

## ANEXO II

### G.1 – Ciências Exatas e da Terra

#### ROBÔ AUTÔNOMO PARA A MODALIDADE SUMÔ COM FOCO EM DETECÇÃO ESTRATÉGICA E CONTROLE DE TORQUE

Nilton César Andrade Soares FILHO<sup>1</sup>, Sarah Victoria Pinto NASCIMENTO<sup>1</sup>, Paulo Cezar Lima Cerqueira FILHO<sup>1</sup>, Plácido das Chagas Soares SEGUNDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Curso Técnico em Informática, IFMA Campus São José de Ribamar, São José de Ribamar-MA; nilton.cesar@acad.ifma.edu.br\* <sup>2</sup> – Plácido das Chagas Soares Segundo, IFMA São José de Ribamar, São José de Ribamar-MA.

### RESUMO

A modalidade **Sumô de Robôs** tem como propósito o desenvolvimento de sistemas autônomos capazes de identificar, perseguir e retirar o adversário de uma arena circular, aplicando estratégias de combate e controle de movimento. Este projeto teve por objetivo projetar e programar um robô autônomo com alta eficiência de tração, estabilidade e resposta sensorial. O chassi foi feito em impressão 3D, com geometria trapezoidal para favorecer o empurrão frontal e a estabilidade durante o embate, utilizando tração nas quatro rodas. O sistema eletrônico foi constituído por um microcontrolador **Arduino Nano**, sensores infravermelhos para detecção de borda e oponente, e motores de corrente contínua controlados por ponte H. A programação, desenvolvida em C++, implementou estratégias de ataque e evasão baseadas na leitura dos sensores, ajustando a velocidade conforme a proximidade do oponente e os limites da arena. Para a alimentação dos circuitos foram utilizadas baterias de lítio modelo 18650 de 3.7v ligadas em série com acionamento à partir de uma chave gangorra de 12v sem sistema de segurança com fusível. Os pneus foram desenvolvidos com silicone de alta resistência e aderência usando formas impressas em 3D. Já os pneus foram modelados com Fusion 360 e impressos em 3D com PetG para garantir resistência mecânica e térmica devido a fricção e atritos. A fiação elétrica do protótipo foi refeita na versão final removendo todas as conexões que utilizavam jumpers, substituindo-as por fios de cobre estanhado de 0,10mm<sup>2</sup> (aproximadamente 27AWG), garantindo que não haja superaquecimento na fiação e conseqüentemente a carbonização dos fios no momento de execução das provas onde a tensão e corrente tendem a aquecer os fios de cobre. Nos testes preliminares, o robô demonstrou bom desempenho tático, com resposta rápida e controle de direção eficiente, embora tenham sido necessárias calibrações adicionais dos sensores para diferentes condições de iluminação. O desenvolvimento deste projeto possibilitou a aplicação de princípios de controle autônomo, engenharia de tração e design estratégico voltado para competições de robótica.

**Palavras-chave:** Controle Autônomo. Robótica. Sumô. Sensores Infravermelhos.

## ANEXO II

### G.1 – Ciências Exatas e da Terra

## ROBÔ AUTÔNOMO PARA O DESAFIO DE ENTREGA COM COLETA E TRANSPORTE DE BLOCOS COLORIDOS

Évilla Wanessa Gomes PEREIRA<sup>1</sup>, Graça Vitória Quadros Guida Da SILVA<sup>1</sup>, Tamara Cristine De Carvalho SERRA<sup>1</sup>, Plácido das Chagas Soares SEGUNDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Curso Técnico em Informática, IFMA Campus São José de Ribamar, São José de Ribamar-MA; [evilla.pereira@acad.ifma.edu.br](mailto:evilla.pereira@acad.ifma.edu.br) <sup>2</sup> – Plácido das Chagas Soares Segundo, IFMA São José de Ribamar, São José de Ribamar-MA.

### RESUMO

A modalidade **Desafio de Entrega** consiste na construção de um robô autônomo capaz de seguir trilhas, identificar cores e realizar a coleta e entrega de blocos em áreas designadas. O presente projeto teve como objetivo projetar, construir e programar um robô que executasse essas tarefas de forma precisa e eficiente. O projeto mecânico foi desenvolvido com um chassi feito em impressão 3D, tração diferencial e uma garra articulada controlada por servo motor para manipulação dos blocos. O sistema eletrônico utilizou o microcontrolador **ATmega328**, sensores de cor **TCS34725** para reconhecimento cromático e sensores infravermelhos para detecção da trilha, além de motores de corrente contínua, controlados por ponte H. A programação, desenvolvida em **C++**, implementou uma lógica baseada em estados, integrando o seguimento de linha, o reconhecimento de cores e o acionamento da garra. Para a alimentação dos circuitos foram utilizadas baterias de lítio modelo 18650 de 3.7v ligadas em série com acionamento à partir de uma chave gangorra de 12v sem sistema de segurança com fusível. Os pneus foram desenvolvidos com silicone de alta resistência e aderência usando formas impressas em 3D. Já os pneus foram modelados com Fusion 360 e impressos em 3D com PetG para garantir resistência mecânica e térmica devido a fricção e atritos. A fiação elétrica do protótipo foi refeita na versão final removendo todas as conexões que utilizavam jumpers, substituindo-as por fios de cobre estanhado de 0,10mm<sup>2</sup> (aproximadamente 27AWG), garantindo que não haja superaquecimento na fiação e consequentemente a carbonização dos fios no momento de execução das provas onde a tensão e corrente tendem a aquecer os fios de cobre. Nos testes de validação, o robô apresentou bom desempenho em percursos retos e curvas suaves, realizando corretamente as entregas de blocos conforme suas respectivas cores. Foram observados pequenos ajustes necessários na calibração dos sensores de cor e na velocidade de deslocamento. O projeto proporcionou aos discentes o aprimoramento de competências técnicas em automação, controle e integração entre sistemas mecânicos, eletrônicos e computacionais.

**Palavras-chave:** Arduino. Desafio de Entrega. Robótica. Sensores de Cor.

## ANEXO II

### G.1 – Ciências Exatas e da Terra

# DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ AUTÔNOMO PARA A MODALIDADE CABO DE GUERRA COM FOCO EM TRAÇÃO E ESTABILIDADE

Riquelme Araújo GOMES<sup>1</sup>, Maria Eduarda Silva De ARAÚJO<sup>1</sup>, João Guilherme Mourão de OLIVEIRA<sup>1</sup>, Plácido das Chagas Soares SEGUNDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Curso Técnico em Informática, IFMA Campus São José de Ribamar, São José de Ribamar-MA; riquelme.gomes@acad.ifma.edu.br<sup>2</sup> – Plácido das Chagas Soares Segundo, IFMA São José de Ribamar, São José de Ribamar-MA.

## RESUMO

A modalidade **Cabo de Guerra** configura-se como um desafio de engenharia que demanda elevada capacidade de tração, potência e estabilidade estrutural. O presente projeto teve por objetivo projetar, construir e programar um robô autônomo apto a competir nessa modalidade, otimizando seu desempenho durante os combates. O desenvolvimento do protótipo envolveu a elaboração de um chassi feito em impressão 3D, de baixo centro de gravidade e massa reduzida, assegurando resistência mecânica e adequada distribuição de peso. O sistema de tração foi composto por motores de corrente contínua de alto torque, acoplados a rodas emborrachadas, proporcionando aderência eficiente sem exceder o limite de atrito permitido pelas normas da competição. No projeto eletrônico, empregou-se o microcontrolador **Arduino Uno R3**, com acionamento de motores realizado por meio de ponte H. A lógica de programação, desenvolvida em linguagem **C++**, implementou estratégias de resposta imediata ao início do confronto, priorizando aceleração controlada e manutenção da tração constante. Para a alimentação dos circuitos foram utilizadas baterias de lítio modelo 18650 de 3.7v ligadas em série com acionamento à partir de uma chave gangorra de 12v sem sistema de segurança com fusível. Os pneus foram desenvolvidos com silicone de alta resistência e aderência usando formas impressas em 3D. Já os pneus foram modelados com Fusion 360 e impressos em 3D com PetG para garantir resistência mecânica e térmica devido a fricção e atritos. A fiação elétrica do protótipo foi refeita na versão final removendo todas as conexões que utilizavam jumpers, substituindo-as por fios de cobre estanhado de 0,10mm<sup>2</sup> (aproximadamente 27AWG), garantindo que não haja superaquecimento na fiação e conseqüentemente a carbonização dos fios no momento de execução das provas onde a tensão e corrente tendem a aquecer os fios de cobre. Nos testes preliminares, o robô apresentou desempenho satisfatório, com força estável e baixa incidência de deslizamento, embora ajustes adicionais no controle de torque tenham se mostrado necessários. O projeto possibilitou aos discentes a aplicação prática de conceitos relacionados à tração, controle de potência e estratégias de engenharia voltadas ao desenvolvimento de sistemas autônomos para competições de robótica.

**Palavras-chave:** Cabo de Guerra. Potência. Robô Autônomo. Tração.