



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

---



NOME DO ALUNO (caixa alta)

**Insira o título de seu trabalho aqui**

Manaus

2020

NOME DO ALUNO (Caixa alta)

**Insira o título de seu trabalho aqui**

**Versão Original**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Neto

Manaus

2020

## **Insira o título de seu trabalho aqui**

NOME DO ALUNO (caixa alta)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Faculdade de Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Aprovada por:

---

Prof. Dr. Gustavo Neto  
Orientador (DEMEC/UFAM)

---

Prof. Dr. Avaliador 2  
Membro (Sigla da Instituição2)

---

Prof. Dr. Avaliador 3  
Membro (Sigla da Instituição3)

Manaus-AM, 13 de maio de 2020.

Àquela pessoa a ser homenageada,  
dedico.

# AGRADECIMENTOS

## Exemplo

A meus pais, Fulano (*in memoriam*) e Fulana, por não medirem esforços para propiciar sempre o melhor a seus filhos. Nunca teria chegado até aqui se não fossem vocês!

À Universidade Federal do Amazonas, por possibilitar a realização deste curso.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

*“Essentially, all models are wrong, but some are useful.”*

*(George E.P. Box)*

## **RESUMO**

DE TAL, Fulano. **Título do Trabalho. 2020. 100f.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

Escreva aqui o resumo de seu trabalho. Escreva aqui o resumo de seu trabalho.

**Palavras-chave:** Palavra-chave 1, Palavra-chave 2, Palavra-chave 3, Palavra-chave 4, Palavra-chave 5.

# ABSTRACT

DE TAL, Fulano. **Title. 2020. 100f.** Undergraduate thesis (Mechanical Engineering)  
- Federal University of Amazonas, Manaus, 2020.

Write your text here. Write your text here. Write your text here. Write your text here.  
Write your text here. Write your text here. Write your text here. Write your text here.  
Write your text here. Write your text here. Write your text here. Write your text here.  
Write your text here. Write your text here. Write your text here. Write your text here.  
Write your text here.

**Keywords:** Keyword 1, Keyword 2, Keyword 3, Keyword 4, Keyword 5.



# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1	Exemplo de limiarização de uma imagem de chama a óleo pelo Método de Otsu. Fonte: Silva Neto et al. (2019). . . . .	17
---	---	----

## LISTA DE TABELAS

- 1 Composição química e suas respectivas frações molares e mássicas em base úmida de um determinado gás natural. . . . . 18

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

UFAM Universidade Federal do Amazonas

FT Faculdade de Tecnologia

DEMEC Departamento de Engenharia Mecânica

# LISTA DE SÍMBOLOS

$\Delta(h)$  Assinatura didática

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	Objetivos . . . . .	13
1.1.1	Objetivo geral . . . . .	13
1.1.2	Objetivos específicos . . . . .	13
1.2	Descrição do trabalho . . . . .	13
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>14</b>
2.1	Equações . . . . .	14
2.2	Figuras . . . . .	17
2.3	Tabelas . . . . .	17
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>19</b>
3.1	Conclusões . . . . .	19
3.2	Sugestões para trabalhos futuros . . . . .	19
	<b>Referências</b>	<b>20</b>
	<b>Apêndice A</b>	<b>21</b>



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este texto serve como sugestão para a revisão da literatura de seu trabalho. Aqui terão alguns exemplos de equações, tabelas, figuras e citações. Para citação direta, use o comando “`\citeonline{label da ref.}`”, como por exemplo: Simon (2006). Para citações indiretas, use “`\cite{label da ref.}`”, como aqui: (CARVALHO JÚNIOR et al., 2018). Cada referência bibliográfica deve ser posta no arquivo "Bibliografia.bib". Neste arquivo contém alguns exemplos para ajudar no preenchimento. O Google Scholar fornece a referência em formato  $\text{\LaTeX}$  para ser colado neste arquivo, por exemplo.

### 2.1 Equações

Alguns exemplos de Equações:

Matriz

$$f = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \cdots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \cdots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \cdots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Somatórios

$$\mu_1(k) = \frac{1}{P_1} \sum_{i=0}^k i p_i = \frac{\mu(k)}{P_1(k)},$$

$$\sigma_1^2(k) = \frac{1}{P_1} \sum_{i=0}^k [i - \mu_1(k)]^2 p_i,$$

(2.2)

$$\mu_2(k) = \frac{1}{P_2} \sum_{i=k+1}^{L-1} i p_i = \frac{\mu_G - \mu(k)}{1 - P_1(k)},$$

$$\sigma_2^2(k) = \frac{1}{P_2} \sum_{i=0}^k [i - \mu_2(k)]^2 p_i.$$

Equações Alinhadas

$$A(q) y(k) = \frac{B(q)}{F(q)} u(k) + \frac{C(q)}{D(q)} v(k)$$

$$y(k) = \frac{B(q)}{F(q)A(q)} u(k) + \frac{C(q)}{D(q)A(q)} v(k) \quad (2.3)$$

$$y(k) = G(q)u(k) + H(q)v(k),$$

Outro exemplo:

$$A(q) = 1 + a_1 q^{-1} + \dots + a_{n_a} q^{-n_a},$$

$$B(q) = b_0 + b_1 q^{-1} + \dots + b_{n_b-1} q^{-n_b+1},$$

$$C(q) = 1 + c_1 q^{-1} + \dots + c_{n_c} q^{-n_c}, \quad (2.4)$$

$$D(q) = 1 + d_1 q^{-1} + \dots + d_{n_d} q^{-n_d},$$

$$F(q) = 1 + f_1 q^{-1} + \dots + f_{n_f} q^{-n_f}.$$



## Equações Matriciais

$$\begin{bmatrix} x_1(k+1) \\ x_2(k+1) \\ \vdots \\ x_{n-1}(k+1) \\ x_n(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \cdots & 0 & -a_n \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -a_{n-1} \\ 0 & 1 & \cdots & 0 & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & -a_2 \\ 0 & 0 & \cdots & 1 & -a_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \\ \vdots \\ x_{n-1}(k) \\ x_n(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_n - a_n b_0 \\ b_{n-1} - a_{n-1} b_0 \\ \vdots \\ b_2 - a_2 b_0 \\ b_1 - a_1 b_0 \end{bmatrix} u(k) + \begin{bmatrix} c_n - a_n \\ c_{n-1} - a_{n-1} \\ \vdots \\ c_2 - a_2 \\ c_1 - a_1 \end{bmatrix} v(k) \quad (2.5)$$

$$y(k) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \cdots & 0 & \cdots & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \\ \vdots \\ x_{n-1}(k) \\ x_n(k) \end{bmatrix} + b_0 u(k) + v(k), \quad (2.6)$$

Outro caso:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{x}(k+1) \\ \mathbf{x}_f(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A(k) & \mathbf{C}_f(k) \\ \mathbf{0} & \mathbf{A}_f(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{x}(k) \\ \mathbf{x}_f(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B(k) \\ \mathbf{0} \end{bmatrix} \mathbf{u}(k) + \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{B}_f(k) \end{bmatrix} \mathbf{w}(k), \quad (2.7)$$

## 2.2 Figuras



Figura 1: Exemplo de limiarização de uma imagem de chama a óleo pelo Método de Otsu. Fonte: Silva Neto et al. (2019).



(a) Painel de Controle



(b) Detalhe da tela sinótica do painel

## 2.3 Tabelas

Para as tabelas, existem alguns sites que convertem tabelas em formato .xls e .xlsx em formato  $\text{L}^{\text{T}}\text{E}^{\text{X}}$ . Alguns disponibilizam para você preencher a tabela online, como no site “<https://www.tablesgenerator.com/>”. Abaixo, segue um exemplo de tabela simples.

Tabela 1: Composição química e suas respectivas frações molares e mássicas em base úmida de um determinado gás natural.

Componente	Nome	%f.molar (bu)	%f.mássica (bu)
$CH_4$	Metano	a	c
$C_2H_6$	Etano	b	d
$C_3H_8$	Propano	d	e
$C_4H_{10}$	n-Butano	0,07	0,23
$C_5H_{12}$	n-Pentano	0,01	0,04
$CO_2$	Gás Carbônico	0,48	1,19
$N_2$	Nitrogênio	1,28	2,02

Fonte: xxxx.



## REFERÊNCIAS

CARVALHO JÚNIOR, J. A. et al. **Combustão Aplicada**. 1<sup>a</sup>. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2018. ISBN 9788532808219.

SILVA NETO, G. C. et al. Fuzzy inference of oil furnace combustion state through computer vision information. In: ABCM. **XVIII International Conference on Dynamic Problems in Mechanics - DINAME**. Armação de Búzios - RJ - Brazil, 2019.

SIMON, D. **Optimal state estimation: Kalman,  $H_\infty$  and nonlinear approaches**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2006.

## **APÊNDICE A**

Texto texto texto texto texto.