



Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade UnB Gama - FGA  
Engenharia de Software

# **Auto-Localização e Mapeamento de Ambientes: Uma Aplicação Voltada à Robótica Educacional**

Autor: Rafael Fazzolino P. Barbosa  
Orientador: Dra. Milene Serrano e Dr. Maurício Serrano

Brasília, DF  
2016





Rafael Fazzolino P. Barbosa

# **Auto-Localização e Mapeamento de Ambientes: Uma Aplicação Voltada à Robótica Educacional**

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Dra. Milene Serrano e Dr. Maurício Serrano

Coorientador: Dra. Milene Serrano e Dr. Maurício Serrano

Brasília, DF

2016

---

Rafael Fazzolino P. Barbosa

Auto-Localização e Mapeamento de Ambientes: Uma Aplicação Voltada à Robótica Educacional/ Rafael Fazzolino P. Barbosa. – Brasília, DF, 2016-57 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Dra. Milene Serrano e Dr. Maurício Serrano

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade UnB Gama - FGA , 2016.

1. Robótica. 2. Auto-Localização. I. Dra. Milene Serrano e Dr. Maurício Serrano. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Auto-Localização e Mapeamento de Ambientes: Uma Aplicação Voltada à Robótica Educacional

CDU 02:141:005.6

---

# Errata

Elemento opcional da [ABNT \(2011, 4.2.1.2\)](#). **Caso não deseje uma errata, deixar todo este arquivo em branco.** Exemplo:

FERRIGNO, C. R. A. **Tratamento de neoplasias ósseas apendiculares com reimplantação de enxerto ósseo autólogo autoclavado associado ao plasma rico em plaquetas:** estudo crítico na cirurgia de preservação de membro em cães. 2011. 128 f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
1	10	auto-conclavo	autoconclavo



Rafael Fazzolino P. Barbosa

## **Auto-Localização e Mapeamento de Ambientes: Uma Aplicação Voltada à Robótica Educacional**

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 01 de junho de 2013:

---

**Dra. Milene Serrano e Dr. Maurício  
Serrano**

Maurício Serrano

---

**Titulação e Nome do Professor  
Convidado 01**

Milene Serrano

---

**Titulação e Nome do Professor  
Convidado 02**

Convidado 2

Brasília, DF

2016





**A dedicatória é opcional. Caso não deseje uma, deixar todo este arquivo em  
branco.**

*Este trabalho é dedicado às crianças adultas que,  
quando pequenas, sonharam em se tornar cientistas.*



# Agradecimentos

A inclusão desta seção de agradecimentos é opcional, portanto, sua inclusão fica a critério do(s) autor(es), que caso deseje(em) fazê-lo deverá(ão) utilizar este espaço, seguindo a formatação de *espaço simples e fonte padrão do texto (arial ou times, tamanho 12 sem negritos, aspas ou itálico*.

**Caso não deseje utilizar os agradecimentos, deixar toda este arquivo em branco.**



A epígrafe é opcional. Caso não deseje uma, deixe todo este arquivo em  
branco.

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,  
mas transformai-vos pela renovação da mente,  
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:  
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.  
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*



# Resumo

O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. A ordem e a extensão destes itens dependem do tipo de resumo (informativo ou indicativo) e do tratamento que cada item recebe no documento original. O resumo deve ser precedido da referência do documento, com exceção do resumo inserido no próprio documento. (...) As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecidas da expressão Palavras-chave:, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto. O texto pode conter no mínimo 150 e no máximo 500 palavras, é aconselhável que sejam utilizadas 200 palavras. E não se separa o texto do resumo em parágrafos.

**Palavras-chaves:** latex. abntex. editoração de texto.





# Abstract

This is the english abstract.

**Key-words:** latex. abntex. text editoration.



# Lista de ilustrações

Figura 1 – Wavelets correlation coefficients . . . . .	39
--	----



# Lista de tabelas

Tabela 1 – Propriedades obtidas após processamento . . . . .	40
--	----



# Lista de abreviaturas e siglas

Fig.            Area of the  $i^{th}$  component

456            Isto é um número

123            Isto é outro número

lauro cesar    este é o meu nome





# Lista de símbolos

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



# Sumário

	<b>Introdução</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>1</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> . . . . .	<b>29</b>
1.1	A Robótica e a Auto-Localização . . . . .	29
<b>2</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ELEMENTOS TEXTUAIS</b> . . . . .	<b>33</b>
2.1	Introdução . . . . .	33
2.2	Desenvolvimento . . . . .	33
2.3	Uso de editores de texto . . . . .	34
<b>I</b>	<b>TEXTO E PÓS TEXTO</b>	<b>35</b>
<b>3</b>	<b>ELEMENTOS DO TEXTO</b> . . . . .	<b>37</b>
3.1	Corpo do Texto . . . . .	37
3.2	Títulos de capítulos e seções . . . . .	37
3.3	Notas de rodapé . . . . .	37
3.4	Equações . . . . .	38
3.5	Figuras e Gráficos . . . . .	38
3.6	Tabela . . . . .	39
3.7	Citação de Referências . . . . .	40
<b>4</b>	<b>ELEMENTOS DO PÓS-TEXTO</b> . . . . .	<b>43</b>
4.1	Referências Bibliográficas . . . . .	43
4.2	Anexos . . . . .	43
	<b>Referências</b> . . . . .	<b>45</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>47</b>
	<b>APÊNDICE A – PRIMEIRO APÊNDICE</b> . . . . .	<b>49</b>
	<b>APÊNDICE B – SEGUNDO APÊNDICE</b> . . . . .	<b>51</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXO A – PRIMEIRO ANEXO</b> . . . . .	<b>55</b>

**ANEXO B – SEGUNDO ANEXO . . . . . 57**

# Introdução

Este documento apresenta considerações gerais e preliminares relacionadas à redação de relatórios de Projeto de Graduação da Faculdade UnB Gama (FGA). São abordados os diferentes aspectos sobre a estrutura do trabalho, uso de programas de auxílio a edição, tiragem de cópias, encadernação, etc.



# 1 Referencial Teórico

Durante esta seção, questões referentes a todo o contexto abordado neste trabalho serão apresentadas e descritas de forma prática para facilitar o total entendimento do tema trabalhado.

## 1.1 A Robótica e a Auto-Localização

Grande parte da capacidade do ser humano de se adaptar ao meio ambiente, sobrevivendo e evoluindo constantemente se dá à utilização, desde os primórdios da humanidade, de ferramentas de auxílio em atividades importantes para o desenvolvimento de uma civilização, ou até mesmo em questões relacionadas à sobrevivência básica, como busca por alimentação e moradia. Devido ao fato do ser humano sempre buscar evolução, as ferramentas utilizadas por nós também possuem uma tendência a serem evoluídas com o tempo.

Um exemplo simples que retrata a busca por melhoria nos instrumentos de trabalho pode ser observado em trechos descritos por Aristóteles, em meados do século IV a.c., onde o mesmo discute a possibilidade dos instrumentos realizarem suas próprias tarefas, obedecendo ou, até mesmo, antecipando o desejo das pessoas. Aristóteles ainda não sabia, mas já estava descrevendo o futuro de nossas ferramentas, o nascimento da Robótica.

Durante os séculos seguintes a humanidade questionou o uso da ciência dentro da Indústria, para que a produção de alimentos e utensílios que possam minimizar as dificuldades encontradas durante a evolução da Humanidade possa ser evoluída e melhorada constantemente. Ao final do século XVI, Francis Bacon já discutia a ideia de que a sabedoria devesse ser aplicada na prática, ou seja, a ciência deveria ser utilizada dentro das Indústrias. Bacon afirmava, ainda, que o Homem possui o dever de se organizar com o objetivo de melhorar e transformar as condições de vida.

Esta aplicação da ciência na indústria, descrita por Francis Bacon, passou a ser visível dois séculos depois. Quando James Watt desenvolveu, em 1769, a primeira Máquina a Vapor. A partir daí, as ferramentas humanas não necessitavam mais da força do homem para funcionarem, tornando-as muito mais autônomas, se comparado com as ferramentas existentes anteriormente. Esta fantástica evolução apresentou a toda a humanidade a enorme capacidade de evolução social e econômica, quando se tem a aplicação da Ciência nos meios Industriais.

A partir daí, a humanidade se dedicou a utilizar a ciência para a evolução constante de suas ferramentas, alcançando em 1921, o termo "*Robô*". Este termo foi apresentado

durante uma peça teatral chamada de *Os Robôs Universais de Russum (R.U.R)*, a qual apresentava os robôs como sendo seres autômatos que acabam se rebelando contra os humanos. A palavra robô é derivada da palavra *robota*, de origem eslava, que significa *trabalho forçado*. (ROMANO, 2002).

Na década de 40, o escritor Isaac Asimov popularizou o conceito de robô como sendo uma máquina de aparência humana, porém sem sentimentos. Segundo ele, os comportamentos presentes no robô seriam definidos a partir de programação realizada por seres humanos. Asimov criou o termo *Robótica*, definindo-o como o estudo dos robôs, especificando, ainda, as três leis fundamentais da robótica:

1. Um robô não pode fazer mal a um ser humano e nem consentir, permanecendo inoperante, que um ser humano se exponha a situação de perigo;
2. Um robô deve obedecer sempre às ordens de seres humanos, exceto em circunstâncias em que estas ordens entrem em conflito com a 1ª lei;
3. Um robô deve proteger a sua própria existência, exceto em circunstâncias que entrem em conflito com a 1ª e 2ª leis.

As três leis fundamentais da robótica levam em consideração um robô totalmente autônomo, que seria capaz de realizar qualquer atividade sem o apoio de um humano. Uma das questões mais importantes quando se trata da autonomia dos robôs é referente a mobilidade dos mesmos. Segundo (OLIVEIRA, 2008) a autonomia de um robô é fortemente condicionada pela sua capacidade de perceber o ambiente de navegação, interagindo com o meio e realizando tarefas com o mínimo de precisão. Este mínimo, segundo (OLIVEIRA, 2008), seria a navegação sem colisão com obstáculos.

Para que robôs sejam capazes de navegar em um ambiente desconhecido sem que haja colisão em objetos e obstáculos, os mesmos necessitam de informações sobre este ambiente. Estas informações são adquiridas utilizando sensores. Como foi apresentado por (COSTA; Okamoto Jr., 2002), no livro de Robótica Industrial, os sensores possuem o dever de fornecer informações ao sistema de controle do robô sobre distâncias de objetos, posição do robô, contato do robô em objetos, força exercida sobre objetos, cor dos objetos, textura dos objetos, entre outras.

Além de observar e obter informações sobre o ambiente, o robô precisa se auto-localizar no ambiente para processar as informações obtidas e traçar rotas sem colisões até o ponto de destino. Para isso, foram desenvolvidas muitas formas de auto-localização, algumas delas são citadas por (SANTOS; SILVA; ALMEIDA, 2002), como:



- **Utilização de Mapas:** O robô conhece o mapa onde realizará a navegação à priori, conhecendo os obstáculos e os caminhos possíveis. Possuindo essas informações, o robô irá traçar as rotas mais eficientes para chegar em seu objetivo.
- **Localização Relativa em Grupos:** Está técnica utiliza a navegação simultânea de muitos robôs, cada robô sabe a posição relativa dos outros robôs, podendo calcular sua posição relativa.
- **Utilização de Pontos de Referência:** Conhecendo pontos de referência que estão distribuídos pelo mapa de navegação, o robô consegue calcular sua posição através da técnica de triangulação.
- **Localização Absoluta com GPS:** A partir desta técnica é fácil obter a posição absoluta do robô em relação a terra. O grande problema desta técnica é a margem de erro presente no sistema de GPS, inviável para navegações internas.
- **Utilização de Bússolas:** É uma técnica interessante para conhecimento da orientação do robô, o que facilita muito na navegação do mesmo. Porém as bússolas são muito frágeis a interferências externas, como por exemplo a proximidade de materiais ferro-magnéticos ou as fugas magnéticas dos motores presentes no próprio robô.
- **Odometria:** Consiste na medição da distância relativa percorrida pelo robô, utilizando sensores presentes nas rodas do mesmo. Necessita do conhecimento do ponto de origem.



## 2 Considerações sobre os Elementos Textuais

### 2.1 Introdução

A regra mais rígida com respeito a Introdução é que a mesma, que é necessariamente parte integrante do texto, não deverá fazer agradecimentos a pessoas ou instituições nem comentários pessoais do autor atinentes à escolha ou à relevância do tema.

A Introdução obedece a critérios do Método Científico e a exigências didáticas. Na Introdução o leitor deve ser colocado dentro do espírito do trabalho.

Cabe mencionar que a Introdução de um trabalho pode, pelo menos em parte, ser escrita com grande vantagem uma vez concluído o trabalho (ou o Desenvolvimento e as Conclusões terem sido redigidos). Não só a pesquisa costuma modificar-se durante a execução, mas também, ao fim do trabalho, o autor tem melhor perspectiva ou visão de conjunto.

Por seu caráter didático, a Introdução deve, ao seu primeiro parágrafo, sugerir o mais claramente possível o que pretende o autor. Em seguida deve procurar situar o problema a ser examinado em relação ao desenvolvimento científico e técnico do momento. Assim sendo, sempre que pertinente, os seguintes pontos devem ser abordados:

- Contextualização ou apresentação do tema em linhas gerais de forma clara e objetiva;
- Apresentação da justificativa e/ou relevância do tema escolhido;
- Apresentação da questão ou problema de pesquisa;
- Declaração dos objetivos, gerais e específicos do trabalho;
- Apresentação resumida da metodologia, e
- Indicação de como o trabalho estará organizado.

### 2.2 Desenvolvimento

O Desenvolvimento (Miolo ou Corpo do Trabalho) é subdividido em seções de acordo com o planejamento do autor. As seções primárias são aquelas que resultam da primeira divisão do texto do documento, geralmente correspondendo a divisão em capítulos. Seções secundárias, terciárias, etc., são aquelas que resultam da divisão do texto de uma seção primária, secundária, terciária, etc., respectivamente.

As seções primárias são numeradas consecutivamente, seguindo a série natural de números inteiros, a partir de 1, pela ordem de sua sucessão no documento.

O Desenvolvimento é a seção mais importante do trabalho, por isso exige-se organização, objetividade e clareza. É conveniente dividi-lo em pelo menos três partes:

- Referencial teórico, que corresponde a uma análise dos trabalhos relevantes, encontrados na pesquisa bibliográfica sobre o assunto.
- Metodologia, que é a descrição de todos os passos metodológicos utilizados no trabalho. Sugere-se que se enfatize especialmente em (1) População ou Sujeitos da pesquisa, (2) Materiais e equipamentos utilizados e (3) Procedimentos de coleta de dados.
- Resultados, Discussão dos resultados e Conclusões, que é onde se apresenta os dados encontrados a análise feita pelo autor à luz do Referencial teórico e as Conclusões.

## 2.3 Uso de editores de texto

O uso de programas de edição eletrônica de textos é de livre escolha do autor.

# Parte I

## Texto e Pós Texto



## 3 Elementos do Texto

### 3.1 Corpo do Texto

O estilo de redação deve atentar a boa prática da linguagem técnica. Para a terminologia metrological usar o Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia(??) (Instituto Nacional de Metrologia, 2003).

Grandezas dimensionais devem ser apresentadas em unidades consistentes com o Sistema Internacional de Unidades (SI). Outras unidades podem ser usadas como unidades secundárias entre parênteses se necessário. Exceções são relacionadas a unidades não-SI usadas como identificadores comerciais como pro exemplo “disquete de 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> polegadas”.

Na apresentação de números ao longo do texto usar vírgula para separar a parte decimal de um número. Resultados experimentais devem ser apresentados com sua respectiva incerteza de medição.

### 3.2 Títulos de capítulos e seções

Recomendações de formatação de seções

**1 SEÇÃO PRIMÁRIA - MAIÚSCULAS; NEGRITO; TAMANHO 12;**

**1.1 SEÇÃO SECUNDÁRIA – MAIÚSCULAS; NORMAL; TAMANHO 12;**

**1.1.1 Seção terciária - Minúsculas, com exceção da primeira letra; negrito; tamanho 12;**

**1.1.1.1 Seção quaternária - Minúsculas, com exceção da primeira letra; normal tamanho 12;**

**1.1.1.1.1 Seção quinária - Minúsculas, com exceção da primeira letra; itálico; tamanho 12.**

### 3.3 Notas de rodapé

Notas eventualmente necessárias devem ser numeradas de forma seqüencial ao longo do texto no formato 1, 2, 3... sendo posicionadas no rodapé de cada página na qual a nota é utilizada.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Como, por exemplo, esta nota

## 3.4 Equações

Equações matemáticas devem ser numeradas sequencialmente e alinhadas a esquerda com recuo de 0,6 cm. Usar numerais arábicos entre parênteses, alinhado a direita, no formato Times New Roman de 9 pts. para numerar as equações como mostrado na Eq. (3.1).

Referências a equações no corpo do texto devem ser feitas como “Eq. (3.1)” quando no meio de uma frase ou como “Equação (3.1)” quando no início de uma sentença. Um espaçamento de 11 pontos deve ser deixado acima, abaixo e entre equações subsequentes. Para uma apresentação compacta das equações deve-se usar os símbolos e expressões matemáticos mais adequados e parênteses para evitar ambigüidades em denominadores. Os símbolos usados nas equações citados no texto devem apresentar exatamente a mesma formatação usada nas equações.

$$\frac{d\mathbf{C}}{dw} = \frac{du}{dw} \cdot \mathbf{F}_u + \frac{dv}{dw} \cdot \mathbf{F}_v \quad (3.1)$$

O significado de todos os símbolos mostrados nas equações deve ser apresentado na lista de símbolos no início do trabalho, embora, em certas circunstâncias o autor possa para maior clareza descrever o significado de certos símbolos no corpo do texto, logo após a equação.

## 3.5 Figuras e Gráficos

As figuras devem ser centradas entre margens e identificadas por uma legenda alinhada a esquerda com recuo especial de deslocamento de 1,8 cm, com mostrado na Fig. (3.5). O tamanho das fontes empregadas nos rótulos e anotações usadas nas figuras deve ser compatível com o usado no corpo do texto. Rótulos e anotações devem estar em português, com todas as grandezas mostradas em unidades do SI (Sistema Internacional de unidades).

Todas as figuras, gráficos e fotografias devem ser numeradas e referidas no corpo do texto adotando uma numeração sequencial de identificação. As figuras e gráficos devem ser claras e com qualidade adequada para eventual reprodução posterior tanto em cores quanto em preto-e-branco.

As abscissas e ordenadas de todos os gráficos devem ser rotuladas com seus respectivos títulos em português seguida da unidade no SI que caracteriza a grandeza entre colchetes.

A referência explícita no texto à uma figura deve ser feita como “Fig. (3.5)” quando no meio de uma frase ou como “Figura (3.5)” quando no início da mesma. Referências implícitas a uma dada figura devem ser feitas entre parênteses como (Fig. 3.5). Para



referências a mais de uma figura as mesmas regras devem ser aplicadas usando-se o plural adequadamente. Exemplos:

- “Após os ensaios experimentais, foram obtidos os resultados mostrados na Fig. (3.5), que ...”
- “A Figura (3.5) apresenta os resultados obtidos, onde pode-se observar que ...”
- “As Figuras (1) a (3) apresentam os resultados obtidos, ...”
- “Verificou-se uma forte dependência entre as variáveis citadas (Fig. 3.5), comprovando ...”

Cada figura deve ser posicionada o mais próxima possível da primeira citação feita à mesma no texto, imediatamente após o parágrafo no qual é feita tal citação, se possível, na mesma página.

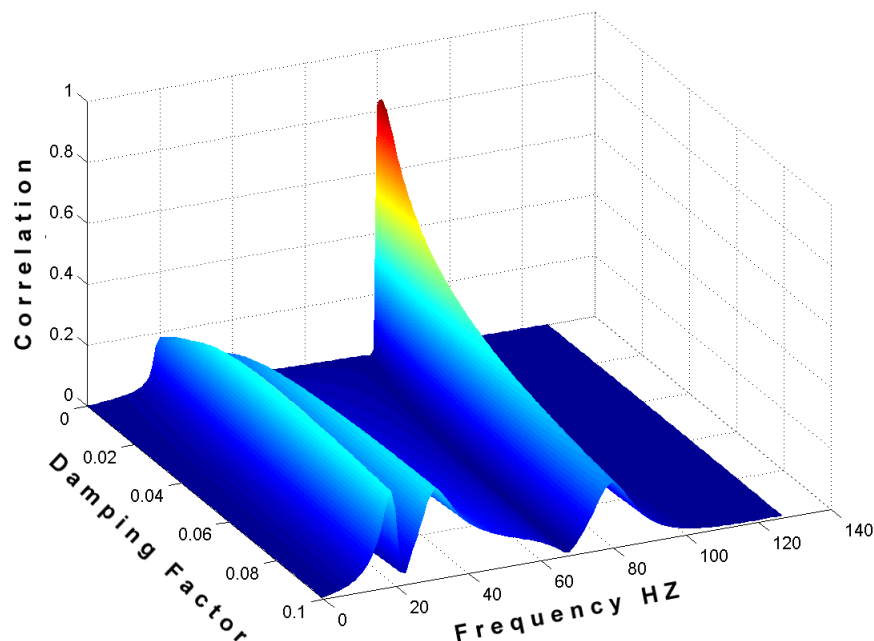


Figura 1 – Wavelets correlation coefficients

## 3.6 Tabela

As tabelas devem estar centradas entre margens e identificadas por uma legenda alinhada a esquerda, com recuo especial de deslocamento de 1,8 cm, posicionada acima da tabela com mostrado nas Tabs. (3.6) e (2), a título de exemplo. O tamanho das fontes

empregadas nos rótulos e anotações usadas nas tabelas deve ser compatível com o usado no corpo do texto. Rótulos e anotações devem estar em português. Um espaçamento de 11 pts deve ser deixado entre a legenda e a tabela, bem como após a tabela.

As grandezas dimensionais mostradas em cada tabela devem apresentar unidades consistentes com o SI. As unidades de cada variável devem ser mostradas apenas na primeira linha e/ou coluna da tabela, entre colchetes

A referência explícita no texto à uma dada tabela deve ser feita como “Tab. (3.6)” quando no meio de uma frase ou como “Tabela (3.6)” quando no início da mesma. Referências implícitas a uma dada tabela devem ser feitas entre parênteses como “(Tab. 3.6). Para referências a mais de uma tabela as mesmas regras devem ser aplicadas usando-se o plural adequadamente. Exemplos:

- “Após os ensaios experimentais, foram obtidos os resultados mostrados na Tab. (3.6), que ...”
- “A Tabela (3.6) apresenta os resultados obtidos, onde pode-se observar que ...”
- As Tabelas (1) a (3) apresentam os resultados obtidos, ...”
- Verificou-se uma forte dependência entre as variáveis citadas (Tab. 3.6), comprovando ...”

Cada tabela deve ser posicionada o mais próxima possível da primeira citação feita à mesma no texto, imediatamente após o parágrafo no qual é feita a citação, se possível, na mesma página.

Processing type	Property 1 (%)	Property 2 [ $\mu\text{m}$ ]
Process 1	40.0	22.7
Process 2	48.4	13.9
Process 3	39.0	22.5
Process 4	45.3	28.5

Tabela 1 – Propriedades obtidas após processamento

### 3.7 Citação de Referências

Referências a outros trabalhos tais como artigos, teses, relatórios, etc. devem ser feitas no corpo do texto devem estar de acordo com a norma corrente ABNT NBR 6023:2002 (ABNT, 2000), esta última baseada nas normas ISO 690:1987:

- “(BORDALO; FERZIGER; KLINE, 1989), mostraram que...”

- “Resultados disponíveis em (COIMBRA, 1978), (??) e (SPARROW, 1980), mostram que...”

Para referências a trabalhos com até dois autores, deve-se citar o nome de ambos os autores, por exemplo: “(??), mostraram que...”



## 4 Elementos do Pós-Texto

Este capítulo apresenta instruções gerais sobre a elaboração e formatação dos elementos do pós-texto a serem apresentados em relatórios de Projeto de Graduação. São abordados aspectos relacionados a redação de referências bibliográficas, bibliografia, anexos e contra-capá.

### 4.1 Referências Bibliográficas

O primeiro elemento do pós-texto, inserido numa nova página, logo após o último capítulo do trabalho, consiste da lista das referências bibliográficas citadas ao longo do texto.

Cada referência na lista deve ser justificada entre margens e redigida no formato Times New Roman com 11pts. Não é necessário introduzir uma linha em branco entre referências sucessivas.

A primeira linha de cada referência deve ser alinhada à esquerda, com as demais linhas da referência deslocadas de 0,5 cm a partir da margem esquerda.

Todas as referências aparecendo na lista da seção “Referências Bibliográficas” devem estar citadas no texto. Da mesma forma o autor deve verificar que não há no corpo do texto citação a referências que por esquecimento não foram incluídas nesta seção.

As referências devem ser listadas em ordem alfabética, de acordo com o último nome do primeiro autor. Alguns exemplos de listagem de referências são apresentados no Anexo I.

Artigos que ainda não tenham sido publicados, mesmo que tenham sido submetidos para publicação, não deverão ser citados. Artigos ainda não publicados mas que já tenham sido aceitos para publicação devem ser citados como “in press”.

A norma ([ABNT, 2000](#)), que regulamenta toda a formatação a ser usada na elaboração de referências a diferentes tipos de fontes de consulta, deve ser rigidamente observada. Sugere-se a consulta do trabalho realizado por ([??](#)), disponível na internet.

### 4.2 Anexos

As informações citadas ao longo do texto como “Anexos” devem ser apresentadas numa seção isolada ao término do trabalho, após a seção de referências bibliográficas. Os anexos devem ser numerados sequencialmente em algarismos romanos maiúsculos (I,

II, III, ...). A primeira página dos anexos deve apresentar um índice conforme modelo apresentado no Anexo I, descrevendo cada anexo e a página inicial do mesmo.

A referência explícita no texto à um dado anexo deve ser feita como “Anexo 1”. Referências implícitas a um dado anexo devem ser feitas entre parênteses como (Anexo I). Para referências a mais de um anexo as mesmas regras devem ser aplicadas usando-se o plural adequadamente. Exemplos:

- “Os resultados detalhados dos ensaios experimentais são apresentados no Anexo IV, onde ...”
- “O Anexo I apresenta os resultados obtidos, onde pode-se observar que ...”
- “Os Anexos I a IV apresentam os resultados obtidos ...”
- “Verificou-se uma forte dependência entre as variáveis citadas (Anexo V), comprovando ...”

# Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724*: Informação e documentação — referências. Rio de Janeiro, 2000. Citado na página 43.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724*: Informação e documentação — trabalhos acadêmicos — apresentação. Rio de Janeiro, 2011. 15 p. Citado na página 3.

BORDALO, S. N.; FERZIGER, J. H.; KLINE, S. J. The development of zonal models for turbulence. In: *Proceedings of the 10th Brazilian Congress of Mechanical Engineering*. [S.l.: s.n.], 1989. v. 1, p. 41–44. Citado na página 40.

COIMBRA, A. L. Lessons of continuum mechanics. São Paulo, Brazil, p. 428, 1978. Citado na página 41.

COSTA, A. H. R.; Okamoto Jr., J. *Robótica Industrial - Interação de Robô no Ambiente*. [S.l.]: Edgard Blücher Ltda, 2002. ISBN 8521203152. Citado na página 30.

OLIVEIRA, P. R. G. D. Auto-localização e construção de mapas de ambiente para robôs móveis baseados em visão omnidirecional estéreo. São Paulo, Brasil, 2008. Citado na página 30.

ROMANO, V. F. *Introdução à Robótica Industrial*. [S.l.]: Edgard Blücher Ltda, 2002. ISBN 8521203152. Citado na página 30.

SANTOS, F. M.; SILVA, V. F.; ALMEIDA, L. Auto-localização em pequenos robôs móveis e autônomos: O caso do robô bulldozer iv. 2002. Citado na página 30.

SPARROW, E. M. Forced convection heat transfer in a duct having spanwise-periodic rectangular protuberances. In: *Numerical Heat Transfer*. [S.l.: s.n.], 1980. v. 3, p. 149–167. Citado na página 41.





## Apêndices



# APÊNDICE A – Primeiro Apêndice

Texto do primeiro apêndice.



## APÊNDICE B – Segundo Apêndice

Texto do segundo apêndice.



# Anexos





## ANEXO A – Primeiro Anexo

Texto do primeiro anexo.



## ANEXO B – Segundo Anexo

Texto do segundo anexo.