INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS - *CAMPUS* BETIM

BACHARELADO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Arthur Carlos de Faria

**Modelagem e Controle de Robô Quadrúpede Utilizando Redes Neurais preditivas e Adaptativas**

Betim

2022

ARTHUR CARLOS DE FARIA

**Modelagem e Controle de Robô Quadrúpede Utilizando Redes Neurais preditivas e Adaptativas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *Campus* Betim, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador: Leandro Freitas de Abreu

Coorientador: Virgil Del Duca Almeida

Betim

2022

(Página onde será inserida a ficha catalográfica- Solicitar junto à biblioteca)

Arthur Carlos de Faria

**Modelagem e Controle de Robô Quadrúpede Utilizando Redes Neurais preditivas e Adaptativas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *Campus* Betim, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_\_ pela banca examinadora:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof.(a) Dr. XXXXXXXXX (Orientador) – IFMG Campus Betim

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof.(a) Me. XXXXXXXXX (Coorientador) – IFMG Campus Betim

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. Dr. XXXXXXXXX– Instituição

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Eng.(a) XXXXXXXXX– Instituição

Dedicatória (opcional).

**AGRADECIMENTOS**

Agradecimentos (opcional).

Epígrafe (opcional).

**Resumo**

Breve texto que apresenta o objetivo do trabalho, os métodos utilizados, os resultados e considerações finais. Deve ser escrito de maneira clara e objetiva, evitando o uso da primeira pessoa, conter aproximadamente de 150 a 500 palavras.

**Palavras-chave:** palavra 1; palavra 2; palavra 3; palavra 4; palavra 5.

**ABSTRACT**

Elemento obrigatório. Versão em língua estrangeira do resumo, com as mesmas informações do resumo em língua portuguesa.

No IFMG, optou-se pelo resumo no idioma inglês (Abstract) ou Espanhol (Resumen).

**Keywords:** keyword 1; keyword 2; keyword 3; keyword 4; keyword 5.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

[Figura 1 – Parte da estrutura interna do IFMG Campus Betim. 17](#_heading=h.2et92p0)

**lista de gráficos**

**No table of figures entries found.**

**LISTA DE QUADROS**

[Quadro 1.2 – Referência para estruturação de um trabalho de conclusão de curso (TCC) de um curso de graduação. Essa estrutura não é obrigatória. 15](#_heading=h.1fob9te)

**LISTA DE TABELAS**

**No table of figures entries found.**

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

IFMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

NBR - Normas Técnicas Brasileiras

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

**lista de símbolos**

| @ | Arroba |
| --- | --- |
|  | Constante de tempo do sistema de primeira ordem |
| © | Copyright |
|  | Função de transferência |

**Sumário**

[**1**](#_heading=h.30j0zll) **INTRODUÇÃO 15**

[**1.1**](#_heading=h.3dy6vkm) **Justificativa 17**

[**1.2**](#_heading=h.1t3h5sf) **Colocação do Problema 17**

[**1.3**](#_heading=h.4d34og8) **Objetivos 17**

[**1.4**](#_heading=h.2s8eyo1) **Organização do Trabalho 17**

[**2**](#_heading=h.17dp8vu) **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 18**

[**2.1**](#_heading=h.3rdcrjn) **Cronograma 18**

[**2.2**](#_heading=h.26in1rg) **Recursos 18**

[**3**](#_heading=h.lnxbz9) **METODOLOGIA 19**

[**4**](#_heading=h.35nkun2) **RESULTADOS E DISCUSSÃO 20**

[**5**](#_heading=h.1ksv4uv) **CONCLUSÃO 21**

[**Referências 22**](#_heading=h.44sinio)

[**glossário (opcional) 23**](#_heading=h.2jxsxqh)

[**Apêndice A – <TÍTULO DESTE APÊNDICE> 24**](#_heading=h.z337ya)

[**Anexo A – <Título deste anexo> 25**](#_heading=h.3j2qqm3)

[**ÍNDICE (OPCIONAL) 26**](#_heading=h.1y810tw)

# INTRODUÇÃO

A organização do corpo do texto fica a critério do autor e do orientador. O Quadro 1.2 apresentada uma referência de estruturação de um TCC. É apenas uma referência, para servir de guia, não é obrigatório seguir essa estrutura.

**CONVERSE COM SEU ORIENTADOR PARA ESTRUTURAR O SEU TCC!**

Quadro 1.2 – Referência para estruturação de um trabalho de conclusão de curso (TCC) de um curso de graduação. Essa estrutura não é obrigatória.

| **Capítulo / Seção** | **Breve Descrição do Conteúdo** |
| --- | --- |
| **1 INTRODUÇÃO** | Introduzir e delimitar o tema  Contextualizar o problema a ser investigado |
| **1.1 Justificativa** | Mostrar a relevância do assunto  Justificar necessidade de realização do trabalho |
| **1.2 Colocação do Problema** | Expor o problema de forma clara, concisa e direta  Apresentar pergunta que fundamenta o trabalho  Apresentar hipótese (se aplicável) |
| **1.3 Objetivos** | Apresentar objetivo geral em 1 parágrafo  Apresentar objetivos específicos em tópicos, iniciando com verbos fortes, mais direcionados |
| **1.4 Organização do Trabalho** | Apresentar brevemente a estrutura do trabalho  Apresentar o que tem em cada capítulo |
| **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA** (ou Revisão Bibliográfica) | Apresentar os principais métodos e tecnologias disponíveis para resolução do problema (“estado da arte”)  Referenciar trabalhos que tentaram resolver problemas semelhantes (muitas citações)  *Obs.: não é necessário descrever com detalhes TUDO o que foi utilizado no trabalho, mas o mínimo necessário para compreensão dos principais pontos do trabalho. Lembre-se: seu trabalho será lido, principalmente, por engenheiros e estudantes de engenharia.* |
| **3 METODOLOGIA** (ou Materiais e Métodos) | Descrever os materiais utilizados e o papel de cada um deles no desenvolvimento  Descrever os procedimentos realizados e as razões para a escolha da metodologia usada |
| **3.1 Cronograma**  (TCC1 apenas) | Tabela com cronograma (e.g., mensal ou quinzenal) para todo o TCC, começando no TCC 1 até a defesa |
| **3.2 Recursos**  (TCC1 apenas) | Tabela com recursos necessários para realização do trabalho, normalmente classificados em material permanente, material de consumo e pessoal |
| **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO** | Apresentar os resultados alcançados usando, se possível, recursos visuais como gráficos e tabelas  Analisar criticamente os resultados, fornecendo possíveis razões para os resultados alcançados |
| **5 CONCLUSÃO** (ou Considerações Finais) | Sintetizar, brevemente, o que foi feito e as principais conclusões do trabalho  Apontar possíveis desenvolvimentos futuros para avanço do tema |
| **REFERÊNCIAS** | Lista de referências bibliográficas conforme padrão ABNT  *Obs.: bibliografias consultadas, mas não citadas no texto, não devem ser listadas!* |
| **APÊNDICES** | Se aplicável, colocar material (elaborados pelo próprio autor) importante para o detalhamento do trabalho |
| **ANEXOS** | Se aplicável, colocar documentos anexos (elaborados por terceiros) importantes para o detalhamento do trabalho |

Fonte: Elaborado pelos professores do DAUTI do IFMG Campus Betim.

Para não ter dor de cabeça com estruturação e formatação do trabalho, use as ferramentas de Estilo do Word, para escrever capítulos e seções. Assim, elas aparecem automaticamente no Sumário do trabalho!

Use também as numerações automáticas de legendas em Figuras, Tabelas, Quadros, Equações, etc.

Exemplo de citação direta com mais de 3 linhas.

As citações diretas, isto é, que ocupam quatro linhas ou mais, devem ter esta formatação aqui. Eventualmente, pode ser colocado **um grifo em negrito para destacar a informação mais importante**, a ser extraída da citação, para ajudar o leitor a selecionar a informação mais relevante de todo esse texto que ele está vendo. Neste caso, deve-se colocar a expressão grifo do autor entre parênteses. Se não tiver grifo, é só tirar. (AUTOR, DATA, p. XXX, grifo do autor).

A Figura 1 mostra um exemplo de figura.

Figura 1 – Parte da estrutura interna do IFMG Campus Betim.



Fonte: IFMG Campus Betim.

A Tabela 1 mostra um exemplo de tabela. Para atualizar a numeração das tabelas, equações, gráficos e figuras, basta selecionar a numeração e apertar F9.

Tabela 1 – Este é o título da tabela.

| Item 1 | Item 2 | Item 3 | Item 4 | Item 5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 12 | 52 | 64 | 99 |
| 2 | 12 | 43 | 345 | 88 |
| 3 | 13 | 523 | 45 | 54 |
| 4 | 14 | 73 | 34 | 34 |

Fonte: IFMG Campus Betim.

## Justificativa

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

## Colocação do Problema

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

## Objetivos

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

## Organização do Trabalho

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

## Cronograma

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

## Recursos

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

# METODOLOGIA

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

# CONCLUSÃO

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

###### Referências

Lista de referências (coloque apenas as que foram citadas!). Existe uma ferramenta do Word para fazer citação automática e criando link da citação para a referência.

###### GLOSSÁRIO (opcional)

**Trabalho de Conclusão de Curso**: é um trabalho realizado ao final de um curso de graduação, que é regulamentado pelo Colegiado do Curso...

**Outro termo**: definição desse outro termo...

###### Apêndice A – <TÍTULO DESTE APÊNDICE>

O apêndice contém material produzido pelo próprio autor. Para mais de um apêndice, numere-os com “APÊNDICE A”, “APÊNDICE B”, etc. As figuras, tabelas, etc. contidas no apêndice não devem aparecer nas listas de figuras, tabelas, etc.

###### Anexo A – <Título deste anexo>

O anexo contém material elaborado por terceiros. São numerados com “ANEXO A”, “ANEXO B”, etc. As figuras e tabelas contidas no anexo não devem aparecer nas listas de figuras, tabelas, etc.

###### ÍNDICE (opcional)

Resultados, 16, 21

Outro Termo, <páginas em que o termo aparece>