



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
LICENCIATURA EM INFORMÁTICA EDUCACIONAL**

**RANGEL GABIRALBA SOUSA**

**PROGRAMAÇÃO COM LINGUAGEM VISUAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA COM  
ARDUINO: POSSIBILIDADE METODOLÓGICA**

**SANTARÉM - PA  
2023**

**RANGEL GABIRALBA SOUSA**

**PROGRAMAÇÃO COM LINGUAGEM VISUAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA COM  
ARDUINO: POSSIBILIDADE METODOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para o Programa de Ciências Exatas, para obtenção do grau de Licenciado em Informática Educacional; Universidade Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Orientador(a): Prof. Dr. Claudir Oliveira.

**SANTARÉM - PA  
2023**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação  
(CIP) Sistema Integrado de Bibliotecas –  
SIBI/UFOPA**

---

S725p Sousa, Rangel Gabiralba  
Programação com linguagem visual na educação básica com arduino:  
possibilidade metodológica./ Rangel Gabiralba Sousa. – Santarém, 2023.  
24 p. : il.  
Inclui bibliografias.

Orientador: Claudir Oliveira.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do  
Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Ciências Exatas,  
Curso de Licenciatura em Informática Educacional.

1. Computação. 2. Robótica educacional. 3. Programação visual. I. Oliveira, Claudir,  
*orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 371.334



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
OESTE DO PARÁ



INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

ATA ICED/UFOPA Nº 82, DE  
24 DE MARÇO DE 2023

Ao(s) 11 (onze) dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e três, as 08:30h, na cidade de Santarém, Estado do Pará, por meio de videoconferência, reuniram-se para a sessão pública de defesa de Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura em Informática Educacional, apresentado no formato de Artigo Científico, desenvolvido pelo discente Rangel Gabiralba Sousa, intitulado **“PROGRAMAÇÃO COM LINGUAGEM VISUAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA COM ARDUINO: POSSIBILIDADE METODOLÓGICA”**, sob orientação do docente Prof. Dr. **Claudir Oliveira**, desta Instituição. A banca examinadora foi composta pelo docente orientador citado e pelos docentes Profa. Dra. **Liviane Ponte Rego** Prof. Dr. **Raimundo Augusto Rego Rodrigues Junior**. Após a defesa e análise do TCC, e considerando a qualidade do trabalho enquanto produto na área de formação do acadêmico, a banca deferiu a ( x ) aprovação/( ) reprovação do TCC, resultando a nota **9,0**. Fica acordado que o conceito está condicionado à entrega final do trabalho, no prazo máximo de 20 dias úteis a partir desta data, com as considerações da banca. Proclamado o resultado pela presidente da banca, foram encerrados os trabalhos e para constar, eu Prof. Dr. Claudir Oliveira, lavrei a presente Ata, que deverá ser assinada pelo autor do Trabalho e membros da banca examinadora.

*(Assinado digitalmente em 14/03/2023*

*10:37)*

CLAUDIR OLIVEIRA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

ICED (11.01.07)

Matrícula: ###356#5

*(Assinado digitalmente em*

*15/03/2023 11:28)*

LIVIANE PONTE

REGO

PROFESSOR DO MAGISTERIO

SUPERIORICED (11.01.07)

Matrícula: ###843#5

**(Assinado digitalmente em 13/03/2023 15:40)**

RAIMUNDO AUGUSTO REGO RODRIGUES  
JUNIOR

PROFESSOR DO MAGISTERIO  
SUPERIORIEG (11.01.09)

Matrícula: ###575#2

**(Assinado digitalmente em 24/03/2023  
16:04)**

RANGEL GABIRALBA SOUSA

DISCENTE

Matrícula: 2017####1

## RESUMO

Tem-se observado que o ensino da computação tem sido imergida na educação e vem conquistando mais espaço, proporcionando novas metodologias de aprendizagem com o uso de linguagens de programação, que despertam o raciocínio lógico dos alunos e auxilia-os a construir o próprio conhecimento a partir de atividades, sob a metodologia de aprendizagem baseada em projetos. Por outro lado, existem as dificuldades no ensino-aprendizagem no que diz respeito a introdução da programação, onde os estudantes enfrentam bloqueios para compreensão de conteúdos, somada a complexidade dos ambientes de desenvolvimento que são empregados. Tais dificuldades podem ser contornadas e ou amenizadas pelo uso didático de novas ferramentas computacionais, construídas como meio de facilitar a aprendizagem, tanto na programação usando blocos quanto pela experimentação com projetos práticos, favorecendo inclusive, o desenvolvimento de competências e habilidades contempladas pela Base Nacional Comum Curricular. Assim, este trabalho apresenta a possibilidade do uso de ferramentas que facilitam a aprendizagem da programação com uma abordagem totalmente visual, utilizando conceitos da robótica educacional para alunos da educação básica. Foram utilizados códigos em blocos desenvolvidos por meio de plataformas gráfica online/offline e transcritos para a IDE do Arduino. Utilizou-se de projetos usando o Arduino Uno para ilustrar a simulação de situações práticas, favorecendo e incentivando o desenvolvimento de habilidades, raciocínio lógico e manipulação de objetos concretos.

**Palavras-chave:** Computação. Robótica Educacional. Programação Visual. Raciocínio Lógico.

## **ABSTRACT**

It has been observed that computer education has been integrated into mainstream education and is gaining more space, providing new learning methodologies through the use of programming languages that awaken students' logical reasoning and help them build their own knowledge through activities under project-based learning methodologies. On the other hand, there are difficulties in teaching and learning programming, where students face blocks in understanding the content, combined with the complexity of the development environments that are employed. Such difficulties can be overcome or mitigated by the didactic use of new computational tools, built to facilitate learning, both in block-based programming and through experimentation with practical projects, favoring the development of skills and abilities included in the National Common Curricular Base. Thus, this work presents the possibility of using tools that facilitate programming learning with a completely visual approach, using educational robotics concepts for basic education students. Block codes developed through online/offline graphical platforms were used and transcribed into the Arduino IDE. Projects using the Arduino Uno were used to illustrate the simulation of practical situations, promoting and encouraging the development of skills, logical reasoning, and manipulation of concrete objects.

**Keywords:** Computer Education. Educational Robotics. Visual Programming. Logical Reasoning.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES NO ENSINO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Simulação de um semáforo</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>Simulação de um braço robótico</b> .....	<b>17</b>
<b>4.3</b>	<b>Radar de distância</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a sociedade tem presenciado um grande avanço tecnológico tornando a relação destas tecnologias com o indivíduo ainda mais estreitas. Desta forma é possível afirmar que o sujeito não deve apenas consumir, mas também ser capaz de produzir e ter senso crítico sobre as mais diversas tecnologias.

No contexto educacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do uso de tecnologias na educação. Ela sugere o uso de ferramentas tecnológicas para o ensino e aprendizagem, com o objetivo de melhorar a efetividade e a qualidade da educação, aproveitando as vantagens que a tecnologia oferece. Além disso, incentiva o desenvolvimento de habilidades digitais para que os alunos estejam preparados para o mundo contemporâneo.

A cerca disso, a educação básica parece trilhar cada vez mais pelo caminho para a inserção das tecnologias na grade curricular das escolas. Recentemente, em 11 de janeiro de 2023, uma alteração na Lei de Diretrizes e Bases da educação (LDB, Lei 9.394 de 1996) ocorreu em razão de uma nova lei que instituiu uma nova política nacional, a PNED (Política Nacional de Educação Digital, Lei 14.533). São inclusões de novas redações dentro do corpo na LBD, especificamente no artigo 4º inciso XII. Para efeito da inclusão que trata sobre a educação digital, neste artigo, menciona que:

...as relações entre ensino e aprendizagem digital deverão prever técnicas, ferramentas e recursos digitais que fortaleçam os papéis de docência e aprendizagem do professor e do aluno e que criem espaços coletivos de mútuo desenvolvimento.

Fica evidente no texto que há um pressuposto para a formação de professores para o uso das ferramentas, de modo que haja de fato uma implementação efetiva. Outras mudanças, vale enfatizar, além deste inciso, ocorre(ria) no Artigo 26 que fala sobre os currículos da educação infantil, fundamental e médio, com a criação de um novo parágrafo, vetado recentemente pelo Ministério da Educação. Nele previa que educação digital com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, fossem componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio. Entretanto, para que estes façam parte do currículo escolar, é necessário a aprovação do Conselho Nacional de Educação e

MEC. O aprofundamento de tal assunto, entretanto, não é objeto de discussões deste trabalho.

Em uma proposta apresentada em Raabe *et al.* (2017), o ensino e aprendizagem de computação deve se iniciar ainda nos anos iniciais da educação básica percorrendo até o ensino médio. Os autores propõem neste documento, as habilidades desenvolvidas em cada nível da educação básica, em acordo com a BNCC. Entre outras habilidades, destacamos a interação com o dispositivos computacionais, na educação infantil. Nos anos iniciais do ensino fundamental o aluno deve ser capaz de utilizar linguagem lúdica visual para representar algoritmos e nos anos finais do ensino fundamental, utilizar linguagem visual e língua ativa para representar dados e processos e relacionar um algoritmo descrito em uma linguagem visual com a sua representação em uma linguagem de programação. Na BNCC, conforme Brasil (2022), para os anos finais do ensino fundamental o aluno deve:

Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.

Ainda, de acordo com Brasil (2022), “desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores” é uma habilidade que deve ser contemplada no ensino médio.

No caderno de projetos integrados de ensino e campos de saberes e práticas eletivos da área de matemática e suas tecnologias<sup>1</sup> apresentado pela Secretaria de Estado da Educação do Pará (SEDUC), para o novo ensino médio são apresentadas dez eletivas entre as quais, uma destaca o uso de tecnologias, jogos e robótica no ensino da matemática. Nesta eletiva, uma das habilidades adquiridas é utilização de conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

Por outro lado, a integração da robótica educacional na educação é impactada pelas metodologias e ferramentas tradicionais de difícil abordagem, haja visto a necessidade de competências técnicas como raciocínio lógico, abstração,

---

<sup>1</sup> Disponível em [https://www.seduc.pa.gov.br/site/public/upload/arquivo/probncc/CADERNO\\_MAT\\_04\\_05\\_22-04388.pdf](https://www.seduc.pa.gov.br/site/public/upload/arquivo/probncc/CADERNO_MAT_04_05_22-04388.pdf)

assimilação dos conceitos de programação e a utilização de linguagens de baixo nível no desenvolvimento do conteúdo. Segundo Cardoso e Antonello (2015, p.1256).

...é fato que entender minimamente a temática de algoritmos e programação de computadores requer um conjunto grande de habilidades dos(as) estudantes que vai desde a compreensão e abstração de um problema, a articulação e modelagem da solução, a elaboração de códigos em uma linguagem de programação ou pseudocódigo capaz de resolver o problema, e a possibilidade de identificar e corrigir erros nos códigos produzidos, dentre outras.

Considerando a importância atual da temática, o objetivo neste trabalho é focado na utilização de uma estratégia como possibilidade metodológica onde se possa usar das linguagens de programação visual ou linguagens em blocos para enfatizar as potencialidades destas para a aprendizagem da lógica na educação básica.

A fim de destacar as habilidades proporcionadas pela robótica educacional e potencializar a aprendizagem do aluno, neste trabalho foram implementados a simulação de alguns projetos práticos usando Arduino como possibilidade a ser usada pelo professor para facilitar a interação do educando com a programação usando os blocos. A escolha da estratégia se dá por algumas vantagens, conforme descreve Perez *et al.* (2013), como o número de trabalhos publicados a respeito da plataforma, baixo custo de aquisição e pelo ambiente de desenvolvimento favorável para o ensino e aprendizagem de programação e eletrônica.

A ideia é associar o processo da escrita dos códigos com situações práticas dispondo assim ao indivíduo uma melhor possibilidade de construção do seu conhecimento. Utilizamos também plataformas como *Fritzing*<sup>2</sup> e *Tinkercad*<sup>3</sup> para criar os esquemas dos projetos, que pode ser uma alternativa para o professor utilizar para ilustrar a manipulação de projetos com Arduino.

E ainda, buscamos elencar algumas das competências e habilidades que podem ser adquiridas, conforme prevê a BNCC, com utilização de projetos e/ou esquemas visuais associados a programação e que favorecem no desenvolvimento das competências, pensamento científico e criativo em estudantes.

---

<sup>2</sup> fritzing.org

<sup>3</sup> www.tinkercad.com

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É nítido o acelerado desenvolvimento tecnológico vivido pela sociedade contemporânea, as novas tecnologias têm potencializado a disseminação de informações, conhecimentos e implicado em uma necessidade de reconfiguração das metodologias de ensino e aprendizagem agora baseadas no ferramental que as TIC's nos proporcionam.

À medida que as TIC'S avançam, se faz presente a necessidade das pessoas de se conectarem, interagirem e até mesmo interpretarem as novas formas de se comunicar em meio ao digital. Essa necessidade implica mais do que nunca no desenvolvimento de pensamentos computacionais, antes não requeridos. De acordo com Wing (2006) *apud* Ribas *et al.* (2016), o pensamento computacional seria uma das habilidades mais exigidas corroborando com ideia de que se deve discutir cada vez mais o uso de objetos digitais de aprendizagem.

Entre as ferramentas tecnológicas a que mais gera pesquisas e discussões sobre sua utilização na educação básica está o computador. De outro modo, sabemos que a introdução da computação na educação parece nada tem a ver com o existência dos computadores nos laboratórios de informática. De acordo com Valente (1993. p.1), “para a implantação dos recursos tecnológicos de forma eficaz na educação são necessários quatro ingredientes básicos: o computador (a ferramenta), o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno” (*apud* ROCHA, 2008). Nesse ponto, nos remete o que é mencionado na LDB, no artigo 4º inciso XII, citado anteriormente.

Tendo em vista a base já citada anteriormente, percebe-se alguns movimentos das comunidades escolares que buscam empregar metodologias e recursos tecnológicos para atuar de forma mais eficaz com uso da computação em sala de aula. Entre elas, a robótica como ferramenta educacional para o ensino de programação tem ganhado espaço e se mostrado como uma das muitas soluções tecnológicas na educação, segundo Santos *et al.* (2013, p. 617):

Por ser uma área que desperta bastante curiosidade, a robótica pode ser usada como ferramenta didática para auxiliar professores em diferentes conteúdos dependendo da disciplina a ser ensinada. Para os alunos, a robótica é uma excelente ferramenta para exercitar a criatividade, estudar e praticar conceitos relacionados a diferentes disciplinas, além de deixar a aula muito mais interessante.

Como algumas pesquisas e experimentos acadêmicos tem apontado, a robótica educacional pode trazer vários benefícios ao educando. O uso da robótica na educação básica pode proporcionar ao aluno habilidades como a resolução de problemas, trabalho coletivo, desenvolvimento do raciocínio lógico e a criatividade dos alunos a partir do desenvolvimento de atividades práticas. Alves *et al.* (2014, p. 02) afirmam que:

Através da Robótica o aluno pensa, manuseia, constrói, executa, constata o que está certo, depura o que está errado e reexecuta, ou seja, trabalha os conceitos teóricos através da prática. Neste processo a robótica educacional desenvolve competências como: raciocínio lógico, formulação e teste de hipóteses, habilidades manuais e estéticas, aplicação das teorias formuladas a atividades concretas, utilização da criatividade em diferentes situações e capacidade crítica.

O ensino da programação através da robótica educacional é um recurso que já tem sido bastante utilizada em salas de aula devido aos benefícios proporcionados pelo seu uso. Muitos estudos na literatura têm mostrado que jogos, robótica, ferramentas, metodologias e técnicas podem ser eficazes no ensino de programação. Essas abordagens tendem a tornar o aprendizado mais lúdico e interessante para os alunos, ajudando a desenvolver as habilidades mencionadas acima. Além disso, muitos desses recursos permitem que os alunos experimentem e explorem de forma prática conceitos teóricos de programação.

Está se apresenta, pelo que se verifica, como um método que torna capaz simular e compreender diversas áreas do conhecimento que compõe a educação básica. De acordo com Alves *et al.* (2014, p. 02), a mesma é “ [...] uma estratégia de caráter interdisciplinar, desafiadora e lúdica para a promoção da aprendizagem de conceitos curriculares”.

O grande desafio, porém, tem sido as dificuldades no ensino-aprendizagem no que diz respeito a introdução da programação a partir de linguagens com sintaxes textuais, nas quais os estudantes enfrentam dificuldades para compreensão de conteúdos somadas a complexidade dos ambientes de desenvolvimento que são empregados pelas metodologias tradicionais do ensino de programação. Associada às dificuldades citadas, de acordo com Santos e Junior (2016), podem ser encontradas outras dificuldades relacionadas a interpretação, baixa abstração e habilidades de raciocínio lógico insuficientes.

Não obstante, junto a robótica educacional tem sido empregado o uso das chamadas Linguagens de Programação Virtual (Visual Programming Language - VLP) no intuito de tentar contornar esses desafios. Também conhecida como linguagem de programação em blocos esta ferramenta tem sido utilizada afim de facilitar o entendimento dos conceitos básico de programação, pois a mesma se utiliza de uma sintaxe visual na qual o indivíduo tem a oportunidade de construir programas simples a partir do encaixe de blocos. Segundo Ribas *et al.* (2016) “essa ferramenta permite que o usuário trabalhe com a programação através da montagem de blocos, fato que facilita a autoaprendizagem e a criatividade para resolução de problemas”.

As linguagens de programação em bloco se tornam mais eficientes ainda quando somadas ao uso de plataformas como o Arduino, por exemplo. Uma ferramenta de prototipagem eletrônica que tem o objetivo auxiliar o ensino e aprendizagem da robótica educacional, sendo esta uma plataforma de código aberto e de preço acessível que pode facilitar a concretização de conceitos abstratos da programação. Segundo Reis *et al.* (2017), “a concretização do abstrato é hoje um grande desafio dentro da sala de aula, porém são muitos os recursos disponíveis que auxiliam no aprendizado dos alunos de modo claro” e a plataforma Arduino é um destes recursos.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho foi estruturado a partir de uma abordagem qualitativa visto que estamos interessados no processo como um todo e não somente nos resultados ou produto (Godoy, 1995). Para este trabalho foi adotado o método de pesquisa bibliográfica que segundo Pizzani *et al.* (2012), é a busca, recuperação e leitura dos materiais aos quais foram selecionados os objetos de pesquisa. Almeja-se que com essa revisão bibliográfica tenhamos uma linha condutora para alcançarmos os objetivos deste tema de pesquisa. Na pesquisa foram identificados quais plataformas para o desenvolvimento de programação seriam as mais adequadas para serem utilizadas neste trabalho, considerando o objetivo delineado.

Disto isto, a pesquisa continua identificando trabalhos que abordam atividades voltadas para a robótica ou até mesmo projetos básicos que pudessem ser escritos facilmente com a linguagem de programação visual, a partir de pesquisas em base

de dados como, Scielo, banco de teses e dissertações da Capes e Google Scholar. Também foram realizadas buscas em bloggers e Youtube. Os trabalhos e projetos retornados dessas pesquisas foram filtrados a partir de trabalhos recentes, passando por uma análise ao qual teve como objetivo identificar se o mesmo poderia ser desenvolvido na perspectiva da robótica educacional e mais especificamente com a linguagem de programação em blocos de uma forma simplificada.

Após a realização das pesquisas foram selecionados três projetos os quais puderam ser pensados e elaborados em plataformas de linguagem de programação visual e propostos como atividades de robótica educacional, sendo estas: Semáforo, Braço robótico e Radar de distância. Estas atividades foram desenvolvidas nas plataformas DuinoBlocks4Kids (DB4K) e Blocly@rduino, considerando que estas estão em português e possuem também interface baseado em web e geradores de código para programação do Arduino.

Também se utilizou uma placa Arduino com microcontrolador programável para executar os códigos em blocos e também enfatizar a importância da interatividade com o prático. Para simular os projetos com um layout no computador utilizamos o *Fritizing* e *Tinkercad*.

#### **4 DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES NO ENSINO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Visando aproximar habilidades contempladas na BNCC e a prática com os alunos na sala de aula, sugerimos ideias que podem servir de apoio na organização de atividades, unindo o conteúdo a ser trabalho e projetos com o uso da programação visual e do Arduino, quando disponível. Como a ideia é evidenciar o uso da linguagem visual e propor ideias para alguns dos objetos de aprendizagem das ciências descritas na BNCC, outros temas poderão ser definidos a priori pelo(s) professor(es) e a partir daí a turma, terá a liberdade de sugerir outras atividades com base nessa metodologia.

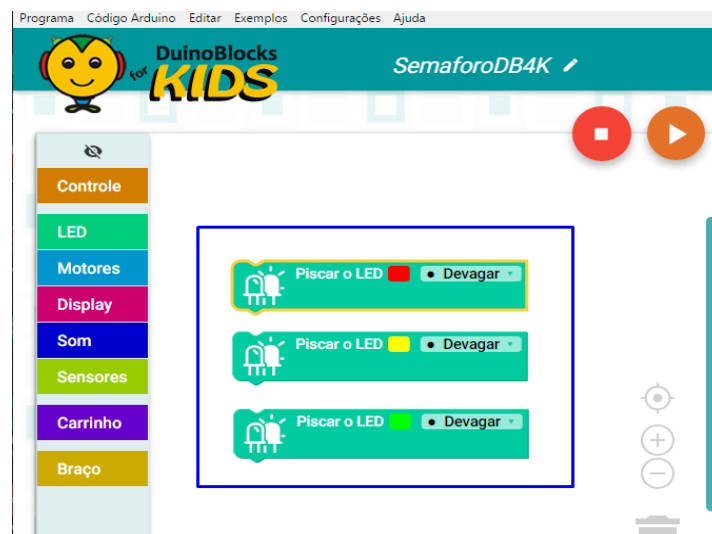
Para este trabalho descrevemos a criação de três projetos que foram selecionados de modo que seja possível fazer assimilações com conceitos de lógica e matemática, por exemplo. Visam possibilitar que estudantes possam desenvolver

ou despertar suas habilidades de raciocínio lógico. Eles possuem estratégias com diferentes níveis de interação, ainda que de forma básica.

#### 4.1 Simulação de um semáforo

O primeiro projeto foi pensado como uma atividade ao qual o aluno pudesse desenvolver com pouca ou nenhuma dificuldade. Desta forma utilizamos a plataforma *DuinoBlocks for Kids* (DB4k). É uma plataforma com blocos de programação desenhados de modo a apresentarem uma semântica diretamente relacionada com os dispositivos, sendo manipulados e com os efeitos por eles causados sobre estes dispositivos, supressão de detalhes relacionados ao hardware, como pinagens e valores de níveis de tensão (Queiroz e Sampaio, 2016). Na Figura 1, está representado o esquema de programação para simular um semáforo.

**Figura 1**– Representação da programação em blocos para acender o semáforo

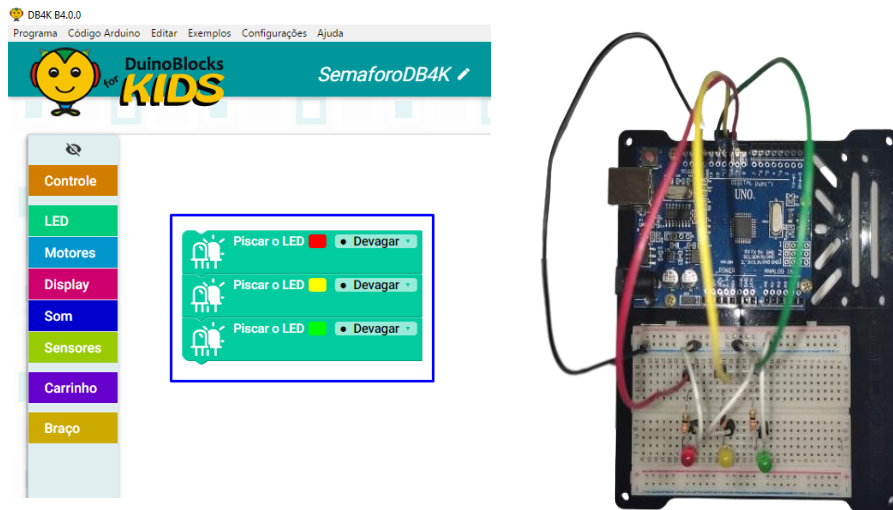


Fonte: O autor (2023)

Como pode observado, a visão geral da plataforma é composta por blocos simples, minimalistas e com blocos específicos para alguns dispositivos, além de blocos para estrutura de controle. Para a codificação do semáforo foi utilizado somente o bloco de “LED” ao qual é identificado na cor verde e ao clicar no mesmo é possível selecionar o bloco “Piscar o LED”. Neste bloco foi configurado as cores e o tempo em que os *leds* devem piscar. Os modos de tempo disponíveis são “devagar”, “rápido” e “velocidade média”. Na Figura 2 é ilustrado o esquema da

programação em bloco e o respectivo projeto prático utilizando um dispositivo Arduino.

**Figura 2** – 2a) Representação do código em blocos 2b) e ilustração do projeto.



Fonte: O Autor (2023).

Os materiais necessários para a construção deste projeto são: 3x leds; 2x resistores 330ohms (faixa de cores: laranja, laranja e marrom); Fios condutores/*Jumpers*, Arduino e *Protoboard*;

No quadro 1 representamos a unidade temática e objeto de conhecimento que essa atividade está relacionada na BNCC. Destaca-se aqui que essa atividade pode ser desenvolvida de forma integrada nos eixos temáticos da ciências da natureza e humanas, como Geografia neste caso, visando desenvolver a habilidade EF02GE03 da BNCC. O público em questão seria o 2º ano do ensino fundamental.

**Quadro 1** - Apresentação do objeto do conhecimento da BNCC contemplada pela atividade.

BNCC		
UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
O sujeito e seu lugar no mundo.	Riscos e cuidados nos meios de transporte e de Comunicação.	Comparar diferentes meios de transporte e de comunicação, indicando o seu papel na conexão entre lugares, e discutir os riscos para a vida e para o ambiente e seu uso responsável.

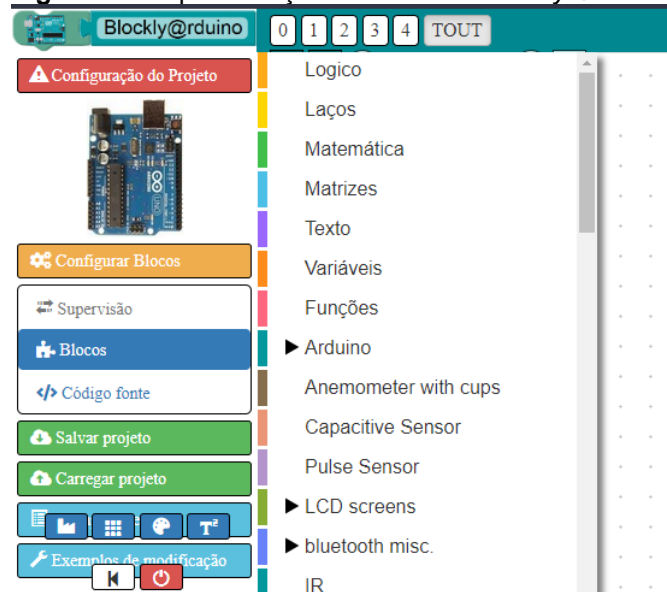
Fonte: Brasil (2022).

O mediador em sala de aula consegue desenvolver o conteúdo de maneira simplificada, ainda que não tenha disponível os dispositivos utilizados, apresentando o funcionamento de um semáforo de forma lúdica através da utilização da robótica educacional como ferramenta de apoio ao ensino e aprendizagem, sensibilizando os alunos para o uso adequado da sinalização de trânsito e do ambiente urbano de maneira lúdica. Com este projeto se pode trabalhar conhecimentos dos anos iniciais da educação básica, além de "despertar a curiosidade e o fascínio dos alunos pela robótica desde cedo", conforme diz Reis *et al.* (2017).

## 4.2 Simulação de um braço robótico

No segundo projeto selecionamos uma atividade ao qual pode ser trabalhada na disciplina de matemática. Representamos um protótipo do que seria a simulação de um braço robótico e para isso foi utilizada a plataforma *Blockly@rduino*, ilustrada na Figura 3, considerando que ela apresenta um nível de interação intermediária com a placa Arduino. Esta interação se dá para que o aluno possa aos poucos abstrair conceitos mais aprofundados da programação. Uma vantagem desta plataforma é o vasto catálogo de blocos que propicia o desenvolvimento de vários projetos conforme o aluno vai se apropriando da ferramenta.

**Figura 3 – Representação da Interface *Blockly@rduino*.**

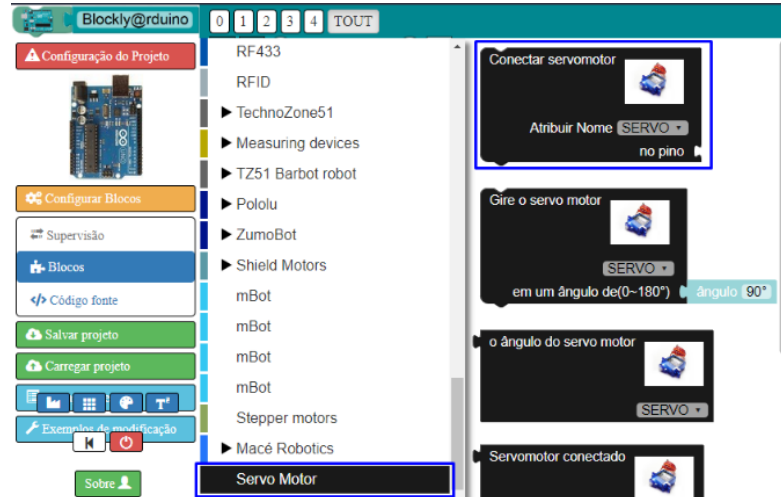


Fonte: O autor (2023).

A proposta de protótipo do braço robótico é utilizada para que os alunos possam contemplar uma atividade a qual consigam associar ao conteúdo ministrado

em um componente da grade curricular de matemática. A ideia é apresentar ao educando noções de ângulo e medidas, por exemplo, e repassar esse conhecimento por meio da computação desplugada. Na Figura 4 é ilustrado a estrutura do código na plataforma.

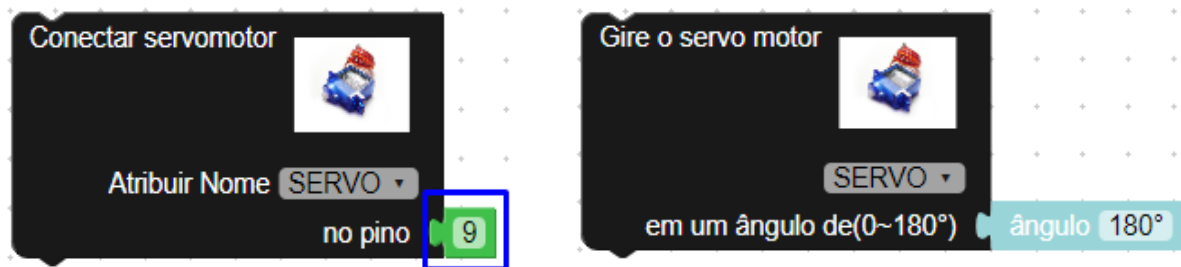
**Figura 4** – Representação de construção dos blocos de conexão servo motor.



Fonte: O autor (2023).

Primeiramente se define o bloco do servomotor conforme demonstrado acima, posteriormente é configurado um pino ao qual o servomotor irá ler os comandos enviados para o mesmo. Selecionado o pino do servomotor, o próximo passo é definir a rotação para o movimento do braço, como se verifica na Figura 5.

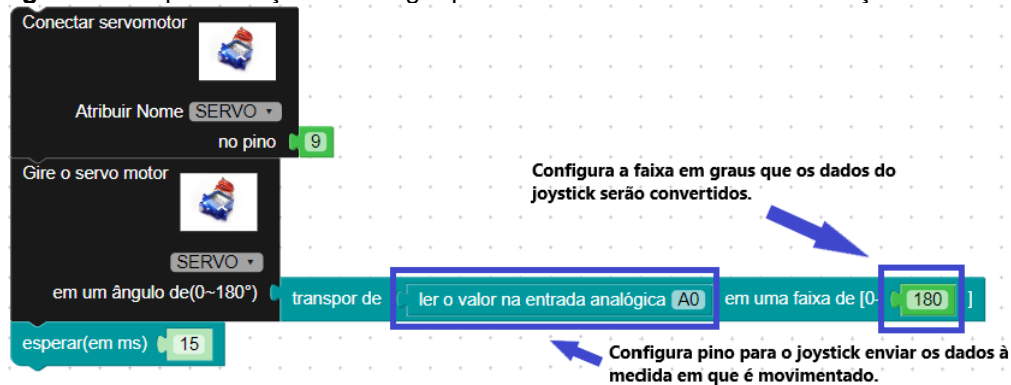
**Figura 5** - a) Representação da conexão do servo moto e b) do bloco do giro angular.



Fonte: O autor (2023).

Na Figura 5b é definido em quantos graus o servo motor poderá rotacionar. Mas a ideia é que o ângulo possa ser definido de forma livre dentro do intervalo de  $0^{\circ}$ ~ $180^{\circ}$ . Para isso foi utilizado o Joystick pois à medida que movimentamos o mesmo este enviará os dados que serão espelhados em rotação para o servo motor e conseqüentemente dando ângulo para o braço robótico.

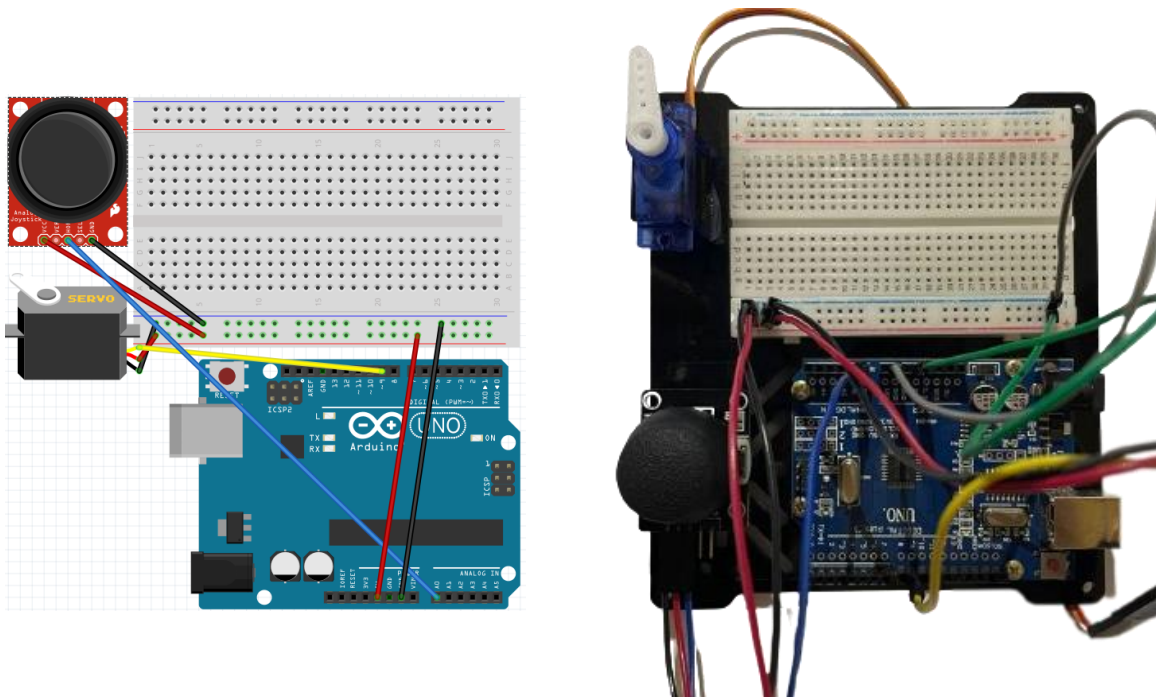
**Figura 6** – Representação do código que simula o movimento de um braço robótico.



Fonte: O autor (2023).

Depois de conectado o servomotor e a rotação, o passo seguinte é definir o tempo em que o mesmo irá levar para movimentar de acordo em que o Joystick é girado. Dessa forma foi definido que o braço será girado dentro de um *delay* de 15ms, conforme o último bloco ilustrado na Figura 6.

**Figura 7** –a) Representação do esquema usado a plataforma Fritzing e b) da simulação do braço robótico usando o Arduino.



Fonte: O autor (2023).

Neste projeto utilizou-se de 1x Cabo USB; 1x Micro Servo Motor 9G; 1x Joystick e Fios condutores/*Jumpers*, Arduino e *Protoboard*;

Nesta ideia associamos a construção do conhecimento sobre ângulos a partir da utilização da robótica educacional como recurso para o ensino e aprendizagem dos componentes curriculares propostos pela BNCC. O público, neste caso seria o

6º ano do ensino fundamental. No quadro 2 apresentamos a unidade temática, considerando a BNCC, que pode ser trabalhada utilizando o projeto do braço robótico.

**Quadro 2** - Apresentação da unidade temática contemplada na BNCC, presente neste projeto.

BNCC		
UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
Grandezas e medidas	Ângulos: noção, usos e medida.	(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas. (EF06MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão. (EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.

Fonte: Brasil (2022).

A partir desta atividade o educando pode construir algoritmos e resolver situações problemas que envolvam a noção de ângulo a partir da utilização de tecnologias digitais, tornando o aluno autor do seu próprio processo de aprendizagem. No protótipo desenvolvido o professor poderá fazer os alunos refletirem sobre o tema de acordo com o movimentação do braço robótico simulado.

### 4.3 Radar de distância

A terceira e última proposta deste trabalho consiste em um projeto desenvolvido com o objetivo de auxiliar no ensino das medidas de comprimento. O projeto utiliza um sensor ultrassônico capaz de emitir ondas sonoras que ao encontrar um obstáculo é rebatida e captada novamente. A partir do percurso deslocado pela onda é feito o cálculo para medir a distância em que esse obstáculo se encontra.

Este protótipo foi implementado simula um radar e foi programado para se movimentar entre  $0^{\circ}$ ~ $180^{\circ}$ . Neste intervalo de movimentação, para cada obstáculo encontrado dentro do comprimento definido em centímetros é emitido um sinal em um led.

**Figura 8** – a) Atribuição do sensor e servo e b) loop de giro.



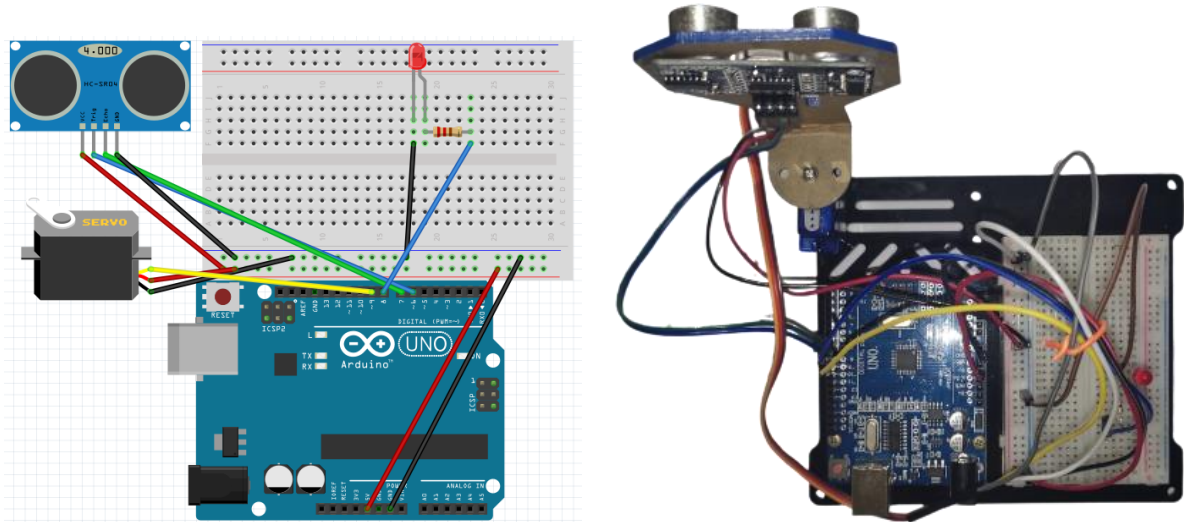
Fonte: O autor (2023).

Começamos na Figura 8a definindo uma variável que será encarregada por posicionar o servo motor na posição inicial “0” e em seguida, no segundo bloco, é feita a conexão do sensor ultrassônico o qual recebe o comando de disparo de ondas sonoras (*Trigger*) a partir do pino digital “06” e recebe as informações de retorno (*Echo*) das ondas no pino digital “07” sempre que a distância do obstáculo for menor que “30cm”. Ainda dentro deste segundo bloco é configurada o estado do *LED* sendo que o mesmo recebe um comando para piscar (*HIGH*) no pino digital “08”, sempre que o sensor encontrar algum obstáculo dentro do alcance de distância definida anteriormente, caso o sensor não encontre nada nesse intervalo o dispositivo de *LED* se mantém desligado (*LOW*) e por último é feita a conexão do servomotor no pino “9”.

Conforme a Figura 8b, o bloco “contar” lê o valor da variável “ângulo” definida no início do código e verifica se ela é menor que “180°”. Caso isso seja verdadeiro, é contado mais um grau na variável e o bloco “gire o servo motor” muda a posição girando o sensor de acordo com o valor da variável repassada. Isso se repete como um loop na velocidade de “40” milissegundos até que o valor de “ângulo” seja maior que “180”, quando o valor chega nesse limite faz uma pausa de “2” segundos e volta para a posição “0” de acordo com a configuração do último bloco, que repete o mesmo processo anterior, porém diminuindo um grau até que o mesmo chegue a zero. Para se obter a implementação inteira do código é necessário somente a ligação dos blocos representados nas Figuras 8a e 8b. Na Figura 9 é apresentado o

esquema criado com a plataforma *Fritzing* e a prototipagem com arduino deste projeto.

**Figura 9** – Simulação do protótipo de um braço robótico.



Fonte: O autor (2023).

Os materiais necessário para a simular o radar foram: 1x Cabo USB; 1x Micro Servo Motor 9G; 1x Sensor Ultrassônico HC-SR041x e Fios condutores/*Jumpers*, Arduino e *Protoboard*;

**Quadro 3** - Competências contempladas na BNCC a partir do radar de distância.

BNCC		
UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
Grandezas e medidas	Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais.	(EF05MA19) Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.

Fonte: Brasil (2022)

O modelo de projeto sugerido pode fornecer subsídios ao mediador em sala de aula, visto que pode instigar os alunos a fazerem estimativas sobre o cálculo de distância, por exemplo, e trabalhar unidades de medida de comprimento.

Em resumo a robótica educacional pode beneficiar a compreensão de conceitos matemáticos de forma mais concreta e estimulante ao empregar objetos de aprendizagem, como a prototipação em plataformas como o TinkerCad e Fritzing

e quando disponíveis, pode associar com a prática com o Arduino e seus componentes, no apoio do ensino e aprendizagem do componente curricular.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos projetos práticos aqui desenvolvidos, este trabalho cumpre com o seu propósito de apresentar uma possibilidade metodológica para auxiliar o ensino e aprendizagem com a inclusão da programação na educação básica, apontando para estratégias aos quais podem favorecer uma potencialização não somente relacionada ao ensino da programação, mas também a resolução de problemas e habilidades investigativas. Segundo Santos *et al.* (2013, p. 617) a robótica na sala de aula pode “favorecer a autonomia dos mesmos numa situação em que esses interesses são ferramentas no processo de aprendizagem”.

A aprendizagem de linguagens de programação visuais podem despertar o interesse dos estudantes pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática. No entanto, é importante ter em mente que a robótica educacional deve ser usada como uma ferramenta para alcançar objetivos educacionais de forma interdisciplinar contemplando várias competências e habilidades propostas pela BNCC. Esta enfatiza a alfabetização digital e a competência digital como habilidades essenciais para o desenvolvimento da sociedade, e espera que as escolas integrem tecnologias apropriadas em suas práticas pedagógicas para oferecer uma educação de qualidade a todos os alunos.

Quanto aos materiais utilizando é importante salientar que apesar do baixo custo destes é necessário o investimento em recursos tecnológicos adequados nas escolas, e não menos importante deve-se atentar a capacitação dos professores de maneira continuada para que estes possam estar engajados quanto as novas tecnologias estratégias de uso e a capacidade de adaptação dos projetos para cada contexto e realidade do educando. É importante abordar essas dificuldades com planejamento e recursos adequados para que a metodologia possa ser bem sucedida na educação básica.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Rafael Machado; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; DA FONSECA ELIA, Marcos. Duinoblocks: Desenho e implementação de um ambiente de programação visual para robótica educacional. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n. 03, p. 126, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2022

CARDOSO, Rogério; ANTONELLO, Sérgio. Interdisciplinaridade, programação visual e robótica educacional: relato de experiência sobre o ensino inicial de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1256.

DOS SANTOS, Tatiana Nilson; POZZEBON, Eliane; FRIGO, Luciana Bolan. A utilização de robótica nas disciplinas da educação básica. **Revista Técnico Científica do IFSC**, p. 616-616, 2013.

DOS SANTOS FERNANDES, Vinícius; JUNIOR, Vanderlei FREITAS. **Linguagem de programação: evasão e reprovação no Instituto Federal Catarinense**, Campus avançado Sombrio, 2016.

GODOY, Arlida Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

PEREZ, Anderson Luiz Fernandes et al. Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica. In: **International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning**, 2013.

PIZZANI, Luciana et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento**. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012.

QUEIROZ, Lacerda Pacitti e SAMPAIO, Fabio Ferrentini. DuinoBlocks for Kids: um ambiente de programação emblocos para o ensino de conceitos básicos de programação acrianças do Ensino Fundamental I por meio da Robótica Educacional. **XXXVi Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, 2016.

RAABE, André Luís Alice et al. Referenciais de formação em computação: Educação básica. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2017.

REIS, Débora Mergen Lima et al. **Motivando e concretizando o abstrato: Arduino na sala de aula**. 2017.

RIBAS, Elisângela; DAL BIANCO, Guilherme; LAHM, Regis Alexandre. Programação visual para introdução ao ensino de programação na Educação Superior: uma análise prática. **RENOTE**, v. 14, n. 2, 2016.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 85, p. 1-6, 2008.