

**A Robótica Educacional como ferramenta de aprendizagem
interdisciplinar no 5º ano do Ensino Fundamental**

Marilia Avila da Silveira Andrade

**Volta Redonda
2016**

*A persistência é o caminho do êxito.
Charles Chaplin*

1INTRODUÇÃO

A educação atualmente enfrenta uma mudança em seus paradigmas na forma como o educando se apropria do conhecimento. Devido à popularização de aparelhos eletrônicos e tecnológicos, como os *smartphones* e *tablets*, e também a facilidade do acesso à internet, há uma transformação na realidade da aula tradicional dinamizando o espaço de ensino aprendizagem (Kenski,2007).

Propiciar um ambiente de aprendizagem instrutivo e ao mesmo tempo provocativo, que desperte o questionamento e interesse pelo conhecimento é um grande desafio. O professor que compreende essa necessidade precisa se reciclar constantemente e se inserir no contexto atual como mediador do aprendizado para assim propiciar um ensino significativo e de qualidade, logo "professor é quem estando mais adiantado no processo de aprendizagem e dispondo de conhecimentos e práticas sempre renovados sobre aprendizagem é capaz de cuidar da aprendizagem da sociedade..." (DEMO, 2007, p.11). Nesse sentido a Robótica Educacional proporciona um ambiente caracterizado pela tecnologia e criatividade, estimulando o aprendizado de conceitos intuitivos.

A Robótica Educacional tem grande potencial para desenvolver o aprendizado em diversas áreas através da construção de conhecimento.

A Robótica Educacional tem o poder de formar cidadãos com competências e habilidades necessárias para conviver e prosperar em um mundo cada vez mais contemporâneo e global, contribuindo assim, com o desenvolvimento social e econômico do nosso País. (ALMEIDA; AMARAL; SILVA, 2013, p.6-8).

Atualmente diversas instituições de ensino já desenvolvem projetos de robótica educacional com o intuito de propiciar um ensino significativo em que cada aluno possa construir o próprio conhecimento. Curitiba, por exemplo, possui 6 escolas desenvolvendo o trabalho com programação a partir dos Kits de robótica educacional LEGO(PROJETO, 2016).

Volta Redonda possui 8 escolas desenvolvendo o trabalho com programação a partir dos Kits de robótica educacional com Arduino. (PORTAL VR, 2016).

Segundo KENSKI (2007, p.18) a educação tem dois grandes desafios, um deles é adaptar-se aos avanços tecnológicos e o outro é a orientação para que todos

possam dominar e se apropriar criticamente desses novos meios. A Robótica Educacional pode contribuir para solução desses desafios, uma vez que busca verificar e comprovar que o uso da tecnologia, pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências de forma mais rápida e dinâmica.

Para desenvolvimento do trabalho serão utilizadas ferramentas computacionais, como softwares e hardwares livres, introdução à programação e a realização de trabalhos em grupos.

2 ROBÓTICA

A Robótica é uma área da tecnologia composta por mecânica, eletrônica e computação. Seus sistemas englobam máquinas, partes mecânicas automáticas com circuitos integrados que tornam sistemas motorizados em circuitos elétricos (ROBÓTICA, 2016).

As máquinas projetadas para imitar os seres humanos em suas atividades são denominadas robôs (Figura 1). Os robôs diferentemente dos humanos não ficam cansados, não tem sentimentos e não tem sonhos. (CALEGARI, 2015).

Figura 1 - Robô produzido por Karel Capek



Fonte: (CALEGARI, 2015, p.13).

Interessados na redução de custos, aumento de produtividade além de evitar problemas trabalhistas, as fábricas e indústrias tem obtido muito êxito no uso de máquinas robóticas.

A palavra robô tem sua provável origem no francês *robot*, que significa trabalho forçado, e foi usado pela primeira vez pelo Checo Karel Capek (1890-1938) numa Peça de Teatro - R.U.R. (Rossum's Universal Robots) - estreada em Janeiro de 1911 (Praga). Essa peça contava a história de um cientista que descobriu uma

substância que servia para a construção de humanoides – os robôs – com o intuito de serem obedientes aos humanos e realizem o trabalho a eles designados. Segundo o Ferreira (2000) a palavra robô é definida como um mecanismo automático, em geral com aspecto semelhante ao de um homem, e que realiza trabalhos e movimentos humanos, ou pessoa que se comporta como robô, que executa ordens sem pensar. No mesmo dicionário, “robótica é o conjunto dos estudos e das técnicas que permitem a utilização de robôs na automação”.

O escritor de Ficção Científica Isaac Asimov, na sua ficção "I, Robot" (Eu, Robô), de 1950 tornou popular o termo Robótica. Neste mesmo livro, Asimov criou as três leis da robótica, que deveriam definir a sua forma de funcionamento. As três leis são as seguintes:

1ª: Um robô não pode fazer mal a um ser humano e nem, por omissão, permitir que algum mal lhe aconteça;

2ª: Um robô deve obedecer às ordens dos seres humanos, exceto quando estas contrariarem a Primeira lei;

3ª: Um robô deve proteger a sua integridade física, desde que, com isto, não contrarie a Primeira e a Segunda leis. (ASIMOV, 2004)

O uso da robótica tem crescido em diversas áreas, incluindo a medicina, indústrias bélicas, segurança e entretenimento. Como exemplos estão o uso da Nanotecnologia para a construção de nanorobôs a fim de realizar operações em seres humanos sem necessidade de anestésias, na produção industrial, onde os robôs que são criados para produção e desenvolvimento de mercadorias e em produções avançadas como os "dummys" feitos para transcrição de colisões de carros, os chamados "crash tests". Outra área onde o uso da robótica tem crescido é na educação, sobretudo na sua utilização como ferramenta de ensino, atividade essa conhecida como Robótica Educacional (CALEGARI, 2015).

3 ROBÓTICA EDUCACIONAL

Robótica educacional, ou robótica pedagógica, são termos utilizados para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados (ROBÓTICA, 2016).

Aumentando o interesse e a criatividade dos alunos e integrando diversas disciplinas, a robótica educacional tem despertado a atenção de professores e alunos. Nesse tipo de atividade, o aluno vivencia na prática através da construção de maquetes e robôs controlados por computador, conceitos estudados em sala de aula.

Diversas unidades de ensino no país, públicas e privadas, têm lançado mão da robótica como ferramenta de ensino. Segundo (NASCIMENTO, 2015) a robótica é a possibilidade de controlar, através do computador, ferramentas eletroeletrônicas, transformando-as em máquinas que podem interagir com o meio e executar determinadas tarefas. No âmbito educacional, a robótica se sustenta como ferramenta de aprendizagem, podendo reunir materiais como sucatas e kits de montagens com peças diversas, incluindo motores e sensores, controlados por computadores e softwares de programação.

Existem diversas formas de trabalhar com a Robótica Educacional, algumas utilizam o Kit lego (Figura 2), que tem um custo mais elevado, outras utilizam ferramentas de baixo custo como o Arduíno (Figura 3), por exemplo, que pode ser atrelado a materiais de sucata e lixo eletrônico.

Figura 2 - Robô programável de LEGO conta com 5 motores e 5 sensores



Fonte: Site Revista Galileu
(<http://s2.glbimg.com/VZwFfopkwbwb5rmSEK451aGNk0o=/e.glbimg.com/og/ed/f/original/2014/07/16/ev3.jpg>)

Figura 3 - Kit Arduino



Fonte: Site Baú da Eletrônica (<http://www.baudaeletronica.com.br/arduino-kit-iniciante.html>)

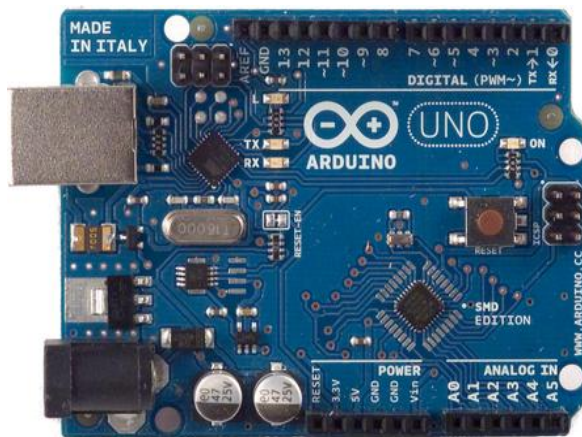
Para o trabalho em escolas públicas, que não dispõem de muito recurso, o uso do *Arduino* é uma alternativa viável.

"O *Arduino* é uma plataforma de código aberto. Placas *Arduino* (figura 4) são capazes de ler entradas - a luz em um sensor, um dedo em um botão, ou uma

mensagem de *Twitter* - e transformá-lo em uma saída - ativação de um motor, ligar um LED, publicar algo online." (ARDUINO, 2016).

É uma placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em *Wiring*, essencialmente C/C++. É composta por um controlador, algumas linhas de E/S digital e analógica, além de uma interface serial ou USB, para interligar-se ao hospedeiro, que é usado para sua programação e interação em tempo real.

Figura 4 - Arduino



Fonte: Autoria própria

4 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

4.1 Aula 1

Na primeira aula é feita uma abordagem sobre o que é Robótica Educacional Livre e sobre os objetivos do minicurso. É apresentado aos alunos o material que será utilizado, no caso o Kit Arduino(Figura 5) e faz-se também uma breve abordagem sobre os *softwares* utilizados(*Fritzing, Arduino e Gcompris*). São apresentados vídeos sobre o Arduino e de projetos realizados com Arduino e sucata. É discutido com os alunos a importância do trabalho em grupo para o aprendizado e crescimento pessoal.

4.2 Aula 2

Na aula 2 é feita uma introdução a ligações elétricas, que é o conhecimento básico para o desenvolvimento do trabalho com alunos do 5º ano. É apresentado o conceito de Eletricidade. São apresentados desafios no GCompris(figura 5) para efetuar o acendimento de lâmpadas usando interruptor e realizando ligações em série(figura 6) e em paralelo.

GCompris é um software educacional livre que compreende numerosas atividades para crianças com idade entre 2 e 10 anos. Algumas das atividades são de orientação lúdica, mas sempre com um caráter educacional. Entre suas categorias de atividades disponíveis estão: descoberta do computador: teclado, mouse, diferentes usos do mouse; aritmética: memorização de tabelas, enumeração, tabelas de entrada dupla, imagens espelhadas; ciências: controle do canal, ciclo da água, o submarino, simulação elétrica; geografia: colocar os países no mapa; jogos: xadrez, memória, ligue 4, sudoku; leitura: prática de leitura; outros: aprender a identificar as horas, quebra-cabeças com pinturas famosas, desenho vetorial, produção de quadrinhos. Atualmente o GCompris oferece mais de 100 atividades e está em constante evolução. (GCOMPRIS, 2016)

Figura 5 - Software Educacional GCompris



Fonte: Autoria própria

Figura 6 - Ligação em Série

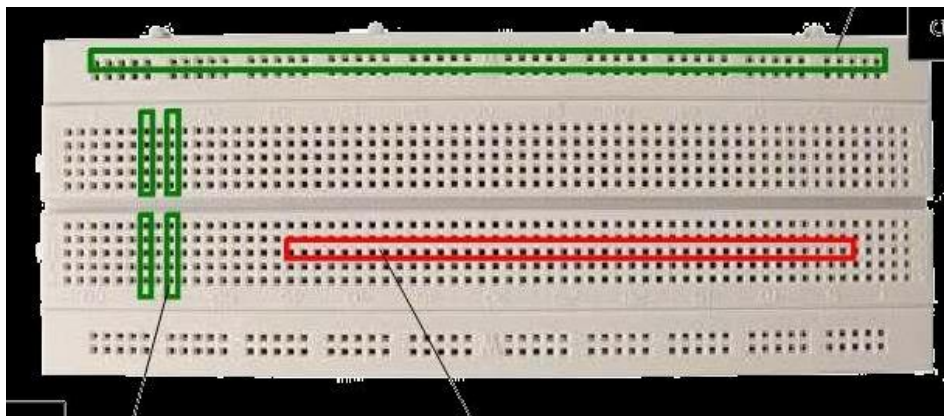


Fonte: Autoria própria.

É apresentado aos alunos a Protoboard (Figura 7), uma placa com furos (ou orifícios) e conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais. As placas variam de 800 furos até 6000 furos, tendo conexões verticais e horizontais. Em sua parte inferior são instalados contatos metálicos que interligam eletricamente os componentes inseridos na placa. Geralmente suportam correntes

entre 1 A e 3 A. Os contatos metálicos estão em diferentes sentidos na matriz. A placa de ensaio é bastante usada em escolas de ensino técnico, para os alunos terem seus primeiros contatos com a eletrônica visto que não precisa de soldagem de componentes.(PLACA DE ENSAIO, 2016)

Figura 7 - Protoboard

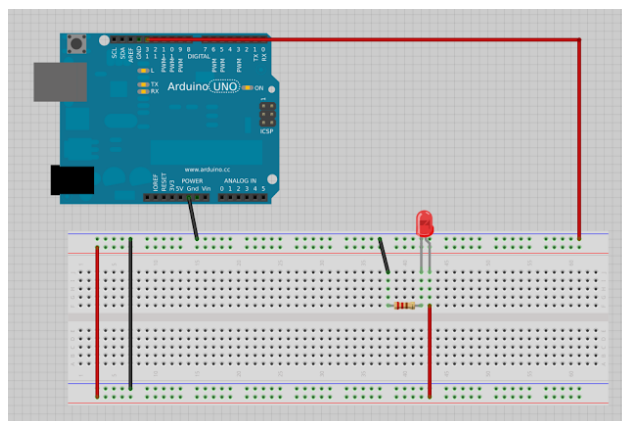


Fonte: Autoria própria.

Faz-se uma abordagem sobre o conceito de linhas e colunas. A partir daí é utilizado o *Fritizin*(Figura 8) para simular as ligações para acendimento de 1 *led*, 2 *leds*, 3 *leds*, ligação em série e em paralelo, ligação usando a menor quantidade de fios e ligação usando X fios (utilização de resistores).

O *Fritizing* é um programa em ambiente gráfico que facilita o aprendizado e as primeiras montagens com *Arduino*, ele mostra de modo virtual como seria uma montagem física em *protoboard*, bem como o circuito elétrico do projeto em questão.(FRITIZING, 2016)

Figura 8 - Software para simulação e teste com Arduino



Fonte: Autoria própria.

4.3 Aula 3

Na terceira aula é solicitado aos alunos que façam em grupos de três alunos, uma lanterna (Figura 9) com materiais reciclados para fixação e avaliação do aprendizado.

Apresentam-se aos alunos os materiais necessários e a partir de então eles devem colocar em prática os conceitos de ligação elétrica aprendidos na aula anterior.

Figura 9 - Lanterna de Sucata

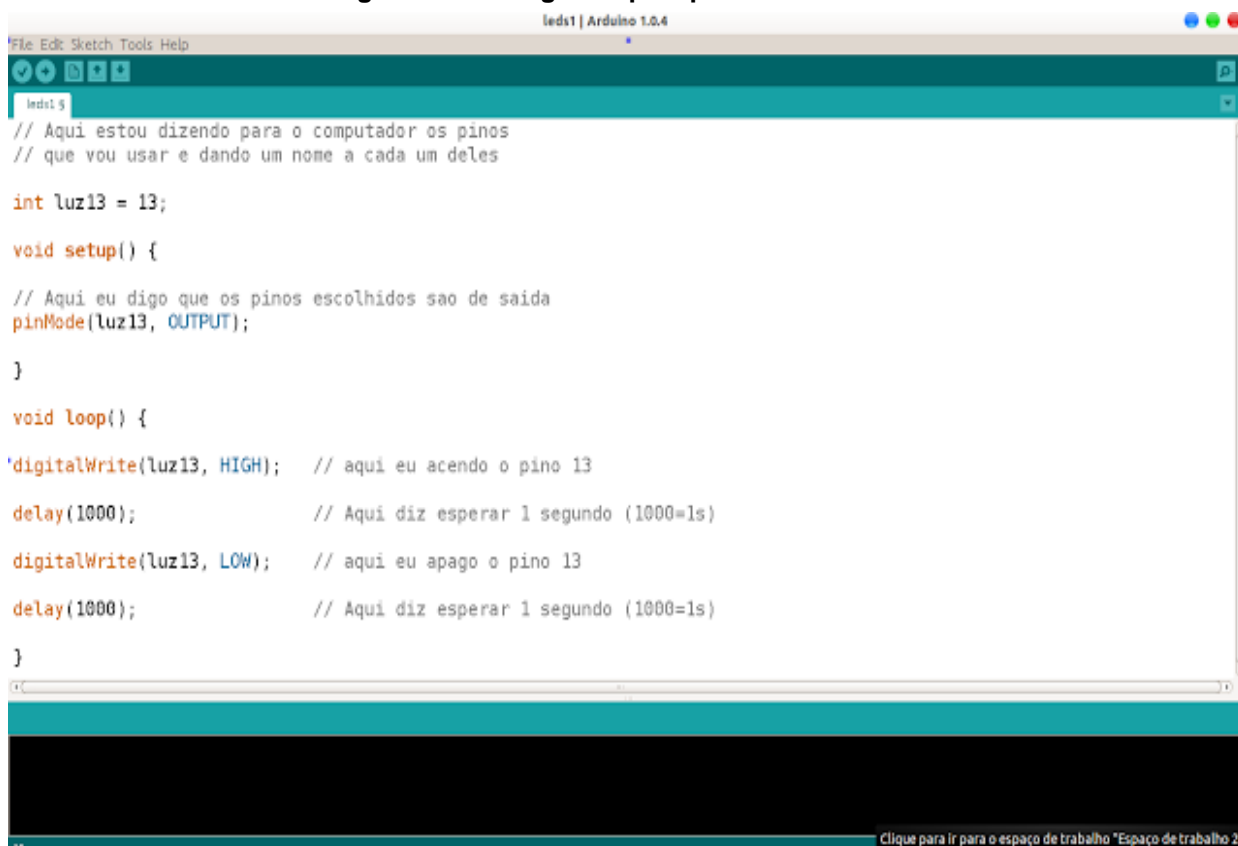


Fonte: Site Aprendabrincando (2016)
(www.museulight.com.br/AprendaBrincando/FacaVoce/LanternaSucata.aspx).

4.4 Aula 4

Na aula 4 os alunos devem fazer ligações elétricas utilizando os componentes eletrônicos do kit (fios, *leds*, *Protoboard*, *resistores*, *Arduino*) para acendimento de um *led*. Feitas as ligações, inicia-se a apresentação do código simples (Figura 10) para acendimento desse *led*. É feita explicação linha a linha do código para que os alunos se apropriem desta linguagem e entendam seu funcionamento. Tão logo é feita a transferência do código para a placa de Arduino, sempre sendo explicado cada detalhe. Em grupos os alunos devem incrementar o código para acendimento de 2 *leds* e de 3 *leds* e testar o funcionamento. Os alunos devem ir modificando os valores do *delay* e assim ir verificando se os *leds* piscam mais ou menos intensamente.

Figura 10 – Código Simples para acender 1 led

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "leds1 | Arduino 1.0.4". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". The toolbar contains icons for file operations and execution. The main text area contains the following code:

```
leds1.g
// Aqui estou dizendo para o computador os pinos
// que vou usar e dando um nome a cada um deles

int luz13 = 13;

void setup() {

// Aqui eu digo que os pinos escolhidos sao de saida
pinMode(luz13, OUTPUT);

}

void loop() {

digitalWrite(luz13, HIGH); // aqui eu acendo o pino 13

delay(1000); // Aqui diz esperar 1 segundo (1000=1s)

digitalWrite(luz13, LOW); // aqui eu apago o pino 13

delay(1000); // Aqui diz esperar 1 segundo (1000=1s)

}
```

The status bar at the bottom right contains the text "Clique para ir para o espaço de trabalho 'Espaço de trabalho 2'".

Fonte: Autoria própria.

4.5 Aula 5

Na quinta aula é solicitado aos alunos que façam a montagem de um simulador de "Sinal de Trânsito ou Semáforo com opção de pedestres"(Figura 11), numa minimaquete de uma avenida, onde a ideia é que se tenha 3 *leds* (Vermelho - Amarelo - Verde) para os carros e 2 *leds* (Vermelho - Verde) para os pedestres, onde os mesmos deverão acender e apagar, simulando o funcionamento do Semáforo. Além de confeccionar a maquete, os alunos devem incrementar o código já utilizado na aula anterior para acender e apagar os *leds* de forma representem o funcionamento do semáforo.

Figura 11 – Maquete Semáforo



Fonte: Autoria própria.

4.6 Aula 6

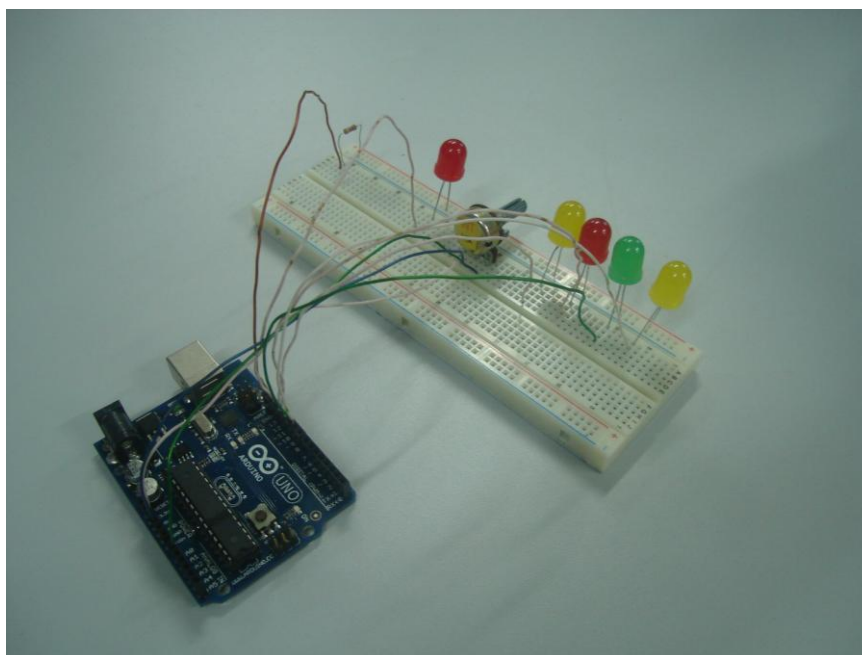
A partir da sexta aula são acrescentados componentes eletrônicos e os códigos para funcionamento dos mesmos com o *Arduino*.

Inicialmente os alunos são desafiados a reproduzir uma sequência de movimentos com o acendimento de 8 *leds* como o que acontece com o carro KIT do seriado “Super Máquina” exibido no anos 80. Para que os alunos conheçam o seriado é apresentado um pequeno vídeo. A partir de então os alunos devem apresentar o código para essa atividade.

Nesta aula é apresentado aos alunos outra forma de controlar o acendimento dos *leds* com a utilização do potenciômetro. Os alunos realizam a montagem na Protoboard (Figura 12) e verificam o código para funcionamento.

Ainda com potenciômetro é apresentado o código para controlar o brilho do *led* onde há alteração apenas no código.

Figura 12 – Controle de *leds* com potenciômetro



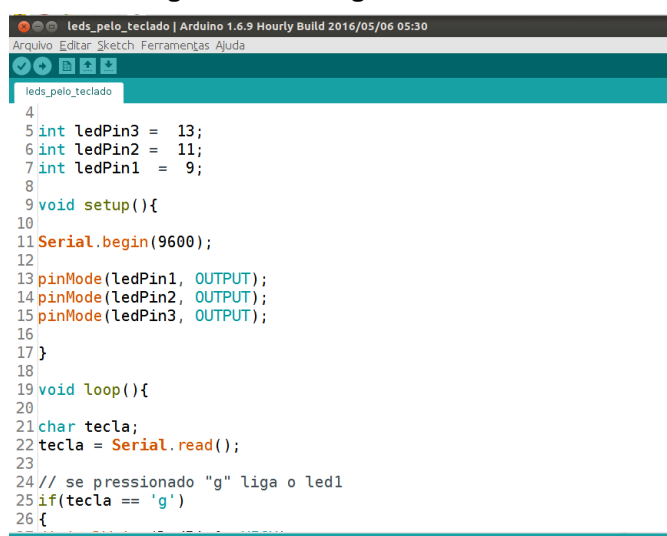
Fonte: Autoria própria.

4.7 Aula 7

Nesta aula os alunos aprendem a utilizar o serial monitor do Arduino para controlar o acendimento dos leds pelo teclado. É apresentado o código (Figura 13) para ativar o teclado e explicado como devem iniciá-lo.

A partir do modelo apresentado os alunos devem incrementar o código para controlar um número maior de leds com teclas diversas.

Figura 13 – Código Serial Monitor

The image shows a screenshot of the Arduino IDE's Serial Monitor window. The window title is "leds_pelo_teclado | Arduino 1.6.9 Hourly Build 2016/05/06 05:30". The menu bar includes "Arquivo", "Editar", "Sketch", "Ferramentas", and "Ajuda". The code editor shows the following C++ code:

```
4  
5 int ledPin3 = 13;  
6 int ledPin2 = 11;  
7 int ledPin1 = 9;  
8  
9 void setup(){  
10  
11 Serial.begin(9600);  
12  
13 pinMode(ledPin1, OUTPUT);  
14 pinMode(ledPin2, OUTPUT);  
15 pinMode(ledPin3, OUTPUT);  
16  
17 }  
18  
19 void loop(){  
20  
21 char tecla;  
22 tecla = Serial.read();  
23  
24 // se pressionado "g" liga o led1  
25 if(tecla == 'g')  
26 {
```

Fonte: Autoria própria.

4.8 Aula 8

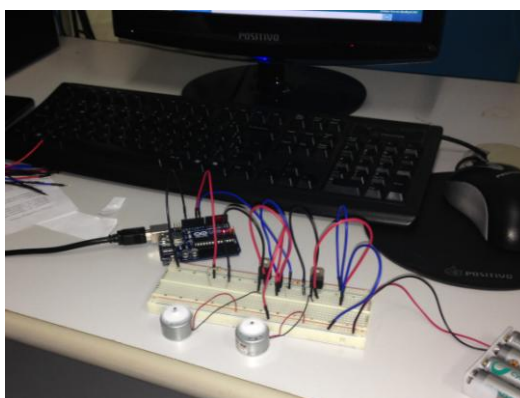
Nesta aula os alunos devem confeccionar uma maquete (Figura 14) de uma rua com 6 postes de iluminação utilizando leds e devem elaborar um código para que cada led seja aceso e apagado ao digitar determinada letra no teclado. Após elaboração do código devem criar uma tabela com os comandos para acender cada led e sua localização.

Figura 14 – Maquete iluminação controlada

Fonte: Autoria própria.

4.9 Aula 9

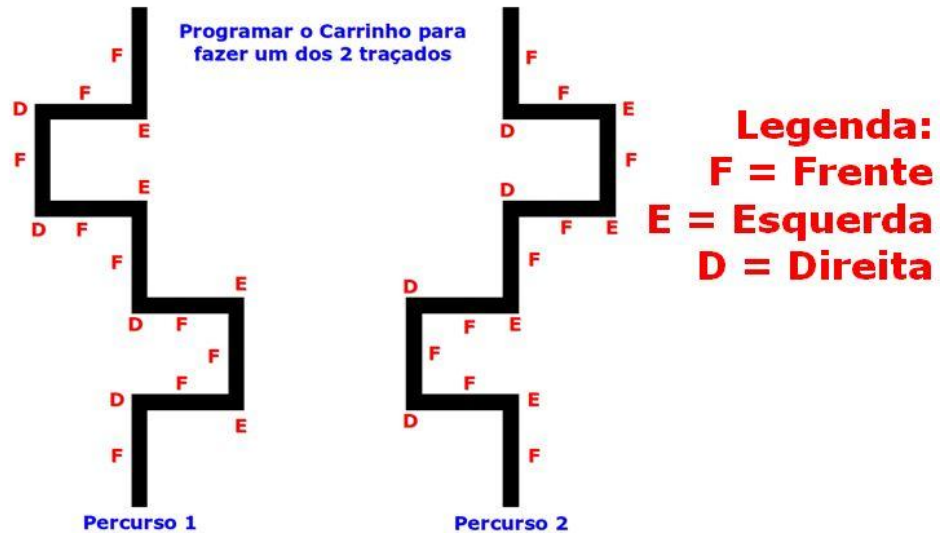
Nesta aula é apresentado o motor DC 5v, inicialmente é feita a ligação apenas com pilhas para verificar o funcionamento. Em seguida a montagem(Figura 15) no Arduino. É apresentado o código para girar o motor para esquerda e para direita e com o acréscimo do potenciômetro, controlar a velocidade do motor.

Figura 15 – Motor Dc 5v

Fonte: Autoria própria.

Os alunos recebem um carrinho controlado pelo Arduino e devem incrementar o código para o mesmo seguir um trajeto determinado (figura 16).

Figura 16 - Trajeto para carrinho



Fonte: Autoria própria.

4.10 Aula 10

Na décima aula os alunos devem fazer uma mini-roda gigante (Figura 17) utilizando palitos de picolé e um motor DC 5v tendo sua velocidade controlada por um potenciômetro.

Figura 17 – Miniroda-gigante



Fonte: autoria própria.

6 CONCLUSÃO

Atualmente ter competência no uso da tecnologia e realizar atividades em grupo de forma dinâmica e cooperativa, é fundamental para o sucesso do indivíduo de forma geral.

Neste contexto a robótica vem para contribuir de forma eficaz no desenvolvimento destas competências. Além disso, pode ser um espaço rico de possibilidades para o desenvolvimento da criatividade e habilidades do aluno, do professor e da instituição em geral.

O aluno pode desenvolver sua capacidade de solucionar problemas, utilizar a lógica de forma eficaz e compreender conceitos ligados à física e matemática. O professor pode encontrar condições de diversificar sua didática pela possibilidade do emprego de materiais diversos e as instituições um diferencial de qualidade por intermédio da aplicação de temas transversais e interdisciplinaridade.

A utilização da robótica como recurso pedagógico através do desenvolvimento do minicurso de *Arduino* mostrou-se muito satisfatória e promissora.

Os resultados obtidos com este trabalho demonstram a importância de atrelar o ensino ao uso de recursos tecnológicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. F.; AMARAL, H. J. C.; SILVA, J. S. D. M. **Robótica Educacional: Uma Possibilidade para o Ensino e Aprendizagem**. III Escola Regional de Informática de Pernambuco, Garanhuns - PE - Brasil, v.1, n.1, p.6-8, 2013.

Arduíno. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>> Acesso em: 15 nov. 2016

ASIMOV, I. **I, robot**. Lewiston, NY, EUA: Spectra, 2004. 225p.

CALEGARI, P. F. **Aplicação da robótica no ensino-aprendizagem de lógica de programação para crianças**. 2015. 53f. Monografia (Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, SC, 2015.

DEMO, P. **Professor do Futuro e Reconstrução do Conhecimento**. 5ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. 100p.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 2000. 300p.

Fritzing. Disponível em: <<https://multilogica-shop.com/content/fritzing-um-programa-livre-para-projetos-e-testes-com-arduino>> Acesso em: 15 out. 2016

GCompris. Disponível em: <https://gcompris.net/index-pt_BR.html> Acesso em: 15 out. 2016

III Mostra de Robótica Educacional com Hardware e Software Livres de Volta Redonda. Disponível em: <<http://portalvr.com/sme/index.php/component/content/article/13-noticias-destaque/625-iii-mostra-de-robotica-educacional-com-hardware-e-software-livres-de-volta-redonda>> Acesso em: 04 nov. 2016

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologia: o novo ritmo da informação**. São Paulo: Papyrus, 119. 119p.

Lanterna de sucata. Disponível em: <<http://www.museulight.com.br/AprendaBrincando/FacaVoce/LanternaSucata.aspx>> Acesso em: 15 nov. 2016

Multilógica eletrônica. Disponível em: <https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/multilogica-files/img_produtos/Kit_Arduino_Uno_R3_6.jpg> Acesso em: 15 nov. 2016

Placa de Ensaio. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Placa_de_Ensaio> Acesso em: 13 nov. 2016

Projeto de Robótica. Disponível em: <<http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/noticias/noticia.aspx?codigo=9161>> Acesso em: 15 nov. 2016

Revista Galileu. Disponível em:

<<http://s2.glbimg.com/VZwFfopkwbwb5rmSEK451aGNk0o=/e.glbimg.com/og/ed/f/original/2014/07/16/ev3.jpg>> Acesso em: 15 nov. 2016

Robô Programável. Disponível em:

<<http://s2.glbimg.com/VZwFfopkwbwb5rmSEK451aGNk0o=/e.glbimg.com/og/ed/f/original/2014/07/16/ev3.jpg>> Acesso em: 15 nov. 2016

Robótica. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica>> Acesso em: 15 nov. 2016

Robótica Educacional. Disponível em:

<<http://s2.glbimg.com/VZwFfopkwbwb5rmSEK451aGNk0o=/e.glbimg.com/og/ed/f/original/2014/07/16/ev3.jpg>> Acesso em: 15 nov. 2016