

**Título do trabalho**

***um subtítulo***

Nome Completo

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
MESTRA EM CIÊNCIAS

Programa: Ciência da Computação

Orientadora: Prof. Dr. Fulana de Tal

Coorientador: Prof. Dr. Ciclano

Durante o desenvolvimento deste trabalho o autor recebeu auxílio financeiro da XXXX

São Paulo

10 de agosto de 2017



**Título do trabalho**

***um subtítulo***

Nome Completo

Esta é a versão original da dissertação  
elaborada pela candidata Nome Completo,  
tal como submetida à Comissão Julgadora.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

*Esta seção é opcional e fica numa página separada;  
ela pode ser usada para uma dedicatória ou epígrafe.*



## Agradecimientos

*Do. Or do not. There is no try.*

— Mestre Yoda

[illegible]





# Resumo

Nome Completo. **Título do trabalho:** *um subtítulo*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

[illegible]

**Palavras-chave:** Palavra-chave1. Palavra-chave2. Palavra-chave3.



# Abstract

Nome Completo. **Title of the document: *a subtitle***. Thesis (Masters). Institute of Mathematics and Statistics, University of São Paulo, São Paulo, 2017.

[illegible]

**Keywords:** Keyword1. Keyword2. Keyword3.



## Lista de Abreviaturas

CFT	Transformada contínua de Fourier ( <i>Continuous Fourier Transform</i> )
DFT	Transformada discreta de Fourier ( <i>Discrete Fourier Transform</i> )
EIIP	Potencial de interação elétron-íon ( <i>Electron-Ion Interaction Potentials</i> )
STFT	Transformada de Fourier de tempo reduzido ( <i>Short-Time Fourier Transform</i> )
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
URL	Localizador Uniforme de Recursos ( <i>Uniform Resource Locator</i> )
IME	Instituto de Matemática e Estatística
USP	Universidade de São Paulo

## Lista de Símbolos

$\omega$	Frequência angular
$\psi$	Função de análise <i>wavelet</i>
$\Psi$	Transformada de Fourier de $\psi$

## Lista de Figuras

4.1	Exemplo de grafo simples. . . . .	20
4.2	Exemplo de subfiguras. . . . .	21
4.3	Exemplo de laço em Java. . . . .	21

## Lista de Tabelas

4.1	Códigos, abreviaturas e nomes dos aminoácidos. . . . .	21
4.2	Exemplo de tabela similar a uma ficha. . . . .	22
A.1	Exemplo de tabela com valores numéricos. . . . .	26

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Considerações de Estilo . . . . .	1
1.2	Ferramentas Bibliográficas . . . . .	2
1.3	O Que o IME Espera . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Usando o <math>\LaTeX</math> e este modelo</b>	<b>5</b>
2.1	Instalação do $\LaTeX$ . . . . .	6
2.2	Bibliografia . . . . .	7
2.3	Perguntas Frequentes sobre o Modelo . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Do zero ao mínimo com <math>\LaTeX</math></b>	<b>9</b>
3.1	Visão Geral . . . . .	10
3.2	Comandos Básicos . . . . .	11
3.3	Referências Cruzadas e <i>Floats</i> . . . . .	12
3.4	Múltiplas Execuções e Comandos Auxiliares . . . . .	13
3.5	Fórmulas Matemáticas . . . . .	14
3.6	Referências Bibliográficas e Bibliografia . . . . .	14
3.7	Formatação Manual . . . . .	16
3.8	Detalhes . . . . .	16
3.9	Versões do $\LaTeX$ . . . . .	17
<b>4</b>	<b>Alguns exemplos de comandos <math>\LaTeX</math></b>	<b>19</b>
4.1	Bibliografia e Referências . . . . .	19
4.2	Modo Matemático . . . . .	19
4.3	<i>Floats</i> (Tabelas e Figuras) . . . . .	20
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>23</b>
<b>A</b>	<b>Sequências</b>	<b>25</b>

<b>Bibliografia</b>	<b>29</b>
<b>Índice Remissivo</b>	<b>31</b>



# Capítulo 1

## Introdução

Escrever bem é uma arte que exige muita técnica e dedicação. Há vários bons livros sobre como escrever uma boa dissertação ou tese. Um dos trabalhos pioneiros e mais conhecidos nesse sentido é o livro de Umberto Eco [Eco09] intitulado *Como se faz uma tese*; é uma leitura bem interessante mas, como foi escrito em 1977 e é voltado para trabalhos de graduação na Itália, não se aplica tanto a nós.

John Carlis disponibilizou um texto curto e interessante [Car09] sobre o processo de escrita em que advoga a preparação de um único rascunho da tese antes da versão final. Mais importante que isso, no entanto, são os vários *insights* dele sobre a escrita acadêmica. Dois outros bons livros sobre a organização e escrita de textos acadêmicos são *The Craft of Research* [BCW08] e *The Dissertation Journey* [Rob10]. A USP tem uma compilação de normas relativas à produção de documentos acadêmicos [SIB09] que pode ser utilizada como referência.

Para a escrita de textos em Ciência da Computação, o livro de Justin Zobel, *Writing for Computer Science* [Zob04] é uma leitura obrigatória. O livro *Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação* de Raul Sidnei Wazlawick [Waz09] também merece uma boa lida. Já para a área de Matemática, dois livros recomendados são o de Nicholas Higham, *Handbook of Writing for Mathematical Sciences* [Hig98] e o do criador do  $\text{\TeX}$ , Donald Knuth, juntamente com Tracy Larrabee e Paul Roberts, *Mathematical Writing* [KLR96].

### 1.1 Considerações de Estilo

Normalmente, as citações não devem fazer parte da estrutura sintática da frase<sup>1</sup>. No entanto, usando referências em algum estilo autor-data (como o estilo plainnat do  $\text{\LaTeX}$ ), é comum que o nome do autor faça parte da frase. Nesses casos, pode valer a pena mudar o formato da citação para não repetir o nome do autor (no  $\text{\LaTeX}$ , isso pode ser feito usando os comandos `\citet`, `\citep`, `\citeyear` etc. documentados no pacote `natbib`). Em geral, portanto, as citações devem seguir estes exemplos:

---

<sup>1</sup>E não se deve abusar das notas de rodapé.

Modos de citação:

indesejável: [AF83] introduziu o algoritmo ótimo.

indesejável: (Andrew e Foster, 1983) introduziram o algoritmo ótimo.

certo: Andrew e Foster introduziram o algoritmo ótimo [AF83].

certo: Andrew e Foster introduziram o algoritmo ótimo (Andrew e Foster, 1983).

certo (\citet ou \citeyear): Andrew e Foster (1983) introduziram o algoritmo ótimo.

O uso desnecessário de termos em língua estrangeira deve ser evitado. No entanto, quando isso for necessário, os termos devem aparecer *em itálico*.

Uma prática recomendável na escrita de textos é descrever as legendas das figuras e tabelas em forma auto-contida: as legendas devem ser razoavelmente completas, de modo que o leitor possa entender a figura sem ler o texto onde a figura ou tabela é citada.

Apresentar os resultados de forma simples, clara e completa é uma tarefa que requer inspiração. Nesse sentido, o livro de Edward Tufte [Tuf01], *The Visual Display of Quantitative Information*, serve de ajuda na criação de figuras que permitam entender e interpretar dados/resultados de forma eficiente.

## 1.2 Ferramentas Bibliográficas

Embora seja possível pesquisar por material acadêmico na Internet usando sistemas de busca “comuns”, existem ferramentas dedicadas, como o Google Scholar ([scholar.google.com](https://scholar.google.com)). Você também pode querer usar o Web of Science ([webofscience.com](https://webofscience.com)) e o Scopus ([scopus.com](https://scopus.com)), que oferecem recursos sofisticados e limitam a busca a periódicos com boa reputação acadêmica. Essas duas plataformas não são gratuitas, mas os alunos da USP têm acesso a elas através da instituição. Ambas são capazes de exportar os dados para o formato .bib, usado pelo  $\text{\LaTeX}$ . Algumas editoras, como a ACM e a IEEE, também têm sistemas de busca bibliográfica.

Apenas uma parte dos artigos acadêmicos de interesse está disponível livremente na Internet; os demais são restritos a assinantes. A CAPES assina um grande volume de publicações e disponibiliza o acesso a elas para diversas universidades brasileiras, entre elas a USP, através do seu portal de periódicos ([periodicos.capes.gov.br](https://periodicos.capes.gov.br)). Existe uma extensão para os navegadores Chrome e Firefox ([www.infis.ufu.br/capes-periodicos](https://www.infis.ufu.br/capes-periodicos)) que facilita o uso cotidiano do portal.

Para manter um banco de dados organizado sobre artigos e outras fontes bibliográficas relevantes para sua pesquisa, é altamente recomendável que você use uma ferramenta como Zotero ([zotero.org](https://zotero.org)) ou Mendeley ([mendeley.com](https://mendeley.com)). Ambas podem exportar seus dados no formato .bib, compatível com  $\text{\LaTeX}$ . Também existem três plataformas gratuitas que permitem a busca de referências acadêmicas já no formato .bib:

- CiteULike (patrocinados por Springer): [www.citeulike.org](https://www.citeulike.org)
- Coleção de bibliografia em Ciência da Computação: [liinwww.ira.uka.de/bibliography](https://liinwww.ira.uka.de/bibliography)
- Google acadêmico (habilitar bibtex nas preferências): [scholar.google.com.br](https://scholar.google.com.br)

Lamentavelmente, ainda não existe um mecanismo de verificação ou validação das informações nessas plataformas. Portanto, é fortemente sugerido validar todas as informações de tal forma que as entradas bib estejam corretas.

De qualquer modo, tome muito cuidado na padronização das referências bibliográficas: ou considere TODOS os nomes dos autores por extenso, ou TODOS os nomes dos autores abreviados. Evite misturas inapropriadas.

## 1.3 O Que o IME Espera

Ao terminar sua tese/dissertação, você deve entregar uma cópia dela para a CPG. Após a defesa, você tem 30 dias para revisar o texto e incorporar as sugestões da banca. Assim, há duas versões oficiais do documento: a versão original e a versão corrigida, o que deve ser indicado na folha de rosto.

Fica a critério do aluno definir aspectos como o tamanho de fonte, margens, espaçamento, estilo de referências, cabeçalho, etc. considerando sempre o bom senso. A CPG, em reunião realizada no dia junho/2007, aprovou que as teses/dissertações deverão seguir o formato padrão por ela definido<sup>2</sup>. Esse padrão refere-se aos itens que devem estar presentes nas teses/dissertações (e.g. capa, formato de rosto, sumário, etc.), e não à formatação do documento. Ele define itens obrigatórios e opcionais, conforme segue:

- CAPA (obrigatória)
  - O IME usa uma capa padrão de cartolina para todas as teses/dissertações. Essa capa tem uma janela recortada por onde se vê o título e o autor do trabalho e, portanto, a capa impressa do trabalho deve incluir o título e o autor na posição correspondente da página. Ela fica centralizada na página, tem 100mm de largura, 60mm de altura e começa 47mm abaixo do topo da página.
  - O título da tese/dissertação deverá começar com letra maiúscula e o resto deverá ser em minúsculas, salvo nomes próprios.
  - O nome do aluno(a) deverá ser completo e sem abreviaturas.
  - É preciso explicitar se é uma tese ou dissertação (para obtenção do título de doutor, tese; para obtenção do título de mestre, dissertação).
  - O nome do programa deve constar da capa (Matemática, Matemática Aplicada, Estatística ou Ciência da Computação).
  - Também devem constar o nome completo do orientador e do co-orientador, se houver.
  - Se o aluno recebeu bolsa, deve-se indicar a(s) agência(s).
  - É preciso informar o mês e ano do depósito ou da entrega da versão corrigida.

---

<sup>2</sup>[www.ime.usp.br/dcc/pos/normas/tesesdissertacoes](http://www.ime.usp.br/dcc/pos/normas/tesesdissertacoes)

- FOLHA DE ROSTO (obrigatória, tanto para a versão depositada quanto para a versão corrigida)
  - o título da tese/dissertação deverá seguir o padrão da capa
  - deve informar se se trata da versão original ou da versão corrigida; no segundo caso, deve também incluir os nomes dos membros da banca.
- AGRADECIMENTOS (opcional)
- RESUMO, em português (obrigatório)
- ABSTRACT, em inglês (obrigatório)
- SUMÁRIO (obrigatório)
- LISTAS (opcionais)
  - Lista de Abreviaturas
  - Lista de Símbolos
  - Lista de Figuras
  - Lista de Tabelas
- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (obrigatório)
- ÍNDICE REMISSIVO (opcional<sup>3</sup>)

---

<sup>3</sup>O índice remissivo pode ser muito útil para a banca; assim, embora seja um item opcional, recomendamos que você o crie.

## Capítulo 2

# Usando o $\text{\LaTeX}$ e este modelo

Não é necessário que o texto seja redigido usando  $\text{\LaTeX}$ , mas é fortemente recomendado o uso dessa ferramenta, pois ela facilita diversas etapas do trabalho e o resultado final é muito bom. Este modelo inclui vários comentários explicativos e pacotes interessantes para auxiliá-lo com ele.

O modelo é composto por estes arquivos:

- Arquivo principal:
  - `tese-exemplo.tex` (leia os comentários neste arquivo!)
- Arquivo com as *packages* usadas e suas configurações:
  - `miolo-preambulo.tex` (leia os comentários neste arquivo!)
- Arquivos com formato sugerido de capa, resumo e outros elementos:
  - `imeusp.sty` (configurações de formatação – não é preciso editar)
  - `metadados-tese.tex` (é preciso inserir os metadados aqui)
  - `folhas-de-rosto.tex` (resumo, dedicatória etc.)
- Arquivos dos capítulos e apêndice:
  - `cap-introducao.tex`
  - `cap-latex.tex`
  - `cap-tutorial.tex`
  - `cap-exemplos.tex`
  - `cap-conclusoes.tex`
  - `ape-conjuntos.tex`
- Diretório de figuras:
  - `./figuras/`

- Outros arquivos auxiliares:
  - `bibliografia.bib` (arquivo de dados bibliográficos)
  - `plainnat-ime.bbx` (estilo plainnat para bibliografias com biblatex)
  - `plainnat-ime.cbx` (estilo plainnat para citações com biblatex)
  - `plainnat-ime.bst` (estilo plainnat para bibliografias com bibtex)
  - `alpha-ime.bst` (estilo alpha para bibliografias com bibtex)
  - `natbib-ime.sty` (tradução da *package* padrão natbib – citações com bibtex)
  - `hyperxindy.xdy` (arquivo de configuração para hiperlinks no índice remissivo)
  - `Makefile` (arquivo que automatiza a geração do documento com o comando `make`)
  - `latexmkrc` (arquivo que automatiza a geração do documento com o comando `latexmk`)

Para compilar o documento, basta executar o comando `latexmk` (ou `make`). Talvez seu editor ofereça uma opção de menu para compilar o documento, mas ele provavelmente depende do `latexmk` para isso. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X gera diversos arquivos auxiliares durante a compilação que, em algumas raras situações, podem ficar inconsistentes (causando erros de compilação ou erros no PDF gerado, como referências faltando ou numeração de páginas incorreta no sumário). Nesse caso, é só usar o comando `latexmk -C` (ou `make clean`), que apaga todos os arquivos auxiliares gerados, e em seguida rodar `latexmk` (ou `make`) novamente.

## 2.1 Instalação do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é, na verdade, um conjunto de programas. Ao invés de procurar e baixar cada um deles, o mais comum é baixar um pacote com todos eles juntos. Há dois pacotes desse tipo disponíveis: MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub> ([miktex.org](http://miktex.org)) e T<sub>E</sub>XLive ([www.tug.org/texlive](http://www.tug.org/texlive)). Ambos funcionam em Linux, Windows e MacOS X. Em Linux, T<sub>E</sub>XLive costuma estar disponível para instalação junto com os demais opcionais do sistema. Em MacOS X, o mais popular é o Mac<sub>T</sub>E<sub>X</sub> ([www.tug.org/mactex/](http://www.tug.org/mactex/)), a versão do T<sub>E</sub>XLive para MacOS X. Em Windows, o mais comumente usado é o MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub>.

Por padrão, eles não instalam tudo que está disponível, mas sim apenas os componentes mais usados, e oferecem um gestor de pacotes que permite adicionar outros. Embora uma instalação completa do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X seja relativamente grande (perto de 5GB), em geral vale a pena instalar a maior parte dos pacotes. Se você preferir uma instalação mais “enxuta”, não deixe de incluir todos os pacotes necessários para este modelo. Por exemplo, no debian:

**inconsolata** – está incluído em “texlive-fonts-extra”

**siunitx** – está incluído em “texlive-science”

**biblatex** – está incluído em “texlive-bibtex-extra”

**biber** – é um pacote separado

**xindy** – é um pacote separado

Também é muito importante ter o latexmk (ou o make). No Linux, a instalação é similar à de outros programas. No MacOS X e no Windows, latexmk pode ser instalado pelo gestor de pacotes do MiKTeX ou T<sub>E</sub>XLive. Observe que ele depende da linguagem perl, que precisa ser instalada à parte no Windows ([www.perl.org/get.html](http://www.perl.org/get.html)).

## 2.2 Bibliografia

Você pode usar referências bibliográficas nos formatos “alpha” ou “plainnat”. Se estiver usando natbib+bibtex, use os arquivos .bst “alpha-ime.bst” ou “plainnat-ime.bst”, que são versões desses dois formatos traduzidas para o português. Se estiver usando biblatex (recomendado), escolha o estilo “alphabetic” (que é um dos estilos padrão do biblatex) ou “plainnat-ime”. O arquivo de exemplo inclui todas essas opções; basta des-comentar as linhas correspondentes e, se necessário, modificar o arquivo Makefile para chamar o bibtex ao invés do biber (este último é usado em conjunto com o biblatex).

## 2.3 Perguntas Frequentes sobre o Modelo

- **Posso usar pacotes L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X adicionais aos sugeridos, como por exemplo: ps-tricks, pst-all, etc?**

Com certeza! Você pode modificar o arquivo o quanto desejar. O modelo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X serve só como uma ajuda inicial para o seu trabalho.

- **As figuras podem ser colocadas no meio do texto ou devem ficar no final dos capítulos?**

Em geral as figuras devem ser apresentadas assim que forem referenciadas. Colocá-las no final dos capítulos dificultaria um pouco a leitura, mas isso depende do estilo do autor, orientador, ou lugar de publicação. Converse com seu orientador!

- **Existe algo específico para citações de páginas web?**

Biblatex define o tipo “online”; bibtex, por padrão, não tem um tipo específico. Se o que você está citando não é um texto específico mas sim um sítio, como por exemplo o sítio de uma empresa ou de um produto, pode ser mais adequado colocar a referência como nota de rodapé e não na lista de referências; nesses casos, algumas pessoas acrescentam uma segunda lista de referências especificamente para recursos *online* (biblatex permite criar múltiplas bibliografias). Se, no entanto, trata-se de um texto específico, como uma postagem em um blog, uma matéria jornalística ou mesmo uma mensagem de email para uma lista de discussão, a citação deve seguir o formato de outros tipos de documento e informar título, autor etc. Normalmente usa-se o campo “howpublished” para especificar que se trata de um recurso *online*. Observe também que artigos que fazem parte de uma publicação, como os anais de um congresso, e que estão disponíveis *online* devem ser citados por seu tipo

verdadeiro e apenas incluir o campo “url” (não é nem necessário usar o comando `\url{}`), aceito por todos os tipos de documento do bibtex/biblatex.

- **A bibliografia está sendo impressa em inglês (usa “and” ao invés de “e” para separar os nomes dos autores)**

Você deve estar usando um estilo de bibliografia bibtex diferente dos sugeridos. Uma simples solução é copiar o arquivo de estilo correspondente da sua instalação L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para o diretório onde seus arquivos estão e mudar “and” por “e” (ou “&” se preferir) na função `format.names`. Biblatex tem pleno suporte a diferentes línguas e é possível personalizar as traduções (há um exemplo no modelo).

- **Aparece uma folha em branco entre os capítulos**

Essa característica foi colocada propositalmente, dado que todo capítulo deve (ou deveria) começar em uma página de numeração ímpar (lado direito do documento). Acrescente “openany” como opção da classe, i.e., `\documentclass[openany,11pt,twoside,a4paper]{book}`.

- **É possível resumir o nome das seções/capítulos que aparece no topo das páginas?**

Sim, usando a sintaxe `\section[mini-titulo]{titulo enorme}`. Isso é especialmente útil nos *captions* das figuras e tabelas, que muitas vezes são demasiadamente longos para a lista de figuras/tabelas.

- **Existe algum programa para gerenciar referências em formato bibtex?**

Sim, há vários. Uma opção bem comum é o JabRef; outra é usar Zotero ou Mendeley e exportar os dados deles no formato .bib.

- **Como faço para usar o Makefile (comando make) no Windows?**

Se você instalou o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usando o Cygwin, você já deve ter o comando make instalado; se não, tente o MSYS2. Se você pretende usar algum dos editores sugeridos, é possível deixar a compilação a cargo deles, dispensando o uso do make.



## Capítulo 3

# Do zero ao mínimo com $\text{\LaTeX}$

Preparar um texto para impressão envolve duas coisas:

**Escrever:** digitar, recortar/colar trechos, revisar etc.

**Formatar:** definir o tamanho da fonte, o espaçamento entre parágrafos etc.

Hoje é comum fazer essas duas coisas ao mesmo tempo, graças à visualização imediata que o computador oferece. No entanto, imagine como era o processo de produção de um livro nos anos 1970: o autor escrevia seu texto em uma máquina de escrever e enviava esse material para o editor, que era responsável pela tarefa de formatá-lo para impressão. O autor muitas vezes inseria anotações para o editor explicando coisas como “este parágrafo é uma citação”, e o editor criava algum mecanismo visual para representar isso.

Não é de se surpreender que, com o surgimento do microcomputador, os primeiros programas para criação de textos seguissem um funcionamento similar: o autor digitava e editava seu texto sem formatá-lo visualmente, apenas inserindo alguns comandos correspondentes a aspectos da formatação que ele depois revisava na versão impressa.  $\text{\LaTeX}$  é uma ferramenta baseada nesse processo: você prepara seu texto no editor de sua preferência, insere comandos no texto que indicam a estrutura do documento e o processa com o  $\text{\LaTeX}$ , que gera um arquivo PDF formatado. Embora seja um estilo “antigo” de trabalhar, ele é muito eficiente em vários casos. Ou seja, dependendo da situação, pode ser mais adequado trabalhar fazendo tudo ao mesmo tempo ou dividindo o trabalho nessas duas fases. De maneira geral:

- Se você precisa criar páginas diferentes entre si com *layout* definido manualmente, é melhor usar uma ferramenta que permita trabalhar visualmente, como LibreOffice Writer, MS-Word, Google Docs etc.;
- Se você precisa fazer um documento relativamente longo com estrutura regular (capítulos, seções etc.), é melhor usar ferramentas que formalizam essa estrutura (como  $\text{\LaTeX}$ ) ao invés de usar ferramentas visuais;
- Se você precisa fazer um documento envolvendo referências cruzadas, bibliografia relativamente extensa ou fórmulas matemáticas, é difícil encontrar outra ferramenta tão eficiente quanto  $\text{\LaTeX}$ ;

- Se você precisa criar um documento simples, ambas as abordagens funcionam bem; cada um escolhe esta ou aquela em função da familiaridade com as ferramentas;
- Se você quer que a qualidade tipográfica do resultado seja realmente excelente, é necessário usar uma ferramenta profissional, como L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Scribus, Adobe InDesign ou outras; processadores de texto convencionais não oferecem o mesmo nível de qualidade dessas ferramentas.

## 3.1 Visão Geral

Com L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, você prepara o texto (incluindo as indicações de estrutura) em um editor de textos qualquer, salva como arquivo de texto puro (“.txt”, mas é comum usar a extensão “.tex” ao invés de “.txt”) e processa esse arquivo com o comando “pdflatex” (“compila” o documento) para obter o PDF correspondente. Qualquer editor capaz de salvar arquivos em formato texto puro, como o bloco de notas do windows, vim, emacs etc. pode ser usado. Programas como LibreOffice Writer, MS-Word etc. também funcionam, mas possivelmente vão gerar dores de cabeça porque vão tentar formatar algumas coisas automaticamente (e de maneira incompatível com L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X). Se você preferir, existem editores projetados especificamente para trabalhar com L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; eles em geral utilizam cores para distinguir o texto dos comandos de formatação, automatizam o processo de compilação do documento e oferecem outras comodidades. Os mais comumente usados são TeXmaker, TeXstudio e TeXworks; os três são software livre e funcionam em Windows, MacOS e Linux. TeXnicCenter é outra opção livre, mas funciona apenas em Windows. Você também pode querer usar editores *online*, como overleaf ([www.overleaf.com](http://www.overleaf.com)) e sharelatex ([www.sharelatex.com](http://www.sharelatex.com)).

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignora quebras de linha e trata sequências de vários espaços como se fossem apenas um. Isso significa que você pode usar quebras de linha e espaços no texto que está digitando como “dicas visuais” da estrutura do texto. É muito comum fazer isso com listas de itens, por exemplo. Uma ou mais linhas em branco sinalizam o fim de um parágrafo e o início de outro. O caractere “%” indica que o restante da linha é um comentário, ou seja, um trecho de texto que não tem nenhum efeito sobre o resultado final do documento. Comentários podem ser usados como lembrete sobre alguma decisão, para indicar um parágrafo que ainda precisa de revisão etc. Por conta desse significado especial, para inserir um caractere % “normal” no texto é preciso digitar “\%”.

Um documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é dividido em duas partes: o *preâmbulo*, onde você coloca comandos de configuração para o documento, e o *corpo* do documento em si, que contém o texto propriamente dito. O preâmbulo é onde você define as características do resultado tipográfico esperado: tipo e tamanho da fonte a usar, posição dos títulos e subtítulos na página etc. Na prática, definir todas as configurações de impressão desejadas em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X não é simples. Por conta disso, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tem alguns modelos prontos, que você escolhe com o comando `\documentclass{modelo}` no preâmbulo. Os principais modelos são book, report e article; você pode saber mais sobre eles (e outros) em qualquer texto introdutório sobre L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X na Internet. book e report são os mais adequados para a escrita de teses ou dissertações acadêmicas.

$\LaTeX$  também tem *packages* (“*plugins*”) que acrescentam funcionalidades ou modificam os modelos padrão e também são carregadas no preâmbulo, com o comando `\usepackage{nome-da-package}`. Várias delas podem receber opções adicionais no formato `\usepackage[opção1,opção2...]{nome-da-package}`; a documentação de cada package detalha as opções disponíveis.

Qualquer documento  $\LaTeX$  utiliza várias packages, portanto é preciso conhecê-las. Isso às vezes é trabalhoso porque algumas delas podem se tornar obsoletas e, com isso, sítios web com “dicas” podem estar desatualizados. O sítio [www.ctan.org](http://www.ctan.org) é um índice com praticamente todas as packages disponíveis, incluindo sua documentação. Além dessas, é comum que revistas científicas ofereçam packages que pré-definem a formatação esperada para os artigos. Finalmente, o sítio [tex.stackexchange.com](http://tex.stackexchange.com) é um fórum de perguntas e respostas sobre  $\LaTeX$  que é muito útil.

Usar algum documento existente como base para criar seu texto em geral é uma boa ideia; o IME/USP oferece um modelo adequado para teses e dissertações ([github.com/LSS-USP/modelo-latex](https://github.com/LSS-USP/modelo-latex)) que pode ser adaptado para outros usos e outras instituições. Há também um modelo ([www.abntex.net.br](http://www.abntex.net.br)) que procura seguir as normas da ABNT para documentos científicos.

## 3.2 Comandos Básicos

Um exemplo de documento  $\LaTeX$  simples:

```
% O documento começa com o preâmbulo
% Vamos usar o modelo "book" com fonte no tamanho 11pt
\documentclass[11pt]{book}
% Vamos usar caracteres acentuados
\usepackage[utf8]{inputenc}
% Vamos escrever em português do Brasil
\usepackage[brazil]{babel}
% Estas linhas não imprimem nada, apenas definem
% os valores que serão usados por "\maketitle"
\author{Fulano de Tal}
\title{Começando a usar o \LaTeX{}}
% Finaliza o preâmbulo e inicia o conteúdo:
\begin{document}
% Cria uma página de título com os dados definidos acima
\maketitle
% Capítulos, seções etc. são numerados automaticamente
\chapter{Cheguei!}
Oi Galera!
% É preciso sinalizar o final do documento
\end{document}
```

Esse exemplo mostra como definir o nome de um capítulo. Existem também os comandos `\section`, `\subsection`, `\subsubsection` e `\paragraph` (o modelo book inclui também

\part). Usar o nome do comando seguido de um asterisco (\chapter\* etc.) faz o capítulo/seção não ser numerado nem incluído no sumário (nem considerado na contagem de capítulos, seções etc.).

Para criar listas de itens, você pode fazer<sup>1</sup>:

```
\begin{itemize}
  \item Primeiro item
  \item Segundo item
  \item Terceiro item
\end{itemize}
```

Além de “itemize”, há também “enumerate” (auto-explicativo) e “description”:

```
\begin{description}
  \item[0 primeiro item] é o primeiro;
  \item[0 segundo item] é o segundo;
  \item[0 terceiro item] é o terceiro.
\end{description}
```

Citações curtas normalmente são incluídas no fluxo normal do texto e colocadas entre aspas; para citações mais longas, use \begin{quote} ou \begin{quotation} (este último é mais adequado para citações com vários parágrafos). Para poesia, use verse (estrofes são separadas por uma linha em branco e versos são separados por \\*). O asterisco é opcional; ele instrui L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a manter as linhas na mesma página). A package csquotes acrescenta recursos sofisticados para citações.

Para inserir uma nota de rodapé, use o comando \footnote{texto da nota}. Um espaço não-separável é indicado pelo caractere til (“~”) e é possível forçar uma quebra de linha com “\\”. Aspas tipográficas (“” e ‘’) são inseridas com " e '. Você pode consultar a lista completa de símbolos em [www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf](http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf). Uma outra maneira de encontrar símbolos é usar este sítio: [detexify.kirelabs.org/classify.html](http://detexify.kirelabs.org/classify.html).

### 3.3 Referências Cruzadas e Floats

É comum que um trecho do texto faça referência a outro trecho (“como discutimos no capítulo X...”). Isso é feito com o par de comandos \label{nome-sugestivo} e \ref{nome-sugestivo} (para o número da seção/capítulo) ou \pageref{nome-sugestivo} (para o número da página).

Esse mecanismo também é muito útil para figuras e tabelas. É claro que o ideal seria que tabelas e figuras sempre aparecessem junto ao texto a que se referem. No entanto, isso é impossível por conta da divisão do texto em páginas. Em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, figuras e tabelas são incluídas como *floats* (localização flexível) usando \begin{figure} e \begin{table} e o programa procura o “melhor” lugar para colocá-las. Dentro do *float* é inserido um

---

<sup>1</sup>Observe o uso de espaços no início das linhas com \item para deixar a estrutura visualmente mais clara durante a edição.

`\label` para que se possa fazer referência à figura/tabela no texto (com o comando `\ref`). A figura/tabela em si é definida com `\includegraphics` ou `\begin{tabular}`, e em geral é uma boa ideia acrescentar uma descrição com `\caption`.

$\LaTeX$  garante que a sequência das figuras e a sequência das tabelas sejam respeitadas (a Figura 6 nunca aparece depois da Figura 7). No entanto, isso *não* se aplica a *floats* de tipos diferentes, ou seja, se você definiu a Figura 5, a Tabela 3 e a Figura 6, elas podem aparecer no documento na ordem “Figura 5, Tabela 3, Figura 6”, “Figura 5, Figura 6, Tabela 3” ou “Tabela 3, Figura 5, Figura 6”.

Embora o algoritmo de colocação dos *floats* funcione bem, às vezes ele pode gerar resultados não tão bons. Isso acontece porque  $\LaTeX$  decide o posicionamento de cada *float* individualmente e nunca reavalia essa decisão. No exemplo anterior, se a ordem “Figura 5, Tabela 3, Figura 6” for aceitável, esse vai ser o resultado, mesmo que a ordem “Tabela 3, Figura 5, Figura 6” seja melhor, porque  $\LaTeX$  só vai escolher onde colocar a Tabela 3 depois que já tiver definido a posição para a Figura 5. Por isso, depois que seu trabalho estiver finalizado, vale a pena avaliar se a colocação dos *floats* pode ser melhorada; se sim, mudar a ordem em que eles são definidos no documento pode fazer  $\LaTeX$  gerar um resultado melhor (mas lembre-se que isso só faz sentido depois que o documento estiver pronto, pois qualquer mudança no texto pode mudar totalmente a colocação dos *floats*).

## 3.4 Múltiplas Execuções e Comandos Auxiliares

$\LaTeX$  numera capítulos, seções, figuras etc. automaticamente e pode fazer referências a seções ou figuras que aparecem tanto antes quanto depois da própria referência. Para isso funcionar, o trabalho de geração do arquivo final é dividido em duas partes: primeiro, a diagramação das páginas e numeração dos capítulos, seções, figuras etc.; segundo, a inserção o texto das referências (“página X”, “Seção Y” etc.).

A princípio, isso poderia ser feito automaticamente, sem intervenção do usuário;  $\LaTeX$ , no entanto, não funciona assim. Ao invés disso, é preciso executar o comando `pdflatex` duas vezes seguidas: na primeira ele gera um PDF “defeituoso” (sem as referências corretas) e um arquivo auxiliar com as informações sobre a localização de cada referência e, na segunda, cria o PDF “correto”.

Essas múltiplas execuções são necessárias também para a geração automática da bibliografia e do índice remissivo e, na prática, costuma ser necessário rodar o comando no mínimo três vezes. Como a geração da bibliografia e do índice remissivo dependem também de programas auxiliares, a produção do documento final acaba envolvendo vários passos e, por isso, é comum utilizar alguma ferramenta para automatizar esse processo. As mais usadas são o `make`, que executa os passos (às vezes bastante complexos) definidos em um arquivo chamado `Makefile`, e o `latexmk`, que foi desenvolvido especificamente para uso com  $\LaTeX$  e, portanto, funciona com um arquivo de configuração simples (que é, inclusive, opcional).

### 3.5 Fórmulas Matemáticas

A diagramação de fórmulas matemáticas tem regras específicas; assim, para criar fórmulas em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, é preciso usar um comando para iniciar o modo matemático. Isso pode ser feito de duas formas:

- Pequenas fórmulas no meio do texto ( $E = mc^2$ ) são inseridas com `$fórmula$` (e, portanto, para inserir um caractere \$ normal no texto, é preciso usar `\$`).
- Fórmulas mais longas ou que devem aparecer em um parágrafo separado são inseridas com `\[fórmula\]` (ou `\begin{displaymath}`).

No modo matemático, letras são interpretadas como variáveis e espaços em branco são ignorados (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usa o contexto da fórmula para definir o espaçamento). Para inserir um espaço explicitamente, use `\quad` ou `\enspace`. Para inserir texto “normal” em uma fórmula matemática, use `\text{texto}` (para texto de fato) ou `\mathit{texto}` (para nomes de variáveis ou funções com mais de uma letra). Pode ser necessário deixar um espaço no início do texto para evitar que ele fique colado com o caractere matemático que o antecede.

Usando `\begin{equation}`, a fórmula recebe um número (que aparece à direita) ao qual você pode se referir no texto usando os comandos `\ref` e `\eqref` (“conforme vimos na equação `\ref{eq:bhaskara}`...” ou “de acordo com `\eqref{eq:bhaskara}`...”). `\begin{equation*}` (incluindo o `*`) elimina o número e é, portanto, equivalente a `\begin{displaymath}`. Há outros comandos similares, como `align`, `multline` e `gather`, definidos e documentados na package `amsmath`, e todos têm a variante com `**`.

### 3.6 Referências Bibliográficas e Bibliografia

A geração de bibliografias no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é feita através da package `biblatex` e do programa auxiliar `biber`<sup>2</sup> e envolve três passos:

1. A criação de um banco de dados, no formato “.bib”, das obras de interesse. Esse banco de dados pode incluir obras que não vão ser de fato referenciadas no documento final. Isso significa que você pode criar um único banco de dados e utilizá-lo em todos seus documentos<sup>3</sup>.
2. A inserção de referências às obras ao longo do texto, usando diferentes comandos dependendo do caso: `\cite`, `\citet`, `\citep` etc. Esses comandos estão descritos tanto na documentação da package `biblatex` quanto na da package `natbib`. Normalmente, apenas as obras efetivamente citadas são incluídas na bibliografia, mas é possível forçar a inclusão de uma obra não-citada com o comando `\nocite`.
3. A escolha do estilo bibliográfico (usando as opções da package `biblatex`) que formata as citações ao longo do texto e gera a bibliografia automaticamente através do comando `\printbibliography`.

<sup>2</sup>Antigamente, usava-se a package `natbib` e o comando auxiliar `bibtex`. O funcionamento geral dos dois mecanismos é similar e o formato do banco de dados de ambos é o mesmo.

<sup>3</sup>É comum criar bancos de dados desse tipo separados por assunto, mas isso não é necessário.

O banco de dados é um arquivo de texto contendo uma *entrada* para cada item da bibliografia e, em cada entrada, uma série de *campos* com os dados (título, autor etc.). A entrada inclui também uma *chave*, que é usada para inserir as citações no texto. Há vários tipos de entrada (para artigos, livros, sítios web etc.) e, para cada tipo, uma lista de campos possíveis (considere que periódicos normalmente incluem o número do volume, mas teses não). O exemplo abaixo é um livro cuja chave é “dissertjourney”; ele pode ser citado com o comando `\cite{dissertjourney}`:

```
@book{dissertjourney,
  author    = {Carol M. Roberts},
  title     = {The Dissertation Journey},
  publisher = {Corwin},
  year      = 2010,
  edition   = 2,
  location  = {Thousand Oaks, CA},
}
```

Observe que existem dois formatos comumente usados para escrever títulos de artigos, livros etc:

**Title case:** Substantivos, adjetivos e verbos (além de nomes próprios e siglas) são escritos com a primeira letra maiúscula (“Um Exemplo de Título no Estilo Title Case”). Em geral, a regra não se aplica ao título de artigos ou capítulos de livro, apenas aos livros dos quais eles fazem parte;

**Sentence case:** O título é escrito como qualquer outra frase (“Um título só tem maiúsculas em abreviaturas, como ABNT, ou nomes próprios”).

Cada estilo de bibliografia utiliza um desses formatos e, portanto, é desejável que o banco de dados funcione corretamente com ambos. No entanto, nem sempre é claro quais palavras devem ser iniciadas com letra maiúscula ao usar *title case* e, por conta disso, não há um sistema automático em  $\text{\LaTeX}$  para adaptar títulos a ele. Sendo assim, como fazer um banco de dados bibliográfico capaz de funcionar com os dois formatos?

A solução é sempre inserir os títulos dos itens no banco de dados seguindo o formato *title case*. Se o estilo utiliza esse formato, o título é reproduzido na bibliografia como digitado no banco de dados. Se o estilo usa *sentence case*, o texto (exceto a primeira letra) é convertido para letras minúsculas. Para evitar que isso afete siglas e nomes próprios, basta colocá-los entre chaves (“Automated Application-Level Checkpointing of {MPI} Programs”).

Finalmente, os campos `author` e `publisher` podem incluir uma lista de nomes separados por `and`; `biblatex` reconhece que cada nome é composto por nome e sobrenome, às vezes com partículas como “de”, “dos” ou “von” e, dependendo do estilo bibliográfico, pode abreviar nomes, mudar sobrenomes para caixa alta etc. Isso evidentemente não funciona quando o autor é, na verdade, uma instituição; nesses casos, basta colocar o nome inteiro da instituição entre chaves (“{Universidade de São Paulo — Sistema Integrado de Bibliotecas}”) para que `biblatex` não faça alterações desse tipo. Se o nome é longo, pode ser interessante definir o campo `shortauthor`.

A fonte mais detalhada de informações sobre o banco de dados é a documentação da

package biblatex, mas o material ali é um tanto denso. Há muito material introdutório ao formato “.bib” e ao bibtex disponível *online*, e você pode se inspirar em exemplos para criar seu banco de dados bibliográfico. Além disso, ferramentas como Zotero ou Mendeley (o uso de uma delas é altamente recomendado!) podem exportar para o formato .bib.

### 3.7 Formatação Manual

Às vezes é preciso inserir formatação de forma manual; os comandos mais importantes são `\emph` (texto *ênfático*, em geral itálico), `\texttt` (texto *teletype*, imitando um terminal de texto ou uma impressora), `\textit` (*itálico*), `\textbf` (**negrito**), `\textsf` (fonte sem serifa), `\textsc` (texto SMALL CAPS — nem todas as fontes oferecem essa possibilidade), `\normalize` (tamanho normal), `\footnotesize` (tamanho reduzido), `\large` (tamanho aumentado), `\Large` (tamanho ainda maior), `\LARGE` (ainda maior) e `\Huge` (ainda maior).

### 3.8 Detalhes

Há quatro estilos típicos de comandos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

- Comandos que se referem a um parâmetro; por exemplo, `\emph{um texto}` significa “escreva a frase ‘um texto’ com ênfase” (em geral, itálico). As chaves delimitam o início e o final do escopo sobre o qual o comando tem efeito. Aqui entram também comandos como `\title` e `\author`, que não escrevem nada diretamente mas definem o título e autoria do documento (essa informação é usada, por exemplo, por `\maketitle`).
- Comandos que se referem a um parâmetro que é um bloco grande de texto, possivelmente vários parágrafos; por exemplo, `\begin{center}` um texto `\end{center}` faz “um texto” (que podem ser vários parágrafos) ser centralizado.
- Comandos que ativam alguma opção; por exemplo, `\itshape` significa “ative o modo itálico”. Nesse caso, o texto vai ser impresso em itálico até outro comando selecionar outro estilo de fonte. Se o comando for inserido dentro de um bloco delimitado por chaves, ele “perde o efeito” após o caractere de fecha-chaves (exemplo: “`{\itshape Fulano de Tal}` é meu nome” será impresso como “*Fulano de Tal* é meu nome”). Você normalmente não vai utilizar esse estilo de comando, mas ele é útil em alguns casos.
- Comandos que fazem o programa escrever algo específico; por exemplo, em vários modelos padrão o comando `\maketitle` gera uma página de título com o nome do trabalho, autor etc.

Nos dois últimos, não é preciso usar chaves após o comando. Ainda assim, as chaves podem ser colocadas e muitas vezes isso é bom: sem elas, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X entende que o caractere espaço que se segue a esses comandos serve apenas como separador em relação ao que vem a seguir. Por conta disso, ele ignora esse espaço. Quando isso não é o que se deseja, a solução é usar as chaves: `\itshape{}`.



Alguns comandos aceitam mais de um parâmetro, às vezes entre chaves, às vezes entre colchetes. Você pode descobrir a sintaxe correta para cada caso lendo a documentação de cada comando.

### 3.9 Versões do $\LaTeX$

Assim como há packages para o  $\LaTeX$ , o próprio  $\LaTeX$  é, na verdade, um conjunto de extensões para o programa  $\TeX$ . Assim, se você encontrar referências a “ $\TeX$ ” ou a “plain  $\TeX$ ”, basta saber que esse é o sistema que funciona “por baixo” do  $\LaTeX$ .

$\LaTeX$  é um sistema em evolução (desde os anos 80!). Uma das consequências disso é que há, na verdade, quatro versões diferentes dele:

1.  $\LaTeX$  “tradicional”, que gera arquivos em formato DVI que, por sua vez, precisam ser convertidos para o formato PDF. Essa versão não é capaz de usar as fontes instaladas no sistema; ela só pode usar fontes adaptadas para uso com o  $\LaTeX$ . Hoje em dia não há boas razões para usar essa versão.
2.  $\pdf\LaTeX$ , que gera arquivos PDF e dá suporte a alguns recursos avançados de tipografia adicionais. É a versão mais usada hoje em dia, embora também só possa usar as fontes adaptadas para uso com o  $\LaTeX$ .
3.  $X_{\LaTeX}$  que, além dos recursos do  $\pdf\LaTeX$ , opera internamente em UTF-8 (ou seja, funciona melhor com múltiplas línguas) e pode funcionar não só com as fontes adaptadas para o  $\LaTeX$  como também com as fontes instaladas no sistema. A desvantagem desta versão é que ela é um pouco mais lenta que  $\pdf\LaTeX$ .
4.  $\text{Lua}\LaTeX$ , que oferece os mesmos recursos que o  $X_{\LaTeX}$  e também pode ser estendido internamente com mais facilidade (através da linguagem de programação Lua). Como  $X_{\LaTeX}$ , esta versão é um pouco mais lenta que  $\pdf\LaTeX$ .

Todas essas versões são instaladas quando você instala o  $\LaTeX$  no seu sistema, então trocar de uma para outra é muito fácil (basta escolher o comando a executar: `pdflatex`, `xelatex` ou `lualatex`).  $X_{\LaTeX}$  e  $\text{Lua}\LaTeX$  são as duas propostas da comunidade para o futuro novo padrão do sistema, mas você não tem nada a perder se escolher a “errada”, pois para todos os efeitos práticos elas são equivalentes.

Se você pretende escrever apenas com línguas no alfabeto latino e não pretende usar fontes diferentes das disponíveis por padrão no  $\LaTeX$ , então qualquer uma das três versões modernas ( $\pdf\LaTeX$ ,  $X_{\LaTeX}$  e  $\text{Lua}\LaTeX$ ) é adequada. Se você pretende usar línguas com outros alfabetos ou se gostaria de escolher fontes diferentes, use  $X_{\LaTeX}$  ou  $\text{Lua}\LaTeX$ .



## Capítulo 4

# Alguns exemplos de comandos $\text{\LaTeX}$

### 4.1 Bibliografia e Referências

A documentação do pacote biblatex é bastante extensa e explica os diversos tipos de documento suportados, bem como o significado de cada campo. Na prática, às vezes é preciso fazer escolhas sobre o que incluir na descrição de um item bibliográfico e muitas vezes é mais fácil aprender copiando exemplos já existentes, como estes (consulte o arquivo `bibliografia.bib` para ver como foi criado o banco de dados e a bibliografia na página 29 para ver o resultado impresso):

- @Book: [JW83].
- @Article: [Men+08].
- @InProceedings: [Alv+03].
- @Conference (sinônimo de @InProceedings): [Bro+03].
- @InCollection: [BM93].
- @PhdThesis: [Gar01].
- @MastersThesis: [Sch03].
- @Techreport: [Alv+99].
- @Manual: [OMG02].
- @Misc: [All03].
- @Online (para referência a artigo *online*): [Fow04].
- @Online (para referência a página web): [FSF07].

### 4.2 Modo Matemático

O modo matemático do  $\text{\LaTeX}$  tem sintaxe própria, mas ela não é complicada e há bastante documentação *online* a respeito. Por exemplo, “massa e energia são grandezas relacionadas pela Equação  $E = mc^2$ , definida inicialmente por Einstein”, ou ainda “equações de segundo grau (Equação 4.1) são estudadas no ensino médio. As raízes de uma equação de segundo grau podem ser encontradas por (4.2) — a fórmula de Bháskara. O valor do discriminante  $\Delta$  (Equação 4.3) determina se a equação tem zero, uma ou duas raízes reais”. Observe que, quando um parágrafo termina com um símbolo, pode ser boa ideia usar

um espaço não-separável (com “~”) para evitar que ele fique sozinho na última linha (por exemplo, “O discriminante é denotado por~ $\Delta$ ”).

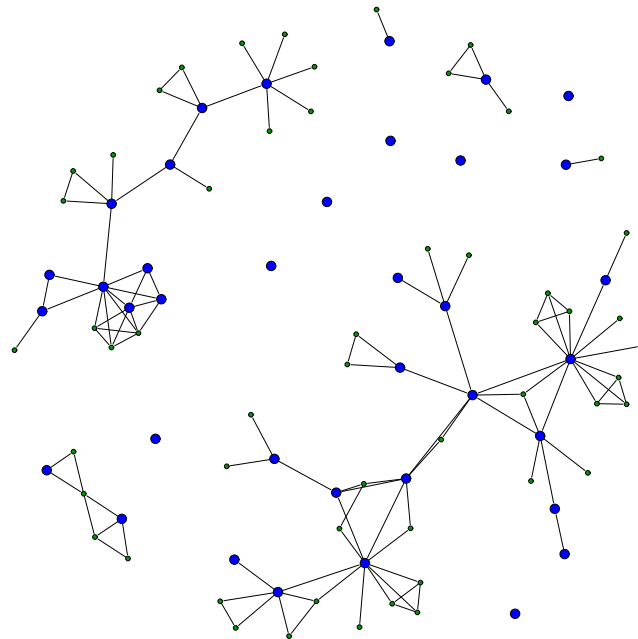
$$ax^2 + bx + c = y \quad \forall x \in \mathbb{R} \quad (4.1)$$

$$y = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Leftrightarrow x \text{ é raiz da equação} \quad (4.2)$$

$$\Delta \text{ (delta)} = b^2 - 4ac \quad (4.3)$$

### 4.3 Floats (Tabelas e Figuras)

Muitos trabalhos acadêmicos incluem figuras; um exemplo é a Figura 4.1. Também é possível girar figuras e criar subfiguras (com sublegendas), como no exemplo da Figura 4.2, que inclui as subfiguras 4.2a e 4.2b. Finalmente, uma “figura”, na verdade, pode ser um trecho de código-fonte, como se vê na Figura 4.3.



**Figura 4.1:** Exemplo de grafo simples.

Talvez você precise organizar a apresentação da informação na forma de tabelas. Há diversos estilos de tabela; um exemplo simples é a Tabela 4.1. A Tabela 4.2 mostra como construir uma tabela em forma de ficha larga que deve ser impressa em modo paisagem (ela é um *float*, mas sempre é impressa em uma página separada). Outro exemplo de tabela em modo paisagem, esta distribuída em duas páginas (sem ser um *float*), está no Apêndice

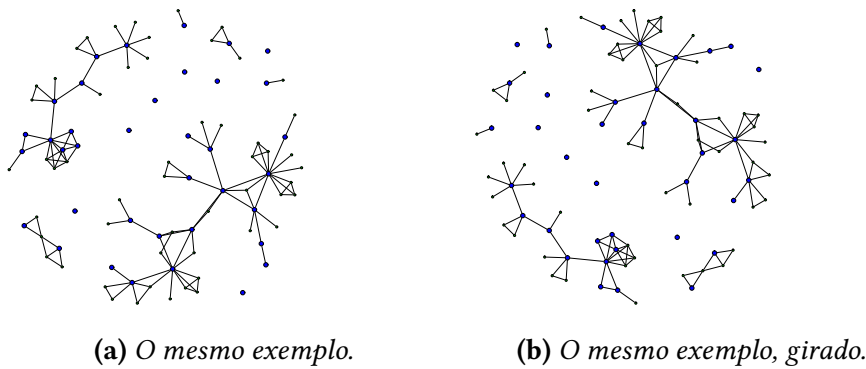


Figura 4.2: Exemplo de subfiguras.

```
1  for (i = 0; i < 20; i++)
2  {
3      // Comentário
4      System.out.println("Mensagem...");
5  }
```

Figura 4.3: Exemplo de laço em Java.

A<sup>1</sup>.

Código	Abreviatura	Nome completo
A	Ala	Alanina
C	Cys	Cisteína
...	...	...
W	Trp	Tiptofano
Y	Tyr	Tirosina

Tabela 4.1: Códigos, abreviaturas e nomes dos aminoácidos.

<sup>1</sup> Observe que o nome do Apêndice (“A”) foi impresso em uma linha separada, o que não é muito bom visualmente. Para evitar que isso aconteça (não só no final do parágrafo, mas em qualquer quebra de linha), faça o que já foi discutido na Seção 4.2 sobre símbolos matemáticos: utilize um espaço não-separável para fazer referências a figuras, tabelas, seções etc.: “... está no Apêndice~\ref{ape:sequencias}”.

Experimento número:	1	Data:					jan 2017
Título:	Medições iniciais						
Tipo de experimento:	Levantamento quantitativo						
Locais	São Paulo	Rio de Janeiro	Porto Alegre	Recife	Manaus	Brasília	Rio Branco
Valores obtidos	0.2	0.3	0.2	0.7	0.5	0.1	0.4

Tabela 4.2: Exemplo de tabela similar a uma ficha.

## Capítulo 5

### Conclusões

Vale muito a pena a leitura do trabalho de Uri Alon [[Alo09](#)], no qual apresenta-se uma reflexão sobre a utilização da Lei de Pareto para tentar definir/escolher problemas para as diferentes fases da vida acadêmica. A direção dos novos passos para a continuidade da vida acadêmica deveriam ser discutidos com seu orientador.





# Apêndice A

## Sequências

Um exemplo de como o  $\text{\LaTeX}$  cria apêndices e uma referência para a Tabela [A.1](#), que é impressa em modo paisagem.

**Tabela A.1:** *Exemplo de tabela com valores numéricos.*

<i>Limiar</i>	MGWT			AMI			<i>Spectrum</i> de Fourier			Características espectrais		
	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>
1	1.00	0.16	0.08	1.00	0.16	0.08	1.00	0.16	0.08	1.00	0.16	0.08
2	1.00	0.16	0.09	1.00	0.16	0.09	1.00	0.16	0.09	1.00	0.16	0.09
3	1.00	0.16	0.10	1.00	0.16	0.10	1.00	0.16	0.10	1.00	0.16	0.10
4	1.00	0.16	0.10	1.00	0.16	0.10	1.00	0.16	0.10	1.00	0.16	0.10
5	1.00	0.16	0.11	1.00	0.16	0.11	1.00	0.16	0.11	1.00	0.16	0.11
6	1.00	0.16	0.12	1.00	0.16	0.12	1.00	0.16	0.12	1.00	0.16	0.12
7	1.00	0.17	0.12	1.00	0.17	0.12	1.00	0.17	0.12	1.00	0.17	0.13
8	1.00	0.17	0.13	1.00	0.17	0.13	1.00	0.17	0.13	1.00	0.17	0.13
9	1.00	0.17	0.14	1.00	0.17	0.14	1.00	0.17	0.14	1.00	0.17	0.14
10	1.00	0.17	0.15	1.00	0.17	0.15	1.00	0.17	0.15	1.00	0.17	0.15
11	1.00	0.17	0.15	1.00	0.17	0.15	1.00	0.17	0.15	1.00	0.17	0.15
12	1.00	0.18	0.16	1.00	0.18	0.16	1.00	0.18	0.16	1.00	0.18	0.16
13	1.00	0.18	0.17	1.00	0.18	0.17	1.00	0.18	0.17	1.00	0.18	0.17
14	1.00	0.18	0.17	1.00	0.18	0.17	1.00	0.18	0.17	1.00	0.18	0.17
15	1.00	0.18	0.18	1.00	0.18	0.18	1.00	0.18	0.18	1.00	0.18	0.18
16	1.00	0.18	0.19	1.00	0.18	0.19	1.00	0.18	0.19	1.00	0.18	0.19
17	1.00	0.19	0.19	1.00	0.19	0.19	1.00	0.19	0.19	1.00	0.19	0.19
18	1.00	0.19	0.20	1.00	0.19	0.20	1.00	0.19	0.20	1.00	0.19	0.20
19	1.00	0.19	0.21	1.00	0.19	0.21	1.00	0.19	0.21	1.00	0.19	0.21
20	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
21	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
23	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
24	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
25	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
26	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
27	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
28	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
29	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
Continua...												

**Tabela A.1:** *Exemplo de tabela com valores numéricos.*

<i>Limiar</i>	MGWT			AMI			<i>Spectrum</i> de Fourier			Características espectrais		
	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>	<i>Sn</i>	<i>Sp</i>	<i>AC</i>
30	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
31	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
32	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
33	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
34	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
35	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
36	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
37	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
38	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
39	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
40	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
41	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
42	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
43	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
44	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
45	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
46	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
47	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
48	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22
49	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22	1.00	0.19	0.22



# Bibliografia

- [All03] William ALLCOCK. *GridFTP Protocol Specification. Global Grid Forum Recommendation (GFD.20)*. 2003 (citado na pg. 19).
- [Alo09] Uri ALON. “How to choose a good scientific problem”. Em: *Molecular Cell* 35.6 (set. de 2009), pgs. 726–728. DOI: [10.1016/j.molcel.2009.09.013](https://doi.org/10.1016/j.molcel.2009.09.013) (citado na pg. 23).
- [Alv+03] Carlos E. R. ALVES, Edson N. CÁCERES, Frank DEHNE e Siang W. SONG. “A parallel wavefront algorithm for efficient biological sequence comparison”. Em: *ICCSA’03: The 2003 International Conference on Computational Science and its Applications*. Springer-Verlag, maio de 2003, pgs. 249–258 (citado na pg. 19).
- [Alv+99] Lorenzo ALVISI, Elmootazbellah ELNOZAHY, Sriram S. RAO, Syed A. HUSAIN e Asanka Del MEL. *An Analysis of Communication-Induced Checkpointing*. Rel. téc. TR-99-01. Austin, USA: Department of Computer Science, University of Texas at Austin, 1999 (citado na pg. 19).
- [BCW08] Wayne C. BOOTH, Gregory G. COLOMB e Joseph M. WILLIAMS. *The Craft of Research*. The University of Chicago Press, 2008 (citado na pg. 1).
- [BM93] Ozalp BABAOGU e Keith MARZULLO. “Consistent global states of distributed systems: fundamental concepts and mechanisms”. Em: *Distributed Systems*. Ed. por Sape MULLENDER. 2ª ed. 1993, pgs. 55–96 (citado na pg. 19).
- [Bro+03] Greg BRONEVETSKY, Daniel MARQUES, Keshav PINGALI e Paul STODGHILL. “Automated application-level checkpointing of MPI programs”. Em: *PPoPP’03: Proceedings of the 9th ACM SIGPLAN Symposium on Principles and Practice of Parallel Programming*. (San Diego, California, 11–13 de jun. de 2003). 2003, pgs. 84–89 (citado na pg. 19).
- [Car09] John V. CARLIS. *Design: The Key to Writing (and Advising) a One-Draft Ph.D Dissertation*. 2009. URL: <http://www-users.cs.umn.edu/~carlis/one-draft.pdf> (acesso em 10/11/2017) (citado na pg. 1).
- [Eco09] Umberto Eco. *Como se Faz uma Tese*. 22ª ed. Tradução Gilson Cesar Cardoso de Souza. Perspectiva, 2009 (citado na pg. 1).

- [Fow04] Martin FOWLER. *Is Design Dead?* Maio de 2004. URL: <http://martinfowler.com/articles/designDead.html> (acesso em 30/01/2010) (citado na pg. 19).
- [FSF07] FREE SOFTWARE FOUNDATION. *GNU General Public License*. 2007. URL: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> (acesso em 30/01/2010) (citado na pg. 19).
- [Gar01] Islene C. GARCIA. “Visões Progressivas de Computações Distribuídas”. Tese de doutorado. Campinas, Brasil: Instituto de Computação, Universidade de Campinas, dez. de 2001 (citado na pg. 19).
- [Hig98] Nicholas J. HIGHAM. *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*. 2ª ed. SIAM: Society for Industrial e Applied Mathematics, ago. de 1998 (citado na pg. 1).
- [JW83] Richard A. JOHNSON e Dean W. WICHERN. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall, 1983 (citado na pg. 19).
- [KLR96] Donald E. KNUTH, Tracy LARRABEE e Paul M. ROBERTS. *Mathematical Writing*. The Mathematical Association of America, set. de 1996 (citado na pg. 1).
- [Men+08] Jesús P. MENA-CHALCO, Helaine CARRER, Yossi ZANA e Roberto M. CESAR-JR. “Identification of protein coding regions using the modified Gabor-wavelet transform”. Em: *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics* 5 (2008), pgs. 198–207 (citado na pg. 19).
- [OMG02] OBJECT MANAGEMENT GROUP. *CORBA v3.0 Specification*. OMG Document 02-06-33. Jul. de 2002 (citado na pg. 19).
- [Rob10] Carol M. ROBERTS. *The Dissertation Journey*. 2ª ed. Thousand Oaks, CA: Corwin, 2010 (citado na pg. 1).
- [Sch03] Rodrigo M. SCHMIDT. “Coleta de Lixo para Protocolos de *Checkpointing*”. Diss. de mestrado. Campinas, Brasil: Instituto de Computação, Universidade de Campinas, out. de 2003 (citado na pg. 19).
- [SIB09] UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO — SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS. *Diretrizes para Apresentação de Dissertações e Teses da USP: Documento Eletrônico e Impresso*. 2009. URL: [http://www.teses.usp.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=67](http://www.teses.usp.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=67) (acesso em 10/11/2017) (citado na pg. 1).
- [Tuf01] Edward TUFTE. *The Visual Display of Quantitative Information*. 2ª ed. Graphics Press, maio de 2001 (citado na pg. 2).
- [Waz09] Raul S. WAZLAWICK. *Metodologia de Pesquisa em Ciência da Computação*. 1ª ed. Campus, 2009 (citado na pg. 1).
- [Zob04] Justin ZOBEL. *Writing for Computer Science: The Art of Effective Communication*. 2ª ed. Springer, 2004 (citado na pg. 1).

# Índice Remissivo

## B

biber, [7](#), [14](#)  
 biblatex, [6](#), [7](#), [14](#), [19](#)  
 bibtex, [6](#), [7](#), [14](#)

## C

Captions, *veja* Legendas  
 CiteULike, [2](#)  
 Código-fonte, *veja* Floats

## E

Equações, *veja* Modo Matemático

## F

Figuras, *veja* Floats  
 Floats, [2](#), [20](#)  
     Algoritmo, *veja* Floats, Ordem  
     Ordem, [13](#)  
 Formatação, [3](#)  
 Fórmulas, *veja* Modo Matemático

## G

Google Scholar, [2](#)

## I

Inglês, *veja* Língua estrangeira

## J

Java, [21](#)

## L

Legendas, [2](#), [8](#), [13](#), [20](#)  
 Língua estrangeira, [2](#)

## M

Mendeley, [2](#), [8](#), [16](#)  
 Modo Matemático, [19](#)

## N

natbib, [1](#), [6](#), [7](#), [14](#)  
 Notas de rodapé, [1](#), [12](#)

## P

Palavras estrangeiras, *veja* Língua estrangeira

## R

Rodapé, notas, *veja* Notas de rodapé

## S

Scopus, [2](#)  
 Subcaptions, *veja* Subfiguras  
 Subfiguras, [20](#)  
 Sublegendas, *veja* Subfiguras

## T

Tabelas, *veja* Floats  
 Tese/Dissertação  
     itens obrigatórios, [3](#)  
     itens opcionais, [3](#)  
     versões, [3](#)

## V

Versão corrigida, *veja* Tese/Dissertação, versões  
 Versão original, *veja* Tese/Dissertação, versões

## W

Web of Science, [2](#)

## Z

Zotero, [2](#), [8](#), [16](#)