

<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2020>

Manipulação robótica com sensoriamento a luz

Robotic manipulation with light sensor

RESUMO

Este trabalho relata os resultados de testes feitos com o sensor de luz da LEGO® Education quando utilizado no modo de intensidade de luz refletida. O objetivo era descobrir se sombras poderiam causar variações nas leituras desses sensores, já que os mesmos seriam utilizados em competições representando a Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Tendo isso em mente, os testes foram feitos utilizando somente um kit de LEGO® EV3 e uma folha sulfite A4 com diferentes cores impressas. O resultado encontrado foi o esperado: sombras ou ausência de luz não interferem na leitura do sensor de luz da LEGO® quando utilizado no modo intensidade de luz refletida.

PALAVRAS-CHAVE: Sensor de luz. Sombras. LEGO® EV3.

ABSTRACT

This work reports the results of tests with the LEGO® Education light sensor when used in the reflected light intensity mode. The objective was to find out if shadows could cause variations in the readings of these sensors, since they would be used in competitions representing the Federal Technological University of Paraná. With that in mind, the tests were performed using only a LEGO® EV3 kit and an A4 sulfite sheet with different printed colors. The result found was as expected: shadows or absence of light do not interfere with the reading of the LEGO® light sensor when used in the reflected light intensity mode.

KEYWORDS: Light sensor. Shadows. LEGO® EV3.

José Pedro Cunha do Amaral
joseamaralb04@gmail.com
3º Colégio da Polícia Militar do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Rodrigo Henrique Cunha Palácios
rodrigopalacios@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Wagner Fontes Godoy
wagnergodoy@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Alan Felipe Brunelli Araujo
alanaraujo@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Os sensores de luz funcionam em geral pela captação da densidade da luz em um certo ponto ou em um certo ambiente, podendo ser aplicado em tablets e smartphones, por exemplo (JUNIOR; STEVAN JUNIOR, 2013).

Os robôs da LEGO® Education são fáceis de montar pela variedade de peças que possuem, tendo um propósito educacional brilhante. Para a programação de tais são utilizados software de computadores para a elaboração das programações (MAURÍCIO PIETROCOLA, 2016).

Especificamente, o sensor de luz da LEGO® Education possui três modos: intensidade de luz refletida, luz do ambiente e cor. Sendo os três modos importantes e aplicados em diferentes situações. O primeiro é utilizado quando é necessário mensurar a intensidade da luz que está sendo refletida pela luz infravermelha do sensor. O segundo é usado para saber a intensidade de luz do ambiente e o terceiro modo é utilizada para descobrir a cor que o sensor está lendo no momento (ADRIANO MACHADO, 2015).

Segundo o Guia de Usuário (2013) da LEGO®, quando calibrado corretamente, o sensor no modo de intensidade de luz refletida, retorna como leitura à quantidade de luz infravermelha refletida pela superfície que o sensor está lendo, em uma escala de 0 até 100.

Durante o treinamento, surgiu a dúvida se sombras ou a falta de luz fariam diferença nas leituras do sensor quando usado no modo de intensidade de luz refletida. Sendo assim, se fez necessário avaliar o caso para evitar erros.

METODOLOGIA

Foi utilizado um kit de LEGO® Education EV3 e uma folha impressa com as seguintes cores: preto, branco, vermelho, verde, azul e cinza. A Figura 1 apresenta as cores utilizadas no experimento.

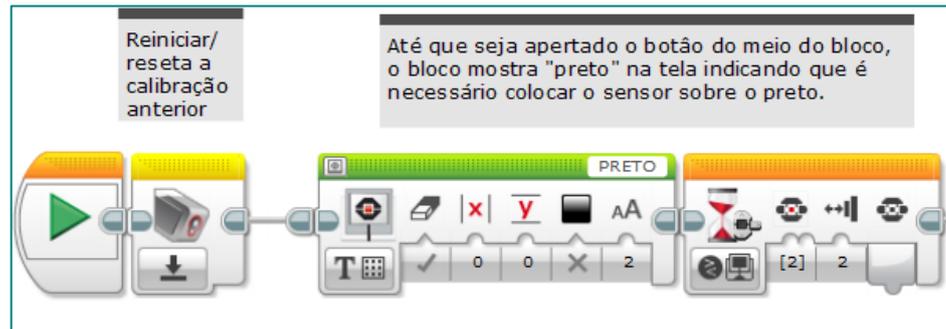
Figura 1 – Cores utilizadas no experimento.



Fonte: próprio autor.

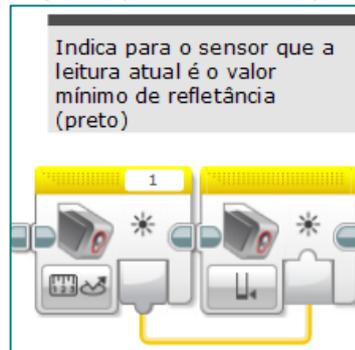
Foi feita uma programação de calibração do sensor de luz para calibrar o sensor no modo de refletância, calibrando o mínimo (preto) e o máximo (branco). A programação foi feita utilizando linguagem de blocos no próprio software da LEGO® conforme as Figuras 2, 3 e 4.

Figura 2 – Primeira parte da calibração do sensor de luz da LEGO®.



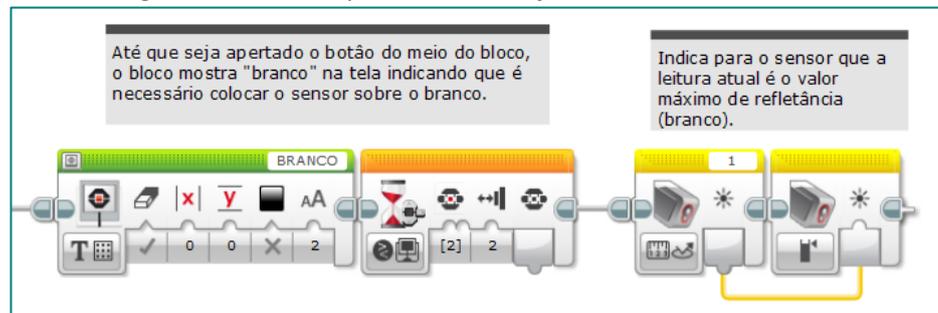
Fonte: próprio autor.

Figura 3 – Segunda parte da calibração do sensor de luz.



Fonte: próprio autor.

Figura 4 – Terceira parte da calibração do sensor de luz.



Fonte: próprio autor

O robô para testes foi montado de forma simples, conforme a Figura 5, com o intuito somente de realizar as leituras com o sensor de luz.

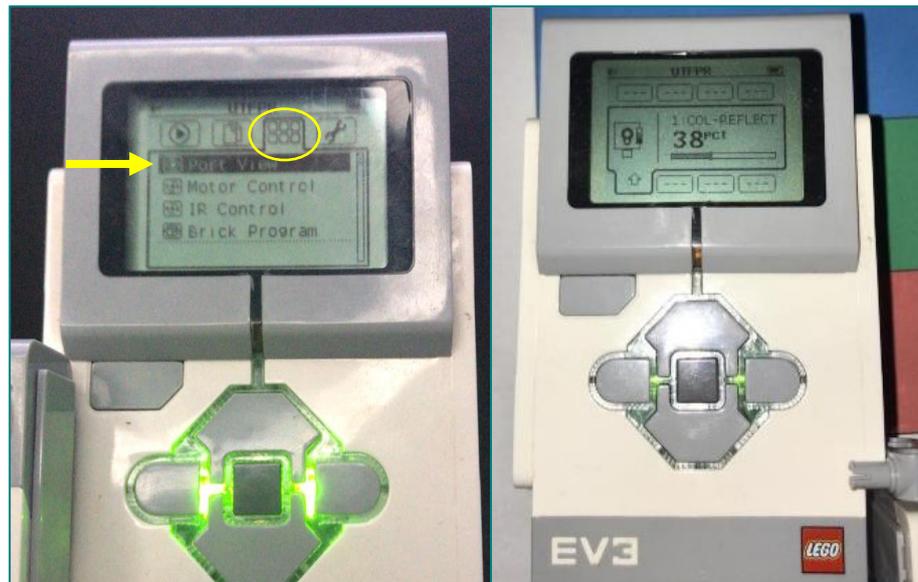
Figura 5 – Robô utilizado nos testes.



Fonte: próprio autor.

Para visualizar as leituras dos sensores, foi utilizado o modo port view que já vem instalado no próprio bloco da LEGO®, ele é utilizado para mostrar a leitura dos sensores ou motores que estão conectados ao bloco do EV3, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Acessando o modo port view.



Fonte: próprio autor.

Primeiramente, foi ajustado o sensor para a distância de 1 centímetro do chão. Após isso, foi colocado o robô sobre a folha com as cores impressas, de forma que não houvessem sombras sobre o sensor. Posteriormente, fez-se a calibração no preto e no branco e se realizou as leituras de todas as cores.

Após isso, realizou-se as leituras com sombra sobre o sensor, conforme mostrado na Figura 7. Por último, apagou-se todas as luzes da sala e foi realizado as leituras no escuro.

Figura 7 – Robô realizando leituras com sombra a um centímetro das cores.



Fonte: próprio autor.

Aumentou-se então a distância do sensor de luz do chão para 2 centímetros (aproximadamente 2 vigas de LEGO®) e repetiu-se o processo acima. Os valores das leituras encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados com o sensor a 1 centímetro do chão são os descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Leituras do sensor a 1 centímetro do chão.

Cores	Sem sombras	Com sombras	Luzes apagadas
Preto	0	0	0
Branco	101	100	100
Vermelho	90	91	91
Verde	11	11	12
Azul	8	8	9
Cinza	59	59	60

Fonte: autoria própria (2020).

Os resultados encontrados com o sensor a 2 centímetros do chão são os descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Leituras do sensor a 2 centímetros do chão.

Cores	Sem sombras	Com sombras	Luzes apagadas
Preto	0	0	0
Branco	106	106	105
Vermelho	95	94	96
Verde	14	14	15
Azul	11	11	11
Cinza	63	63	64

Fonte: autoria própria (2020).

Os resultados encontrados mostram que existe sim uma diferença de leitura do sensor para a mesma cor entre ambientes com luz, que apresentam ou não sombras, ou até mesmo ambientes escuros, porém essa diferença é irrisória.

O sensor no modo de intensidade de luz refletida identifica a luz infravermelha refletida que é gerada por ele mesmo. Sendo assim, isso explica o fato de até mesmo na escuridão ele conseguir realizar as leituras de forma concisa.

Lembrando que o sensor quando utilizado nesse modo, obtêm-se como retorno, à quantidade de luz infravermelha refletida pela superfície numa escala

de 0-100. Por exemplo, o preto absorve a maioria da luz que é infligida sobre ele. Sendo assim, o sensor retorna o valor de 0 para todas ocasiões que o sensor está sobre o preto. Já o branco, como reflete a luz, o sensor retorna valores próximos a 100.

O que mais se destaca é que totalmente no escuro, o sensor apresenta leituras extremamente semelhantes quando se está em um ambiente com luz e sem sombras.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, afirma-se que diferenças de luminosidade como sombras, não interferem na leitura que é realizada pelo sensor de cor da LEGO® quando utilizado no modo intensidade de luz refletida. O que talvez poderia atrapalhar as leituras do sensor, seria a luz do sol, já que ela apresenta luz infravermelha em sua composição.

Mesmo com uma proposta educacional, o sensor apresenta resultados muitos satisfatórios quando utilizado para essa função, já que mesmo com as luzes apagadas o sensor apresentou diferenças irrisórias.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq - Brasil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do Laboratório AARLAB e do Laboratório de Inovação (LABINOV).

REFERÊNCIAS

LEGO® Education. **GUIA DO USUÁRIO**. 2013. Disponível em: https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/ev3/ev3_user_guide_ptbr-239a9c0ea7115a07ad83d3ce7dff6773.pdf . Acesso em: 18 ago. 2020.

MACHADO, Adriano. **Sensores de Luminosidade e Cor – Parte IV**. 2015. Disponível em: <https://aprenderobotica.wordpress.com/tag/sensores/> . Acesso em: 16 ago. 2020.

MAURÍCIO PIETROCOLA (São Paulo). Agnus Educação e Tecnologia. **Manual do Educador**. São Paulo: Uirapuru, 2016. 108 p.

MENDES JUNIOR, JOSÉ JAIR ALVES; STEVAN JUNIOR, SÉRGIO LUIZ. **Ldr e sensores de luz ambiente: funcionamento e aplicações**. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287958715_ldr_e_sensores_de_luz_a_mambiente_funcionamento_e_aplicacoes. Acesso em: 07 jul. 2020.

