

ESTRUTURA E PROGRAMAÇÃO PARA UM ROBÔ DE RESGATE COM O KIT LEGO MINDSTORM EV3

Relatos sobre a preparação para a modalidade prática da OBR

Guilherme Rosário Alves

guilhermerosariosalgado@gmail.com

Rivaldo Jose Nascimento dos Santos

rivaldonascimento006@gmail.com

Leonardo de Jesus Santana

leon.physis@hotmail.com

Stephanie Kamarry Alves de Sousa

stephaniekamarryas@gmail.com

Resumo: Este artigo apresenta resultados do desenvolvimento de um robô básico com o *Kit Lego Mindstorm Ev3* do qual te teve o objetivo em ser utilizado na modalidade teórica da Olimpíada Brasileira de Robótica. Todo o processo de construção foram produtos do trabalho realizado por dois alunos do curso técnico integrado Rede de Computadores, pelo Instituto Federal de Sergipe - campus Lagarto. Os tópicos abordarão, de forma breve, alguns passos realizados para a construção do protótipo. Irá tratar os resultados deste trabalho, assim como os benefícios e sua contribuição para o aprendizado. Irá explicitar toda a autonomia e criatividade dentro do processo de desenvolvimento do projeto.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Criatividade.

INTRODUÇÃO

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) não para de ganhar espaço no Brasil por ser um evento que contribui muito para o crescimento do conhecimento sobre lógica de programação, e revela novas mentes brilhantes em termos de criatividade.

As palavras de Pazinato (2015), afirmam que, executar tarefas como elaborar códigos de programação, montar estruturas distintas de robôs e até mesmo a construção de dispositivos eletrônicos, os mesmos estarão

sujeitos a testar suas criatividade.

Essas qualidades são estimuladas quando os participantes têm seus primeiros contatos os desafios do evento. Ou seja, os participante precisam preparar seus robôs para a arena Arena de Resgate.

Esta arena simula uma situação real de uma zona hostil repleta de obstáculos, buracos, chão sem regularidade e áreas repletas de vítimas para serem resgatadas.

Sobre essas informações supracitadas, o presente artigos terá como objetivo abordar apenas de forma detalhada todo o processo para a construção de protótipo de um robô que pudesse também vencer, além dos outros desafios, a tarefa de fazer o resgate das vítimas.

TRABALHO PROPOSTO

Aqui terá uma abordagem que visa apresentar estratégias de resgate com o robô Lego Ev3 desenvolvido e proposto por dois alunos do curso Integrado Redes de Computadores do Instituto Federal de Sergipe (IFS), campus Lagarto - SE.

Como mencionado, o foco é trabalhar na implementação de soluções para casos mais complexos dos desafios práticos da OBR. Exemplos desses casos seriam falhas de

percursos, um desvio de obstáculo sem perder a linha, o resgate etc.

Em nível de dificuldade, resgatar as vítimas pode esta no auge da escala, pois requer mais do raciocínio lógico ao programa do robô para que conclua tal tarefa.

Tal desafio, descrito no regulamento, requer que o robô salve as vítimas, que são representadas por bolas de isopor. Para isto, ele precisa deixá-las dentro de uma zona com formato triangular como ilustra a figura 1.

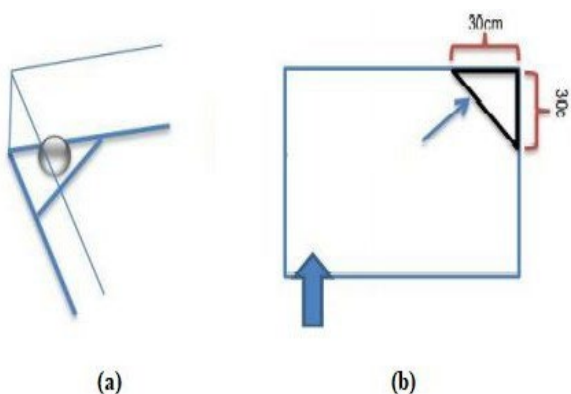


Figura 1 - Representação da área de resgate. a) Colocação digna de pontuação segundo o regulamento OBR.
b) Dimensões de 30 cm para as laterais do triângulo.

Note que na figura 1.a, a bola de isopor se encontra na parte interior da área de resgate, ou seja, é válido pontuação para aquelas deixadas no local indicado.

TECNOLOGIA EV3

Um robô, tem esse nome por ser capaz de fazer determinadas tarefas de forma autônoma, mas isso é apenas possível se ele tiver equipamentos ideais para executar o trabalho.

Exemplos desse objetos são motores, sensores de cor, ultrassônico e etc. Logo a seguir será abordado de forma sucinta todos eles. É válido ressaltar que no *Kit Lego*, além destes sensores e atuadores, existem as peças de encaixe que são responsáveis pelo design do robô e, o bloco programável Brick, que tem o papel de um controlador.

Motores

Esse dispositivos são os responsáveis por funções mecânicas do robô como deslocamento, movimentos membros robóticos. Para a construção do Robô de Resgate é fundamental o uso deles, já que é preciso de garras para poder levar as vítimas até o local correto.

O *Kit Lego* disponibiliza dos tipos de motores: médios e grandes. Os mesmo são ilustrados na figura 2.

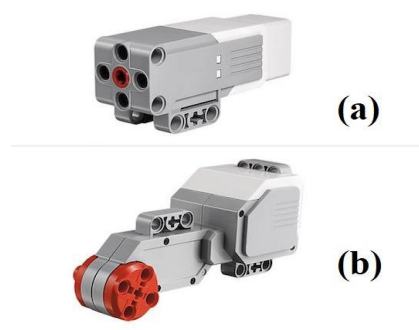


Figura 2 - Motores do Kit Lego. a) Motor médio. b) Motor grande.

Sensores

O sensores tem o como função permitir que o robô tenha uma interação com o meio que se encontra. Em outras palavras, eles seriam como olhos e ouvidos que levam informações de forma quantificada para o bloco programável.

Os sensores fornecidos pelo *Kit Lego* utilizados para um robô de resgate básico são o Infravermelho e sensor de Cor, ilustrados na figura 3. Cada um deles tem papel importante para o robô, como por exemplo, o Infravermelho passa informações de obstáculos ou vítimas mais próximos, enquanto o de cor permite seguir a linha preta, ver interações e etc.



Figura 3 - Sensores básicos para um Robô de Resgate.
a) Sensor de cor. b) Sensor infravermelho.

Bloco programável Brick

Este hardware, ilustrado na figura 4, tem como função gravar e executar todos os comandos de programas feitos na interface do *software* do Ev3. É possível, também fazer as programações no próprio bloco assim como algumas outras funções. Por exemplo, é possível verificar valores de luminosidade lidos pelos sensores de cor para poder calibrar etc.

Em outras palavras, pode-se afirmar que o bloco programável é um cérebro para o robô Ev3 e que, nele, ficam guardados todos os programas que estarão prontos para ser compilados.



Figura 4 - Bloco programável Brick.

DO ROBÔ DE RESGATE PARA A COMPETIÇÃO DA OBR

Na modalidade prática da OBR, assim como outros métodos de robótica educacional, é capaz de fornecer aplicação com temas voltados para o âmbito da mecânica, matemática, programação, dentre outros. Desta forma é capaz de proporcionar o desenvolvimento de hipóteses, estratégias e conclusões a respeito de situações problemáticas (Benitti et. al, 2009).

Estrutura

O robô desenvolvido possui características de um seguidor de linha capaz de desviar de obstáculos como mostra na figura 5. No início de sua construção, objetivou-se construir uma garra que seria necessária para resgatar a(s) vítima(s), porém, durante o andamento do projeto, não foi possível desenvolvê-la. Diante disso, as atividades realizadas por este durante a competição decorreram apenas na área de percurso.

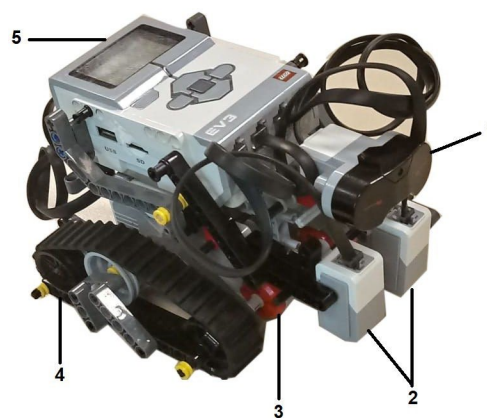


Figura 5 - Estrutura do Robô.

1. Sensor infravermelho;
2. Sensores cor;
3. Motor grande;
4. Esteira;
5. Brick.

O robô empregado para a competição foi do modelo *Lego mindstorms Ev3 2013*, porém, foram utilizadas peças, além de seu próprio kit, de uma versão anterior, o *lego mindstorms NXT 2006*. Segue uma descrição detalhada a respeito da montagem do robô:

- a. Para a locomoção, os motores grandes foram dispostos juntos, na parte central e inferior do robô, em razão de uma maior estabilidade.
 - b. As esteiras foram confeccionadas de maneira básica com três rodas dispostas, formando uma figura semelhante à de um triângulo.
 - c. O *Brick* situou-se na parte superior a todo o sistema, sobre os motores, facilitando assim o manuseio com os botões.
 - d. Para o segmento de linha básico, foi utilizado dois sensores de luz, localizados na parte frontal do robô, com a parte emissora de luz voltada para o solo onde identifica as cores.
- Juntamente com os sensores de luz, o sensor infravermelho foi posto frontalmente, pois ao seguir o percurso orientado pelas linhas e marcações seria possível verificar a ocorrência de algum obstáculo.

Algoritmo para o Resgate

O código começa com um *Switch* (Uma condição), onde se o robô detectar com o seu sensor ultrassônico, algum corpo que esteja a menos ou igual a 6 cm dele, esse código está representado na figura 6.



Figura 6 - Código para realizar movimentos para que o robô contorne o obstáculo.

A partir disso será realizada uma progressão de movimentos que permitirão que ele desvie de um obstáculo, ilustrado na figura 7.



Figura 7 - Em vermelho está representado uma projeção ilustrativa do trajeto que robô faria para contornar o obstáculo (representado pelo retângulo roxo)

O seguidor de linha proporcional utiliza cálculos simples para minimizar o erro, e buscar a melhor performance para que a máquina siga a linha.

No código principal ela está representada por um único bloco que funciona como uma função que foi criada para substituir uma série maior de outros blocos, como é demonstrado na figura 8.

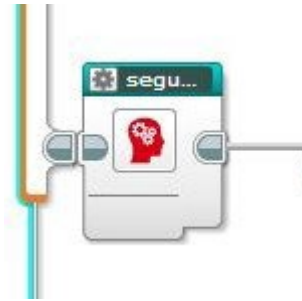


Figura 8 - O bloco que representa o seguidor de linha proporcional no código principal, atuando como uma função

No processo de cálculos, subtrai-se os valores que são lidos pelos sensores durante o percurso na pista, esse valor é subtraído novamente pelo valor alvo e por fim, após essas subtrações, o valor é multiplicado pela constante Kp .

Esse produto final é convertido em um valor, que corresponde na melhor direção que o robô pode seguir., todo esse processo encontra-se na figura 9.

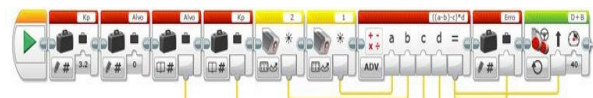


Figura 9 - O que está contido na função acima, é esta série de blocos que geram um seguidor de linha proporcional

Caso o robô detecte a cor verde, ele realizará a curva, que a depender do sensor que visualizou a cor, será para a direita para o sensor da porta 1 e a esquerda para o da porta 2, esses movimentos estão respectivamente ilustrados pelas figuras 10. e 11.

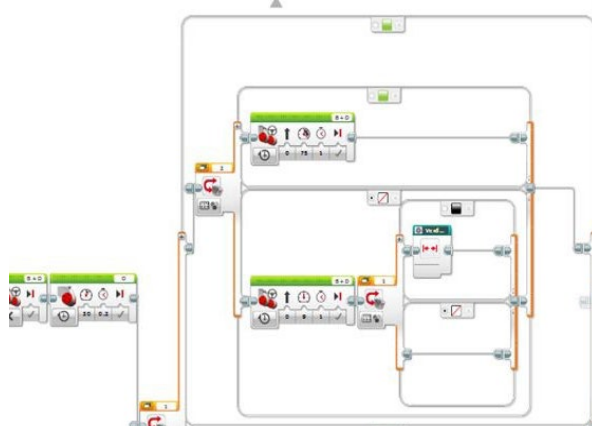


Figura 10 - Comandos para que o robô faça a curva para o lado direito, sensor 1.

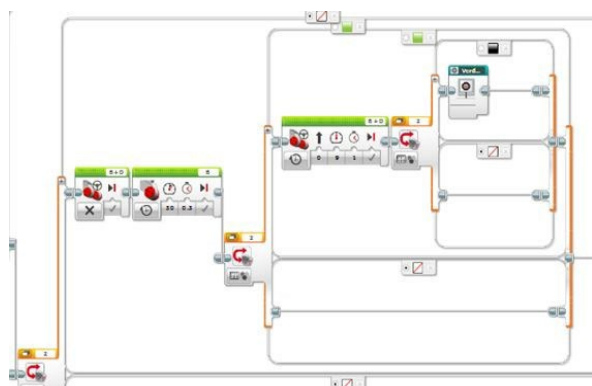


Figura 11 - Orientações para que o robô faça a curva para o lado esquerdo, sensor 2.

RESULTADOS

Observou-se que o comportamento do robô durante a prova foi bastante esperado. Ele executou aquilo que foi programado para fazer, entretanto, devido a dificuldade que a linha estava disposta, houveram falhas no progresso dos testes.

Em curvas muito fechadas, o robô muitas vezes era incapaz de realizá-las, ocorreram falhas na detecção de marcação verde, devido a forma como a verificação foi feita e por ser um seguidor de linha proporcional houve dificuldade em subir rampas.

CONCLUSÕES

Portanto, aplicar a robótica para atuar na educação facilita o aprendizado em programação, pois gera resultados que são vistos na prática através dos robôs, diferente da sala de aula, onde comumente conhecimento onde é obrigatório ser somente ministrado e apenas isso.

A robótica é abordada não unicamente pela parte estética do material, mas pelas atividades que dela se originam fazendo com que o aluno pense, desafie e aja, construindo, com isto, conceitos e conhecimento (CRUZ et al 2007).

Baseado nos fundamentos da Robótica Educacional supracitados, colégios públicos irão beneficiar-se ao aderir a integração de tal tipo de metodologia. Um dos principais materiais é o Kit de robótica *Legó Mindstorms Ev3* que proporciona uma introdução abrangente e de fácil compreensão.

REFERÊNCIAS

Benetti, F. B. V., Vahldick, A., Urban, D. L., Krueger, M. L., Halma, A. *Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados*. In XV Workshop de Educação em Computação, Bento Gonçalves, RS. 2009.

Cruz, M. E. J. K., Lux, B., Haetinger, W., Engelmann, E. H. C., Horn, F. *Formação Prática do Licenciando em Computação para Trabalho com Robótica Educativa*. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Paulo, 2007.

ROBOTICS, D. Seguidores de linha: Básico ao proporcional. 2015. Disponível em: <<http://ev3lessons.com/pt/ProgrammingLessons/advanced/LineFollower.pdf>>

PAZINATO, A. M. Estudo do Processo de Criatividade no Uso da Robótica Educacional. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 13-23, 30 Dezembro 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1888-reit-imed/v02n02/19566-estudo-do-processo-de-criatividade-no-uso-da-robotica-educacional.html>>.