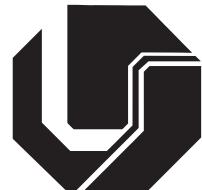


**MURILLO ALVARO BORGES DE SOUSA**

**TÍTULO DISSETAÇÃO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

**2026**

**MURILLO ALVARO BORGES DE SOUSA**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA**.

Área de Concentração: Mecânica dos Sólidos e Vibrações.

Linha de Pesquisa: Dinâmica de Sistemas Mecânicos.

Orientador: Prof. Dr. Aldemir Ap. Cavallini Jr.

Coorientador: Prof. Dr. Valder Steffen Jr.

Uberlândia – MG

2026

## AGRADECIMENTOS

Espaço dedicado aos agradecimentos pela realização do trabalho. Recomenda-se os agradecimentos à UFU, Laboratório e agências de fomento que contribuiram para o trabalho.

*Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.*

*Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.*

SOUZA, M. A. B., **Título Dissertação.** 2026. **número\_de\_páginas f.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

## RESUMO

*Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.*

*Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.*

SOUZA, M. A. B., **Title Dissertation** 2026. **number\_of\_pages** p. Master Dissertation, Federal University of Uberlândia, Uberlândia.

## ABSTRACT

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 2.1 – Legenda da Figura .....	6
Figura 2.2 – Subfiguras .....	6

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 2.1 – Modelo coluna e repetições.....	4
Tabela 2.2 – Resultados experimentais por grupo e tratamento .....	5

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

### Símbolos latinos:

$[M]$	Matriz de massa
$[K]$	Matriz de rigidez
$[C]$	Matriz de amortecimento
$\{x(t)\}$	Vetor de posição
$t$	tempo

### Símbolos gregos:

$\alpha$	alpha
$\beta$	beta
$\Omega$	omega

### Abreviaturas:

A/D	Analógico-Digital
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Contextualização Histórica .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Objetivo geral do estudo .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.1 Objetivos específicos .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Contribuições prévias no âmbito institucional .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Organização do Trabalho .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Estrutura de Trabalhos Acadêmicos.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1 Uso de Siglas .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Inserindo Equações .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Tabelas .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Figuras .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Resultado .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Discussão.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSÕES .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1 Sugestões de trabalhos futuros .....</b>	<b>9</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>10</b>
<b>APÊNDICE A: Título do Apêndice.....</b>	<b>11</b>
<b>ANEXO A: Título do Anexo .....</b>	<b>12</b>

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

A introdução tem como finalidade apresentar o contexto geral em que o trabalho se insere, bem como delimitar o tema de estudo, evidenciar sua relevância e apresentar os objetivos da pesquisa. Este capítulo fornece ao leitor uma visão global do problema abordado e das motivações que justificam o desenvolvimento do estudo.

Inicialmente, é realizada uma contextualização do tema, destacando sua importância científica, tecnológica ou social, conforme a área de conhecimento. Em seguida, o problema de pesquisa é apresentado de forma clara e objetiva, evidenciando as lacunas existentes na literatura e as oportunidades de investigação que motivaram a realização deste trabalho.

Na sequência, são definidos o objetivo geral e os objetivos específicos, estabelecendo os limites e o escopo da pesquisa. Também são apresentadas, de forma sucinta, a metodologia adotada e a abordagem utilizada para a condução do estudo, sem o detalhamento que será desenvolvido nos capítulos subsequentes.

Por fim, é apresentada a estrutura do trabalho, descrevendo brevemente o conteúdo de cada capítulo, de modo a orientar o leitor quanto à organização e à lógica de desenvolvimento da dissertação ou tese.

### 1.1 Contextualização Histórica

Um breve contextualização do trabalho pode ser adicionada.

A elaboração de trabalhos acadêmicos no Brasil deve seguir as diretrizes estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente a NBR 14724. O uso do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tem se destacado como uma solução robusta para a produção de dissertações e teses devido à sua alta qualidade tipográfica e capacidade de automatização.

Segundo Lamport (1994), o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X permite separar claramente o conteúdo da formatação. Além disso, conforme discutido por (GOOSSENS; MITTELBACH; SAMARIN, 1997), essa ferra-

menta facilita a inserção de equações, figuras e referências cruzadas.

Termos em língua estrangeira, como *benchmark*, *framework* e *feedback*, devem ser apresentados em itálico ao longo do texto.

## **1.2 Objetivo geral do estudo**

Explicação do objetivo geral do trabalho.

### *1.2.1 Objetivos específicos*

Explicação dos objetivos específicos do trabalho. Pode ser usados itens.

- Item 1;
- Item 2;

## **1.3 Contribuições prévias no âmbito institucional**

Nesta seção você pode adicionar as pesquisas do seu laboratório que contribuiram para o trabalho.

## **1.4 Organização do Trabalho**

Aqui você pode explicar o que será abordado em cada capítulo.

O capítulo I expõe a problemática do trabalho, introduzindo os conceitos.

O Capítulo II apresenta a formulação teórica.

# CAPÍTULO II

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica tem como objetivo apresentar e discutir os principais conceitos, definições e abordagens encontrados na literatura científica que servem de base para o desenvolvimento deste trabalho.

Inicialmente, são abordados os conceitos fundamentais relacionados ao tema da pesquisa, permitindo contextualizar o problema estudado e estabelecer uma base conceitual sólida. Em seguida, são discutidos os principais modelos, métodos e abordagens propostos por diferentes autores, destacando suas vantagens, limitações e campos de aplicação.

A revisão da literatura possibilita identificar lacunas existentes e justificar a relevância da pesquisa desenvolvida, além de fornecer subsídios para a definição da metodologia adotada e para a análise crítica dos resultados obtidos.

Caso necessário a fundamentação teórica pode ser dividida em mais capítulos.

Para fazer uma nota de rodapé faça dessa maneira<sup>1</sup>.

### 2.1 Estrutura de Trabalhos Acadêmicos

A numeração progressiva das seções deve seguir a NBR 6024, permitindo a organização hierárquica do conteúdo. Um exemplo de referência cruzada pode ser observado no Capítulo III.

#### 2.1.1 Uso de Siglas

Na primeira ocorrência, a sigla deve ser precedida de sua forma por extenso, como Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Nas ocorrências seguintes, utiliza-se apenas a sigla.

---

<sup>1</sup>Texto da nota de rodapé

## 2.2 Inserindo Equações

A seguir tem um exemplo de como inserir equações no texto. A Equação 2.1 está descrita a seguir.

$$M\ddot{x}(t) + C\dot{x}(t) + Kx(t) = F(t) \quad (2.1)$$

em que  $[M]$  é a matriz de massa,  $[C]$  é a matriz de amortecimento,  $[K]$  é a matriz de rigidez,  $\{x(t)\}$  representa o vetor de deslocamentos,  $\{\dot{x}(t)\}$  e  $\{\ddot{x}(t)\}$  são as derivadas de primeira e segunda ordem,  $\{F(t)\}$  é o vetor de forças externas.

Para fazer sequência de equações pode ser feito como apresentado nas Eq. (2.2) e (2.3)

$$\oint H \cdot ds = ni \quad (2.2)$$

$$l_{fe} \cdot H_{fe} + 2x \cdot H_x = ni \quad (2.3)$$

## 2.3 Tabelas

A apresentação de dados pode ser feito conforme a Tab. 2.1.

Tabela 2.1 – Modelo coluna e repetições

Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
123	4512	234	807
778	5678	543	755
409	7856	465	265
498	8657	584	646
321	4535	445	343
456	4666	243	966

Fonte: Elaborado pelo Autor

A Tabela 2.2 apresenta um exemplo do uso de multicoluna e multilinha.

Tabela 2.2 – Resultados experimentais por grupo e tratamento

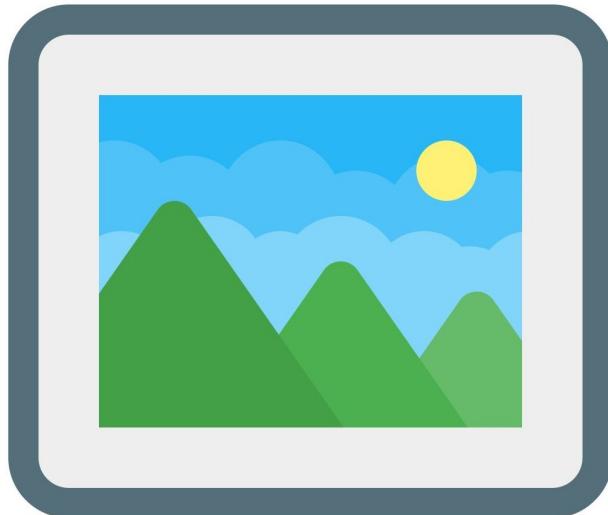
Grupo	Tratamentos			
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
A	123	4512	234	807
	778	5678	543	755
	409	7856	465	265
B	498	8657	584	646
	321	4535	445	343
	456	4666	243	966

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 2.4 Figuras

A Figura 2.1 ilustra como deve ser colocada uma figura no trabalho.

Figura 2.1 – Legenda da Figura

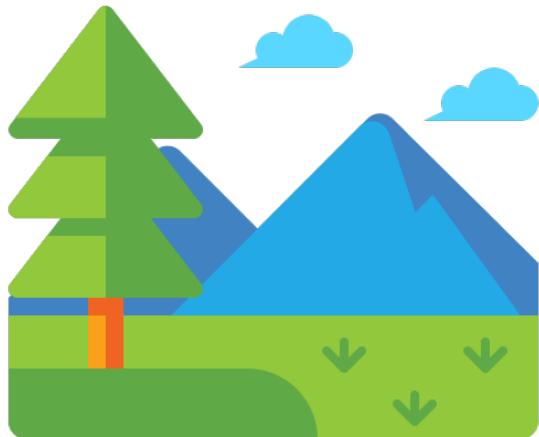


Fonte: Elaborado pelo autor.

Abaixo está um exemplo de subfiguras 2.2a e 2.2b presentes na Fig. 2.2.

Figura 2.2 – Subfiguras

(a) Legenda subfigura A.



(b) Legenda subfigura B.



Fonte: Elaborado pelo autor.

# **CAPÍTULO III**

## **METODOLOGIA**

A metodologia adotada neste trabalho possui caráter científico e sistemático, sendo definida de modo a atender aos objetivos propostos e garantir a reproduzibilidade dos resultados.

O desenvolvimento da pesquisa foi estruturado em etapas, compreendendo a definição do problema, o levantamento bibliográfico, a formulação do modelo ou procedimento adotado, a implementação computacional ou experimental e a análise dos resultados.

Os métodos utilizados foram selecionados com base em sua adequação ao problema estudado e em sua ampla aceitação na literatura especializada, assegurando coerência entre a abordagem teórica e a aplicação prática.

# CAPÍTULO IV

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentadas as diretrizes dos resultados. Vale lembrar que podem estar em capítulos separados.

### 4.1 Resultado

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento deste trabalho são apresentados de forma organizada, utilizando figuras, tabelas e indicadores quantitativos, de modo a facilitar sua interpretação.

Os dados apresentados permitem avaliar o comportamento do sistema ou método analisado, evidenciando as principais tendências observadas e os efeitos dos parâmetros considerados. Sempre que necessário, são realizadas comparações com resultados disponíveis na literatura.

A apresentação objetiva dos resultados constitui uma etapa fundamental para subsidiar a discussão e a validação das conclusões do estudo.

### 4.2 Discussão

A discussão dos resultados tem como finalidade interpretar os dados obtidos à luz da fundamentação teórica apresentada, buscando estabelecer relações entre os resultados observados e os conceitos abordados na literatura.

São analisadas as principais implicações dos resultados, destacando convergências e divergências em relação a trabalhos anteriores. Além disso, são discutidas possíveis fontes de incerteza, limitações do método adotado e impactos dessas limitações nos resultados.

Essa análise crítica contribui para a compreensão mais aprofundada do fenômeno estudado e para a identificação de oportunidades de aprimoramento e continuidade da pesquisa.

# CAPÍTULO V

## CONCLUSÕES

A conclusão deste trabalho apresenta uma síntese dos principais aspectos desenvolvidos ao longo da pesquisa, retomando os objetivos propostos e avaliando o grau de atendimento a esses objetivos à luz dos resultados obtidos.

Inicialmente, são destacadas as principais contribuições do estudo, tanto do ponto de vista teórico quanto metodológico, evidenciando a relevância do trabalho para a área de conhecimento em que se insere. Os resultados alcançados permitem compreender de forma mais aprofundada o fenômeno analisado e demonstram a consistência da abordagem adotada.

Em seguida, são discutadas as limitações do trabalho, considerando as hipóteses assumidas, as simplificações adotadas e as restrições inerentes aos métodos empregados. O reconhecimento dessas limitações é fundamental para a adequada interpretação dos resultados e para a delimitação do escopo das conclusões apresentadas.

Por fim, são apresentadas sugestões para trabalhos futuros, indicando possibilidades de continuidade e aprofundamento da pesquisa, seja por meio do aperfeiçoamento dos métodos utilizados, da ampliação da base de dados ou da aplicação da abordagem desenvolvida em diferentes contextos. Dessa forma, o trabalho contribui para o avanço do conhecimento científico e tecnológico na área.

### 5.1 Sugestões de trabalhos futuros

Como sugestões de trabalhos futuros para continuação desta dissertação pode-se citar:

- Trabalho futuro 1;
- Trabalho futuro 2;
- Trabalho futuro 3;

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

GOOSSENS, M.; MITTELBACH, F.; SAMARIN, A. **The LaTeX Companion.** [S.l.]: Addison-Wesley, 1997.

LAMPORT, L. **LaTeX: A Document Preparation System.** [S.l.]: Addison-Wesley, 1994.

## **APÊNDICE A**

### **TÍTULO DO APÊNDICE**

Este apêndice apresenta materiais complementares elaborados pelo próprio autor, os quais têm como objetivo fornecer informações adicionais que contribuem para o aprofundamento e a compreensão dos conteúdos desenvolvidos ao longo do trabalho.

O material aqui apresentado não é essencial para a leitura do texto principal, porém oferece subsídios técnicos e metodológicos que reforçam a clareza, a consistência e a reproduzibilidade dos procedimentos adotados na pesquisa.

A inclusão deste apêndice visa, portanto, complementar o desenvolvimento do estudo, permitindo ao leitor acesso a detalhes adicionais que, por questões de organização e fluidez, não foram inseridos no corpo principal do trabalho.

## **ANEXO A**

### **TÍTULO DO ANEXO**

Este anexo reúne documentos e materiais de apoio que não foram elaborados pelo autor, sendo incluídos com a finalidade de complementar e contextualizar o conteúdo apresentado no corpo do trabalho.

Os documentos aqui apresentados servem como referência adicional e apoio à compreensão do tema estudado, contribuindo para a fundamentação e validação das informações discutidas ao longo da pesquisa.

A inclusão deste anexo tem caráter exclusivamente informativo, não representando uma contribuição autoral direta, mas fornecendo subsídios externos relevantes para o entendimento global do trabalho.