

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**GUILHERME PIRES SILVA**

**LETÍCIA RODRIGUES PINTO**

**RAPHAEL FELIX**

**PROPOSTA DE PROJETO - *SIR GALAHAD***

**CURITIBA**

**2023**

**GUILHERME PIRES SILVA**

**LETÍCIA RODRIGUES PINTO**

**RAPHAEL FELIX**

## **PROPOSTA DE PROJETO - *SIR GALAHAD***

### **Project proposal - Sir Galahad**

Proposta de projeto apresentado como requisito para aprovação na disciplina Oficina De Integração 2, do Departamento Acadêmico de Eletrônica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Daniel Rossato de Oliveira

**CURITIBA**

**2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

## RESUMO

O resumo deve ser redigido na terceira pessoa do singular, com verbo na voz ativa, não ultrapassando uma página (de 150 a 500 palavras, segundo a ABNT NBR 6028), evitando-se o uso de parágrafos no meio do resumo, assim como fórmulas, equações e símbolos. Iniciar o resumo situando o trabalho no contexto geral, apresentar os objetivos, descrever a metodologia adotada, relatar a contribuição própria, comentar os resultados obtidos e finalmente apresentar as conclusões mais importantes do trabalho. As palavras-chave devem aparecer logo abaixo do resumo, antecedidas da expressão Palavras-chave. Para definição das palavras-chave (e suas correspondentes em inglês no *abstract*) consultar em Termo tópico do Catálogo de Autoridades da Biblioteca Nacional, disponível em: [http://acervo.bn.br/sophia\\_web/index.html](http://acervo.bn.br/sophia_web/index.html).

**Palavras-chaves:** palavra 1. palavra 2, palavra 3

## ABSTRACT

Translation of the abstract into English

**Keywords:** word 1; word 2; word 3

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

## **LISTA DE TABELAS**

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

AGV	<i>Automated Guided Vehicle</i> , traduzido, veículo autoguiado
AMR	<i>Autonomous Mobile Robot</i> , traduzido, robô móvel autônomo
EUA	Estados Unidos da América
ROS	<i>Robot Operating System</i> , traduzido, sistema operacional robótico
SLAM	<i>Simultaneous Localization And Mapping</i> , traduzido localização e mapeamento simultâneos

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\Gamma$	Letra grega Gama
$\Lambda$	Lambda
$\zeta$	Letra grega minúscula zeta
$\in$	Pertence



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Considerações iniciais . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos . . . . .</b>	<b>9</b>
1.2.1	Objetivo geral . . . . .	10
<b>1.3</b>	<b>Justificativa . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>1.4</b>	<b>Declaração do escopo de alto nível . . . . .</b>	<b>10</b>
1.4.1	Requisitos funcionais . . . . .	10
1.4.2	Requisitos não-funcionais . . . . .	11
<b>1.5</b>	<b>Materiais e métodos . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>1.6</b>	<b>Integração . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>1.7</b>	<b>Análise de riscos . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>1.8</b>	<b>Estrutura do trabalho . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>1.9</b>	<b>Cronograma . . . . .</b>	<b>11</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nesta seção introdutória, apresentamos o projeto *Sir Galahad*, um robô equilibrista de duas rodas uma ideia que une a robótica e o controle de sistemas dinâmicos. Nosso enfoque reside em desenvolver um robô capaz de manter seu equilíbrio enquanto se movimenta em ambientes diversos. Ao longo deste documento, examinaremos os objetivos, justificativas e escopo do projeto, além de destacar a importância desse tipo de tecnologia na busca por soluções autônomas e versáteis.

### 1.1 Considerações iniciais

Nesta seção, exploramos o contexto que motiva a criação do projeto *Sir Galahad*. A busca por um robô equilibrista de duas rodas, capaz de buscar e atingir um alvo, de forma que este trabalho combine conceitos, como de controle dinâmico, fusão de sensores e integração de sistemas.

A criação de um robô que equilibra-se sobre duas rodas, de forma análoga a um pêndulo invertido, desafia os paradigmas convencionais da mobilidade robótica. Esta iniciativa alinha-se à busca por soluções tecnológicas que, além de atender necessidades práticas, inspirem a exploração dos limites da engenhosidade humana. Neste contexto, a motivação diante da escolha do projeto *Sir Galahad* é permeada por questões técnicas, científicas e criativas.

Este trabalho se propõe a detalhar o projeto, desde suas premissas até sua concretização. Ao explorar as considerações iniciais que permeiam *Sir Galahad*.

### 1.2 Objetivos

Os objetivos deste projeto refletem uma busca coerente por resultados concretos que aliam a funcionalidade técnica com as expectativas criativas. Compreender e atender esses objetivos é fundamental para avaliar o sucesso do projeto proposto.

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é o projeto e implementação de um robô diferencial de duas rodas, equilibrista, que deve ser capaz de procurar e identificar um alvo (previamente definido), combinando controle dinâmico, sensoriamento e integração de sistemas.

### 1.3 Justificativa

A criação do projeto *Sir Galahad* é motivada pela busca por avanços na robótica e suas aplicações práticas. Ao desenvolver um equilibrista de duas rodas, podemos explorar o potencial da robótica em situações desafiantes, contribuindo para o conhecimento de controle e sensoriamento.

A capacidade do *Sir Galahad* de buscar, identificar e atingir alvos tem implicações práticas em inspeção e monitoramento, além de ser uma expressão da criatividade humana na tecnologia robótica.

### 1.4 Declaração do escopo de alto nível

O protótipo criado no projeto consiste em um veículo autônomo que deve detectar um alvo ou objetivo por meio de reconhecimento de imagem e se locomover em direção à ele enquanto se equilibra sobre duas rodas como um pêndulo invertido.

#### 1.4.1 Requisitos funcionais

RF1: O robô deve ser capaz de se manter em equilíbrio sobre duas rodas estando parado ou em movimento em uma superfície lisa em um ambiente fechado.

RF2: O robô deve ser capaz de detectar por reconhecimento de imagem uma bola de tênis em um ambiente bem iluminado.

RF3: O veículo deve ser capaz de se locomover em direção ao alvo detectado contanto que o terreno seja regular e não existam obstáculos em seu caminho.

RF4: O robô deve ser capaz de sinalizar que chegou perto ou atingiu o alvo.

#### 1.4.2 Requisitos não-funcionais

### 1.5 Materiais e métodos

Nesta seção, descrevemos os materiais e custos esperados, além da abordagem metodológica adotada para o desenvolvimento do robô equilibrista.

#### **Materiais:**

- 1x Raspberry Pi 3 Model B
- 1x ESP32
- 

### 1.6 Integração

### 1.7 Análise de riscos

### 1.8 Estrutura do trabalho

### 1.9 Cronograma