



Universidade de Brasília

Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Engenharia Elétrica

## **UnB-EnE: Uma classe em LaTeX para textos do Departamento de Engenharia Elétrica**

Stefano M. P. C. Souza

Tese apresentada como requisito parcial para  
qualificação do Doutorado em Engenharia Elétrica

Orientador

Prof. Dr. Adi Shamir

Coorientador

Prof. Dr. Ivan Damgård

Brasília  
2019



Universidade de Brasília

Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Engenharia Elétrica

## **UnB-EnE: Uma classe em LaTeX para textos do Departamento de Engenharia Elétrica**

Stefano M. P. C. Souza

Tese apresentada como requisito parcial para  
qualificação do Doutorado em Engenharia Elétrica

Prof. Dr. Adi Shamir (Orientador)  
Weizmann Institute

Prof. Dr. Ivan Damgård (Coorientador)  
Aarhus University

Prof. Dr. Yehuda Lindell                      Prof. Dr. Silvio Micali  
Bar Ilan University                      Massachusetts Institute of Technology

Prof.a Dr.a Shafi Goldwasser  
Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica

Brasília, 16 de março de 2019

# Resumo

O *resumo* é um texto inaugural para quem quer conhecer o trabalho, deve conter uma breve descrição de todo o trabalho (apenas um parágrafo). Portanto, só deve ser escrito após o texto estar pronto. Não é uma coletânea de frases recortadas do trabalho, mas uma apresentação concisa dos pontos relevantes, de modo que o leitor tenha uma ideia completa do que lhe espera. Uma sugestão é que seja composto por quatro pontos: 1) o que está sendo proposto, 2) qual o mérito da proposta, 3) como a proposta foi avaliada/validada, 4) quais as possibilidades para trabalhos futuros. É seguido de (geralmente) três palavras-chave que devem indicar claramente a que se refere o seu trabalho. Por exemplo: *Este trabalho apresenta informações úteis a produção de trabalhos científicos para descrever e exemplificar como utilizar a classe  $\text{\LaTeX}$  do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília para gerar documentos. A classe **UnB-EnE** define um padrão de formato para textos do  $\text{EnE/FT-UnB}$ , facilitando a geração de textos e permitindo que os autores foquem apenas no conteúdo. O formato foi aprovado pelos professores do Departamento e utilizado para gerar este documento. Melhorias futuras incluem manutenção contínua da classe e aprimoramento do texto explicativo.*

**Palavras-chave:** LaTeX, metodologia científica, trabalho de conclusão de curso

# Abstract

O *abstract* é o resumo feito na língua Inglesa. Embora o conteúdo apresentado deva ser o mesmo, este texto não deve ser a tradução literal de cada palavra ou frase do resumo, muito menos feito em um tradutor automático. É uma língua diferente e o texto deveria ser escrito de acordo com suas nuances (aproveite para ler [http://dx.doi.org/10.6061/2Fclinics%2F2014\(03\)01](http://dx.doi.org/10.6061/2Fclinics%2F2014(03)01)).

Por exemplo: *This work presents useful information on how to create a scientific text to describe and provide examples of how to use the Computer Science Department's L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X class. The UnB-EnE class defines a standard format for texts, simplifying the process of generating CIC documents and enabling authors to focus only on content. The standard was approved by the Department's professors and used to create this document. Future work includes continued support for the class and improvements on the explanatory text.*

**Keywords:** LaTeX, scientific method, thesis

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Trabalho de Conclusão de Curso . . . . .	1
1.2	Metodologia Científica . . . . .	1
1.2.1	Veja Também . . . . .	2
1.3	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . .	3
1.3.1	Veja Também . . . . .	4
1.4	Plágio . . . . .	5
1.4.1	Veja Também . . . . .	5
1.5	Normas EnE . . . . .	6
<b>2</b>	<b>A Classe UnB-EnE</b>	<b>7</b>
2.1	Gerando o PDF . . . . .	7
2.2	Opções . . . . .	7
2.3	Informações do Trabalho . . . . .	8
2.4	Arquivos . . . . .	9
2.5	Documento . . . . .	9
2.5.1	Capítulos . . . . .	9
2.5.2	Figuras . . . . .	11
2.5.3	Equações . . . . .	13
2.5.4	Tabelas . . . . .	14
2.5.5	Abreviaturas e Siglas . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Trabalho de Conclusão de Curso</b>	<b>18</b>
3.1	UnB . . . . .	18
3.1.1	Os tipos . . . . .	18
3.1.2	Teoria e prática . . . . .	19
3.1.3	Começo do projeto . . . . .	19
3.1.4	Estrutura e regras . . . . .	20
3.1.5	O projeto está pronto. E agora? . . . . .	21

<b>4</b>	<b>Apresentações</b>	<b>22</b>
4.1	Falando em Público . . . . .	22
4.2	BEAMER . . . . .	23
	<b>Referências</b>	<b>25</b>
	<b>Apêndice</b>	<b>25</b>
<b>A</b>	<b>Fichamento de Artigo Científico</b>	<b>26</b>
	<b>Anexo</b>	<b>30</b>
<b>I</b>	<b>Documentação Original UnB-EnE (parcial)</b>	<b>30</b>

# Lista de Figuras

1.1	$\text{\LaTeX}$ vs MS Word. . . . .	4
2.1	Marca P/B. . . . .	12
2.2	Marca colorida. . . . .	12
2.3	Outra marca colorida. . . . .	13

# Lista de Tabelas

2.1 Exemplo de tabela. . . . .	15
2.2 Matriz de Decisão de Eisenhower. . . . .	16
2.3 Outro exemplo de tabela. . . . .	16

# Lista de Abreviaturas e Siglas

**BCE** Biblioteca Central.

**CAPES** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

**CEP** Comissão de Ética Pública.

**CTAN** Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network.

**EnE** Departamento de Engenharia Elétrica.

**UnB** Universidade de Brasília.

# 1 Introdução

Este documento serve de exemplo da utilização da classe UnB-EnE para escrever um texto cujo objetivo é apresentar os resultados de um trabalho de pesquisa científica. A sequência de ideias apresentada deve fluir claramente, de modo que o leitor consiga compreender os principais conceitos e resultados apresentados, bem como encontrar informações sobre conceitos secundários.

Existem vários materiais que podem ajudar o aluno a desenvolver sua escrita científica: desde materiais gratuitos, como [?](#), até cursos pagos, como <http://www.escritacientifica.com/>.

## 1.1 Trabalho de Conclusão de Curso

Todos os cursos do Departamento de Engenharia Elétrica (EnE) da Universidade de Brasília (UnB) exigem a produção de um texto científico como requisito para formação. Busque as normas referentes a cada curso/programa no site do Departamento <http://www.ene.unb.br>.

As etapas desta monografia/dissertação/tese devem seguir o *método científico*.

## 1.2 Metodologia Científica

Ciência (do Latim *scientia*, traduzido como “conhecimento”) é uma forma sistemática de produzir conhecimento (via método científico), ou o nome dado a estrutura organizada do conhecimento obtido.

O método científico é um conjunto de regras básicas de como proceder para produzir conhecimento, criando algo novo ou corrigindo/incrementando conhecimentos pré-existentes. Consiste em juntar evidências empíricas verificáveis baseadas na observação sistemática e controlada, geralmente resultantes de experiências ou pesquisa de campo, e analisá-las logicamente.

Esta ideia foi formalizada por Newton em sua obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* [1] da seguinte forma:

1. Não se deve admitir causas das coisas naturais além daquelas que sejam verdadeiras e sejam suficientes para explicar seus fenômenos.
2. Efeitos naturais do mesmo gênero devem ser atribuídos as mesmas causas.
3. Características de corpos são consideradas universais.
4. Proposições deduzidas da observação de fenômenos são consideradas corretas até que outro fenômeno mostre o contrário.

Uma abordagem para esta metodologia é seguir os seguintes passos:

**Caracterização do Problema:** Qual a pergunta a ser respondida? Quais informações/recursos necessários na investigação?

**Formulação da Hipótese:** Quais explicações possíveis para o que foi observado?

**Previsão:** Dadas explicações [corretas] para as observações, quais os resultados previstos?

**Experimentos:**

1. Execute testes [reproduzíveis] da hipótese, coletando dados.
2. Analise os dados.
3. Interprete os dados e tire conclusões:
  - que comprovam a hipótese;
  - que invalidam a hipótese *ou levam a uma nova hipótese*.

**Documentação:** Registre e divulgue os resultados.

**Revisão de Resultados:** Validação dos resultados por outras pessoas [capacitadas].

Geralmente se começa com a revisão sistemática, uma metodologia de pesquisa específica para juntar e avaliar material relevante a determinado tópico [2].

### 1.2.1 Veja Também

- Google Acadêmico  
<http://scholar.google.com.br/>
- ACM Digital Library  
<http://dl.acm.org/>
- IEEE Xplore  
<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

- ArXiv.org  
<https://arxiv.org/>
- ScienceDirect  
<http://www.sciencedirect.com/>
- Springer Link  
<http://link.springer.com/>
- Portal CAPES  
<http://www.periodicos.capes.gov.br/>

Para buscar referências, *The DBLP Computer Science Bibliography*<sup>1</sup> é um ótimo recurso. Veja o Apêndice A para instruções sobre como organizar as informações de artigos científicos.

### 1.3 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

T<sub>E</sub>X é “*a typesetting system intended for the creation of beautiful books - and especially for books that contain a lot of mathematics*” [3], um sistema de tipografia muito utilizado na produção de textos técnicos devido a qualidade final, principalmente das fórmulas e símbolos matemáticos gerados.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é um conjunto de macros para facilitar o uso de T<sub>E</sub>X [4], cujos pacotes (a maioria centralizada na rede CTAN [5]), oferecem inúmeras possibilidades. Este sistema tipográfico visa explorar as potencialidades da impressão digital, sem que o resultado seja alterado em função de diferenças entre plataformas/sistemas.

Em uma publicação, um *autor* entrega o texto a uma editor que define a formatação do documento (tamanho da fonte, largura de colunas, espaçamento, etc.) e passa as instruções (e o manuscrito) ao tipógrafo, que as executa. Neste processo, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X assume os papéis de editor e tipógrafo, mas por ser “apenas” um programa de computador, o autor deve prover algumas informações adicionais [6], geralmente por meio de marcações (comandos).

Esta abordagem de linguagem de marcação (em que se indica como o texto deve ser formatado) é diferente da abordagem OQVVEOQVO (“o que você vê é o que você obtém<sup>2</sup>”) de programas para edição de texto tradicionais (como MS Word, LibreOffice Write, etc.). Apesar destes programas serem extremamente úteis para gerar textos simples, que

---

<sup>1</sup> <http://dblp.uni-trier.de/>

<sup>2</sup>Do inglês WYSIWYG - “What You See Is What You Get”.

são a grande maioria dos documentos, eles geralmente não têm a capacidade de lidar corretamente com documentos complexos (como dissertações ou teses), conforme ilustrado na Figura 1.1.

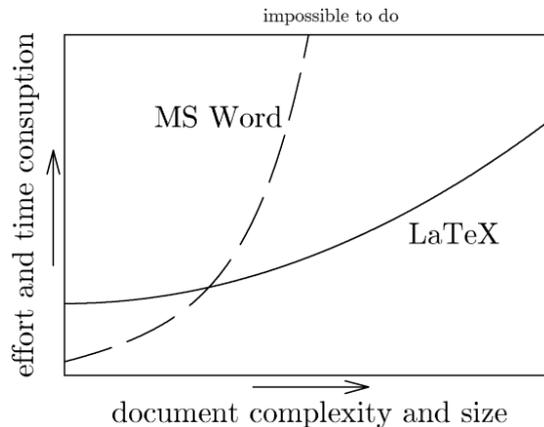


Figura 1.1:  $\text{\LaTeX}$  vs MS Word (Fonte: [7]).

Existem diversas discussões quanto ao uso de editores de texto<sup>3</sup>, não há um consenso quanto a melhor forma de se gerar um documento de qualidade, e a maioria das mídias científicas disponibiliza modelos para ambas.

Mas pode-se dizer que  $\text{\LaTeX}$  é mais indicado para:

- notação matemática;
- referências cruzadas;
- separação clara entre conteúdo e formatação.

Enquanto os editores tradicionais são indicados para:

- edição colaborativa (são mais populares);
- produção imediata (leve curva de aprendizado).

### 1.3.1 Veja Também

- Introdução ao  $\text{\LaTeX}$   
<http://latexbr.blogspot.com.br/2010/04/introducao-ao-latex.html>
- $\text{\LaTeX}$  - A document preparation system  
<http://www.latex-project.org/>

<sup>3</sup>Por exemplo: *Word Processors: Stupid and Inefficient* <http://ricardo.ecn.wfu.edu/~cottrell/wp.html>

- The Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network  
<http://ctan.org>
- T<sub>E</sub>XUsers Group  
<http://tug.org>
- T<sub>E</sub>X - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Stack Exchange  
<http://tex.stackexchange.com>
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Wikibook  
<http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
- writeL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X  
<http://www.writelatex.com>

## 1.4 Plágio

O JusBrasil<sup>4</sup> define plágio como “reprodução, total ou parcial, da propriedade intelectual de alguém, inculcando-se o criador da idéia ou da forma. Constitui crime contra a propriedade imaterial violar direito de autor de obra literária, científica ou artística.”

A Comissão de Ética Pública (CEP) da Presidência da República decidiu “pela aplicação de sanção ética aos servidores públicos que incorrerem na prática de plágio”<sup>5</sup>, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) recomenda que se adote políticas de conscientização e informação sobre a propriedade intelectual, baseando-se na Proposição 2010.19.07379-01, referente ao plágio nas instituições de ensino<sup>6</sup>.

### 1.4.1 Veja Também

- IEEE Plagiarism FAQ  
[http://www.ieee.org/publications\\_standards/publications/rights/plagiarism\\_FAQ.html](http://www.ieee.org/publications_standards/publications/rights/plagiarism_FAQ.html)
- Relatório da Comissão de Integridade de Pesquisa do CNPq  
<http://memoria.cnpq.br/documents/10157/a8927840-2b8f-43b9-8962-5a2ccfa74dda>

---

<sup>4</sup><http://www.jusbrasil.com.br>

<sup>5</sup><http://www.comissaodeetica.unb.br/index.php?view=article&id=8:plagio-academico>

<sup>6</sup>[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/OrientacoesCapes\\_CombateAoPlagio.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/OrientacoesCapes_CombateAoPlagio.pdf)

## **1.5 Normas EnE**

Cada curso/programa do Departamento de Engenharia Elétrica é regido por um regimento específico. A melhor fonte de informação é o site do departamento.

## 2 A Classe UnB-EnE

Este capítulo descreve a classe `UnB-EnE`, e demonstra os comandos disponíveis. A última versão foi atualizada em 2019 (vide Anexo I). A melhor forma de entender o funcionamento é observar o arquivo principal deste documento (`monografia.tex`).

### 2.1 Gerando o PDF

Para gerar corretamente as referências cruzadas, é necessário processar os arquivos mais de uma vez com a seguinte sequência de comandos (supondo que o arquivo principal seja `monografia.tex`).

```
pdflatex monografia
bibtex monografia
makeglossaries monografia
pdflatex monografia
```

O primeiro comando processa os arquivos, indicando quais referências foram citadas no texto (bibliográficas ou cruzadas), o segundo comando processa o arquivo `.bib` que contém as informações bibliográficas, o terceiro gera o índice de siglas/abreviaturas, e o último comando junta todas estas informações, produzindo um texto com referências cruzadas funcionais.

### 2.2 Opções

O documento é gerado em função do curso dado como opção [obrigatória] a classe. Os cursos disponíveis são:

**eletrica** Bacharelado em Engenharia Elétrica;

**redes** Bacharelado em Engenharia de Redes de Comunicação;

**mecatronica** Bacharelado em Engenharia Mecatrônica;

**computacao** Bacharelado em Engenharia de Computação;

**mestrado, ppgee** Mestrado em Engenharia Elétrica

**doutorado, ppgee** Doutorado em Engenharia Elétrica

**mestrado, pgea** Mestrado em Engenharia de Sistemas Eletrônicos e de Automação;

**doutorado, pgea** Doutorado em Engenharia de Sistemas Eletrônicos e de Automação;

**mestrado, ppee** Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica.

No caso dos cursos de doutorado, há o *exame de qualificação* do discente, o qual visa confirmar a pertinência do projeto de pesquisa do aluno, entre outros aspectos. Neste exame, o aluno pode apresentar um documento que traga a definição do problema abordado, seu impacto (econômico, social, etc), a solução proposta, sua abrangência, comprovação da eficiência e eficácia da metodologia proposta, uma revisão bibliográfica detalhada e o cronograma para conclusão do projeto [8]. Para gerar o documento referente a este exame, use a opção **qualificacao**.

## 2.3 Informações do Trabalho

O passo seguinte é definir as informações do trabalho, identificando os autores e os membros da banca (atenção à definição do gênero!). Por exemplo, para este documento foram utilizadas as seguintes definições:

```
\orientador{\prof \dr Adi Shamir}{Weizmann Institute}%
\coorientador{\prof \dr Ivan Damg\{a}{rd}{Aarhus University}%
\coordenador[a]{\prof[a] \dr[a] Alexandra Boldyreva}{Georgia Tech}%
\membrobanca{\prof \dr Yehuda Lindell}{Bar Ilan University}%
\membrobanca{\dr Silvio Micali}{Massachusetts Institute of Technology}%
\autor{Stefano M. P. C.}{Souza}%
\diamesano{13}{março}{2019}%
```

Sobre o texto, definiu-se:

```
\titulo{UnB-EnE: Uma classe em LaTeX para textos do Departamento de Engenharia Elétrica}
\palavraschave{LaTeX, metodologia científica}%
\keywords{LaTeX, scientific method}%
```

O título, apesar do tamanho reduzido, deveria apresentar uma ideia clara de todo o trabalho. As palavras-chave devem indicar os conceitos genéricos mais relevantes utilizados, e servem para indexação e busca de documentos que tratam os mesmos temas.

## 2.4 Arquivos

Os seguintes arquivos são requeridos:

**tex/abstract.tex** Contém o *abstract* do texto;

**tex/agradecimentos.tex** Contém os agradecimentos do autor;

**tex/dedicatoria.tex** Contém a dedicatória do autor;

**tex/siglas.tex** Contém as definições de siglas/abreviaturas;

**tex/resumo.tex** Contém o resumo do texto;

**bibliografia.bib** Contém as referências bibliográficas no formato `BIBTEX`<sup>1</sup>.

Os alunos dos Programas de Pós-Graduação da Universidade de Brasília devem incluir a ficha catalográfica em seus documentos, gerada pela Biblioteca Central (BCE). Neste caso, o aluno deve substituir o arquivo PDF **anexos/BDM.pdf** pelo fornecido pela BCE. **Atenção!** Para que o arquivo seja incluído automaticamente pela classe, o nome deve ser *obrigatoriamente* **BDM.pdf**.

Demais arquivos não são inseridos automaticamente, mas a classe oferece comandos para inclusão, facilitando a organização destes.

## 2.5 Documento

Todo documento em `LATEX` é delimitado pelo ambiente *document*. O caso aqui não é diferente, mas a interação é simplificada. Basicamente, a classe **UnB-EnE** funciona “automaticamente” em função dos comandos e dos nomes dos arquivos.

### 2.5.1 Capítulos

Sugere-se que o texto de cada capítulo seja disposto em seu próprio arquivo, dentro do diretório **tex**. A inclusão do texto é feita pelo comando:

```
\capitulo{arquivo}{título}%
```

Os dois argumentos são:

**arquivo** argumento obrigatório que define o path do arquivo que contém o texto do capítulo. Note que não é necessário incluir a extensão do arquivo (`.tex` ou `.latex`)

---

<sup>1</sup><http://www.bibtex.org>

**título** argumento obrigatório que define o título do capítulo.

Por exemplo, este texto está no arquivo `2_UnB-EnE.tex`, e para criar os dois capítulos vistos até agora, o documento seria:

```
\begin{document}%  
\capitulo{1_Introducao}{Introdução}% inclui o arquivo ./tex/1_Introducao.tex  
\capitulo{2_UnB-EnE}{A Classe \unbene}% inclui o arquivo ./tex/2_UnB-EnE.tex  
\end{document}%
```

Para incluir um terceiro capítulo neste texto, cujo conteúdo trata de trabalhos conclusão de curso, basta criar o arquivo `tex/3_TCC.tex` e adicioná-lo com o comando descrito.

Para incluir apêndices e anexos, basta criar os respectivos arquivos `tex` dentro do mesmo diretório em que se encontram os capítulos (e.g. `tex/`). Para facilitar as referências cruzadas, estes devem ser inclusos com os seguintes comandos (respectivamente):

```
\apendice{arquivo}{título}%  
\anexo{arquivo}{título}%
```

Os dois argumentos funcionam exatamente como `\capitulo`. Desta forma, o exemplo de um documento “completo” seria:

```
\begin{document}%  
\capitulo{1_Introducao}{Introdução}%  
\capitulo{2_UnB-EnE}{A Classe \unbene}%  
\capitulo{3_TCC}{Trabalho de Conclusão de Curso}%  
  
\apendice{Apendice_Fichamento}{Fichamento de Artigo Científico}%  
\anexo{Anexo1}{Parte da Documentação Original}%  
\end{document}%
```

Usando estes comandos, o rótulo de cada capítulo/apêndice/anexo é criado automaticamente a partir do nome do arquivo para posterior referência cruzada. Por exemplo, este capítulo pode ser referenciado com o comando `\ref{2_UnB-EnE}` (cujo resultado é: 2), mas a classe oferece opções mais interessantes. Os comandos para referenciar capítulos são:

```
\refCap{referência}%  
\refCaps{referência inicial}{referência final}%
```

Onde os argumentos são:

**referência** nome da referência do capítulo.

**referência inicial** nome da referência do capítulo inicial da sequência de capítulos.

**referência final** nome da referência do capítulo final da sequência de capítulos.

O Capítulo 1 é referenciado com o comando:

```
\refCap{1_Introducao}%
```

Considerando Capítulo 1 e também o Capítulo 2, é possível referenciar a *sequência* de Capítulos 1 a 2 com o comando:

```
\refCaps{1_Introducao}{2_UnB-EnE}%
```

Estes comandos visam garantir um padrão uniforme para referenciamento dos capítulos, mas nada impede o uso dos comandos padrão do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## 2.5.2 Figuras

Para manter a organização dos arquivos de seu documento, sugere-se que as figuras sejam separadas no diretório `img`. As funções de inclusão de figuras permanecem as mesmas, mas a classe `UnB-EnE` oferece uma forma mais simples de inserir uma figura (e de referenciá-la). Basta executar o comando:

```
\figura[posição]{path}{legenda}{referência}{tamanho}%
```

Os 5 argumentos são:

**posição** argumento [opcional] para posicionar a figura no texto<sup>2</sup>.

**arquivo** path/nome do arquivo da imagem.

**legenda** legenda da figura.

**referência** nome da referência da figura para referências cruzadas.

**tamanho** tamanho da imagem<sup>3</sup>.

Por exemplo, a Figura 2.1, inserida com o seguinte comando:

```
\figura[!h]{contorno_preto}{Marca P/B}{unbPB}{width=0.5\textwidth}%
```

Os comandos para referenciar figuras são:

---

<sup>2</sup>Mais informações na documentação do ambiente `figure`, mas este é um bom começo: [http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Floats,\\_Figures\\_and\\_Captions](http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Floats,_Figures_and_Captions).

<sup>3</sup>Mais informações na documentação do comando `\includegraphics`.



Figura 2.1: Marca P/B.

`\refFig{referência}%`

`\refFigs{referência inicial}{referência final}%`

Onde os argumentos são:

**referência** nome da referência da figura.

**referência inicial** nome da referência da figura inicial da sequência de figuras.

**referência final** nome da referência da figura final da sequência de figuras.

A Figura 2.1 é referenciada com o comando:

`\refFig{unbPB}%`



Figura 2.2: Marca colorida.

Considerando a Figura 2.2 e também a Figura 2.3, é possível referenciar a *sequência* de Figuras 2.1 a 2.3 com o comando:

`\refFigs{unbPB}{unb2}%`

Algumas vezes deseja-se usar a figura de uma das referências bibliográficas. Neste caso, utilize o comando:

`\figuraBib[posição]{arquivo}{legenda}{bib}{referência}{tamanho}%`

Os argumentos são os mesmos do comando `\figura`, acrescidos de:

**bib** nome da referência bibliográfica que originou a figura.

Por exemplo, a Figura 1.1 foi gerada com o comando:

```
\figuraBib{miktex}{\LaTeX\ vs MS Word}
{pinteric_latex_2004}{latexvsword}{width=.45\textwidth}%
```

Embora estes comandos não “simplifiquem” a inclusão de figuras, eles certamente facilitam a referência a elas com um padrão uniforme, e nada impede o uso dos comandos padrões.



Figura 2.3: Outra marca colorida.

Note que o diretório `./img`, bem como os arquivos `./img/positivo_cor.pdf` e `./img/contorno_pre` são requeridos pela classe para a geração da capa e das folhas de rosto.

### 2.5.3 Equações

As funções de inclusão de equações permanecem as mesmas, mas a classe **UnB-EnE** oferece uma forma mais simples de inserir uma equação (e de referenciá-la). Basta executar o comando:

```
\equacao{referência}{fórmula}%
```

Os 2 argumentos são:

**referência** nome da referência da equação para referências cruzadas.

**fórmula** a equação em si.

Por exemplo, a Equação 2.1, inserida com o seguinte comando:

```
\equacao{pitagoras}{a^2 + b^2 = c^2}%
```

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{2.1}$$

Além disso, é possível quebrar em linhas, como na Equação 2.2, com o mesmo comando:

```
\equacao{pit2}{a = (x+y)^2\\b= (x*y)^2}%
```

$$\begin{aligned} a &= (x + y)^2 \\ b &= (x * y)^2 \end{aligned} \tag{2.2}$$

Os comandos para referenciar equações são:

```
\refEq{referência}%
\refEqs{referência inicial}{referência final}%
```

Onde os argumentos são:

**referência** nome da referência da equação.

**referência inicial** nome da referência da equação inicial da sequência de equações.

**referência final** nome da referência da equação final da sequência de equações.

Considerando a Equação 2.1 e também a Equação 2.3, é possível referenciar a *sequência* de Equações 2.1 a 2.3 com o comando:

```
\refEqs{pitagoras}{eq}%
```

Embora estes comandos não “simplifiquem” a inclusão de equações, eles certamente facilitam a referência a elas com um padrão uniforme e nada impede o uso dos comandos padrões.

$$d = c^3 - \frac{a}{b} \tag{2.3}$$

## 2.5.4 Tabelas

As funções de inclusão de tabelas permanecem as mesmas, mas a classe **UnB-EnE** oferece uma forma mais simples de inserir uma tabela (e de referenciá-la). Basta executar o comando:

```
\tabela{legenda}{referência}{especificações}{tabela}%
```

Os 4 argumentos são:

**legenda** legenda da tabela.

**referência** nome da referência da tabela para referências cruzadas.

**especificações** alinhamento de cada coluna da tabela.

Tabela 2.1: Exemplo de tabela.

Item	Descrição
1	Descrição 1
2	Descrição 2
3	Descrição 3

**tabela** o conteúdo da tabela<sup>4</sup>.

Por exemplo, a Tabela 2.1, inserida com o seguinte comando:

```
\tabela{Exemplo de tabela}{exemplo}{| c | c |}%  
{\hline  
\textbf{Item} & \textbf{Descrição} \\\hline  
1 & Descrição 1 \\\hline  
2 & Descrição 2 \\\hline  
3 & Descrição 3 \\\hline}%
```

Os comandos para referenciar tabelas são:

```
\refTab{referência}%  
\refTabs{referência inicial}{referência final}%
```

Onde os argumentos são:

**referência** nome da referência da tabela.

**referência inicial** nome da referência da tabela inicial da sequência de tabelas.

**referência final** nome da referência da tabela final da sequência de tabelas.

Considerando a Tabela 2.1 e também a Tabela 2.3, é possível referenciar a *sequência* de Tabelas 2.1 a 2.3 com o comando:

```
\refTabs{exemplo}{exemplo2}%
```

Algumas vezes deseja-se usar a tabela de uma das referências bibliográficas. Neste caso, utilize o comando:

```
\tabelaBib{legenda}{bib}{referência}{especificações}{tabela}%
```

Os argumentos são os mesmos do comando `\tabela`, acrescidos de:

**bib** nome da referência bibliográfica que originou a tabela.

Tabela 2.2: Matriz de Decisão de Eisenhower (Fonte: [9]).

	<b>Urgente</b>	<b>Não Urgente</b>
<b>Importante</b>	Crises	Planejamentos
<b>Não importante</b>	Interrupções	Distrações

Tabela 2.3: Outro exemplo de tabela.

#	A	B	Comentário
1	$a_1$	$b_1$	comentário 1
2	$a_2$	$b_2$	comentário 2
3	$a_3$	$b_3$	comentário 3

Por exemplo, a Tabela 2.2<sup>5</sup> foi gerada com o comando:

```
\tabelaBib{Matriz de Decisão de Eisenhower}
{covey_first_1995}{EisenhowerTable}{ r | c | c }{%
& \textbf{Urgente} & \textbf{Não Urgente} \\ \hline%
\textbf{Importante} & Crises & Planejamentos \\ \hline%
\textbf{Não importante} & Interrupções & Distrações%
}%
```

Embora estes comandos não “simplifiquem” a inclusão de tabelas, eles certamente facilitam a referência a elas com um padrão uniforme, e nada impede o uso dos comandos padrões.

## 2.5.5 Abreviaturas e Siglas

Abreviaturas e siglas devem ser definidas no arquivo `tex/siglas.tex`, e a inserção feita com o comando:

```
\sigla{sigla}{descrição}%
```

Onde os argumentos são:

**sigla** a própria sigla/abreviatura.

**descrição** definição completa do que representa a sigla/abreviatura.

Por exemplo:

```
\sigla{EnE}{Departamento de Engenharia Elétrica}%
```

<sup>4</sup>Mais informações na documentação do ambiente *tabular*.

<sup>5</sup>Vale a pena assistir o vídeo da palestra *Time Management* de Randy Pausch: <http://www.cs.virginia.edu/~robins/Randy/>

A inserção de uma sigla/abreviatura no texto é simples, e pode ser feita de três formas diferentes:

<code>\acrshort{EnE}</code>	EnE
<code>\acrlong{EnE}</code>	Departamento de Engenharia Elétrica
<code>\acrfull{EnE}</code>	Departamento de Engenharia Elétrica (EnE)

## 3 Trabalho de Conclusão de Curso

Este capítulo oferece sugestões para produção de um documento descrevendo um Trabalho de Conclusão de curso.

### 3.1 UnB

A Universidade de Brasília oferece diversas informações em seu sítio<sup>1</sup>. O texto existente em 21/11/2014 é reproduzido a seguir:

*Os cursos de graduação, especialização e pós-graduação têm como objetivo formar o aluno e prepará-lo para o exercício profissional. Como avaliação do aprendizado, a universidade exige um projeto que mobiliza os estudantes a colaborar com a pesquisa acadêmica. Desde a escolha do tema até a apresentação do trabalho final, o tempo do aluno é ocupado quase integralmente. Para facilitar a vida desses estudantes, o Portal UnB preparou uma série de dicas de professores especialistas no assunto.*

#### 3.1.1 Os tipos

*A monografia, a dissertação e a tese são, respectivamente, os trabalhos de conclusão de curso de graduação ou especialização, mestrado e doutorado. A grande diferença é a profundidade exigida no projeto, aumentada de acordo com a importância do título de cada nível acadêmico. Mas, em todos os casos, a pesquisa deve abordar o tema selecionado com coerência, consistência e referencial teórico adequado.*

*Alguns cursos de graduação não exigem monografia, mas um relatório de estágios realizados, como acontece nas licenciaturas. A metodologia de pesquisar e apresentar resultados se mantém, como é exigido em todo projeto final.*

*Uma monografia é, genericamente, um relatório de pesquisa sobre o assunto estudado. É específico a um tema pré-definido dentro de uma área de conhecimento e aborda questões e análises de um problema, a construção de uma teoria ou o desenvolvimento de um produto.*

---

<sup>1</sup>[http://www.unb.br/oportunidades/projeto\\_final\\_de\\_curso](http://www.unb.br/oportunidades/projeto_final_de_curso)

*Exigida no mestrado, a dissertação cobra do futuro mestre um conhecimento mais profundo. A pesquisa deve ser o resultado em relatório que representa o trabalho experimental ou exposição científica com um tema bem delimitado, e demonstrar o conhecimento de literatura existente sobre o assunto.*

*A mais densa entre todos os projetos finais, a tese de doutorado exige mais no que diz respeito a teoria e metodologia do tema pesquisado. Deve apresentar contribuições reais para o desenvolvimento específico da especialidade em questão. A base do estudo demanda uma investigação original.*

### **3.1.2 Teoria e prática**

*Todo projeto de conclusão de curso exige um relatório escrito baseado em teorias, mesmo que o assunto estudado seja algo prático como uma campanha publicitária ou um projeto arquitetônico. Porém, o inverso não se aplica.*

*As divisões dos tipos de trabalho variam entre cada área de conhecimento. Em suma, o projeto pode ser teórico, prático ou uma união dos dois. Na primeira situação, o aluno pode fazer estudo de caso - pesquisar sobre um fato histórico ou evento importante - ou formular uma teoria - por meio de pesquisa ou reavaliação das semelhantes.*

*O projeto prático se dedica a criação e construção de um produto, que pode variar de um novo motor a uma composição musical. O curso de graduação costuma oferecer a opção de um trabalho prático aos alunos. No caso dos cursos de mestrado e doutorado, nem todos os departamentos da universidade dispõem de linhas de pesquisa que permitam um projeto que vá além da teoria acadêmica.*

*A união dos dois gêneros é comum quando o universitário relata a experiência de estágio ou na simulação de um projeto, como a construção de maquetes ou esquemas computacionais. As opções são vastas e o aluno deve explicar como e o que se deve fazer para que o projeto se torne possível.*

### **3.1.3 Começo do projeto**

*Parece óbvio, mas muitos alunos esquecem a questão principal na hora de escolher o tema: o assunto deve interessar e estimular a pesquisa. Conviver meses com um tema que não agrada torna o trabalho mais complicado. Porém, escolher um bom tema não é abraçar e desenvolver sobre tudo que ele é e engloba. É preciso delimitar o assunto de forma específica.*

*Um trabalho sobre a história do mundo, por exemplo, está fadado a se tornar superficial. Além de extremamente amplo, é grande o volume de informações a ser levantado e estudado. É importante ter foco para desenvolver um projeto coeso e com credibilidade.*

Além disso, o estudante necessita desenvolver um problema e traçar uma hipótese. Em um exemplo bem simples: a Guerra no Iraque (tema) e o terrorismo mundial (problema) – o aumento dos ataques depois da invasão americana (hipótese); ou seja, o que o aluno quer tratar e onde ele espera chegar na pesquisa. A não comprovação da hipótese não inviabiliza o trabalho, desde que o desenvolvimento da análise enriqueça os conhecimentos sobre o tema tratado.

A prática essencial para o desenvolvimento de qualquer projeto é a pesquisa bibliográfica. As consultas às bibliotecas respaldam a parte teórica do estudo e podem elucidar diversas questões, sejam específicas do projeto ou sobre metodologias científicas. Nesse ponto, o papel do professor orientador é fundamental para a condução da pesquisa. Além da seleção dos livros, o docente analisa as melhores possibilidades de desenvolver o assunto, em todas as suas fases. Ele também pode indicar a aplicação de entrevistas e outros elementos de apoio ao conteúdo do projeto.

Atualmente, o meio mais difundido de pesquisa é a Internet. Além de facilitar o acesso a documentos, pela rede é possível saber quanto o tema escolhido já foi objeto de estudo de outros acadêmicos. Mas essa facilidade deve ser utilizada para indicar um caminho.

### **3.1.4 Estrutura e regras**

Antes do próprio trabalho escrito, o estudante deve fazer um projeto ou plano de pesquisa. O documento identifica o que deve ser feito, o porquê, como e onde será realizado o levantamento. Não há um modelo rígido para a apresentação do projeto de pesquisa, mas os seguintes elementos devem ser respondidos no texto:

1. Definição do objeto de estudo (tema/problema da pesquisa)
2. Justificativa
3. Hipóteses de trabalho
4. Discussão teórica
5. Metodologia
6. Pesquisa Bibliográfica

Seja monografia, dissertação ou tese, a parte escrita possui uma estrutura semelhante, embora cada uma tenha características próprias referentes à profundidade do tema estudado.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), um trabalho acadêmico deve englobar os elementos pré-textuais (como resumo e índice), pós-textuais

(bibliografia, anexos, entre outros) e textuais. Esses últimos compõem a parte central do trabalho - introdução, desenvolvimento e conclusão.

A introdução é a parte inicial do texto e deve constar o objeto de pesquisa, os objetivos, a justificativa da escolha do tema e outras informações que sejam necessárias para esclarecer o assunto.

A parte principal do trabalho está concentrada no desenvolvimento. É uma exposição sistematizada e ordenada de toda o estudo desenvolvido, apresentando análise e interpretação das informações e dados obtidos. A conclusão é a etapa final do texto. Nela, são apresentados os resultados tendo como referência os objetivos e hipóteses da pesquisa.

Em todo o trabalho a linguagem utilizada deve ser interessante, sem apelar para a linguagem coloquial. O trabalho deve estar de acordo com as normas da ABNT. Procure livros sobre estrutura e regras do tipo de projeto final específico de seu interesse.

### **3.1.5 O projeto está pronto. E agora?**

Após a finalização do projeto, chega o momento de preparar a apresentação. Em geral, a banca examinadora é formada por três docentes, sendo um deles o professor orientador do projeto. Também é comum aos alunos o direito de escolha dos avaliadores, desde que seja pertinente ao assunto e ao objetivo do estudo.

Esses professores recomendam uma apresentação resumida do projeto, pontuando as características essenciais e como se chegou às conclusões. É sempre bom explicar o cronograma de todo o trabalho. É preciso, também, ficar atento ao tempo. Não é necessário explicar os conceitos já citados no projeto e pode influenciar a nota final. Lembre-se que as explicações são voltadas para os avaliadores, que já leram o seu trabalho.

Durante as considerações da banca examinadora não se deve interromper a avaliação dos professores, exceto quando eles dirigirem diretamente uma pergunta ao aluno. Educação e conhecimento dos procedimentos acadêmicos são essenciais para uma boa apresentação. Após a avaliação, os professores pedem para os presentes se retirarem da sala. É feita uma reunião onde será decidida a nota do projeto.

Cada departamento possui regras e orientações para a apresentação dos trabalhos de conclusão. Cabe ao aluno perguntar à coordenação do curso e ao orientador todas as etapas do processo de elaboração do projeto final.

## 4 Apresentações

Este capítulo oferece sugestões de como fazer a apresentação do trabalho. Uma apresentação é necessária ao final do curso, é nela que se mostra os resultados obtidos de forma resumida e, preferencialmente, simplificada. Embora o “verdadeiro” resultado seja o texto técnico, que de fato representa a contribuição científica obtida, a apresentação serve para divulgar seus resultados e incentivar outros a se interessarem por seu trabalho.

### 4.1 Falando em Público

A ideia de uma apresentação não é mostrar todos os detalhes técnicos ou tentar impressionar o público com seu conhecimento. O objetivo é apresentar suas principais ideias de forma intuitiva, de modo que os presentes entendam o que foi feito e se interessem em conhecer as minúcias lendo o texto técnico.

Vale lembrar que embora você veja seu trabalho como extremamente interessante, geralmente seu público [ainda] não acha, e provavelmente têm coisas melhores para fazer... É preciso atrair e manter a atenção deles, bem como garantir que eles se lembrem do que foi dito (pelo menos da ideia principal).

Algumas noções importantes:

**Motivação:** Qual o problema e por que ele merece atenção?

**Ideia Principal:** Clara e explicitamente especificada.

**Exemplos:** A melhor forma de passar informações (ilustram motivação, funcionamento, casos extremos, limitações, etc.).

*Slides* são uma excelente ferramenta **de apoio** ao apresentador, mas muitas vezes tomam vida própria e se tornam o elemento principal. É essencial, embora um pouco difícil, evitar a “morte por Powerpoint”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup><http://www.smallbusinesscomputing.com/biztools/article.php/684871/Death-By-Powerpoint.htm>

Existem muitas sugestões para fazer uma boa apresentação<sup>2</sup>, por exemplo, imitar um bom apresentador<sup>3</sup>, boas práticas na elaboração de slides<sup>4</sup>, como organizar o conteúdo de um slide<sup>5</sup> (ou mesmo “vida após a morte”<sup>6</sup>). Entretanto, as duas noções mais importantes são: você nunca se prepara demais para fazer uma apresentação, e a única regra de uma apresentação é a de atenção<sup>7</sup>.

Olivia Mitchell sugere as seguintes formas de manter a atenção da platéia<sup>8</sup>:

1. Fale sobre algo que interesse a platéia.
2. Diga porque deveriam prestar atenção.
3. Não apresente algo muito fácil ou muito difícil.
4. “Mudanças” prendem a atenção.
5. Conte histórias.
6. Faça pausas.
7. Seja breve.

Demonstrações ao vivo são impressionantes, desde que funcionem corretamente e não evidenciem as limitações do seu trabalho. Lembre-se que eventos importantes são, em sua maioria, regidos pela *Lei de Murphy*.

Por fim, lembre-se que é normal ficar nervoso perante uma platéia, e não há uma cura genérica para este problema. Há muitas sugestões de como lidar com isso<sup>9</sup>, inclusive uma que diz que o problema é você<sup>10</sup>. Tente descobrir o que funciona melhor para si (boa sorte!).

## 4.2 BEAMER

A classe BEAMER, disponível no CTAN<sup>11</sup>, é a recomendada para criar apresentações. Não só possibilita um resultado visualmente interessante, como também aproveita parte

---

<sup>2</sup><https://hbr.org/2014/11/how-to-give-a-stellar-presentation>

<sup>3</sup><https://www.youtube.com/watch?v=2-ntLG0yHw4>

<sup>4</sup><https://www.youtube.com/watch?v=Iwpi1Lm6dFo>

<sup>5</sup><https://hbr.org/2012/10/do-your-slides-pass-the-glance-test>

<sup>6</sup><https://www.youtube.com/watch?v=lpvgfmEU2Ck>

<sup>7</sup><http://finiteattentionspan.wordpress.com/2009/11/02/the-only-rule-about-giving-presentations-that-works/>

<sup>8</sup><http://www.speakingaboutpresenting.com/content/7-ways-audience-attention-presentation>

<sup>9</sup><http://www.wikihow.com/Overcome-Stage-Fright>

<sup>10</sup><http://seriouspony.com/blog/2013/10/4/presentation-skills-considered-harmful>

<sup>11</sup><http://www.ctan.org/pkg/beamer>

do texto escrito em  $\text{\LaTeX}$ . O manual<sup>12</sup> oferece instruções sobre o uso da classe e, principalmente, diretrizes para criar apresentações (especialmente as Seções 4 e 5 do Capítulo I).

---

<sup>12</sup><http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/beamer/doc/beameruserguide.pdf>

# Referências

- [1] Newton, Isaac, Daniel Bernoulli, Colin MacLaurin e Leonhard Euler: *Philosophiae naturalis principia mathematica*, volume 1. excudit G. Brookman; impensis TT et J. Tegg, Londini, 1833. 1
- [2] Biolchini, Jorge, P. Gomes Mian, A. Candida Cruz Natali e G. Horta Travassos: *Systematic review in software engineering*. System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES, 679(05), 2005. 2
- [3] Knuth, Donald Ervin e Duane Bibby: *The texbook*, volume 1993. Addison-Wesley Reading, MA, USA, 1986. 3
- [4] Lamport, Leslie: *LATEX: a document preparation system : user's guide and reference manual*. Addison-Wesley Pub. Co., Reading, Mass., 1994, ISBN 0201529831 9780201529838. 3
- [5] Greenwade, George D.: *The Comprehensive Tex Archive Network (CTAN)*. TUGBoat, 14(3):342–351, 1993. 3
- [6] Oetiker, Tobias, Hubert Partl, Irene Hyna e Elisabeth Schlegl: *The not so short introduction to latex2 $\epsilon$* , 1995. 3
- [7] Pinteric, Marko: *LaTeX on Windows*. <http://www.pinteric.com/miktex.html>, acesso em 2015-06-11 . 4
- [8] PPGI/UnB: *Regimento do programa de pós-graduação em informática da universidade de Brasília*. <http://ppgi.unb.br/normatives>, 2013. 8
- [9] Covey, Stephen R, A Roger Merrill e Rebecca R Merrill: *First things first*. Simon and Schuster, 1995. 16

# **A Fichamento de Artigo Científico**



# Fichamento de Artigo Científico

*Prof. Guilherme N. Ramos*

Um fichamento reúne elementos relevantes do conteúdo, apresentando a estrutura do texto, e deve seguir a seqüência do pensamento do autor, destacando suas ideias, argumentos, justificativas, exemplos, fatos, etc.

## 1 Artigo Científico

Geralmente, um *artigo científico* é escrito com a seguinte estrutura (buscando responder algumas questões):

### I. Introdução

- Qual o contexto do problema? (O que? Onde? Quando?)
- Qual a principal questão ou problema colocado? (Por quê? Como? Qual?)
- Qual o objetivo visado? O que se pretende constatar ou demonstrar? (investigar, analisar, refletir, contribuir,...)

### II. Referencial Teórico

- Quais são os autores/teorias/conceitos que já estudaram os principais assuntos abordados e que sustentam ao texto?
- Quais os resultados mais recentes relacionados a eles?

### III. Metodologia/Desenvolvimento

- Quais os procedimentos metodológicos adotados? (natureza do trabalho: empírico, teórico, histórico) – (coleta de dados: questionário, entrevista, levantamento bibliográfico).
- Como a pesquisa foi desenvolvida? Quais as principais relações entre teoria e prática?
- Havendo artefato proposto, ele está disponível para utilização e/ou modificação?

### IV. Resultados

- Houve validação (por meio de experimentação)? Como foi feita?
- Os resultados obtidos são corretos/válidos?

### V. Conclusões

- Qual o problema atacado?
- Quais os resultados obtidos para os objetivos propostos?
- Quais conclusões podem ser tiradas destes resultados?
- Quais as limitações da metodologia utilizada?
- Quais as possibilidades de trabalhos futuros para o problema?

## 2 Fichamento

Neste contexto, um fichamento deve conter a seguinte estrutura:

1. **Identificação do aluno:** indicação precisa de quem é o autor do fichamento.
2. **Identificação do texto:** indicação precisa de quem são os autores do texto analisado e dos detalhes do documento, de modo que se possa buscá-lo para uma leitura completa.
3. **Pontos-chave:** noções mais relevantes do texto analisado. *Proposta* (o que é apresentado?), *mérito* (por que é relevante?), *validação* (como verificar a utilidade?), e *perspectivas* (o que pode ser melhorado?).
4. **Palavras-chave:** expressões que identificam o assunto abordado.
5. **Sinopse do texto:** resumo *com suas palavras*. Deve ser mais detalhado que um *abstract*, geralmente apresentando pelo menos um parágrafo por seção do texto original. No caso de inclusão de trechos, o texto deve ser identificado entre “aspas” e concatenado através de suas próprias palavras.
6. **Análise crítica:** posicionar-se em relação as seguintes questões: pertinência do assunto; forma como foi abordado; comparação com outras abordagens do mesmo assunto (caso conheça). Junto ao *resumo*, é a parte mais interessante para o leitor, pois apresenta uma avaliação do conteúdo apresentado.

### 2.1 Exemplo

1. **Identificação do aluno:** Alan Mathison Turing, 00/000000
2. **Identificação do texto:** Guilherme N. Ramos, Yutaka Hatakeyama, Fangyan Dong, and Katoru Hirota, Hyperbox clustering with Ant Colony Optimization (HACO) method and its application to medical risk profile recognition, Applied Soft Computing, Vol. 9, Issue 2, pp 632-640, 2009. (doi:10.1016/j.asoc.2008.09.004)
3. **Pontos-chave:**
  - Proposta:** HACO - método para aglomeração de dados utilizando hipercaixas com posicionamento otimizado via algoritmo de colônia de formigas.
  - Mérito:** apresenta uma nova forma de fazer agrupamentos considerando a topologia do espaço de dados e fornecendo resultados intuitivos e facilmente utilizáveis.
  - Validação:** comparação com algoritmos conhecidos em testes com dados padrões e com dados de infecção viral para diagnóstico auxiliado por computador.
  - Perspectivas:** adequação das dimensões das hipercaixas, diminuição de parâmetros.
4. **Palavras-chave:** colônia de formigas, hipercaixa, otimização, reconhecimento de padrões.

5. **Sinopse do texto:** A *Colônia de Formigas* (ACO) é um método de otimização que pode ser utilizado para agrupar dados. *Hyperbox clustering with Ant Colony Optimization* (HACO) é um método de agrupamento que utiliza ACO para tentar posicionar hipercaixas no espaço de forma a agrupar a maior quantidade de dados possível, e ainda gera uma forma simples de classificar novos dados.

ACO é baseado no comportamento de formigas reais, que otimizam o caminho percorrido entre o alimento e o formigueiro. Hipercaixas definem de forma muito simples uma região em um espaço n-dimensional, combinadas para definir regiões de topologia complexa, e utilizadas como um classificador de forma trivial.

HACO busca encontrar uma partição de dados, efetivamente definindo grupos. Primeiro, aplica ACO para tentar posicionar hipercaixas de forma que estas contenham a maior quantidade possível de dados. A seguir, se não há conhecimento prévio da quantidade de classes, considera-se que as hipercaixas que se sobrepõem representam uma mesma classe de dados, e [grupos de] hipercaixas distintas representam classes diferentes. Caso o número de classes seja conhecido, HACO aplica o algoritmo *Nearest-neighbor* (NN) para definir a quantidade correta de grupos. Uma consequência de se usar hipercaixas é que o resultado do agrupamento define também um classificador: se um novo dado está dentro de uma hipercaixa, sua classe será a mesma da definida por esta hipercaixa.

Os resultados experimentais de HACO foram comparados a três algoritmos que têm o mesmo fim: testado em NN, *Fuzzy C-Means* (FCM), e o próprio ACO (com uma abordagem diferente para agrupamento). O primeiro teste foi em conjuntos de dados sintéticos, e serviu como prova de conceito, oferecendo diversas informações sobre o comportamento do método em função de certas configurações. Um segundo experimento foi realizado com dados reais de pacientes para agrupá-los em “saúdáveis” e “não saúdáveis”, e HACO obteve o melhor resultado dentre os algoritmos testados. A análise da estrutura do classificador gerado possibilita descobrir informações relativas às características das classes, indicando um “perfil de risco” para os pacientes.

Foi apresentado o método HACO para agrupar dados, utilizando a meta-heurística ACO e hipercaixas, que possibilita a extração de informações inerentes a estrutura dos dados. HACO foi validado com experimentos, e demonstrou grande potencial. Os resultados são muito influenciados pela configuração dos parâmetros, que será investigada.

6. **Análise crítica:** ~~Este é o melhor artigo de todos os tempos.~~ O artigo apresenta uma forma inovadora de agrupar dados, de forma não-supervisionada (embora possa aproveitar informações se houver). O resultado pode ainda ser utilizado como classificador de novos dados, e - o mais interessante - analisado para descobrir informações sobre as classes. Além disso, explora as vantagens de cada elemento que compõe o método, obtendo melhores resultados e diminuindo o custo computacional. A aplicação em um caso real, cujos resultados podem ser utilizados para auxiliar o diagnóstico de pacientes, dá mais destaque ao trabalho.

O problema de agrupamento de dados é muito pertinente e, em tempos de excesso de dados, a possibilidade de análise intuitiva da estrutura e descoberta de conhecimento é bastante interessante. Além disso, a solução proposta é de uso geral, oferecendo mais possibilidades de uso.

Os experimentos realizados foram coerentes e suficientes para demonstrar o que foi afirmado. Entretanto, o método só foi comparado a outros algoritmos simples, seria interessante uma comparação com algoritmos mais avançados, bem como específicos para aplicação. A comparação também foi em uma única aplicação específica, seria melhor que houvesse mais testes com outros dados para conclusões melhor embasadas. Além disso, é preciso uma análise mais profunda quanto às configurações de HACO, que influenciam muito o resultado.

# I Documentação Original UnB-EnE (parcial)

```
% -*- mode: LaTeX; coding: utf-8; -*-
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%% File      : UnB-EnE.cls (LaTeX2e class file)
%% Authors   : Stefano Mozart (stefanomozart@ieee.org)
%%           : (based on the UnB-CIC.cls class by Flávio Maico Vaz da Costa &
%%           : José Carlos L. Ralha)
%% Version   : 0.01
%% Updates   : 0.01 [16/03/2019] - Ajuste dos nomes dos cursos e programas para
%%                               uso pelo Departamento de Engenharia Elétrica.
%%           : 0.96 [24/06/2014] - Ajuste do nome do curso/nome do programa.
%%           : 0.95 [06/06/2014] - Remoção da opção "mpca", inclusão das opções
%%                               "doutorado", "ppginf", e "ppca" para identificar
%%                               o programa de pós-graduação. Troca do teste
%%                               @mestrado por @posgraduacao.
%%           : 0.94 [17/04/2014] - Inclusão da opção mpca.
%%           : 0.93 [09/06/2008] - Correção na contagem de páginas, valores
%%                               load e config para opção hyperref, comandos
%%                               \ifhyperref e \SetTableFigures, melhor
%%                               formatação do quadrado CIP.
%%           : 0.92 [26/05/2008] - Melhora do ambiente {definition}, suporte
%%                               a hypcap, novos comandos \fontelogo e
%%                               \slashedzero, suporte [10pt, 11pt, 12pt].
%%                               Corrigido bug de seções de apêndice quando
%%                               usando \hypersetup{bookmarksnumbered=true}.
%%           : 0.91 [10/05/2008] - Suporte ao XeLaTeX, aprimorado suporte para
%%                               glossaries.sty, novos comandos \capa, \CDU
%%                               e \subtitle, ajustes de margem para opções
%%                               hyperref/impressao.
%%           : 0.9 [02/03/2008] - Reformulação total, com nova estrutura
```

```

%%           de opções, comandos e ambientes, adequação
%%           do logo da UnB às normas da universidade,
%%           inúmeras melhorias tipográficas,
%%           aprimoramento da integração com hyperref,
%%           melhor tratamento de erros nos comandos,
%%           documentação e limpeza do código da classe.
%% : 0.8 [08/01/2006] - Corrigido o problema causado por
%%           bancas com quatro membros. O quarto
%%           membro agora é OPCIONAL.
%%           Foi criado um novo comando chamado
%%           bibliografia. Esse comando tem dois
%%           argumentos onde o primeiro especifica
%%           o nome do arquivo de referencias
%%           bibliograficas e o segundo argumento
%%           especifica o formato. Como efeito
%%           colateral, as referências aparecem no
%%           sumário.
%% : 0.75 [04/04/2005] - Fixed font problems, UnB logo
%%           resolution, keywords and palavras-chave
%%           hyphenation and generation problems,
%%           and a few other problems.
%% : 0.5 [??/11/2004] - Initial release. don't remember the day.
%%

```