

GuaráTeca: uma biblioteca de funções para robôs baseados em Arduino

Joaquim Flávio Almeida Quirino Gomes Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO. Dianópolis – TO – Brasil. dianopolis.ifto.edu.br joaquimflavio.quirino@yahoo .com.br	Diego de Castro Rodrigues Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO. Dianópolis – TO – Brasil. dianopolis.ifto.edu.br diego.rodrigues@ifto.edu. br	Marcos Dias da Conceição Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO. Dianópolis – TO – Brasil. dianopolis.ifto.edu.br marcos.conceicao@ifto.edu .br	Dêmis Carlos Fonseca Gomes Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO. Dianópolis – TO – Brasil. dianopolis.ifto.edu.br demis.gomes@ifto.edu.br
--	---	---	---

RESUMO

A robótica é uma área que precisa ser explorada desde a idade juvenil e em ambiente escolar, sendo esta uma tecnologia emergente que tem se tornado elemento praticamente obrigatório nas escolas modernas devido a sua importância nas mais distintas dimensões. E assim, a partir da necessidade do desenvolvimento de robôs para competições e consequentemente das dificuldades relacionadas à programação no desenvolvimento destes, este estudo tem como principal objetivo desenvolver uma biblioteca de funções em C++ a fim de facilitar o trabalho de alunos participantes em competições de robótica que utilizam a plataforma Arduino. Objetiva-se ainda neste trabalho demonstrar a utilização e eficiência da referida biblioteca em diferentes formatos de robôs para competição (resgate, explorador e seguidor de linha). Através da motivação gerada pela solução apresentada neste trabalho foi possível aprender o paradigma de orientação à objeto, a linguagem de programação C++, além do aprendizado do funcionamento de diversos componentes ligados ao Arduino. Os resultados mostram que, após o desenvolvimento da solução, é possível reduzir o tempo para programação dos mesmos robôs que não utilizam a referida biblioteca, além de se ter plataformas robóticas com códigos-fontes de fácil entendimento e mais intuitivo, auxiliando todos os grupos de robóticas que utilizarem esta solução.

Ferramentas, Habilidades e Materiais

- Um robô sobre o chassi *Zumo Pololu*, equipado com Arduino UNO e uma placa de expansão *Motorshield* para controlar os motores;
- Um robô equipado sobre um chassi 4x4, com um Arduino UNO e uma ponte H para controle dos motores;
- Um robô construído sobre um chassi 4x4, utilizando um Arduino UNO com uma placa de expansão *Motorshield*;
- Além de um computador para desenvolvimento dos códigos-fontes para controle dos robôs.

Palavras-chave

Arduino; Biblioteca de Funções; Competição; GuaráTeca; Robótica.

1. DESCRIÇÃO DA DEMONSTRAÇÃO

1.1 Descrição do Produto/Projeto

A partir da revolução industrial, muitas atividades da vida diárias das pessoas foram facilitadas. Desde máquinas de linha de montagem para a fabricação de carros, até aquelas que auxiliam os humanos nos trabalhos médicos para salvar vidas e até mesmo as que trabalham de forma autônoma para salvar pessoas em ambiente de desastres, poupando profissionais e mitigando riscos.

Para [1], “[...]a robótica tende a se tornar uma das dez maiores áreas de pesquisa na próxima década”, logo, é uma área que precisa ser explorada, desde a idade juvenil e em ambiente escolar. Ainda de acordo com este autor “a robótica é uma tecnologia emergente que tem se tornado elemento praticamente obrigatório nas escolas modernas devido à sua possibilidade de atuação em diversas dimensões”. E a partir dessa égide, o grupo de estudos e pesquisas em programação e robótica (GuaráBots) iniciou os trabalhos sobre essa temática ainda no ano de 2015 no campus Dianópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), tendo como ponto de partida participação na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

E, dentre as várias categorias desta competição, o grupo GuaráBots tem participado da modalidade prática, nível 2 (categoria de resgate para alunos do ensino médio/técnico). Segundo [2], a missão da OBR prática caracteriza-se pelo desenvolvimento de um robô pela equipe de estudantes, a qual recebe uma tarefa muito difícil: construir um robô completamente autônomo para resgatar vítimas sem interferência humana.

E assim, a partir da necessidade do desenvolvimento dos robôs para a OBR a nível estadual Tocantins, deu-se início aos estudos sobre as mais variadas plataformas robóticas para esta finalidade e as linguagens de programação a serem utilizadas. Dentre as plataformas estudadas e trabalhadas podemos citar o Arduino, o qual, para [3], trata-se de “um computador minúsculo que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos que conectar a ele”, quanto a linguagens de programação estudou-se Arduino (baseada na linguagem C), C, C++ e C#.

E, ao longo dos trabalhos, verificou-se a necessidade de capacitação e aprimoramento dos membros do grupo de estudos no menor tempo possível em relação à programação no desenvolvimento desses robôs, principalmente em se tratando do uso de bibliotecas de funções (as quais são escritas em língua inglesa) para acesso às suas funcionalidades, como ações dos motores, sensores, luzes, placas de expansão e

outras, utilizando a linguagem de programação nativa do Arduino. Desta feita, esta necessidade motivou este estudo, no sentido de criar uma alternativa que pudesse tornar a experiência em programação mais fácil e prática.

Ressalta-se que, durante a execução deste trabalho identificou-se apenas uma solução disponível no mercado cujo o objetivo seja o de facilitar as atividades do aluno ao se utilizar Arduino com motores e sensores diversos de forma completa, a *Robot Library*, uma biblioteca de funções (métodos) produzida pela equipe que desenvolve o Arduino. Conforme [4], trata-se de uma biblioteca projetada para acessar facilmente as funcionalidades do *Arduino Robot*, que, de acordo com o mesmo autor, é o primeiro Arduino oficial sobre rodas, o qual possui motores e vários sensores. Contudo, esta biblioteca foi desenvolvida unicamente para a programação específica deste robô, o qual possui um custo relatividade elevado, dificultando o trabalho da equipe, já que para utilizar as funcionalidades da biblioteca é necessário a aquisição deste robô. Verificou-se ainda a ampla utilização por equipes de desenvolvimento de robôs de competição da biblioteca *AF_Motor Library*, que, segundo a [5], é uma biblioteca de funções para controle apenas de motores, e, com uso de uma placa de expansão para o Arduino.

Sendo assim, diante do exposto até aqui, aliar eficiência, simplicidade e economia, podem ser indispensáveis ao sucesso de uma equipe de robótica em preparação para competições, atributos proporcionados pela criação da *GuaráTeca*, uma biblioteca de funções a ser utilizada em qualquer robô construído com a plataforma Arduino, um dos grandes diferenciais deste trabalho.

Partindo desse pressuposto, o objetivo geral desta pesquisa foi desenvolver uma biblioteca de funções (métodos) a fim de facilitar o trabalho de alunos participantes em competições de robótica que utilizam a plataforma Arduino. E como objetivo específico: demonstrar a utilização e eficiência da referida biblioteca em diferentes formatos de robôs para competição (resgate, explorador e seguidor de linha).

1.2 Público Alvo

Este trabalho tem como público alvo estudantes com experiência em nível iniciante em programação com Arduino, porém com certa experiência anterior em relação à eletrônica e construção de robôs com essa plataforma. Ressalta-se que esta pesquisa tem como foco a programação, sendo assim, de interesse a professores e demais membros de escolas em fomentar pesquisas e projetos “mão-na-massa” com o uso de robótica para competição.

2. CONCLUSÃO

2.1 Resultados e Vantagens



Figura 1. Robô Bigodon d' Cabron

O trabalho aqui proposto, denominado “GuaráTeca”, tem como propósito, controlar as mais diversas estruturas robóticas de Arduino para competição. Com isso, é possível que o usuário (aluno) possa criar robôs para competições diversas, de forma mais fácil e intuitiva, pois a biblioteca facilita o trabalho eliminando a necessidade da inclusão de diversas linhas de códigos as quais já foram implementadas na biblioteca, como fazer seguir uma linha (fazendo curvas), detectando obstáculos, capturando objetos, ascendendo lâmpadas e outras atividades inerentes à uma competição. A solução ora apresentada utiliza ainda termos em língua portuguesa, tendo o resultado final (robô pronto) mais rápido. E assim, tornando a *GuaráTeca* um produto único no mercado.

Testes práticos foram feitos para verificar a eficiência da *GuaráTeca*. Foram desenvolvidos códigos-fontes em três plataformas robóticas distintas, com e sem a utilização da solução aqui proposta. A tabela a seguir mostra a economia de código-fonte

ao se usar a biblioteca nos robôs preparados para competições com finalidades distintas.

Tabela 1 – Teste de eficiência da *GuaráTeca*

Robô	Finalidade	Economia de Código-Fonte
Bigodon d' Cabron	Resgate	(de 71 para 23 linhas)
Bigodin	Seguidor de Linha	(de 59 para 34 linhas)
BMO	Explorer	(de 51 para 21 linhas)

A tabela 1 mostra a economia de código-fonte em robôs com três finalidades distintas, se mostrando bastante eficiente, com programação mais simples e intuitiva, principalmente para alunos em nível iniciante em programação e robótica, reduzindo-se o tempo gasto com a programação, além de facilitar o acesso na manipulação de motores, sensores, placas de expansão, luzes e outros componentes. Um vídeo demonstrativo do uso da *GuaráTeca* pode ser visto através do link <https://www.youtube.com/watch?v=eNAsSoje5Xc>.

2.2 Lições Aprendidas

Através da motivação gerada pela solução apresentada neste trabalho foi possível aprender o paradigma de orientação à objeto, a linguagem de programação C++, além do aprendizado do funcionamento de diversos componentes ligados ao Arduino, como sensores, motores, placas de expansão e outros, podendo assim auxiliar diversos grupos de robótica.

2.3 Valor mais amplo

Em essência, pôde ser aprendido programação, principalmente em relação a robôs, de forma simples e universal, sendo assim a porta de entrada para alunos na área de programação de robôs Arduino e demais plataformas, além de um grande aprendizado a ser utilizado quando dos estudantes do grupo de robótica em estudos no ensino superior. Com o produto final alunos e professores da área de programação e/ou

robótica podem focar mais na atividade prática (mão-na-massa) através de uma nova e aprimorada forma de se aprender e programar robôs, tendo enfoque nos estudantes brasileiros devido a suas palavras-chaves estarem na língua portuguesa.

2.4 Relevância para o Tema da conferência

A partir da utilização da plataforma Arduino para o desenvolvimento de um robô o qual possui as competições de robótica como finalidade, o grupo (GuaráBots) trabalhou com a hipótese de que a capacitação e o aprimoramento dos membros da equipe (alunos) de estudos no menor tempo possível e sem perda na qualidade de ensino seria extremamente necessária, pois verificou-se ao longo das atividades no laboratório de robótica, dificuldades relacionadas à programação, principalmente na manipulação de motores, sensores, placas de expansão, luzes e outros componentes, o qual, com a GuaráTeca, tem facilitado o trabalho do grupo através das atividades práticas e aumentado a produtividade. E dessa forma, focando nas atividades “mão-na-massa”, gerando uma maior equidade em relação aos conhecimentos adquiridos entre os membros do grupo.

3. REQUISITOS

• 02 (duas) mesas de MDF branco; • 01 (um) rolo de fita isolante; • 01 (uma) lata de refrigerante (vazia); • 01 (uma) caixinha de leite

4. BIOGRAFIAS

Fizeram parte deste trabalho o aluno Joaquim Flávio Almeida Quirino Gomes, o qual será o apresentador deste trabalho na conferência, além dos professores Marcos Dias da Conceição e Diego de Castro Rodrigues como colaboradores e o professor Dênis Carlos Fonseca Gomes como orientador.

5. REFERÊNCIAS

- [1] OBR, “Olimpíada Brasileira de Robótica,” 2016. [Online]. Disponível em: <http://www.obr.org.br/>. Acessado em 06 de julho de 2016.
- [2] OBR, “Regras e Instruções – Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática / 2015,” pp. 1–42, 2015.
- [3] M. McRoberts, *Arduino Básico*, 2ª ed. São Paulo: Novatec Editora, 2015.
- [4] Arduino, “Arduino” 2016. [Online]. Disponível em: <https://www.arduino.cc>. Acessado em 12 de abril de 2016.
- [5] Adafruit, “Adafruit,” 2016. [Online]. Disponível em: <http://www.adafruit.com>. Acessado em 05 de julho de 2016.
- [6] H. M. Deitel and P. J. Deitel, *C++ Como Programar*, 5ª ed. Porto Alegre, 2006.