

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Nome A. Sobrenome<sup>1</sup>

Nome A. Sobrenome<sup>2</sup>

Nome A. Sobrenome<sup>3</sup>

Orientador: Fulano<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituição/Empresa xxx, E-mail: yyy;

<sup>2</sup>Instituição/Empresa xxx, E-mail: yyy;

<sup>3</sup>Instituição/Empresa xxx, E-mail: yyy;

<sup>4</sup>Instituição/Empresa xxx, E-mail: yyy;

**FINAL PAPER TITLE IN ENGLISH**

**Resumo:** O resumo deve ser digitado em fonte Times New Roman / Arial tamanho 12, itálico, e dentro desta área. O texto deve ser justificado. O resumo deve conter o objetivo e justificativa do trabalho, sua importância e as principais conclusões. Não deve ultrapassar 250 palavras. Vide NBR 6028

**Palavras-Chaves:** *deve ter no mínimo 3 palavras chaves e no máximo 5 palavras separadas por ponto e vírgula;*

**Abstract:** O resumo deve ser digitado em fonte Times New Roman / Arial tamanho 12, itálico, e dentro desta área. O texto deve ser justificado. O resumo deve conter o objetivo e justificativa do trabalho, sua importância e as principais conclusões. Não deve ultrapassar 250 palavras. Vide NBR 6028

**Keywords:** *deve ter no mínimo 3 palavras chaves e no máximo 5 palavras separadas por ponto e vírgula;*

# 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da robótica, robôs móveis estão, cada vez mais, tomando espaço em setores chave da economia como o comercial, industrial e militar. Os robôs terrestres que se locomovem com pernas tem se mostrado mais eficientes quanto a locomoção em terrenos irregulares, inclinados e escorregadios e quanto à superação de obstáculos **[Fonte: The quadruped robot locomotion based on force control]**. Quando comparado com robôs com rodas, robôs quadrúpedes ainda possuem melhor mobilidade e manobrabilidade em ambientes complexos, possibilitando transitar por caminhos não necessariamente contínuos.

O BigDog, desenvolvido pela Boston Dynamics em 2004, foi um dos primeiros robôs quadrúpedes robustos a navegar em superfícies diversas, incluindo trilhas e solos com neve ou lama. Desde então, as atuais soluções disponíveis no mercado apresentam alta maturidade, como por exemplo o Spot, um robô quadrúpede para missões indoor e outdoors, fabricado pela Boston Dynamics. Ele é capaz de alcançar uma velocidade de até 1.6 m/s e se equilibrar dinamicamente em ambientes incertos carregando até 14 kg **Fonte: [bostondynamics.com/products/spot](https://www.bostondynamics.com/products/spot)**. Na mesma linha de robôs cachorros de médio porte, encontra-se o AnyMal, desenvolvido pela AnyRobotics para atuar de forma autônoma em ambientes difíceis. Este equipamento possui 70 cm de altura apresenta um range de payload que comporta simples sensores até complexos braços robóticos **Fonte: ANYmal A unique quadruped robot conquering harsh environments**

Entre os robôs com pernas, os robôs quadrúpedes vêm ganhando destaque por apresentarem maior estabilidade e uma estrutura mais simples que os bípedes e hexápodes [2]. Além disso, conseguem realizar vários tipos de passadas, as quais podem lhes fornecer mais estabilidade, velocidade ou eficiência energética.

O uso de uma plataforma com quatro pernas requer um controle de locomoção robusto que envolve o controle de equilíbrio da plataforma, o controle das juntas do robô e o planejamento de marchas. A locomoção de robô quadrúpedes é um tema bastante amplo e que pode ser abordado de várias perspectivas, sendo essas as mais comuns e presentes em várias aplicações desse tipo de sistema robótico. Para poder aplicar todos esses conceitos e desenvolver aplicações reais com robôs quadrúpedes, é fundamental estudar a estrutura física, a cinemática, os tipos de passo e os métodos de controle de movimentação desses robôs.

O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema robótico do tipo quadrúpede capaz de realizar uma caminhada de forma teleoperada e estável, o que envolve o estudo da cinemática, design mecânico e controle de locomoção deste tipo de robô. Para isso, o modelo do protótipo é simulado de forma a embasar a construção de um protótipo físico. O protótipo físico é de pequeno porte, possui 3 DOFs (graus de liberdade) por perna e é atuado servomotores. Ele possui a habilidade de se locomover de maneira estável em marcha XXX por ambientes planos e irregulares *indoor* e *outdoor*. Além disso, o robô é capaz de superar pequenos obstáculos e transportar cargas de até X kg.

—

- Requisitos devem estar aqui?

Tabela 1: Título da Tabela

col1	col2	col3
Multiple row	cell2	cell3
	cell5	cell6
	cell8	cell9

Fonte: Proprio autor

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

## 3 METODOLOGIA

Os artigos deverão ser enviados em formato digitalizado (Word) com texto completo. O idioma para artigos submetidos é o Português. Nenhuma revisão dos textos será feita, sendo os mesmos de inteira responsabilidade de seus autores.

O limite de páginas para o artigo está fixado entre 6 (seis) e 15 (quinze) para defesa junto a banca acadêmica, considerando-se texto, tabelas, figuras e fotos. Estas páginas deverão estar configuradas para formato A4 (210 x 297 mm), com margens laterais e superior de 25mm e inferior de 30mm. Não deverá haver nelas nenhum texto nas áreas de cabeçalho e rodapé. As figuras poderão ser coloridas e deverão ser inseridas no corpo do trabalho, próximas as suas citações no texto. As figuras deverão ser centralizadas, sem exceder o tamanho limitado pelas margens da página.

Cada figura deverá ter um título numerado em algarismos arábicos. Os títulos deverão ser escritos em fonte Times New Roman / Arial 11, itálico e devem ser centralizados na parte inferior da figura.

Figura 1: Título da Figura



Fonte: Proprio autor

As tabelas deverão ser justificadas (usando toda a área entre as margens). As tabelas poderão ser coloridas ou em preto e branco. O título da tabela deve ser alinhado à margem esquerda e digitado em fonte Times New Roman / Arial 11. As unidades de medida correspondentes a todos os termos deverão ser claramente indicadas, usando o sistema internacional (S.I.).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações deverão ser escritas em itálico com numeração consecutiva entre parênteses, rente à margem direita. Equações com mais de uma linha deverão ser numeradas na última linha, entre parênteses e rente à margem direita.

$$PV = \eta RT \quad (1)$$

Caso necessário, a lista de notações e símbolos utilizados, assim como suas unidades de medida, deverá ser relacionada antes das referências bibliográficas por ordem alfabética. Vide NBRs 15287 e 14724.

## **5 CONCLUSÃO**

Neste documento foram descritas as normas que deverão ser observadas por todos os autores para publicação dos artigos. Observadas estas normas, o artigo deve ser enviado através do link a ser definido e informado posteriormente.

## **Referências**