



## **DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ PARA DIVULGAÇÃO TECNOLÓGICA E PROMOÇÃO DA ENGENHARIA ELÉTRICA EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICAS CONSTRUÍDO COM O USO DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS**

NASCIMENTO D. F.

[faurodavid@gmail.com](mailto:faurodavid@gmail.com)

Redes de ensino Doctum – Campus Caratinga

Rua Sebastião Demétrio de Lima 100

35338-000, Ubaporanga, Minas Gerais

Eustáquio, Reginaldo, [Reginaldo.eustaquio@doctum.edu.br](mailto:Reginaldo.eustaquio@doctum.edu.br)

– Instituto Criar Conhecimento e Cultura

Vila Morais 80, 35340000, Bom Jesus do Galho MG.

Orientador Botelho, Ricardo

Orientador

**Resumo:** *O presente artigo apresenta o desenvolvimento do protótipo de um pequeno robô para práticas educacionais em escolas públicas construído com uso de matérias reutilizáveis, adotando formas de programação desenvolvidas em blocos de funções, de modo a permitir uma aquisição de conhecimento voltada para o desenvolvimento de programações, estimulando e conscientizando os discentes do uso tecnológico e os incentivando a pesquisas, melhorando assim o desempenho educacional e o desenvolvimento pessoal do discente.*

**Palavras-chave:** Robô. Aplicativo. Arduino. Desenvolvimento. Educação.

**Abstract:** *This article presents the development of the prototype of a small robot for educational practices in public schools built using reusable materials, adopting forms of programming developed in function blocks, in order to allow an acquisition of knowledge aimed at the development of programs, stimulating and making students aware of technological use and encouraging them to research, thus improving the student's educational performance and personal development.*

**Keywords:** Robot. App. Arduino. Development. Education.



## 1 INTRODUÇÃO

A necessidade de melhorias no ramo educacional é visível nos dias atuais. As instituições de ensino públicas tem seu foco educativo ligado à preparação do aluno para cumprir com um vestibular e com o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Em um documento escrito por FOSSATTI *et al.* (2018), onde se encontram diversos artigos acadêmicos, a uma menção sobre a Quarta Revolução Industrial onde se diz:

*“Com a Quarta Revolução Industrial, a tecnologia ainda não chegou à maioria das Instituições de Ensino como ferramenta de ensino e aprendizagem. As escolas encontram-se diante um grande desafio para construir e promover um projeto pedagógico que contemple as inovações tecnológicas, a interatividade, a participação efetiva dos estudantes no processo de aprendizagem” (FOSSATTI et al. pág. 191, 2018).*

Por meio do desenvolvimento de um robô para práticas educacionais, é possível proporcionar estímulos, a exploração e investigação de problemas por meio do raciocínio lógico, incentivando o desenvolvimento e a criatividade dos docentes (BARROS et al., 2014).

Visando a busca pelo saber, melhorias no desempenho educacional e no desenvolvimento pessoal do discente, a elaboração de um robô voltado para fins educacionais construído com uso de materiais reutilizáveis pode abrir diversos caminhos aos jovens, permitindo também um contato maior com a tecnologia de forma criativa e interativa.

## 2 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

### 2.1 Montagem do Equipamento

Para desenvolvimento do protótipo inicialmente foi adquirido três caixas de papelão recicladas. O objetivo de utilizá-las se dá ao fato do reaproveitamento de materiais, permitindo provocar a conscientização do discente sobre a dispensação de resíduos na natureza. Outro importante fator se dá a fácil manipulação deste material, com isso o discente tem a oportunidade de reproduzir facilmente o projeto original ou mesmo desenvolver sua própria estrutura.

Após esta aquisição, foi pensado no modelo do equipamento a ser desenvolvido, sendo o



mesmo inicialmente foi desenhando a mão e posteriormente transformado em um modelo eletrônico, onde se desenvolveu os moldes (Anexo I) para confecção da estrutura do robô. Estes moldes, como mencionado anteriormente, permitem que o discente os utilize para recriar o projeto original.

Finalizando os moldes foi realizada a montagem da estrutura. Para este fim foi necessário realizar o recorte do papelão no formato dos moldes e assim colar as peças, como indicado na Figura 1. Para fortalecer o equipamento foi utilizado três lâminas de papelão coladas umas as outras, fazendo que a estrutura obtivesse 8mm de espessura em cada molde.

**Figura 1** – Processo de Montagem



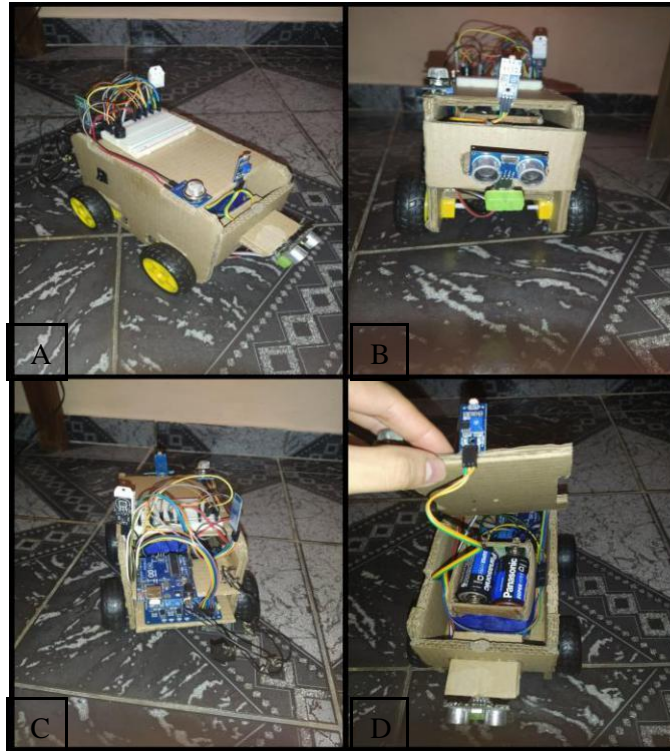
Fonte: Autor, 2020.

Finalizando a montagem foram adquiridos atuadores, sensores, módulos, uma placa de programação Arduino Uno R3, baterias para alimentação e alguns outros itens necessários que serão listados no item 2.6 deste artigo. A escolha do Arduino se deve ao fato de ser uma placa de programação de baixo custo e acessível, além disso, existe uma gama de itens que são compatíveis ao Arduino.

Com os materiais em mãos foi necessário adaptá-los a estrutura, posicionando-os de forma estratégica para melhor manutenção e funcionamento dos mesmos. Vale resaltar que durante o processo de desenvolvimento dos moldes estes locais foram pré determinados para facilitar este processo. A Figura 2 indica o protótipo final.



**Figura 2** – Conclusão da Construção Vistas (A) Lateral, (B) Frontal, (C) Traseira e (D) Abertura da Tampa

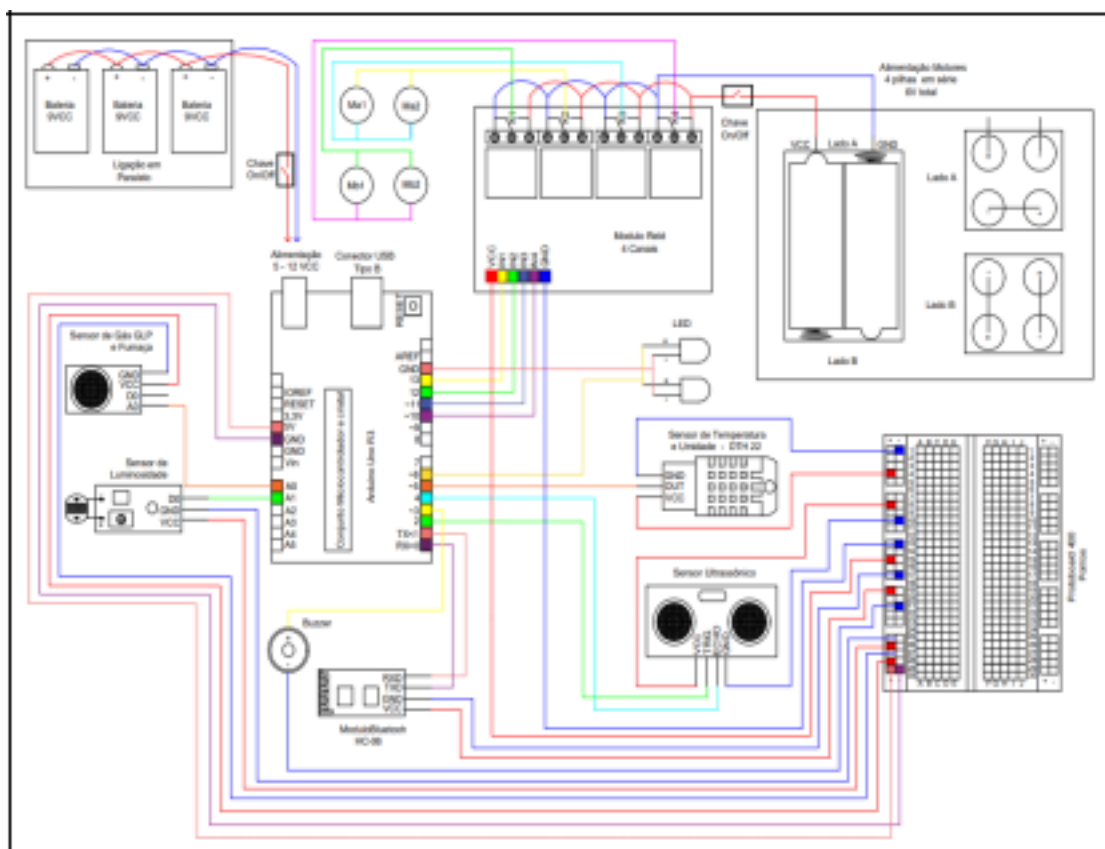


Fonte: Autor, 2020.

## 2.2 Circuito Elétrico

O circuito elétrico representado pela Figura 3 foi desenvolvido para demonstrar os passos necessários para realizar as ligações corretas de cada item existente no equipamento. Este feito permitiu ao discente, mesmo que nunca tenha tido um contato com este processo, uma compreensão sobre as formas de ligação de cada componente e a interação de um item com o outro, além de permitir uma lógica sobre ligações em série e em paralelo. Para realizar as ligações é necessário a utilização de Jumpers, sendo possível reaproveitar alguns fios utilizados em eletrônica, comumente encontrados em sucatas eletrônicas, como fontes de computadores danificadas entre outros.



**Figura 3 – Circuito Elétrico**


Fonte: Autor, 2020.

### 2.3 Desenvolvimento da programação do equipamento

Segundo MCROBERTS (2011) para realizar a programação do Arduino é necessário utilizar a IDE (Ambiente Integral de Desenvolvimento) do Arduino. A IDE é um software livre no qual se escreve o código na linguagem que o Arduino compreende, sendo está baseada na linguagem C/C++. Esse código precisa ser desenvolvido pelo usuário para cumprir com determinada ação desejada.

O uso do arduino inicialmente pode ser um pouco confuso, ainda mais para discentes que estão tendo seu primeiro contato com a programação. Buscando facilitar a compreensão neste processo, foi utilizado o desenvolvimento da programação por blocos de funções.

A realização deste feito se dá pela utilização do Ardublock. O Ardublock pode ser descrito como uma extensão do Arduino. Possui uma linguagem de programação construída em blocos, ou seja, as funções necessárias para realizar um determinado comando já se encontram

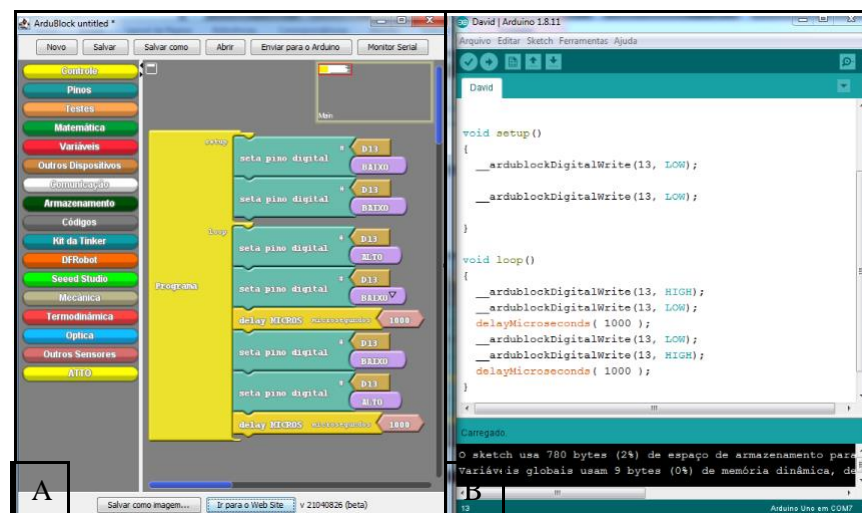


prontas nestes blocos.

Para realizar a programação desejada basta juntar os blocos que atuaram no controle do projeto desejado e após enviá-los ao Arduino, feito isso, a linguagem em blocos será transcrita em linguagem C/C++, sendo perceptíveis algumas alterações como menciona LOPES (2019).

É possível verificar na Figura 4 a tela de programação do Ardublock (a), juntamente com o envio realizado para o Arduino (b). O Anexo II apresenta a programação desenvolvida para este equipamento.

**Figura 4 – Ardublock (a) e Arduino (b)**



Fonte: Autor, 2020.

## 2.4 Desenvolvimento do Aplicativo

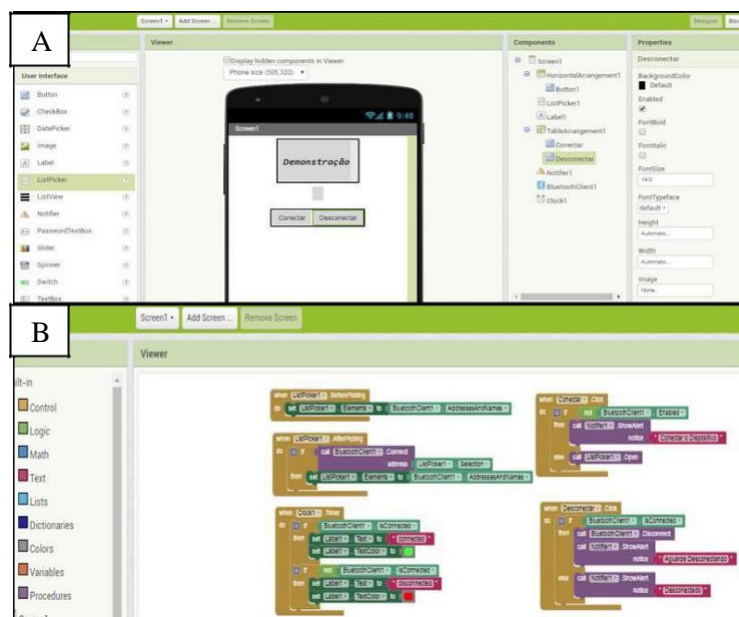
Para desenvolver o aplicativo foi utilizada a plataforma MIT App Inventor. Ela é um ambiente de programação visual intuitivo que permite a criação de aplicativos totalmente funcionais para smartphones e tablets (MIT App, 2020).

A Figura 5 apresenta a interface de desenvolvimento de aplicativos no MIT App Inventor, sendo possível observar a parte estética do app (a) e a parte de programação em bloco (b).

O Anexo III apresenta a programação do aplicativo desenvolvido e a interface do mesmo.



**Figura 5 – MIT App Inventor**



Fonte: Autor, 2020.

## 2.5 Funcionamento do Equipamento e Aplicativo

O equipamento realiza movimentos em todas as direções, sendo controlados pelo aplicativo desenvolvido, que ao ser pressionado a direção desejada, aciona o módulo relé.

Os relés, em seu estado inicial, recebem tensão negativa fornecida pela fonte de alimentação, como é possível observar na Figura 3. Por meio dos comandos enviados pelo controlador, os relés serão ativados. Quando se pressionar o botão para frente, por exemplo, os relés 1 e 2 mudarão os sentidos negativos e se tornarão positivos, sendo assim os motores irão girar para frente. O mesmo acontece ao pressionar o botão para trás, os relés 3 e 4 mudarão os sentidos e os motores irão girar para trás. Ao pressionar o botão para direita, os relés 1 e 3 mudarão os sentidos e os motores do lado esquerdo irão girar para frente e os motores do lado direito irão girar para trás. Ao pressionar o botão para esquerda, os relés 2 e 4 mudarão os sentidos, deste modo os motores do lado esquerdo irão girar para trás e os motores do lado direito irão girar para frente.

O equipamento também possui um sensor ultrassônico permitindo medir a distância em cm, sendo esta informação enviada ao aplicativo, localizada na parte frontal do equipamento, logo abaixo deste item há dois leds. Estes itens acionam apenas por meio da detecção de um sensor de luminosidade, que indica se há necessidade ou não de acendê-los.



Próximo ao sensor de luminosidade existe um sensor de gás (metano, Glp, butano e fumaça). Ao detectar variações é emitido um sinal sonoro por meio de um buzzer e ao aplicativo é enviada a informação de detecção.

Na parte traseira do equipamento há um sensor de temperatura, que também envia a informação de leitura ao aplicativo desenvolvido.

Os comandos enviados e recebidos pelo aplicativo são possíveis por meio da comunicação Bluetooth. Também na parte traseira do robô está presente este módulo de comunicação.

## 2.6 Materiais Necessários

A Tabela 1 apresenta a lista de materiais utilizados no protótipo.

Tabela 1 - Lista de Materiais Necessários

Item	Und.	Valor
Placa Uno R3 Com Cabo Usb	1	R\$ 57,08
Módulo Bluetooth Hc-06	1	R\$ 24,70
Módulo Relé 4 Canais 5v	1	R\$ 25,75
Sensor Ultra Sonico Hc-sr04	1	R\$ 14,90
Módulo Sensor De Luminosidade	1	R\$ 11,49
Módulo Sensor Dht22 – Temperatura e Umidade	1	R\$ 35,00
Módulo Sensor Mq-2 - Gás Metano, Butano, Glp e Fumaça	1	R\$ 15,50
Kit - 04 Peças - Roda Pneu + Motor Dc 3 A 6v	1	R\$ 67,00
Conector Bateria 9v Saída P4 Arduino	1	R\$ 12,00
Kit Jumper 20cm 60 Peças Mxf Mxm Fxf Arduino	1	R\$ 26,00
Protoboard 400 Pontos	1	R\$ 18,00
* Pilha D	4	R\$ 12,00
* Kit - 02 Unid. - Bateria 9V Alcalina Rayovac	2	R\$ 32,00
* Chave Gangorra - On Off	2	R\$ 6,00
* Buzzer	1	R\$ 2,00
* Bastão de cola Quente	3	R\$ 3,00





<b>Valor Total</b>	<b>R\$ 365,42</b>
--------------------	-------------------

Fonte: Autor, 2020.

Os itens assinalados com um asterisco possuem consulta de mercado na cidade de Ubaporanga/MG, os demais itens foram consultados no Mercado Livre no dia 11/07/2020.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do equipamento com uso de materiais reutilizáveis permitiu efetivar a possibilidade de desenvolvimento de projetos com o recurso escolhido. O material é de fácil acesso e manipulação, apresentando uma resistência maior do que a esperada.

O uso do Ardublock tende a facilitar o aprendizado do discente e permitir observações da programação C/C++ no software do Arduino. Com seu uso, mesmo o discente tendo feito seu primeiro contato com a programação, ou mesmo algum material, como os sensores, por exemplo, permite que este aluno assimile os blocos de funções existentes dentro da extensão com seu material, buscando assim, compreender determinada função que é pretendida para execução do projeto.

A plataforma Mit App Inventor utilizada para desenvolver o aplicativo tem a mesma pretensão. Ela permite que o discente compreenda o processo de desenvolvimento de um aplicativo facilmente. São plataformas com grande compatibilidade devido à similaridade existente nos processos de programação.

Os testes e a montagem do equipamento foram todos realizados em ambiente residencial e permitiram uma noção do funcionamento do equipamento, suas limitações e suas possíveis contribuições ao ensino.

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de um robô para práticas educacionais em instituições de ensino publica permite a divulgação de um processo tecnológico e a promoção da Engenharia Elétrica nestas instituições. É possível proporcionar estímulos ao discente, permitindo de modo interativo e inovador, a exploração e investigação de problemas por meio do raciocínio lógico,



incentivando o desenvolvimento e a criatividade destes, e até mesmo, o despertar daquele discente para a Engenharia Elétrica.

O trabalho atingiu seus objetivos, sendo possível observar a contribuição que este equipamento pode promover as redes públicas de ensino, conforme o planejamento, configurando-se uma ferramenta prática e educacional.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, R. P.; TORRES V.P.; BURLAMAQUI A.M.F.; **CardBot: Tecnologias assistivas para imersão de deficientes visuais na robótica educacional**. In: Workshop of Robotics in Education. Anais do 5th Workshop of Robotics in Education – WRE 2014, São Carlos – SP, 2014.

FOSSATTI, P.; JUNG S. H.; **Investigação em Governança Universitária: Memórias**. In: VI Congresso Ibero-americano de Investigação em Governança Universitária e I Encontro Regional de Gestão em Diferentes Contextos. Universidade La Salle – Canoas – RS, 2018, p. 191.

LOPES, R. G.; **Iniciação à Programação em Blocos Utilizando Ardublock e Plataforma Arduino**. Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pampa. Bagé, 2019.

MCROBERTS, M.; **Arduino Básico**. Novatec Editora, São Paulo – SP, 2011.

MIT App Inventor, 2020. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/about-us>>. Acesso em: 25/07/2020.

#### 6 ANEXOS

Todos os anexos se encontram disponíveis no link abaixo:

<https://drive.google.com/drive/folders/1SquUCUrR9afUjVeyooIQXwyzR97N9Qx?usp=sharing>