

OFICINA DE ROBÓTICA COM ARDUINO NUMA PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINAR DE ENSINO, APRENDIZAGEM, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.

George Kummel Soares Figueirêdo Castro Silva*

RESUMO

Este relato descreve o trabalho realizado na oficina de robótica com arduino, e desenvolvido, com alunos do 1º ciclo de 2018 turmas A e B, no Centro Juvenil de Ciência e Cultura cidade de Barreiras BA. O projeto que funciona no CJCC desde julho de 2017, tem como público alvo estudantes do ensino fundamental II(9ºano) e médio, da Rede Estadual de Educação. O objetivo principal da Oficina é capacitar os estudantes no uso da plataforma Arduino mega 2560, bem como no de seu software para programação de sensores e atuadores que são fundamentais para a construção de dispositivos robóticos. A oficina de Robótica com Arduino tem ainda como objetivo, despertar o interesse dos estudantes para estudar áreas como mecatrônica, Física ou Engenharia de Computação, que infelizmente ainda são áreas de pouco interesse entre os estudantes de nosso Estado.

Palavras-chaves: Oficina de Robótica. Arduino Mega 2560. Projetos Robóticos.

1 INTRODUÇÃO

Segundo [1], robótica é uma ciência multidisciplinar que reúne várias áreas científicas como mecânica, eletrônica, física, visão artificial por computador, economia, teoria do controle de sistemas etc. Nos últimos anos o interesse pela robótica e suas aplicações tem sido cada vez mais crescente no mundo. No que se refere a essas aplicações, [2] explica o uso de robôs na medicina realizando cirurgias por computador ou a mesmo a distância por meio de braços robóticos.

O projeto oficina de robótica do Centro Juvenil de Ciência e Cultura da cidade de Barreiras, tem como público alvo estudantes da rede estadual de educação do ensino médio e alunos do município cursando o 9ºano, tendo como objetivos principais; a iniciação destes em pesquisas relacionadas à área de robótica móvel, despertando também o interesse por ciências como a física e a programação de robôs com arduino. Além disto, assim como em [3], espera-se que grande parte dos estudantes das duas turmas de robótica, que participaram da pesquisa, desenvolvam o interesse por fazer algum curso superior na(s) área(s) de robótica ou engenharia futuramente.

O curso de robótica do CJCC consiste na montagem e análise de circuitos eletrônicos, bem como na programação de atuadores tais como motores, leds, displays e sensores que por sua vez são fundamentais para o desenvolvimento de robôs. Os estudantes também realizam ao longo da oficina experimentos relacionados ao ensino de física, com o uso da plataforma arduino como em [4]. Ao fim da oficina, desenvolvem algum produto tecnológico em robótica mostrando o que aprenderam.

O desenvolvimento deste trabalho, está organizado da seguinte forma: No tópico 2.1 são relatados alguns experimentos com o uso do Arduino Mega 2560, realizados durante a oficina; no tópico 2.2 é explicado a oficina de robótica e apresentado os materiais que dão forma ao projeto e ainda mostrado algumas fotografias de experimentos feitos pelos alunos, com o uso do arduino; no tópico 2.3

é mostrado o resultado de uma pesquisa realizada com alunos da 3ª turma de robótica, 1º ciclo de 2018 turnos vespertino e noturno.

2 ENSINO DE ROBÓTICA COM ARDUINO

O Arduino, segundo [5] é uma plataforma flexível open source de Hardware e de Software para prototipagem eletrônica, que tem sido bastante explorada no ensino de robótica por diversos países do mundo, principalmente por aqueles como o Brasil, que estão preocupados em inserir as Tecnologias Educacionais no ensino(TIC's). Nos tópicos abaixo, são relatados e descritos alguns experimentos realizados na 3ª turma da oficina de robótica ciclo I 2018 do CJCC de Barreiras-Ba e também apresentados os resultados de uma avaliação feita pelas turmas do vespertino e noturno.

2.1. Experimentos com o uso da Plataforma Arduino Mega 2560

No experimento I, é proposto aos alunos a montagem de um circuito utilizando o sensor ultrassônico para se medir distâncias a partir do mesmo, com base nos pulsos sonoros emitidos e na recepção dos ecos destes mesmos pulsos pelo sensor. Nesta atividade, os alunos compreendem uma das funções do sensor ultrassônico que é a de medição de distâncias.

A seguir é apresentado um circuito que coloca um micro servo motor em loop enquanto um botão do tipo push botton não está pressionado. Assim que o botão é pressionado, o loop é interrompido e o led e o coller são colocados em estado alto ou seja "HIGH", o que faz o led iluminar e as paletas coller girarem.

No 3º experimento é mostrado o "Radar de Navegação" construído pelos alunos do 1º ciclo de 2018 como sendo um dos produtos da oficina. Para projeção do sistema de navegação no telão foi usado o aplicativo processing 3.0. O radar de navegação detecta objetos num raio de ação de até 40 cm, sendo esta distância medida pelo sensor ultrassônico que faz uma varredura numa área semicircular de até 165°.Para se obter esta movimentação do sensor, os estudantes utilizaram e programaram um micro servo motor.

2.2. A Oficina de Robótica do CJCC de Barreira

I. Descrição Genérica da Oficina.

A oficina de robótica é um projeto do CJCC, sustentado pela Secretaria de Educação do Estado da Bahia e que tem como objetivo principal, fortalecer entre professores, coordenadores, gestores e estudantes do ensino médio e fundamental, o interesse pelo uso e aperfeiçoamento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's). O interesse pela robótica com o uso do arduino mega 2560, se deve ao fato da plataforma ser de uso livre, de baixo custo e também pelas infinitas possibilidades de experimentos e projetos robóticos que se consegue desenvolver e programar com o uso da plataforma arduino mais software, obtido gratuitamente pelo site www.arduino.cc . Com este projeto, espera-se assim como em [3], que os estudantes envolvidos, despertem o interesse pela robótica e pela programação com a IDE do arduino.

O projeto da oficina de robótica iniciou-se em julho de 2017 e de lá para cá já certificou uma média de 70 alunos, entre o ensino fundamental e médio.

II. Materiais e Método.

a) Materiais

Os materiais utilizados no curso são: Arduino Mega 2560, Arduino Uno, Protoboard de 830 furos, Jumpers Macho-Macho e Macho-Fêmea, Leds, Resistores, Capacitores, Motor de Passo, Motor DC com caixa de redução, Coller, Chapas de PVC para construção de protótipos robóticos, Sensores diversos, Driver Motor Ponte H L298n, Motor Shield L293D Driver Ponte H . Logo abaixo tem-se a ilustração de alguns destes objetos:

Figura 1. Motor Shield L293D Driver

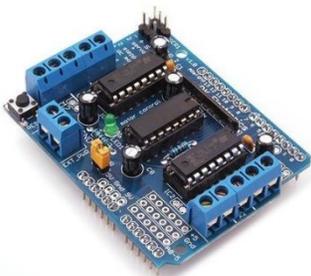
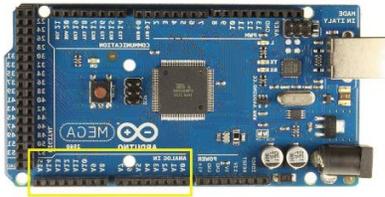


figura 2. Driver Motor Ponte H L298n



Figura 3. Arduino Mega 2560



b) Método

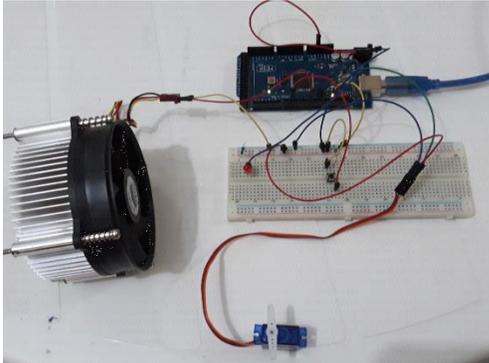
1ª Etapa: Identificação e função dos Componentes Eletrônicos Fundamentais

Nesta etapa os estudantes aprendem a identificar e também sobre o funcionamento dos principais componentes eletrônicos envolvidos. Entre estes temos: Leds, transistores, resistores, diodos, medidores de tensão, de corrente e resistência, protoboard, arduino etc.

2ª Etapa. Montagem, análise e programação do circuito eletrônico principal.

Nesta segunda etapa, os estudantes põem a mão na massa e montam o circuito eletrônico que será programado. Além disto aprendem alguns conceitos de física como tensão, resistência elétrica, corrente contínua e alternada, bem como a analisar circuitos elétricos simples. Se familiarizam também com conceitos de Hardware como micro controlador, microprocessador, memória ram, portas digitais e analógicas entre outros. Na parte de Software aprendem algoritmos e programação com a IDE do Arduino 1.8.5. Logo abaixo temos a imagem de um circuito desenvolvido pelos alunos do 1º ciclo de 2018, para colocar um servo motor em loop, enquanto o botão tipo push botton estiver em "LOW" (quer dizer 0V). Assim que o botão for pressionado ou seja a portal digital do arduino a qual está conectada, estiver em "HIGH" (isto é estado 5V), o loop é interrompido colocando o micro servo em repouso e o led brilhando e o coller girando suas paletas (ou seja as portas digitais a qual ambas "Led+Coller" estão conectados, estiverem em "HIGH"). Veja abaixo na figura 4. uma imagem do circuito montado pelos alunos:

Figura 4. Circuito para controlar um micro servo motor, um led e um coller da placa mãe de um PC velho.



Na figura 5. tem-se a ilustração do código(algoritmo editado na IDE do arduino 1.8.5) desenvolvido pelos alunos para fazer o circuito funcionar ou responder.

```
programaAleatorio | Arduino 1.8.5
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
programaAleatorio §
#include<Servo.h>
//declaração das variáveis
int LedPin = 9;
int Motor = 7;
Servo servo;
int Botao = 2;
int EstadoBotao = 0;
int Pos;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(LedPin,OUTPUT); //configuração das portas digitais as quais
  pinMode(Motor,OUTPUT); // estão conectados o led, o servo, coller como saída
  pinMode(Botao,INPUT); // configuração da porta digital do botão como entrada
  servo.attach(10);
  Serial.begin(9600);
}
```

```

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  EstadoBotao = digitalRead(Botao); // ler o estado da porta "HIGH OU LOW" e armazena na
                                     // na variável EstadoBotao

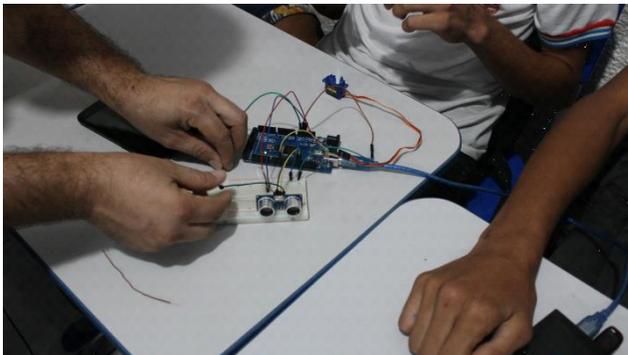
  if(EstadoBotao == HIGH)
  {
    digitalWrite(LedPin,HIGH); // coloca o led e o collar em "HIGH" e deixa o micro servo em "LOW"
    digitalWrite(Motor,HIGH);

  }
  else
  {
    digitalWrite(LedPin,LOW); // coloca o micro servo em loop e o led + collar em "LOW"
    digitalWrite(Motor,LOW);
    for(Pos = 0; Pos <= 180; Pos = Pos + 1)
    {
      servo.write(Pos);
      delay(15);
    }
    for(Pos = 180; Pos >= 0; Pos = Pos - 1)
    {
      servo.write(Pos);
      delay(15);
    }
  }
}

```

Na figura 6. sob a orientação do professor George Kummel, os estudantes desenvolvem uma atividade com o uso do sensor ultrassônico para a identificação e para o cálculo de distâncias.

figura 6. Utilizando o sensor ultrassônico para detecção de objetos e no cálculo de distâncias.



3ª Etapa Verificando a aprendizagem significativa dos alunos, através do desenvolvimento de algum produto tecnológico.

Nesta última etapa os estudantes do primeiro ciclo de 2018, das turmas A e B, turnos vespertino e noturno, empenham seus esforços no desenvolvimento de protótipo robótico como produto final do ciclo. Para o ciclo citado, foi escolhido como produto pelos estudantes a construção de um robô móvel de monitoramento e uma lixeira automática que consegue diferenciar lixo orgânico de inorgânico (Turno Noturno) e a construção de um braço robótico pelos estudantes da turma A Turno

Vespertino. Infelizmente ainda não temos as imagens dos protótipos; pois ainda vão ser construídos pela equipe no fim da oficina.

2.3. Avaliação da Oficina de Robótica com Arduino

Neste tópico é apresentado e organizado em uma tabela, o resultado parcial de uma avaliação feita com os alunos das turmas A(vespertino) e B(noturno), da oficina de robótica 1º ciclo ano 2018. A avaliação foi feita no dia 20 de abril por meio de formulário contendo algumas questões, contidas na tabela 1 abaixo.

Perguntas	Respostas		
	Sim	Dúvida	Não
1) O curso da oficina de robótica do CJCC, tem ajudado no seu desempenho escolar nas disciplinas de exatas?	16	06	07
2) O uso do arduino ajuda a entender melhor projetos relacionados à programação e automação?	27	01	01
3) A oficina de robótica, está estimulando você a estudar futuramente mecatrônica, engenharia de computação ou alguma outra área tecnológica e científica?	16	07	06
4) Você faria algum curso superior voltado para a construção e programação de robôs móveis?	11	07	11
5) Você acha que a disciplina de robótica devia fazer parte do currículo do ensino médio?	20	01	08
6) Você acha que o conteúdo ensinado na oficina de robótica ajuda a compreender melhor conceitos ensinados em física ou lógica de programação na sala de aula?	19	07	03

3. CONCLUSÃO

A pesquisa ilustrada na tabela acima, foi realizada com 29 alunos das turmas A(vespertino) e B(noturno) 1º ciclo de 2018, da oficina de robótica do Centro Juvenil de Ciência e Cultura na cidade de Barreiras BA. Segundo os dados, cerca de 65,52% dos estudantes concordam que os conteúdos estudados na oficina de robótica, ajudam na compreensão de conceitos científicos ensinados em disciplinas da sala de aula; como física, eletrônica ou mesmo lógica de programação. Os dados também mostram que 55% dos estudantes que participaram da pesquisa afirmam que a oficina de robótica têm contribuído e até estimulado o interesse por parte de alguns, a cursar em uma instituição de ensino superior, uma faculdade nas áreas de física, engenharia da computação ou mecatrônica ou alguma outra ligada a tecnologia.

Outro ponto a se observar, é que a maior parte dos alunos que participaram da pesquisa eram do noturno, que apesar da extensa carga de trabalho e estudo que carregam, se sentem mais motivados e maduros em suas respostas que os alunos do vespertino que apresentaram mais dúvidas nas respostas do que certeza em relação aos do noturno. Com relação ao uso da plataforma arduino mega 2560 mais seu software livre disponível no site do arduino (a saber www.arduino.cc), no ensino de programação e robótica, nota-se que 93% dos alunos concordam que a plataforma Arduino torna o ensino de eletrônica, robótica ou física acessível e até mais simples de compreender, mesmo para quem não tem grandes conhecimentos nestas áreas.

Sendo assim por ser uma plataforma livre e de baixo custo, o Arduino tem sido fundamental para o desenvolvimento e programação de projetos robóticos feitos no Centro Juvenil de Ciência e Cultura de Barreiras.

REFERÊNCIAS

- [1]. J.A.M. Felipe de Souza. **Robótica: Ciência e Tecnologia parte 2** Apostila da Internet disponível no link http://webx.ubi.pt/~felippe/texts5/robotica_cap2.pdf
- [2]. J.A.M. Felipe de Souza. **Robótica: Robôs na Medicina cap. 5** Apostila da Internet disponível no link http://webx.ubi.pt/~felippe/texts5/robotica_cap5.pdf .
- [3]. L.F.P. Anderson et al. **Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica**. ICBL. P.230 a 232, 2013.
- [4]. A.C. Marisa; R.C.T Cristiane and. M. Élio. **Física com Arduino para Iniciantes**. Rev. Bras. Ensino Fís. vol. 33 n° 4 São Paulo Oct/Dec. 2011.
- [5]. M. Michael. **Arduino Básico**. Novatec Editora Ltda., 2011. ISBN 978-85-7522-274-4, São Paulo.