

**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<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. 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.*



[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 subfiguras. . . . . | 22 |
| 4.2 | Exemplo de cronograma. . . . . | 23 |

## Lista de Tabelas

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.1 | Códigos, abreviaturas e nomes dos aminoácidos. . . . . | 23 |
| 4.2 | Exemplo de tabela com valores numéricos. . . . .       | 24 |
| 4.3 | Exemplo de tabela similar a uma ficha. . . . .         | 26 |

## Lista de Programas

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 4.1 | Exemplo de laço em Java. . . . .                  | 23 |
| A.1 | Máximo divisor comum (arquivo importado). . . . . | 27 |
| A.2 | Máximo divisor comum. . . . .                     | 27 |

# 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>\text{\LaTeX}</math> e este modelo</b>      | <b>5</b>  |
| 2.1      | Instalação do $\text{\LaTeX}$ . . . . .                       | 6         |
| 2.2      | Bibliografia . . . . .  | 7         |
| 2.3      | Perguntas Frequentes sobre o Modelo . . . . .                 | 7         |
| <b>3</b> | <b>Do zero ao mínimo com <math>\text{\LaTeX}</math></b>       | <b>9</b>  |
| 3.1      | Visão Geral . . . . .   | 10        |
| 3.2      | Comandos Básicos . . . . .                                    | 11        |
| 3.3      | Referências Cruzadas e <i>Floats</i> . . . . .                | 13        |
| 3.4      | Múltiplas Execuções e Comandos Auxiliares . . . . .           | 13        |
| 3.5      | Fórmulas Matemáticas . . . . .                                | 14        |
| 3.6      | Referências Bibliográficas e Bibliografia . . . . .           | 14        |
| 3.7      | Imagens, Ilustrações, Diagramas e Gráficos . . . . .          | 16        |
| 3.8      | Formatação Manual . . . . .                                   | 16        |
| 3.9      | Detalhes da Linguagem . . . . .                               | 17        |
| 3.10     | Versões do $\text{\LaTeX}$ . . . . .                          | 18        |
| 3.11     | Limitações do $\text{\LaTeX}$ e Algumas Dicas . . . . .       | 18        |
| <b>4</b> | <b>Alguns Exemplos de Comandos <math>\text{\LaTeX}</math></b> | <b>21</b> |
| 4.1      | Bibliografia e Referências . . . . .                          | 21        |
| 4.2      | Modo Matemático . . . . .                                     | 21        |
| 4.3      | <i>Floats</i> (Tabelas e Figuras) . . . . .                   | 22        |

## **Apêndices**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>A Código-Fonte e Pseudocódigo</b> | <b>27</b> |
|--------------------------------------|-----------|

## **Anexos**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>A Definição de Software Livre</b> | <b>29</b> |
|--------------------------------------|-----------|

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| <b>Referências</b> | <b>31</b> |
|--------------------|-----------|

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>Índice Remissivo</b> | <b>33</b> |
|-------------------------|-----------|



# Capítulo 1

## Introdução

Escrever bem é uma arte que exige muita técnica e dedicação e, conseqüentemente, 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 (2009) 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.

Sobre a escrita acadêmica em geral, John Carlis disponibilizou um texto curto e interessante (CARLIS, 2009) 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 o tema são *The Craft of Research* (BOOTH *et al.*, 2008) e *The Dissertation Journey* (ROBERTS, 2010). Além disso, a USP tem uma compilação de normas relativas à produção de documentos acadêmicos (SIBrUSP, 2009) que pode ser utilizada como referência. Para a escrita de textos especificamente sobre Ciência da Computação, o livro de Justin Zobel, *Writing for Computer Science* (ZOBEL, 2004) é uma leitura obrigatória. O livro *Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação* de Raul Sidnei WAZLAWICK (2009) 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* (HIGHAM, 1998) e o do criador do  $\text{\TeX}$ , Donald Knuth, juntamente com Tracy Larrabee e Paul Roberts, *Mathematical Writing* (KNUTH *et al.*, 1996).

Além desse material, também vale muito a pena a leitura do trabalho de Uri ALON (2009), 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 deveria ser discutida com seu orientador.

### 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

---

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

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  $\LaTeX$ , isso pode ser feito usando os comandos `\citet`, `\citep`, `\citeyear` etc. documentados no pacote `natbib`). Em geral, portanto, as citações devem seguir estes exemplos:

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 (2001), *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  $\LaTeX$ . 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  $\LaTeX$ . Também existem três plataformas gratuitas que permitem a busca de referências acadêmicas já no formato `.bib`:

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

---

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

- 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.
- 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<sup>1</sup>. Este modelo inclui vários comentários explicativos e pacotes interessantes para auxiliá-lo com ele, sendo composto dos arquivos principais de cada exemplo (tese-exemplo.tex, apresentacao-exemplo.tex e poster-exemplo.tex) e de vários arquivos auxiliares:

- Arquivos com o conteúdo do trabalho:
  - conteudo/metadados-tese.tex (orientador, banca etc.)
  - conteudo/folhas-de-rosto.tex (resumo, dedicatória etc.)
  - conteudo/capitulos.tex, conteudo/appendices.tex, conteudo/anexos.tex e demais arquivos carregados por eles
  - bibliografia.bib (dados bibliográficos)
- Arquivos com as *packages* usadas e suas configurações (leia os comentários neles se quiser modificar algum aspecto do documento ou acrescentar alguma *package*):
  - extras/basics.tex (*packages* e configurações essenciais), extras/fonts.tex (definição das fontes do documento) e extras/floats.tex (configurações e melhorias para *floats*)
  - extras/thesis-formatting.tex (aparência: espaçamento, sumário etc.)
  - extras/index.tex (configuração do índice remissivo)
  - extras/hyperlinks.tex (configuração das referências cruzadas)
  - extras/source-code.tex (exibição de código-fonte e pseudocódigo)
  - extras/utils.tex (*packages* adicionais diversas)
  - extras/bibconfig.tex (configuração da bibliografia)

---

<sup>1</sup>O uso de um sistema de controle de versões, como mercurial ([mercurial-scm.org](http://mercurial-scm.org)) ou git ([git-scm.com](http://git-scm.com)), também é altamente recomendado.

- Outros arquivos auxiliares (geralmente não precisam ser editados):
  - extras/imeusp-capas.sty (formatação da capa e demais páginas iniciais)
  - extras/imeusp-headers.sty (formatação dos cabeçalhos)
  - extras/lstpseudocode.sty (suporte a pseudocódigo com listings)
  - extras/annex.sty (permite adicionar anexos) e extras/appendixlabel.sty (melhora a lista de apêndices/anexos no sumário)
  - extras/beamer\*.sty (*layouts* e cores para apresentações e *posters*)
  - extras/plainnat-ime.\* (estilo plainnat para bibliografias)
  - extras/alpha-ime.bst (estilo alpha para bibliografias com bibtex)
  - extras/natbib-ime.sty (tradução da *package* padrão natbib)
  - hyperxindy.xdy (configuração para xindy) e mkidxhead.ist (configuração para makeindex)
  - latexmkrc e Makefile (automatizam a geração do documento com os comandos latexmk e make respectivamente)

Para compilar o documento, basta executar o comando `latexmk` (ou `make`)<sup>2</sup>. 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, como indicado no arquivo `README.md`.

---

<sup>2</sup>Você também pode usar `latexmk poster-exemplo` e `latexmk apresentacao-exemplo`.

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 `TEXLive`. 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

Sugerimos que você faça 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  $\LaTeX$  adicionais aos sugeridos?**

Com certeza! Você pode modificar o arquivo o quanto desejar, o modelo serve só como uma ajuda inicial para o seu trabalho. Observe, no entanto, que ele é baseado na classe `book` e deve funcionar, com alterações mínimas, com `article`; já as classes `KOMA-Script` ou a classe `memoir` podem ser mais difíceis de adaptar. Além disso, `pstricks` e *packages* derivadas dependem da linguagem `PostScript` e, portanto, não funcionam facilmente com as versões modernas de  $\LaTeX$ .

- **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!

- **As figuras e tabelas são colocadas em lugares ruins.**

Veja a discussão a respeito na Seção 3.11.

- **Estou tendo problemas com caracteres acentuados!**

Veja a discussão a respeito na Seção 3.11.

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

`Biblatex` define o tipo “online”, que deve ser usado para materiais com título, autor etc., como uma postagem ou comentário em um blog, um gráfico ou mesmo uma mensagem de email para uma lista de discussão. `Bibtex`, por padrão, não tem um tipo específico para isso; com ele, normalmente usa-se o campo “`howpublished`” para especificar que se trata de um recurso *online*. Se o que você está citando não é algo determinado com título, autor etc. mas sim um sítio (como uma empresa ou um produto), pode ser mais adequado colocar a referência apenas 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). Já artigos disponíveis *online* mas que fazem parte de uma publicação de formato tradicional (mesmo que apenas *online*), como os anais de um congresso, 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`. O mais recomendado, no entanto, é usar biblatex: ele é mais fácil de adaptar para diferentes estilos, 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). Se quiser mudar esse comportamento, 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 e no sumário?**

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?**

Lembre-se que a ferramenta recomendada para compilação do documento é o latexmk, então você não precisa do make. Mas, se quiser usá-lo, você pode instalar o MSYS2 ([www.msys2.org](http://www.msys2.org)) ou o Windows Subsystem for Linux (procure as versões de Linux disponíveis na Microsoft Store). Se você pretende usar algum dos editores sugeridos, é possível deixar a compilação a cargo deles, também dispensando o make.

- **Como eu faço para...**

Leia os comentários dos arquivos “tese-exemplo.tex” e outros que compõem este modelo, além do tutorial (Capítulo 3) e dos exemplos do Capítulo 4; é provável que haja uma dica neles ou, pelo menos, a indicação da *package* relacionada ao que você precisa.



## 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 T<sub>E</sub>Xmaker, T<sub>E</sub>Xstudio e T<sub>E</sub>Xworks; os três são software livre e funcionam em Windows, MacOS e Linux. T<sub>E</sub>XnicCenter é outra opção livre, mas funciona apenas em Windows. O editor atom ([atom.io](http://atom.io)) tem uma interface às vezes peculiar para não programadores, mas em conjunto com as suas *packages* atom-latex, latex-document-outline, grammar-token-limit e preview-inline, ele é uma boa opção (observe que essas são *packages* do atom, não do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X). O mesmo vale para o editor emacs ([www.gnu.org/software/emacs](http://www.gnu.org/software/emacs)) e sua package AUCT<sub>E</sub>X. Ainda outra possibilidade são os 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 durante a edição. 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. Como definir todas as configurações de impressão desejadas é bastante complexo, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X fornece algumas pré-definições padrão (“*classes*”) em função do tipo

de documento, que você escolhe com o comando `\documentclass{nome-da-classe}` no preâmbulo. As principais classes são `book`, `report` e `article`; você pode saber mais sobre elas (e outras) em qualquer texto introdutório sobre  $\text{\LaTeX}$  na Internet. `book` e `report` são as mais adequadas para a escrita de teses ou dissertações acadêmicas.

$\text{\LaTeX}$  também tem *packages* (“*plugins*”) que acrescentam funcionalidades ou modificam as classes 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  $\text{\LaTeX}$  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  $\text{\LaTeX}$  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 ([gitlab.com/ccsl-usp/modelo-latex](http://gitlab.com/ccsl-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

Como mencionado anteriormente,  $\text{\LaTeX}$  divide o trabalho de produção de um texto entre a preparação do conteúdo e a definição da forma de apresentação. Assim, os comandos usados durante a produção do conteúdo procuram expressar o *significado* de cada elemento, e não sua aparência. Por exemplo, para realçar uma palavra é comum usar texto *em itálico*; embora exista um comando especificamente para gerar textos em itálico em  $\text{\LaTeX}$ , o recomendado é que se utilize o comando `\emph` (“ênfático”), pois em alguns casos pode ser melhor utilizar **negrito**, `VERSALETE` ou outro mecanismo para dar ênfase a uma palavra. Essa é uma orientação geral para a escrita de textos com  $\text{\LaTeX}$ : procure definir a estrutura, não a aparência.

Um exemplo de documento  $\text{\LaTeX}$  simples:

```
% O documento começa com o preâmbulo
% Vamos usar a classe "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
```

```
% as informações que serão usadas 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` (a classe `book` inclui também `\part`, um nível acima de `\chapter`). 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).

---

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

### 3.3 Referências Cruzadas e *Floats*

É comum que um trecho do texto faça referência a outro trecho (“como discutimos no capítulo X...”). Isso pode ser feito diretamente, mas se você reorganizar o documento ou acrescentar seções, a numeração pode mudar. Para evitar esse problema, você pode gerar essas referências automaticamente 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  $\text{\LaTeX}$ , 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 `\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`.

$\text{\LaTeX}$  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”.

### 3.4 Múltiplas Execuções e Comandos Auxiliares

$\text{\LaTeX}$  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;  $\text{\LaTeX}$ , 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  $\text{\LaTeX}$  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  $\text{\LaTeX}$ , 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  $\backslash\$$ ).
- Fórmulas mais longas ou que devem aparecer em um parágrafo separado são inseridas com  $\backslash[fórmula]$  (ou  $\backslashbegin{displaymath}$ ).

No modo matemático, letras são interpretadas como variáveis e espaços em branco são ignorados ( $\text{\LaTeX}$  usa o contexto da fórmula para definir o espaçamento). Para inserir um espaço explicitamente, use  $\backslashquad$  ou  $\backslashenspace$ . Para inserir texto “normal” em uma fórmula matemática, use  $\backslashtext{texto}$  (para texto de fato) ou  $\backslashmathit{texto}$  (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  $\backslashbegin{equation}$ , a fórmula recebe um número (que aparece à direita) ao qual você pode se referir no texto usando os comandos “ $\backslashref$ ” e “ $\backslasheqref$ ” (“conforme vimos na equação  $\backslashref{eq:bhaskara}$ ...” ou “de acordo com  $\backslasheqref{eq:bhaskara}$ ...”).  $\backslashbegin{equation*}$  (incluindo o  $*$ ) elimina o número e é, portanto, equivalente a  $\backslashbegin{displaymath}$ . Há outros comandos similares, como  $\backslashalign$ ,  $\backslashmultline$  e  $\backslashgather$ , definidos e documentados na package  $\text{amsmath}$ , e todos têm a variante com “ $*$ ”.

## 3.6 Referências Bibliográficas e Bibliografia

A geração de bibliografias no  $\text{\LaTeX}$  é feita através da package  $\text{biblatex}$  e do programa auxiliar  $\text{biber}$ <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:  $\backslashcite$ ,  $\backslashcitet$ ,  $\backslashcitep$  etc. Esses comandos estão descritos tanto na documentação da package  $\text{biblatex}$  quanto na da package  $\text{natbib}$ . Normalmente, apenas as obras efetivamente citadas são incluídas na bibliografia, mas é possível forçar a inclusão de uma obra não-citada com o comando  $\backslashnocite$ .
3. A escolha do estilo bibliográfico (usando as opções da package  $\text{biblatex}$ ) que formata as citações ao longo do texto e gera a bibliografia automaticamente através do comando  $\backslashprintbibliography$ .

<sup>2</sup>Antigamente, usava-se a package  $\text{natbib}$  e o comando auxiliar  $\text{bibtex}$ . 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 Imagens, Ilustrações, Diagramas e Gráficos

Podemos classificar imagens em quatro categorias:

1. Imagens fotográficas ou escaneadas. Mesmo sendo possível criar imagens desse tipo manualmente em programas de edição de imagens como Gimp, Krita ou Adobe PhotoShop, elas sempre consistem em um conjunto de *pixels* coloridos sem organização previsível.
2. Ilustrações, que consistem em curvas e figuras geométricas que formam uma imagem completa, como um objeto ou uma paisagem. Elas são desenhadas de forma totalmente manual em programas como Inkscape ou CorelDraw!.
3. Diagramas, que são ilustrações estruturadas, como fluxogramas, grafos ou diagramas UML, criadas com ferramentas como Draw.io, LibreOffice Draw ou Microsoft Visio. Graças à sua estrutura intrínseca, os programas podem automatizar, ao menos parcialmente, o trabalho de posicionar e alinhar cada elemento.
4. Gráficos de dados, como gráficos de pizza ou de barras. A geração desses gráficos, em geral, é quase totalmente automatizada por ferramentas como Gnuplot, R, LibreOffice Calc ou Microsoft Excel.

Em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, é possível importar imagens fotográficas nos formatos PNG e JPG e imagens dos demais tipos no formato PDF. Além disso, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tem recursos para criar ilustrações, diagramas e gráficos diretamente, mas usá-los em geral não é trivial. Em particular, a package tikz oferece bons recursos para a criação de ilustrações e diagramas (incluindo funções pré-prontas para formas geométricas, grafos, matrizes etc.) e é fácil usá-la para traçar linhas ou curvas simples. Você também pode criar gráficos de dados ou de funções matemáticas com ela ou com a package pgfplots; Gnuplot é capaz de exportar gráficos na forma de comandos para tikz (garantindo maior consistência visual entre o texto principal e o gráfico), e o programa Asymptote tem excelente integração com L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## 3.8 Formatação Manual

Às vezes é preciso inserir formatação de forma manual; os comandos mais importantes são `\emph` (texto *ênfatisado*, em geral itálico), `\texttt` (texto teletype, imitando um terminal de texto ou uma impressora), `\textit` (*itálico*), `\textbf` (**negrito**), `\textsf` (fonte sem serifa), `\textsc` (texto VERSALETE — nem todas as fontes oferecem essa possibilidade), `\normalsize` (tamanho normal), `\small` (tamanho reduzido), `\footnotesize` (ainda menor), `\scriptsize` (ainda menor), `\tiny` (ainda menor), `\large` (tamanho aumentado), `\Large` (ainda maior), `\LARGE` (ainda maior), `\Huge` (ainda maior), `\vspace{\baselineskip}` (deixa uma



linha em branco), `\begin{center}` (centraliza parágrafos), `\begin{flushleft}` (alinha parágrafos à esquerda), `\begin{flushright}` (alinha parágrafos à direita)<sup>4</sup>, `\leftskip=1cm` (aumenta a margem esquerda) e `\rightskip=1cm` (aumenta a margem direita).

Mas, como discutido na Seção 3.2, não é recomendável usar esses comandos ao longo do texto: o ideal em  $\text{\LaTeX}$  é expressar o significado de cada elemento, não a sua forma de apresentação, pois isso permite que você faça alterações na formatação com mais facilidade. Assim, quando os recursos pré-definidos do  $\text{\LaTeX}$  (`\itemize`, `\chapter` etc.) não forem suficientes, o mais adequado é definir comandos novos, em geral usando os comandos de formatação mencionados acima. Esse é um tópico avançado, mas você pode consultar o início do arquivo  $\text{\LaTeX}$  deste capítulo para alguns exemplos.

## 3.9 Detalhes da Linguagem

Há quatro estilos típicos de comandos  $\text{\LaTeX}$ :

- 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 várias classes 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,  $\text{\LaTeX}$  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.

---

<sup>4</sup>É altamente recomendável carregar a package `ragged2e` e utilizar `Center`, `FlushLeft` e `FlushRight` ao invés de `center`, `flushleft` e `flushright`.

### 3.10 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.  $\Lua\LaTeX$ , 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  $\Lua\LaTeX$  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  $\Lua\LaTeX$ ) é adequada. Se você pretende usar línguas com outros alfabetos ou se gostaria de escolher fontes diferentes, use  $X_{\LaTeX}$  ou  $\Lua\LaTeX$ .

### 3.11 Limitações do $\LaTeX$ e Algumas Dicas

Como qualquer ferramenta,  $\LaTeX$  tem limitações e características indesejáveis:

- A linguagem é muito prolixa: é bastante tedioso escrever coisas como “`\begin{itemize}`” etc. Linguagens como `asciidoc`/`asciidoc` ([asciidoc.org](http://asciidoc.org)) e `markdown` ([daringfireball.net/projects/markdown](http://daringfireball.net/projects/markdown)) funcionam de maneira similar a  $\LaTeX$ , mas sua sintaxe é bem mais enxuta. No entanto, elas não têm alguns recursos avançados oferecidos por  $\LaTeX$ , em particular para a gestão de bibliografias.

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X procura ser uma linguagem *declarativa*, ou seja, os comandos buscam expressar o que se deseja e não como fazer algo (“este texto é um título” e não “pule duas linhas, selecione uma fonte maior, escreva este texto, pule mais duas linhas e selecione a fonte de tamanho padrão”). No entanto, ela é insuficiente em algumas situações, obrigando o usuário a utilizar vários comandos, às vezes obscuros, para obter resultados relativamente simples.
- Há diversas packages para personalizar os aspectos básicos da formatação final do documento, como o tipo de fonte, tamanho dos títulos das seções, espaçamento etc. No entanto, quando se quer fazer modificações maiores, é preciso lidar com partes complexas da linguagem e diversos comportamentos surpreendentes.
- Às vezes há incompatibilidades entre packages; em alguns casos, isso pode ser contornado mudando a ordem em que elas são carregadas, mas em outros pode simplesmente não ser possível combiná-las.
- Embora o algoritmo de colocação dos *floats* funcione bem, às vezes ele pode gerar resultados não tão bons. Isso acontece porque L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X decide o posicionamento de cada *float* individualmente, sem levar em conta os próximos *floats*, e nunca reavalia essa decisão. No exemplo da Seção 3.3, 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. Apenas se não for possível encontrar um lugar aceitável para a Figura 5 imediatamente (ou seja, na página atual) é que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X processa os *floats* seguintes e, depois, procura novamente um lugar para ela. 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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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*).
- O algoritmo que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usa para quebrar páginas é excelente, minimizando linhas órfãs ou viúvas e garantindo uma distribuição homogênea do texto na página. No entanto, ele não utiliza um recurso comumente usado por editores profissionais, que é mudar o tamanho de algumas páginas para melhorar a distribuição geral do texto. Esse é um último recurso, mas que muitas vezes pode ser bastante positivo. Ainda assim, se houver quebras de página ruins no seu texto final, você pode usar essa estratégia manualmente. Ao invés de comandos como `\pagebreak` ou `\newpage`, o mais adequado é usar `\enlargethispage{\baselineskip}`. Esse comando instrui L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a fazer a página ligeiramente maior, tornando possível acomodar mais uma linha (“-1\baselineskip” faz a página ficar com uma linha a menos). Em documentos frente e verso, lembre-se de sempre garantir que a página adjacente também tenha seu tamanho modificado para que a alteração não seja tão perceptível. Um outro truque às vezes útil é aplicar o comando `\looseness=1` (ou `-1`) a um parágrafo, que faz L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tentar reorganizar as quebras de linha de maneira a fazer o parágrafo ter uma linha a mais (ou a menos), se isso for possível.
- Como muitos outros sistemas de texto, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pode usar mais de um padrão para a codificação de caracteres acentuados (através da configuração da package `inputenc`). Alguns anos atrás, o mais comum era o ISO-8859-1, também conhecido como `latin1`

(esse é o nome usado no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) ou Windows-1252; atualmente, o mais comum é o UTF-8. No entanto, usuários que escrevem apenas em língua inglesa às vezes não configuram seus sistemas para usar qualquer tipo de caracter acentuado. De maneira geral, é simples reconhecer e resolver os problemas causados por inconsistências na codificação (seja trocando a opção de inputenc, seja recodificando o arquivo), mas arquivos “.bib” são um caso especial: biblatex (usado neste modelo) funciona normalmente com caracteres acentuados, mas bibtex oficialmente não tem suporte a eles (embora em geral funcione corretamente). Além disso, é bastante comum que um arquivo desse tipo seja compartilhado por várias pessoas, com diferentes configurações. Para evitar problemas com os acentos nesse caso, uma possibilidade é representar os caracteres acentuados usando comandos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: \{a} para á, \{c} para cedilha etc., independentemente da codificação usada no texto<sup>5</sup>.

- As classes padrão (book, article etc.) não foram criadas para serem facilmente modificadas, o que deu origem a inúmeras packages voltadas para possibilitar a personalização de diversos aspectos da apresentação final do documento. Esse mecanismo não é ideal, por diversas razões. Por conta disso, existe um conjunto de versões alternativas dessas classes (scrbook no lugar de book, scrartcl no lugar de article etc.) chamado KOMA-Script, com mais recursos e mais possibilidades de customização. A classe memoir tem o mesmo objetivo, mas procura dar suporte a livros e artigos com uma única classe. Ambas abordagens são muito boas, mas a maioria dos modelos usados por revistas e outras publicações é baseada nas classes padrão.

---

<sup>5</sup>Você pode consultar os comandos desse tipo mais comuns em [en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Special\\_Characters](https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Special_Characters). Observe que a dica sobre os pingos do i e do j *não* é mais válida atualmente, basta usar \{i} para obter o acento correto.

## 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 31 para ver o resultado impresso):

- @Book: JOHNSON e WICHERN, 1983.
- @Article: MENA-CHALCO *et al.*, 2008.
- @InProceedings: ALVES *et al.*, 2003.
- @Conference (sinônimo de @InProceedings): BRONEVETSKY *et al.*, 2003.
- @InCollection: BABAOGLU e MARZULLO, 1993.
- @PhdThesis: GARCIA, 2001.
- @MastersThesis: SCHMIDT, 2003.
- @Techreport: ALVISI *et al.*, 1999.
- @Manual: OMG, 2002.
- @Misc: ALLCOCK, 2003.
- @Online (para referência a artigo *online*): FOWLER, 2004.
- @Online (para referência a página web): FSF, 2007.

### 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~ $\Delta$ ”).

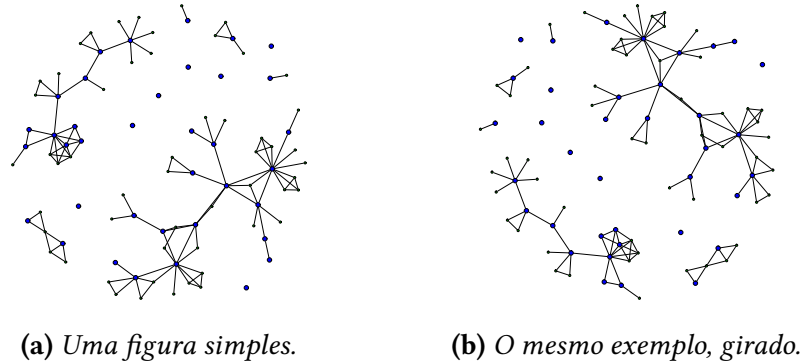
$$ax^2 + bx + c = y \quad \forall x \in \mathbb{R} \quad (4.1)$$

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

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

### 4.3 Floats (Tabelas e Figuras)

Evidentemente,  $\LaTeX$  permite inserir figuras no texto; além disso, ele também permite girá-las e criar subfiguras (com sublegendas), como no exemplo da Figura 4.1, que inclui as subfiguras 4.1a e 4.1b. Uma “figura”, na verdade, pode ser qualquer tipo de conteúdo ilustrativo (como no caso da Figura 4.2, que é um cronograma) mas, com a *package* float, também é possível definir ambientes específicos para cada tipo de conteúdo adicional (cada um com numeração independente), como é o caso do Programa 4.1. Há mais informações e dicas sobre recursos específicos para inclusão de código-fonte e pseudocódigo no Apêndice A<sup>1</sup>.



**Figura 4.1:** Exemplo de subfiguras.

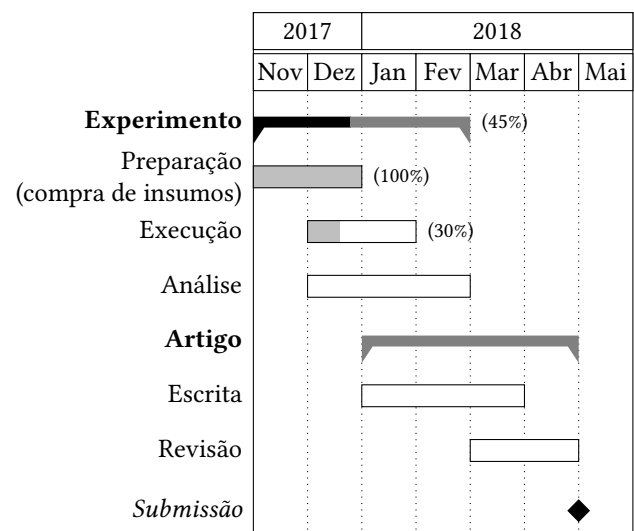
Talvez você precise organizar a apresentação da informação na forma de tabelas; um exemplo simples é a Tabela 4.1.

Se a tabela tem muitas linhas e, portanto, não cabe em uma única página, é possível fazê-la continuar ao longo de várias páginas com a *package* longtable, como é o caso da

<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.: “...no Apêndice~\ref{ap:pseudocode}”.

**Programa 4.1** Exemplo de laço em Java.

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



**Figura 4.2:** Exemplo de cronograma.

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

(a) Uma tabela simples.

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

(b) Com cabeçalhos girados.

**Tabela 4.1:** Códigos, abreviaturas e nomes dos aminoácidos.

Tabela 4.2. Nesse caso, a tabela não é um *float* e, portanto, ela aparece de acordo com a sequência normal do texto. Se, além de muito longa, a tabela for também muito larga, você pode usar o comando `landscape` (da *package* `pdfscape`) em conjunto com `longtable` para imprimi-la em modo paisagem ao longo de várias páginas. A Tabela 4.2 tem essa configuração comentada; experimente des-comentar as linhas correspondentes<sup>2</sup>.

**Tabela 4.2:** *Exemplo de tabela com valores numéricos.*

| Lim.              | MGWT      |           |           | AMI       |           |           | Spectrum de Fourier |           |           | Caract. 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      |
| 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      |
| <i>continua</i> → |           |           |           |           |           |           |                     |           |           |                    |           |           |

<sup>2</sup>Observe que, nesse caso, vai sempre haver uma quebra de página no texto para fazer a tabela começar em uma página em modo paisagem.



**Tabela 4.2:** *Exemplo de tabela com valores numéricos (cont.).*

| <i>Lim.</i> | MGWT      |           |           | AMI       |           |           | <i>Spectrum</i> de Fourier |           |           | Caract. 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> |
| 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      |
| 50          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 51          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 52          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 53          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 54          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 55          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 56          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 57          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 58          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |
| 59          | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00      | 0.19      | 0.22      | 1.00                       | 0.19      | 0.22      | 1.00               | 0.19      | 0.22      |

Tabelas mais complexas são um tanto trabalhosas em  $\text{\LaTeX}$ ; a Tabela 4.3 mostra como construir uma tabela em forma de ficha. Além de complexa, ela é larga e, portanto, deve ser impressa em modo paisagem. No entanto, usamos um outro mecanismo para girar a tabela: o comando `sidewaystable` (da *package* `rotating`). Com esse mecanismo, ela continua sendo um *float* (e, portanto, não força quebras de página no meio do texto), mas sempre é impressa em uma página separada.

Resumindo:

- Se uma tabela cabe em uma página, defina-a como um *float*;
- se cabe em uma página em modo paisagem, use `sidewaystable`;
- se não cabe em uma página, use `longtable`;
- se não cabe em uma página e precisa ser impressa em modo paisagem, use `longtable` em conjunto com `landscape`.

|                      |                           |                |              |        |        |          |            |
|----------------------|---------------------------|----------------|--------------|--------|--------|----------|------------|
| 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 4.3: Exemplo de tabela similar a uma ficha.

# Apêndice A

## Código-Fonte e Pseudocódigo

Com a *package listings*, programas podem ser inseridos diretamente no arquivo, como feito no caso do Programa 4.1, ou importados de um arquivo externo com o comando `\lstinputlisting`, como no caso do Programa A.1.

---

**Programa A.1** Máximo divisor comum (arquivo importado).

---

```

1  FUNCTION euclid( $a, b$ )  $\triangleright$  The g.c.d. of  $a$  and  $b$ 
2       $r \leftarrow a \bmod b$ 
3      while  $r \neq 0$   $\triangleright$  We have the answer if  $r$  is 0
4           $a \leftarrow b$ 
5           $b \leftarrow r$ 
6           $r \leftarrow a \bmod b$ 
7      end
8      return  $b$   $\triangleright$  The g.c.d. is  $b$ 
9  end
```

---

Trechos de código curtos (menores que uma página) podem ou não ser incluídos como *floats*; trechos longos necessariamente incluem quebras de página e, portanto, não podem ser *floats*. Com *floats*, a legenda e as linhas separadoras são colocadas pelo comando `\begin{program}`; sem eles, utilize o ambiente `ruledcaption` (atenção para a colocação do comando `\label{}`), como no Programa A.2<sup>1</sup>:

---

**Programa A.2** Máximo divisor comum.

---

```

1  FUNCTION euclid( $a, b$ )  $\triangleright$  The g.c.d. of  $a$  and  $b$ 
2       $r \leftarrow a \bmod b$ 
3      while  $r \neq 0$   $\triangleright$  We have the answer if  $r$  is 0
4           $a \leftarrow b$ 
5           $b \leftarrow r$ 
```

*cont*  $\longrightarrow$

---

<sup>1</sup> listings oferece alguns recursos próprios para a definição de *floats* e legendas, mas neste modelo não os utilizamos.

```

→ cont
6       $r \leftarrow a \bmod b$ 
7      end
8      return  $b$  ▷ The g.c.d. is b
9  end

```

---

Além do suporte às várias linguagens incluídas em listings, este modelo traz uma extensão para permitir o uso de pseudocódigo, útil para a descrição de algoritmos em alto nível. Ela oferece diversos recursos:

- É possível acrescentar palavras-chave com a opção “morekeywords={pchave1, pchave2}” (para um código específico) ou com o comando `\lstset{morekeywords={pchave1,pchave2}}` (como comando de configuração geral).
- É possível usar pequenos trechos de texto, como nomes de variáveis, dentro de um parágrafo normal com `\lstinline{blah}`.
- Comentários seguem o padrão de C++ (`//` e `/* ... */`).
- “\$....\$” ativa o modo matemático em qualquer lugar.
- Outros comandos LaTeX funcionam apenas em comentários; fora, a linguagem simula alguns pré-definidos (`\textit{}`, `\texttt{}` etc.).
- O comando `\label` também funciona em comentários; a referência correspondente (`\ref`) indica o número da linha de código. Se quiser usá-lo numa linha sem comentários, use `/// \label{blah}`; “///” funciona como `//`, permitindo a inserção de comandos LaTeX, mas não imprime o delimitador (▷).
- Para suspender a formatação automática, use `\noparse{blah}`.
- Para forçar a formatação de um texto como função, identificador, palavra-chave ou comentário, use `\func{blah}`, `\id{blah}`, `\kw{blah}` ou `\comment{blah}`.
- Palavras-chave dentro de comentários não são formatadas automaticamente; se necessário, use `\func{}`, `\id{}` etc. ou comandos LaTeX padrão.
- As palavras “Program”, “Procedure” e “Function” têm formatação especial e fazem a palavra seguinte ser formatada como função. Funções em outros lugares *não* são detectadas automaticamente; use `\func{}`, a opção “functions={func1,func2}” ou o comando “`\lstset{functions={func1,func2}}`” para que elas sejam detectadas.
- Além de funções, palavras-chave, strings, comentários e identificadores, há “specialidentifiers”. Você pode usá-los com `\specialid{blah}`, com a opção “specialidentifiers={id1,id2}” ou com o comando “`\lstset{specialidentifiers={id1,id2}}`”.

## Anexo A

# Definição de Software Livre

Um programa é software livre se sua licença garante que os seus usuários possuem as seguintes quatro liberdades essenciais<sup>1</sup>:

- A liberdade de executar o programa como você desejar, para qualquer propósito (liberdade 0).
- A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades (liberdade 1). Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito.
- A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar outros (liberdade 2).
- A liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas a outros (liberdade 3). Desta forma, você pode dar a toda comunidade a chance de beneficiar de suas mudanças. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito.

---

<sup>1</sup>[www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html](http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html)



## Referências

- [ALLCOCK 2003] William ALLCOCK. *GridFTP Protocol Specification. Global Grid Forum Recommendation (GFD.20)*. 2003 (citado na pg. 21).
- [ALON 2009] 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. 1).
- [ALVES *et al.* 2003] 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. 21).
- [ALVISI *et al.* 1999] 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. 21).
- [BOOTH *et al.* 2008] Wayne C. BOOTH, Gregory G. COLOMB e Joseph M. WILLIAMS. *The Craft of Research*. The University of Chicago Press, 2008 (citado na pg. 1).
- [BABAOGU e MARZULLO 1993] 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. 21).
- [BRONEVETSKY *et al.* 2003] 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. 21).
- [CARLIS 2009] 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).
- [Eco 2009] Umberto Eco. *Como se Faz uma Tese*. 22ª ed. Tradução Gilson Cesar Cardoso de Souza. Perspectiva, 2009 (citado na pg. 1).

- [FOWLER 2004] Martin FOWLER. *Is Design Dead?* Maio de 2004. URL: <http://martinfowler.com/articles/designDead.html> (acesso em 30/01/2010) (citado na pg. 21).
- [FSF 2007] FREE SOFTWARE FOUNDATION. *GNU General Public License*. 2007. URL: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> (acesso em 30/01/2010) (citado na pg. 21).
- [GARCIA 2001] 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. 21).
- [HIGHAM 1998] 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).
- [JOHNSON e WICHERN 1983] Richard A. JOHNSON e Dean W. WICHERN. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall, 1983 (citado na pg. 21).
- [KNUTH *et al.* 1996] Donald E. KNUTH, Tracy LARRABEE e Paul M. ROBERTS. *Mathematical Writing*. The Mathematical Association of America, set. de 1996 (citado na pg. 1).
- [MENA-CHALCO *et al.* 2008] 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. 21).
- [OMG 2002] OBJECT MANAGEMENT GROUP. *CORBA v3.0 Specification*. OMG Document 02-06-33. Jul. de 2002 (citado na pg. 21).
- [ROBERTS 2010] Carol M. ROBERTS. *The Dissertation Journey*. 2ª ed. Thousand Oaks, CA: Corwin, 2010 (citado na pg. 1).
- [SCHMIDT 2003] 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. 21).
- [SIBiUSP 2009] 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).
- [TUFTE 2001] Edward TUFTE. *The Visual Display of Quantitative Information*. 2ª ed. Graphics Press, maio de 2001 (citado na pg. 2).
- [WAZLAWICK 2009] Raul S. WAZLAWICK. *Metodologia de Pesquisa em Ciência da Computação*. 1ª ed. Campus, 2009 (citado na pg. 1).
- [ZOBEL 2004] 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, [6–8](#), [14](#), [21](#)  
 bibtex, [6](#), [7](#), [14](#)

## C

Código-fonte, *veja* Floats  
 Captions, *veja* Legendas  
 CiteULike, [3](#)

## E

Equações, *veja* Modo Matemático

## F

Fórmulas, *veja* Modo Matemático  
 Figuras, *veja* Floats  
 Floats, [2](#), [22](#)  
     Algoritmo, *veja* Floats, Ordem  
     Ordem, [13](#)  
 Formatação, [3](#)

## G

Google Scholar, [2](#), [3](#)

## I

Inglês, *veja* Língua estrangeira

## J

Java, [23](#)

## L

Língua estrangeira, [2](#)  
 Legendas, [2](#), [8](#), [13](#), [22](#)

## M

Mendeley, [2](#), [8](#), [16](#)  
 Modo Matemático, [21](#)

## N

natbib, [2](#), [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, [22](#)  
 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](#)