

# Introdução ao $\text{\LaTeX}$



O  $\text{\LaTeX}$  é o editor de textos científico mais usado por profissionais do meio acadêmico das áreas de Ciências Exatas. Ele permite, com muita facilidade e elegância, o uso de fórmulas e equações matemáticas em um texto qualquer fornecendo um documento com uma bela aparência. Muitas revistas científicas internacionais, hoje em dia, só aceitam que sejam submetidos artigos em formato  $\text{\LaTeX}$ . Um texto escrito em  $\text{\LaTeX}$  é, em geral, “enchuto” porque o  $\text{\LaTeX}$  é uma linguagem não compilada, a exemplo do HTML e permite que se divida um documento muito grande em vários arquivos, assim é muito mais difícil que o documento se perca.

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Instalação do <math>\text{\LaTeX}</math></b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Um Bloco de Declarações Particular para um Documento em <math>\text{\LaTeX}</math></b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Estrutura Básica de um Documento em <math>\text{\LaTeX}</math></b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Figuras</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Caracteres Especiais</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Símbolos Matemáticos</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Equações Matemáticas</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Tabelas</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Mensagens de Erro ao Compilar o <math>\text{\LaTeX}</math></b>	<b>22</b>

## 1 Instalação do $\text{\LaTeX}$

- Compilador  $\text{\LaTeX}$ : MikTeX

No diretório de *softwares free* da USP, <ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/miktex/2.0/>, você encontrará 5 arquivos: miktex-2.0-lvl-1.zip, miktex-2.0-lvl-2.zip, miktex-2.0-lvl-3.zip, miktex-2.0-lvl-4.zip e miktex-2.0-lvl-5.zip.

Faça o download desses 5 arquivos, descompacte-os no mesmo diretório usando o WinZip por exemplo e depois, com um duplo click sobre o arquivo setupwiz.exe, instale-o.

- Visualizadores  $\text{\LaTeX}$ :

⇒ Acrobat Reader: [ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/acroread/AdbeRdr60\\_port.exe](ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/acroread/AdbeRdr60_port.exe)

Para instalar é só clicar 2 vezes com o mouse sobre o arquivo.

⇒ Ghostview e Ghostscript:

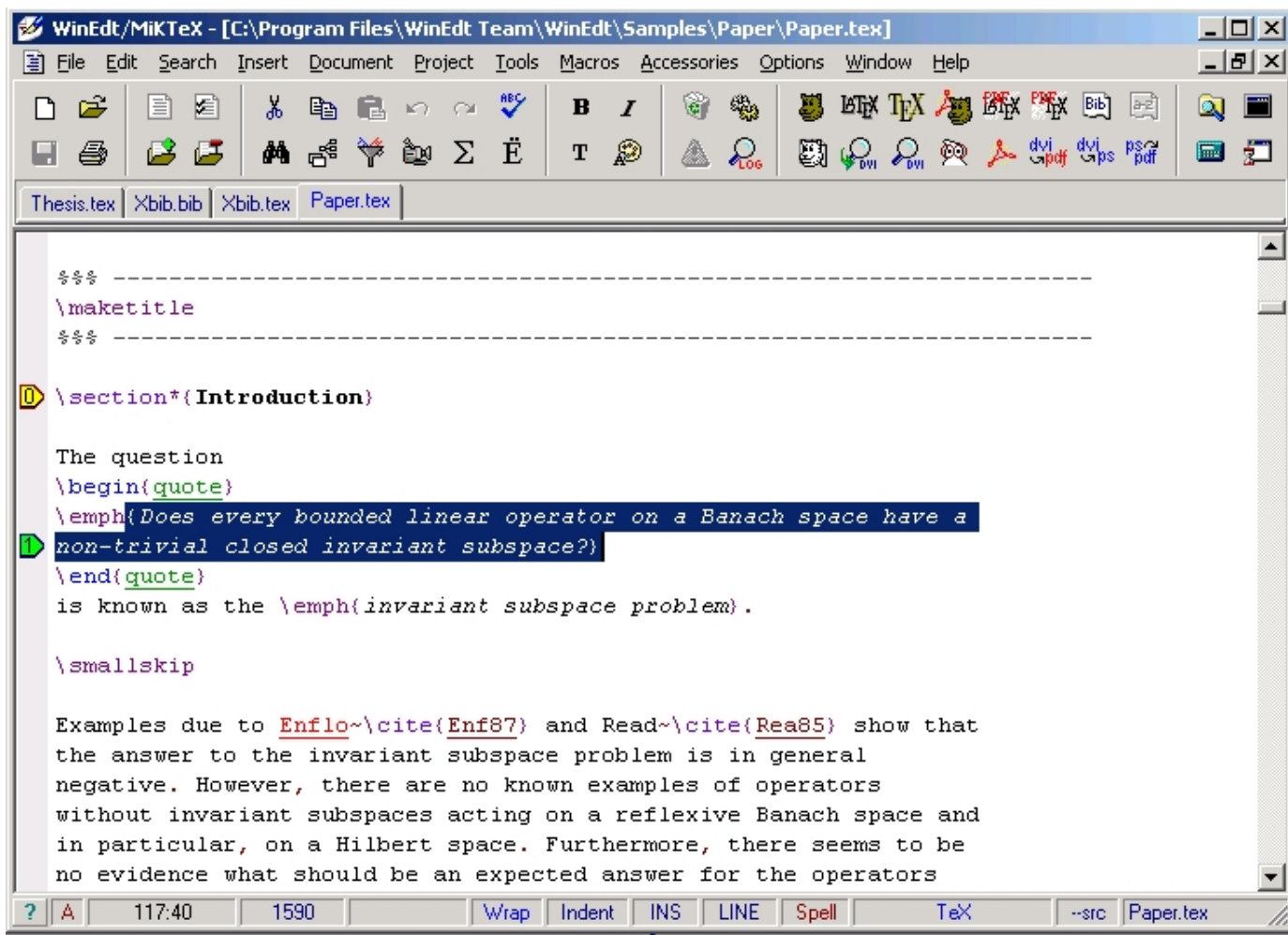
<ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/ghostview/gsv800w32.exe> (Ghostscript 8.00) e;

<ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/ghostview/gsv44w32.exe> (Ghostview 4.4).

- Editores  $\text{\LaTeX}$ :

Além do Bloco de Notas, ou qualquer outro editor que salve os dados num arquivo tipo texto (ASCII), você pode usar o WinEdt.



⇒ WinEdt: <ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/miktex/TeXEditor/winedt5.exe> ou <http://www.winedt.com>








OBS.: Todas as versões do WinEdt existentes são "Shareware", mas isso não o impede de utiliza-lo mesmo sem licencia-lo.

O Winedt tem muitas vantagens que o tornam atraente, entre outras, listamos as seguintes:

- 1) Pemite a abertura de vários arquivos ao mesmo tempo, tornando muito fácil o ato de "copiar e colar", ou mesmo consultar outro arquivo como exemplo;
- 2) Não tem marcadores de quebra linha ou página tornando o texto editado portátil para um editor do Linux por exemplo (sem a inclusão de caracteres inválidos);
- 3) Para rodar o  $\text{\LaTeX}$  é muito simples, a partir do texto `.tex` você tem as seguintes opções:

⇒ clica em  para criar o arquivo `.dvi` para ser visualizado clicando em ; ou

⇒ clica em  e, após, em  para criar o arquivo `.ps` para ser visualizado clicando em ; ou

⇒ clica em  para criar o arquivo `.pdf` para ser visualizado clicando em .

- 4) Além do  $\LaTeX$ , permite a edição de outras linguagens (C, HTML, entre outras) com um formato e indentação próprios para cada linguagem;
- 5) Você pode configurar o dicionário para o Português (mesmo mantendo o dicionário de Inglês). Faça o download do dicionário `br.dic` no endereço <http://www.winedt.org/Dict/>, salve-o no diretório `C:\Program Files\WinEdt\Dict\Edt` e depois, no menu **Options + Dictionary** do Winedt, clique nos ícones correspondentes a **Insert** e após **Browse**, selecione o arquivo `br.dic` e a caixa **Enabled**;
- 6) Você pode configurar o Winedt para que ele faça a acentuação gráfica das palavras digitadas automaticamente convertidas para o formato aceito pelo  $\LaTeX$ . No menu **Options + Settings**, clique em **Translations** e depois selecione a caixa **Enabled for** para **Read, Write, Screen, Tex\_Read** e **HTML\_Read** por exemplo.

OBS.: Observe que o Winedt deve ser o último programa a ser instalado, isto é, instale primeiramente o MikTeX, o Ghostview, o Acrobat Reader e, por último, o Winedt<sup>1</sup>.

- Manuais, livros, fontes e links para o  $\LaTeX$ :

Além deste manual, existem disponíveis na Web as seguintes opções em manuais, livros, fontes e links sobre o  $\LaTeX$ <sup>2</sup>:

- ⇒ [Manual.pdf](#) (ou [Manual.zip](#)) - Pequeno Manual de Introdução ao  $\LaTeX$ (versão 1.0);
- ⇒ [latex.ps](#) - Excelente manual sobre o  $\LaTeX$  (incluindo um capítulo especial sobre o pacote PsTricks - para incluir gráficos e figuras no LaTeX);
- ⇒ [latex.html](#) - Outros manuais e dicas sobre a utilização do  $\LaTeX$ ;
- ⇒ [GuiaTraduzido.pdf](#) -  $\LaTeX$  para Iniciantes;
- ⇒ [Páginas de TeXe LaTeX](#) - Muitos links úteis em  $\LaTeX$ ;
- ⇒ [Introdução ao LaTeX2ε](#) - Apostila Traduzida sobre o  $\LaTeX2ε$ ;
- ⇒ [TeX & LaTeX](#) - Página web sobre  $\LaTeX$  na UBI;
- ⇒ [LaTeX nas alturas](#) - Revista do Linux;
- ⇒ [site LaTeX](#) - site criado originalmente para tirar dúvidas em  $\LaTeX$ ;
- ⇒ [Lista de Discussão](#) - Lista Brasileira de Discussão Sobre (La)TeX;
- ⇒ [ctan.html](#) - Outras fontes (e distribuições) em  $\LaTeX$ ;
- ⇒ [LaTeX2\\_HTML](#) - Para inserir recursos do  $\LaTeX$  (fórmulas matemáticas por exemplo) em páginas `.html`;
- ⇒ [LaTeX](#) - Outra página sobre o  $\LaTeX$ ;
- ⇒ [MusicTeX](#) - Para fazer partituras de música em  $\LaTeX$ ;
- ⇒ [TeX](#) - Aplicações da linguagem TeX em documentos `.pdf`;
- ⇒ [AcroTeX](#) - Aplicações do  $\LaTeX$ ;
- ⇒ [PsTricKs](#) - Pacote Gráfico PsTricks para download gratuito;
- ⇒ [axoman.ps](#) - Manual do axodraw;
- ⇒ [MikTeX](#) - Página oficial do MikTeX;
- ⇒ [Ghost to PDF](#) - Usando Ghostscript para fazer arquivos `.pdf`;
- ⇒ [Ghost](#) - Página do Ghostview;
- ⇒ [Adobe](#) - Página do Acrobat Reader;
- ⇒ [PS to PDF on-line](#) - Página que converte on-line documentos `.ps` em `.pdf`.

<sup>1</sup>Só assim o Winedt ativará os “botões” correspondentes para poder “rodar” o  $\LaTeX$ .

<sup>2</sup>Se você estiver com este manual impresso não poderá ver os endereços da web indicados (apenas visível como link no documento `.pdf`), entretanto poderá encontrar esta lista sempre atualizada em minha homepage, <http://www.azedo.cjb.net>, clicando em **Tudo sobre o LaTeX**. Você pode utilizar também um índice de procura, como o Google por exemplo (<http://www.google.com.br/>) e encontrará muitos sites interessantes sobre o  $\LaTeX$  na Web.

OBS.: Os endereços da Web indicados acima podem sofrer alterações com o passar do tempo e mesmo os arquivos de programas indicados podem ser substituídos/alterados com a substituição por versões mais recentes ou outros motivos a critério dos responsáveis pelos respectivos sites.

## 2 Um Bloco de Declarações Particular para um Documento em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Um bloco de declarações particular bastante completo e que produz efeitos interessantes em documentos .pdf que eu costumo usar com frequência em meus documentos em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X está listado abaixo. Veja:

---

```

% \documentclass[12pt,a4paper]{article}
\documentclass[a4paper,twoside]{article} % twoside distingue página par de ímpar
\usepackage{amsmath,amssymb,amsfonts} % Pacotes Típicos c/ fontes matemáticas
\usepackage{latexsym} % para fazer $\Box$ no LATEX2 $\epsilon$ 
\usepackage{graphics} % Pacote para a inclusão de gráficos
\usepackage{graphicx} % para colocar figuras .gif, .jpg, etc.
\usepackage[portuguese]{babel} % para separar sílabas em Português, etc.
\usepackage{lscap} % gira 90°: \landscape ... \endlandscape
\usepackage{amstext} % texto em equações: $... \text{} ...$
\usepackage{multicol} % \begin{multicols}{2}{ ... }\end{multicols}
%\usepackage{axodraw} % para fazer figuras c/ o axodraw
\usepackage{tabularx} % tabelas ocupando toda a página
%\usepackage[textures]{epsfig}
%\usepackage{epsf}
%\usepackage{pstricks}
%\usepackage{float}
%\begin{verbatim} ... \end{verbatim} % para escrever conforme digitado

% ————— Para os Efeitos em PDF (URL, Bookmarks, etc) —————
\usepackage[pdftex, colorlinks=true,
urlcolor=rltblue, % \href{...}{...} URL externa
filecolor=rltgreen, % \href{...}{...} arquivo local
linkcolor=rltred, % \ref{...} e \pageref{...}
pdftitle={Untitled},
pdfauthor={Your Name},
pdfsubject={Just a test},
pdfkeywords={test testing testable},
```

```
pagebackref,
pdfpagemode=None,
bookmarksopen=true][hyperref]
\usepackage{color}
\definecolor{rltred}{rgb}{0.75,0,0}
\definecolor{rltgreen}{rgb}{0,0.5,0}
\definecolor{rltblue}{rgb}{0,0,0.75}
```

% ————— Definindo as Dimensões da Página<sup>3</sup> —————

```
\setlength{\parskip}{2mm} \setlength{\paperwidth}{236mm}
\setlength{\paperheight}{289mm} \setlength{\textwidth}{20cm}
\setlength{\textheight}{24cm} \setlength{\topmargin}{-0.35cm}
\setlength{\leftmargin}{1cm} \setlength{\rightmargin}{1cm}
\setlength{\oddsidemargin}{-1cm} \setlength{\evensidemargin}{-1cm}
```

% ————— Outros Efeitos —————

```
\pagenumbering{arabic}
\markboth{\, \hrulefill $;$ [Título]}{[Autor] \hrulefill $;$} \pagestyle{myheadings}
\renewcommand{\figurename}{\footnotesize Fig.}
```

% ————— Redefinindo Comandos —————

```
\def\0{\begin{equation}} \def\v{\nabla}
\def\1{\end{equation}} \def\p{\partial}
\def\2{\begin{eqnarray}} \def\ab{{\alpha \beta}}
\def\3{\end{eqnarray}} \def\d{\delta}
\def\4{\begin{eqnarray} \lefteqn{ }} \def\D{\Delta}
\def\n{\nonumber} \def\g{\gamma}
\def\/{\frac} \def\G{\Gamma}
\def\m{\frac{1}{2}} \def\o{\rho}
\def\l{\left} \def\t{\theta}
\def\r{\right} \def\e{\epsilon}
\def\q{\quad} \def\la{\lambda}
\def\qq{\quad} \def\lo{\longrightarrow}
\def\mn{{\mu \nu}} \def\cc{\centerline}
```

% ————— Capa do Artigo —————

```
\title{\bf [Título]} \small{[Endereço]} \\
\author{[Primeiro autor] & [Segundo autor]} \\
\small{[Instituição (SIGLA)]} \\
\small{[Universidade (SIGLA)]} \\
\small{[Caixa Postal] $-$ [CEP]} \\
\small{[Cidade] $-$ [Estado]} \\
\date{ }
```

<sup>3</sup>Pode ser ainda: `\textwidth=18.0cm \textheight=25cm \hoffset=-2.5cm \voffset=-2.5cm`

---

```

% ----- Início do Documento -----
\begin{document}\label{start}
\maketitle
\begin{abstract}
Insira o resumo do seu trabalho aqui!
\end{abstract}
\tableofcontents %Para fazer o índice aqui
% Organize seu texto em seções e sub-seções na forma:
\section*{Seção 1} %onde a inclusão do * implica que a Seção 1 não será listada no índice
Insira o texto da Seção 1 aqui!
\section[Seção 2]{Seção 2} %onde o título entre [ ] que pode ser abreviado aparecerá no índice
Insira o texto da Seção 2 aqui!
\subsection{sub-seção 2.1}
Insira o texto da sub-seção 2.1 aqui!
...
\appendix
\section{Apêndice A}
Insira o texto do Apêndice A aqui!
\subsection{sub-seção A.1}
Insira o texto da sub-seção A.1 aqui!
...

% ----- Referências Bibliográficas -----
\begin{thebibliography}{99} % Para incluir até 99 referências
\bibitem{1} Referência 1 %Referência 1
\bibitem{2} Referência 2 %Referência 2
...
\end{thebibliography}

\label{end}\end{document}

```

---

Copie o bloco de declarações acima no seu editor de textos (em ASCII), insira o texto nas posições indicadas (marcadas com o `box`), gere seu documento **.pdf** em **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** diretamente do arquivo texto **.tex**<sup>4</sup> e, aos poucos, vá alterando as declarações de acordo com suas necessidades.

---

<sup>4</sup>através do comando `pdflatex + nome do arquivo` no prompt de comando do MS-DOS ou, no WinEdt, clicando no ícone



### 3 Estrutura Básica de um Documento em $\LaTeX$

Quando você for digitar seu texto em  $\LaTeX$ , seu arquivo `.tex`, para poder ser bem compilado, deverá ter a seguinte estrutura básica:

<code>\ document...</code>	<code>[...]{...}</code>	← declarações
	<code>:</code>	← cabeçalho
<code>\ begin{document}</code>		
	<code>:</code>	← documento
<code>\ begin{document}</code>		

#### • Declarações

Primeiramente observe que você tem duas opções de partida para o bloco Declarações. São elas:

```
\ documentstyle[opções]{estilo}
```

quando você estiver trabalhando na versão 2.09 do  $\LaTeX$ , e

```
\ documentclass[opções]{classe}
```

quando você estiver trabalhando na versão 2 $\epsilon$  do  $\LaTeX$ .

O uso de uma ou outra versão vai depender do que se pretende fazer no documento. A compilação do documento independe da versão utilizada, entretanto observe que o bloco de declarações particular que descrevemos na seção anterior (acima) está na versão 2 $\epsilon$  do  $\LaTeX$ . Alguns comandos/recursos que existem numa versão, não necessariamente existem noutra. Neste breve manual introdutório do  $\LaTeX$  não vamos abordar detalhes mais “sofisticados” como este - deixo isto para que você descubra por si só a medida que for ganhando experiência com o  $\LaTeX$ , ou por meio de uma referência mais completa, na Internet ou até mesmo via utilização do Help do WinEdt (entre outras possibilidades).

No bloco `[opções]` você pode escolher o tamanho do texto (10pt, 11pt, 12pt), o formato do papel (a4paper, a5paper, b5paper, letterpaper, legalpaper, executivepaper), o número de colunas (onecolumn, twocolumn), etc.

No bloco `{estilo}` ou `{classe}` você pode optar entre as opções `article`, `report`, `letter`, `book` ou `slides`<sup>5</sup> – mas somente uma destas opções. Este documento está no formato `article` e não contém capítulos, apenas seções.

#### • Cabeçalho

O Cabeçalho de um documento em  $\LaTeX$  é reservado para que você faça algumas opções de caráter global, isto é, que vão prevalecer em todo o seu documento, por exemplo, incluindo a linha

```
\ pagestyle{empty}
```

seu documento não terá numeração de páginas. O comando `\ thispagestyle{empty}` deve ser usado no interior do documento, isto é, após o `\ begin{document}` e só tem validade para a página em questão. No lugar do `{empty}` você tem outras opções como o `{headings}` ou `{myheadings}` por exemplo. Descubra o que eles fazem!

Você pode usar também o comando

```
\ pagenumbering{roman}
```

para numar as páginas com algarismos romanos – ao invés de arábicos – e muito mais!

<sup>5</sup>Há ainda o formato `tese` em português, entre outros. Para esse formato são necessários fontes especiais disponibilizadas em <http://www.azedo.cjb.net> - **Tudo sobre o  $\LaTeX$**  ou <http://www.ift.unesp.br/alunos/tese.zip>.



Se você estiver trabalhando com Gráficos de Feynman por exemplo, terá que incluir um “pacote” especial para isso. Pode utilizar o `axodraw`<sup>6</sup> para fazer as figuras, mas como ele não é parte essencial do  $\text{\LaTeX}$  terá que incluí-lo no cabeçalho do documento.<sup>7</sup> Para isso use o comando

$$\backslash\text{usepackage}\{\text{axodraw}\}$$

se estiver compilando seu texto com o  $\text{\LaTeX}2\epsilon$ , e

$$\backslash\text{input}\{\text{axodraw}\}$$

se estiver usando a versão 2.09 do  $\text{\LaTeX}$ <sup>8</sup>.

Para que seu texto seja corretamente separado em sílabas ao final de cada linha, use no cabeçalho o comando  $\backslash\text{usepackage}[\text{portuguese}]\{\text{babel}\}$  caso contrário, ao compilar seu texto, o  $\text{\LaTeX}$  fará a “quebra de linhas” separando em sílabas as palavras como se você estivesse digitando em inglês.

O comando  $\backslash\text{usepackage}\{\dots\}$  pode ser usado por mais de um pacote ao mesmo tempo, por exemplo, se você estiver usando o `axodraw` e o `pstricks` (outro pacote gráfico) ao mesmo tempo, pode usar o comando

$$\backslash\text{usepackage}\{\text{axodraw},\text{pstricks}\}$$

mas nada impede que você use várias vezes o comando  $\backslash\text{usepackage}\{\dots\}$ .

No cabeçalho do documento você pode ainda redefinir os comandos do  $\text{\LaTeX}$  a seu critério, por exemplo, se você incluir

$$\begin{aligned} &\backslash\text{def}\0\{\backslash\text{begin}\{\text{equation}\}\} \\ &\backslash\text{def}\1\{\backslash\text{end}\{\text{equation}\}\} \end{aligned}$$

você poderá digitar apenas

$$\0 \{\text{sua equação}\} \1$$

ao invés de

$$\backslash\text{begin}\{\text{equation}\} \{\text{sua equação}\} \backslash\text{end}\{\text{equation}\}$$

toda vez que for escrever uma equação no  $\text{\LaTeX}$  [veja a seção sobre Equações Matemáticas adiante]. Tome cuidado para não redefinir um comando usando outro comando do  $\text{\LaTeX}$ , pois se você proceder assim este outro comando será desativado. Você pode criar um arquivo separado para suas definições (só contendo as definições, portanto sem as declarações, cabeçalho e  $\backslash\text{begin}$  e  $\backslash\text{end}\{\text{document}\}$  e “chama-lo” no cabeçalho do documento com o comando

$$\backslash\text{input}\{\text{definicoes}\}$$

se o seu arquivo se chamar `definicoes.tex`.

Você pode ainda mudar o nome, definido originalmente em inglês, do `abstract` para `resumo`, `section` para `seção` e assim por diante usando o comando<sup>9</sup>

$$\backslash\text{renewcommand}\{\backslash\text{chaptername}\}\{\text{Cap}\backslash'\{\backslash\text{i}\}\text{tulo}\}$$

Há ainda no  $\text{\LaTeX}$ , dependendo da **classe** ou **estilo** que você estiver usando<sup>10</sup> a possibilidade de se fazer  $\backslash\text{author}\{\dots\}$

<sup>6</sup>Em <http://www.nikhef.nl/form/FORMdistribution/axodraw/> ou na minha home-page <http://www.azeredo.cjb.net> - **Tudo sobre o  $\text{\LaTeX}$** , estão disponibilizadas as fontes específicas do `axodraw`.

<sup>7</sup>Dependendo do compilador  $\text{\LaTeX}$  que você possui ( $\text{MiKTeX}$ ,  $\text{EMTeX}$ , ou outros), ao rodar o  $\text{\LaTeX}$  será exibida uma mensagem de erro caso você não copie para o diretório de trabalho determinadas fontes que você incluir com o comando  $\backslash\text{usepackage}\{\dots\}$ . Se isso acontecer copie a fonte pedida (geralmente com extensão `.sty`) e “rode” novamente o  $\text{\LaTeX}$ . Com o comando  $\backslash\text{input}\{\dots\}$  você sempre terá que ter pelo menos o arquivo `.sty` no diretório em que estiver trabalhando.

<sup>8</sup>Você pode ainda usar o bloco `[opções]` das declarações do documento para “chamar” o `axodraw`, assim você substitue o comando  $\backslash\text{input}$  por  $\backslash\text{documentstyle}[\text{axodraw}, \dots]\{\dots\}$ .

<sup>9</sup>Este comando não é necessário se você estiver usando o pacote  $\backslash\text{usepackage}[\text{portuguese}]\{\text{babel}\}$ , mas você pode querer aproveitar este comando para outros fins  $\dots$

<sup>10</sup>principalmente se for `article`.

```

\date{ ... }
\thanks{ ... }
\title{ ... }
\maketitle

```

que, não é preciso dizer, fazem automaticamente a página do título de seu artigo. Também há a opção de se fazer o resumo (ou abstract) do artigo, através do comando

```

\abstract{ ... }      ou      \begin{abstract} ... \end{abstract}

```

dependendo da classe/estilo de documento que você estiver utilizando.

### • Documento

Esta é a parte em que você inclui o seu texto propriamente dito. É tudo o que está entre os comandos `\begin` e `\end{document}`.

Se a classe/estilo de seu documento for book ou thesis, subentende-se que o seu texto será bastante longo. Sendo assim você pode digitar cada capítulo separadamente (num arquivo `.tex` – exatamente como o arquivo de definições de que falamos na subseção precedente) e incluir cada capítulo na forma

Documento	Arquivo
⋮	
<code>\begin{document}</code>	
<code>\input{introducao}</code>	← introducao.tex
<code>\tableofcontents</code>	← para fazer o índice
ou <code>\makeindex</code>	
<code>\input{capitulo1}</code>	← capitulo1.tex
<code>\input{capitulo2}</code>	← capitulo2.tex
<code>\input{capitulo3}</code>	← capitulo3.tex
⋮	⋮
<code>\input{referencias}</code>	← referencias.tex
<code>\appendix</code>	
<code>\input{apendice1}</code>	← apendice1.tex
<code>\input{apendice2}</code>	← apendice2.tex
⋮	
<code>\end{document}</code>	

Observe que a ordem é:

```

\chapter{...}
    \section{...}
    \section{...}
        \subsection{...}
        \subsection{...}
            ⋮
    \section{...}
        ⋮
\chapter{...}
    ⋮

```

e assim sucessivamente.

Ao compilar, o  $\text{\LaTeX}$  numera automaticamente os capítulos, seções e subseções. No formato `article` não existe capítulo – você começa diretamente pelas seções. Após incluir o comando `\appendix` você continua a diferenciar os apêndices normalmente com os comandos `\chapter`, `\section` e `\subsection` – o  $\text{\LaTeX}$  fará automaticamente a diferenciação chamando de A, B, C, ... os apêndices e 1, 2, 3, ... os capítulos.

## • Índice

O comando `\tableofcontents` ou `\makeindex` (dependendo da classe/estilo) gera automaticamente o índice de acordo com a ordem com que você distribuiu os capítulos, seções, etc.

## • Referências Bibliográficas

O comando para gerar as referências bibliográficas é

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{nome da 1ª referênci} ...
“pula uma linha”
\bibitem{nome da 2ª referênci} ...
:
\end{thebibliography}
```

onde o numero 99 indica que se pode colocar até 99 referências. Dependendo da classe/estilo a palavra entre colchetes `thebibliography` é substituída por `references`<sup>11</sup>. Para citar uma determinada referência no meio do texto digite `\cite{nome da referênci}`, por exemplo[3].

Você pode utilizar também o Hot Reference, <http://www.hotreference.com>. Lá você cadastra-se gratuitamente, escolhe um “username” e “password” e quando quiser, começa a construir seu arquivo pessoal de referências bibliográficas. Após construído é só “exportar” esse arquivo para o seu computador (mais especificamente seu diretório de trabalho) com extensão `.bib` e utiliza-o sempre que precisar fazer qualquer citação bibliográfica no seu texto em  $\text{\LaTeX}$ . O arquivo de referências `.bib` tem a forma:

```
@book{Mandelbrot-book,
  author = "B. B. Mandelbrot",
  publisher = "W. H. Freeman, New York",
  title = "The fractal Geometry of Nature",
  year = "1983",
}

@ARTICLE{Mandelbrot-article,
  author = "B. B. Mandelbrot and J. Van Ness",
  year = "1968",
  journal = "SIAM Review",
  volume = "10",
  pages = "422"
}
```





onde as referências são dispostas numa única coluna (uma abaixo da outra) no arquivo `.bib`. Você pode construir um único “grande” arquivo `.bib` com todas as referências que porventura vier a utilizar e só aparecerá nas referências bibliográficas de seu documento aquelas que você efetivamente citar<sup>12</sup>. Esse procedimento torna bastante prático construir as referências de seus documentos, pois não será necessário digitá-las separadamente para cada documento. Para incluir as referências bibliográficas em seus documentos digite:





```
\bibliographystyle{estilo}
\bibliography{nome do arquivo das referências bibliográficas omitindo-se a extensão .bib}
```

<sup>11</sup>e não é preciso indicar “{99}” referências.

<sup>12</sup>através do comando `\cite{Mandelbrot-book}` por exemplo.

onde o *estilo* pode ser: `apsrev`<sup>13</sup>, `ieeetr`, `unsrt`, `alpha`, etc. Para rodar o  $\text{\LaTeX}$  com as referências incluídas deste modo (através de um arquivo `.bib`) proceda da seguinte forma:

⇒ clica em  para “rodar” o  $\text{\LaTeX}$ , clica em  para “rodar” o BibTeX, clica novamente em  e depois visualiza clicando em ;

⇒ clica em  para criar o arquivo `.pdf`, clica em  para “rodar” o BibTeX, clica novamente em  e depois visualiza clicando em .

### • Parágrafo

Ao digitar seu texto em  $\text{\LaTeX}$ , “pular uma linha” significa que a próxima linha iniciará com parágrafo, com excessão da primeira linha após o início de um capítulo ou seção. Para que a primeira linha, após uma linha em branco, não inicie com parágrafo, use o comando `\noindent` e continue a digitar na mesma linha. Dependendo da classe/estilo de seu documento, para iniciar com parágrafo um capítulo ou seção, é necessário usar o comando `\paragraph{ }`. O comando `\paragraph` faz o parágrafo iniciar-se com a primeira letra da frase aumentada.

### • Nova Linha/Página – Centralização

Se quiser que seu texto reinicie na próxima linha (sem parágrafo) use, no meio do texto, `\\` (duas barras invertidas). Para que a próxima linha (ou caractere) do texto vá para o final da linha use `\hfill` e para o final da página use `\vfill`. Para que o texto continue na próxima página, use

$$\backslash\text{newpage}$$

e para centralizar uma linha ou caractere use

$$\backslash\text{centerline}\{\dots\}$$

### • Espaçamento

Se quiser deixar um espaço vertical use `\vskip{...}` ou `\vspace{...}`. Para espaço horizontal use `\hspace{...}` ou `\,` (pequeno espaço horizontal). A medida entre colchetes pode ser em `cm`, `mm`, `pt` (pontos) ou `in` (polegadas).

$$12 \text{ pt} = 4,218 \text{ mm} \quad \text{e} \quad 1 \text{ in} = 2,540 \text{ cm}$$

Por exemplo: `\hspace{.2cm}`<sup>14</sup>.

### • Linhas Horizontais

Você também pode precisar dos comandos: `\dotfill` que gera uma linha pontilhada

.....

e `\hrulefill` que gera uma linha cheia.

Por exemplo, a linha de comando `Aluno: \dotfill\ N\{u}mero: \hrulefill\ 3^{\b{a}}A` gera:

Aluno: ..... Número: \_\_\_\_\_ 3<sup>a</sup>A

### • Notas de Rodapé

<sup>13</sup>Formato oficial do [Physical Review](#) – é necessário incluir no cabeçalho do documento `\usepackage{aps}`.

<sup>14</sup>Observe que `.2cm`  $\equiv$  `0,20cm`.

Para inserir notas de rodapé use o comando `\footnote{...}`.

A numeração das notas de rodapé é feita automaticamente. No  $\text{\LaTeX}2\epsilon$  você pode ainda incluir no cabeçalho do documento o comando `\renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}` assim a numeração 1, 2, 3, ... é substituída pelos símbolos \*, \*, †, ‡, §, ...

### • Caligrafia

Para produzir textos em negrito, itálico, etc, use `\bf`, `\it`, etc [Veja Caligrafia no Modo Matemático].

### • Acentuação

Se você estiver utilizando o WinEdt e tiver ativado o Translation [conforme descrito na seção 1], digitar um texto em  $\text{\LaTeX}$  é normal como em qualquer outro editor, mas caso você não estiver utilizando o WinEdt observe que a acentuação de um texto em  $\text{\LaTeX}$  é feita usando-se os comandos:

digitando	→	produz*	digitando	→	produz*
<code>\' {o}</code>	→	ó	<code>\~ {o}</code>	→	õ
<code>\' {o}</code>	→	ò	<code>\^ {o}</code>	→	ô
<code>\. {o}</code>	→	ò	<code>\" {o}</code>	→	ö
<code>\u {o}</code>	→	ö	<code>\= {o}</code>	→	ō
<code>\v {o}</code>	→	ö	<code>\c {o}</code>	→	ç
<code>\H {o}</code>	→	ö	<code>\t {oo}</code>	→	öo
<code>\d {o}</code>	→	o	<code>\b {o}</code>	→	o

\* após compilar com o  $\text{\LaTeX}$

### • Tamanho de Caracteres

No bloco [opções] das declarações do documento você define o tamanho dos caracteres para todo o texto (por exemplo: 12pt). Entretanto você pode ainda utilizar `\tiny`, `\scriptsize`, `\footnotesize`, `\small`, `\normalsize`, `\large`, `\Large`, `\LARGE`, `\huge` e `\Huge` para ajustar o tamanho dos caracteres em uma parte específica do texto.

### • Minipáginas

Você pode estar interessado em fazer um pequeno texto em duas colunas quando seu documento foi definido como sendo `onecolumn`,

ou estar interessado em fazer um pequeno trecho de texto numa minipágina para dar um efeito especial ao texto.

Seja qual for a sua motivação você pode utilizar dos recursos de minipágina oferecidos pelo  $\text{\LaTeX}$ .

Veja os comandos usados no texto acima:

```
\begin{minipage}[b]{20cm}\parbox[t]{9.5cm}{ Você pode ...
} \hfill \parbox[t]{9.5cm}{ ou estar ... } \end{minipage}
\begin{center}\begin{minipage}[b]{10cm}{ Seja qual for ... } \end{minipage} \end{center}
```

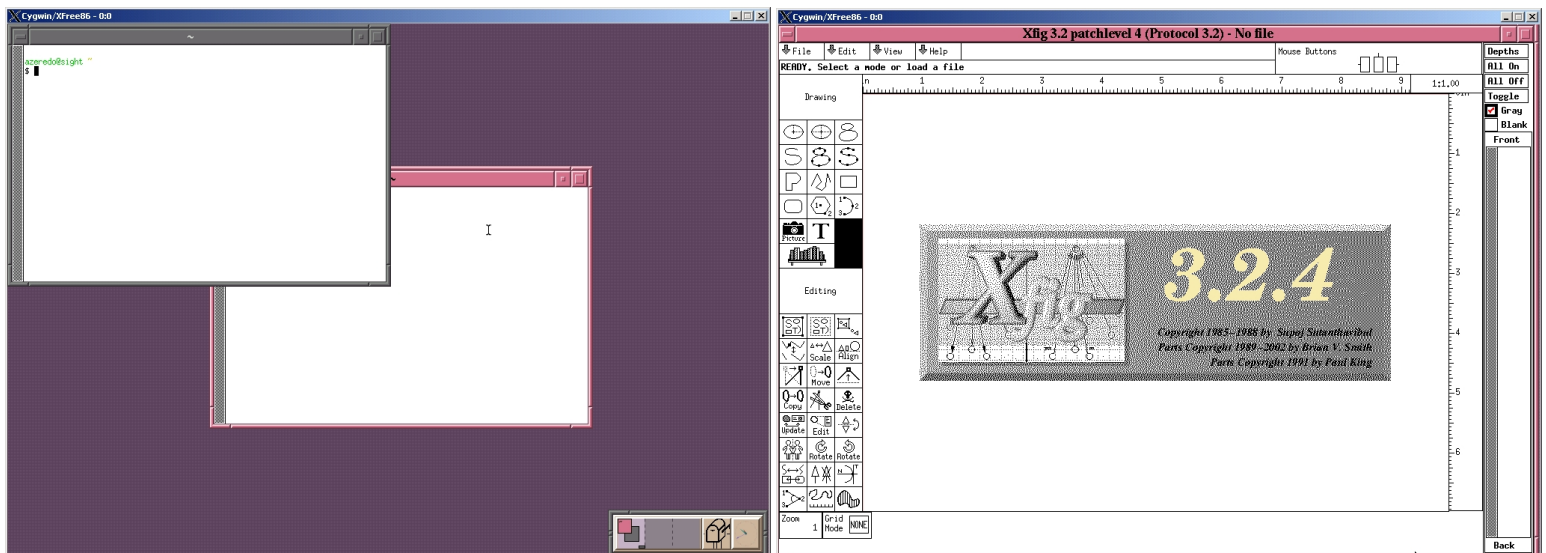
Observe que as duas colunas do primeiro texto medem cada qual 9,5 cm de largura e a largura total da página é 20 cm, portanto maior que a soma das duas colunas. Isso é necessário para que haja um espaço entre as duas colunas.

## 4 Figuras

Para incluir figuras num texto em  $\text{\LaTeX}$  temos três opções:

- 1) “desenhá-la” diretamente no texto em que se está trabalhando;
- 2) “desenhá-la” num arquivo separado, compilá-la em  $\text{\LaTeX}$  e e depois incluí-la no texto; ou
- 3) “desenhá-la” num editor gráfico qualquer (Paint do MS-Windows por exemplo) e salvá-la com extensão `.jpg`<sup>15</sup> e depois incluí-la no texto.

Na primeira opção podemos utilizar pacotes especiais como o `axodraw` por exemplo (já descrito anteriormente), entretanto isso pode ser bastante complicado. Existe um programa chamado `xfig` que pode facilitar bastante a tarefa de “desenhar” figuras em  $\text{\LaTeX}$ , pois com ele você pode desenhar sua figura com o mouse num editor gráfico e depois exportar o código fonte em  $\text{\LaTeX}$  diretamente para o seu documento `.tex`, entretanto esse programa é difícil de ser instalado no Windows<sup>16</sup>. Você precisa instalar primeiramente o `Cygwin` que é um programa que simula o ambiente Linux para depois chamar o `xfig`. Após instalado, dentro da janela tipo MS-Dos do `Cygwin Bash Shell` digite `startx` e então será aberta a janela do `Cygwin` que “simula” o Linux. Dentro do `Cygwin` digite `xfig`. O ambiente `Cygwin` e o editor gráfico `xfig` são ilustrados na figura a seguir.



Para “desenhar” a figura num arquivo `.tex` separado e depois incluí-la no texto, podemos utilizar os comandos `\input{nome do arquivo sem extensão}` ou `\include{nome do arquivo sem extensão}`.

Na segunda opção podemos “desenhar” a figura num arquivo separado, como no caso anterior, compilá-la em  $\text{\LaTeX}$ , gerar o arquivo `.eps`<sup>17</sup> e depois incluí-la no texto por meio do comando `\includegraphics[scale=.6]{figura.eps}`.

<sup>15</sup>A extensão `.jpg` é recomendada quando se quer gerar documentos `.pdf`, em outros casos é mais aconselhável salvar as figuras com extensão `.eps`.

<sup>16</sup>Para instalar siga todos os passos (sem excessão) descritos em: <http://www.cs.usask.ca/grads/wew036/latex/xfig.html>

<sup>17</sup>O arquivo `.eps` pode ser obtido do arquivo `.ps` pelo `Gostview`.

A terceira opção é a mais fácil para a maioria das pessoas porque podemos até mesmo incluir em nossos documentos figuras retiradas diretamente da Web<sup>18</sup>. É possível também incluir figuras em outros formatos, mas o formato `.jpg` é o mais simples e não provoca conflitos no  $\LaTeX$  na hora de se gerar documentos `.pdf`.

Assim, para incluir figuras `.jpg` num documento `.pdf`<sup>19</sup> gerado em  $\LaTeX$ :

```
\begin{center}
\begin{figure}
\includegraphics[width=7cm,height=4cm]{figura.jpg}           %ou \includegraphics[scale=.4]{figura.jpg}
\caption{...}                                               %ou {\footnotesize Fig. 1 $$-$$ Figura ...}
\end{figure}
\end{center}
```

Observações:

- 1) É necessário incluir `\usepackage{graphicx}` no cabeçalho do documento;
- 2) Incluir figuras `.jpg` não produz bons documentos `.dvi` ou `.ps`, por isso é aconselhável que você gere seu documento `.pdf` diretamente do arquivo `.tex`.

## 5 Caracteres Especiais

No  $\LaTeX$  todos os comando iniciam-se com `\` (barra invertida). Além deste os símbolos `$ % _ & # { }` também são reservados pela linguagem  $\LaTeX$ . Se você quiser gerá-los deve digitar `\$ \% \_ \& \# \{ e \}` respectivamente.

Você pode ainda gerar outros símbolos (sem ser no modo matemático), veja:

œ	<code>\oe</code>	Œ	<code>\OE</code>	æ	<code>\ae</code>	Æ	<code>\AE</code>
å	<code>\aa</code>	Å	<code>\AA</code>	ø	<code>\o</code>	Ø	<code>\O</code>
ł	<code>\l</code>	Ł	<code>\L</code>	ß	<code>\ss</code>	ı	<code>? ‘</code>
ı	<code>! ‘</code>	†	<code>\dag</code>	‡	<code>\ddag</code>	§	<code>\S</code>
¶	<code>\P</code>	©	<code>\copyright</code>	£	<code>\pounds</code>		

Observe que os comandos para os símbolos que se deseja gerar não podem ter sido redefinidos pelo comando `\def\novo-comando{\comando}`. Neste documento já estamos utilizando os comandos `\l`, `\a` e `\o`.

## 6 Símbolos Matemáticos

Para que um símbolo matemático seja compilado com sucesso pelo  $\LaTeX$  certifique-se de que ele esteja dentro de uma equação matemática (como veremos na próxima seção), ou então entre “dollar”,<sup>20</sup> por exemplo: `\alpha$` produz  $\alpha$  após ser compilado pelo  $\LaTeX$ .

<sup>18</sup>No site de softwares free da Unesp você pode obter o programa `Xnview` que visualiza, converte e pode editar mais de 70 formatos de arquivos gráficos. Com ele você pode capturar qualquer imagem da tela e salvar com a extensão que quiser para incluir em seus documentos em  $\LaTeX$ . O `Xnview` pode ser obtido no endereço: <http://download.unesp.br/windows/images/Xnview-win.zip>.

<sup>19</sup>O mesmo comando é válido para documentos com outras extensões, `.dvi` ou `.ps` por exemplo, bastando para isso incluir a figura com extensão `.eps` no lugar da `.jpg`.

<sup>20</sup>Modo Matemático.

- **Subscrito e Sobrescrito** (Use os símbolos  $_$  e  $^$ )

$$\begin{array}{cc} x^{2y} & x^{\{2y\}} \\ x_{2y} & x_{\{2y\}} \end{array} \quad \begin{array}{cc} x^{y^2} & x^{\{y^2\}} \\ x^{y_1} & x^{\{y_1\}} \end{array} \quad \begin{array}{cc} x_1^y & x_{1^y} \\ x_1^y & x^{\{y_1\}} \end{array}$$

- **Frações** (Use o comando  $\frac{\{ \}}{\{ \}}$ )

$$x = \frac{y + z/2}{y^2 + 1} \quad \text{\$}\displaystyle^{21} x = \frac{\{y + z/2\}}{\{y^2 + 1\}}\text{\$}$$

$$\frac{x + y}{1 + \frac{y}{z+1}} > 5 \quad \text{\$}\displaystyle \frac{\{x + y\}}{\{1 + \frac{\{y\}}{\{z + 1\}}\}} > 5\text{\$}$$

- **Raízes** (Use o comando  $\sqrt{\{ \}}$ )

$$\sqrt{x + y} \quad \text{\$}\sqrt{\{x + y\}}\text{\$}$$

$$\sqrt[n]{2} \quad \text{\$}\sqrt[n]{\{2\}}\text{\$}$$

$$\sqrt[5]{1 + \sqrt{x^2 + y^2}} \quad \text{\$}\displaystyle \sqrt[5]{\{1 + \sqrt{\{x^2 + y^2\}}\}}\text{\$}$$

- **Reticências**

$$\dots \quad \text{\code}\ldots \quad \dots \quad \text{\code}\dots \quad \dots \quad \text{\code}\cdots \quad \vdots \quad \text{\code}\vdots \quad \ddots \quad \text{\code}\ddots$$

- **Letras Gregas**

#### Letras Gregas Minúsculas

$\alpha$	$\backslash$ alpha	$\theta$	$\backslash$ theta	$\omicron$	$\omicron$	$\tau$	$\backslash$ tau
$\beta$	$\backslash$ beta	$\vartheta$	$\backslash$ vartheta	$\pi$	$\backslash$ pi	$\upsilon$	$\backslash$ upsilon
$\gamma$	$\backslash$ gamma	$\iota$	$\backslash$ iota	$\varpi$	$\backslash$ varpi	$\phi$	$\backslash$ phi
$\Delta$	$\backslash$ delta	$\kappa$	$\backslash$ kappa	$\rho$	$\backslash$ rho	$\varphi$	$\backslash$ varphi
$\epsilon$	$\backslash$ epsilon	$\lambda$	$\backslash$ lambda	$\varrho$	$\backslash$ varrho	$\chi$	$\backslash$ chi
$\varepsilon$	$\backslash$ varepsilon	$\mu$	$\backslash$ mu	$\sigma$	$\backslash$ sigma	$\psi$	$\backslash$ psi
$\zeta$	$\backslash$ zeta	$\nu$	$\backslash$ nu	$\varsigma$	$\backslash$ varsigma	$\omega$	$\backslash$ omega
$\eta$	$\backslash$ eta	$\xi$	$\backslash$ xi				

#### Letras Gregas Maiúsculas

$\Gamma$	$\backslash$ Gamma	$\Lambda$	$\backslash$ Lambda	$\Sigma$	$\backslash$ Sigma	$\Psi$	$\backslash$ Psi
$\Delta$	$\backslash$ Delta	$\Xi$	$\backslash$ Xi	$\Upsilon$	$\backslash$ Upsilon	$\Omega$	$\backslash$ Omega
$\Theta$	$\backslash$ Theta	$\Pi$	$\backslash$ Pi	$\Phi$	$\backslash$ Phi		

- **Outros Símbolos Matemáticos**<sup>22</sup>

<sup>21</sup>Onde usamos o comando  $\backslash$ displaystyle para que a equação fosse mostrada pelo  $\text{\LaTeX}$  num tamanho apropriado, mesmo sem usar os comandos para uma equação matemática [como veremos na próxima seção].

<sup>22</sup>Observe que alguns símbolos matemáticos, como  $\square$  por exemplo, não estão definidos no  $\text{\LaTeX}$ 2 $\epsilon$ . Para gerá-los você deve incluir no cabeçalho do documento o comando  $\backslash$ usepackage{latexsym}



$\pm$	<code>\pm</code>	$\cap$	<code>\cap</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>	$\oplus$	<code>\oplus</code>
$\mp$	<code>\mp</code>	$\cup$	<code>\cup</code>	$\triangleup$	<code>\bigtriangleup</code>	$\ominus$	<code>\ominus</code>
$\times$	<code>\times</code>	$\uplus$	<code>\uplus</code>	$\triangledown$	<code>\bigtriangledown</code>	$\otimes$	<code>\otimes</code>
$\div$	<code>\div</code>	$\sqcap$	<code>\sqcap</code>	$\triangleleft$	<code>\triangleleft</code>	$\oslash$	<code>\oslash</code>
$*$	<code>\ast</code>	$\sqcup$	<code>\sqcup</code>	$\triangleright$	<code>\triangleright</code>	$\odot$	<code>\odot</code>
$\star$	<code>\star</code>	$\vee$	<code>\vee</code>	$\triangleleft$	<code>\lhd</code>	$\bigcirc$	<code>\bigcirc</code>
$\circ$	<code>\circ</code>	$\wedge$	<code>\wedge</code>	$\triangleright$	<code>\rhd</code>	$\dagger$	<code>\dagger</code>
$\bullet$	<code>\bullet</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>	$\triangleleft$	<code>\unlhd</code>	$\ddagger$	<code>\ddagger</code>
$\cdot$	<code>\cdot</code>	$\wr$	<code>\wr</code>	$\triangleright$	<code>\unrhd</code>	$\amalg$	<code>\amalg</code>

$\leq$	<code>\leq</code>	$\geq$	<code>\geq</code>	$\equiv$	<code>\equiv</code>	$\models$	<code>\models</code>
$\prec$	<code>\prec</code>	$\succ$	<code>\succ</code>	$\sim$	<code>\sim</code>	$\perp$	<code>\perp</code>
$\preceq$	<code>\preceq</code>	$\succeq$	<code>\succeq</code>	$\simeq$	<code>\simeq</code>	$ $	<code>\mid</code>
$\ll$	<code>\ll</code>	$\gg$	<code>\gg</code>	$\asymp$	<code>\asymp</code>	$\parallel$	<code>\parallel</code>
$\subset$	<code>\subset</code>	$\supset$	<code>\supset</code>	$\approx$	<code>\approx</code>	$\bowtie$	<code>\bowtie</code>
$\subseteq$	<code>\subseteq</code>	$\supseteq$	<code>\supseteq</code>	$\cong$	<code>\cong</code>	$\Join$	<code>\Join</code>
$\sqsubset$	<code>\sqsubset</code>	$\sqsupset$	<code>\sqsupset</code>	$\neq$	<code>\neq</code>	$\smile$	<code>\smile</code>
$\sqsubseteq$	<code>\sqsubseteq</code>	$\sqsupseteq$	<code>\sqsupseteq</code>	$\doteq$	<code>\doteq</code>	$\frown$	<code>\frown</code>
$\in$	<code>\in</code>	$\ni$	<code>\ni</code>	$\notin$	<code>\notin</code>	$\propto$	<code>\propto</code>
$\vdash$	<code>\vdash</code>	$\dashv$	<code>\dashv</code>				

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code>	$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\uparrow$	<code>\uparrow</code>
$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>	$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>
$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\Longrightarrow$	<code>\Longrightarrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\nearrow$	<code>\nearrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>
$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>
$\leftharpoonup$	<code>\leftharpoonup</code>	$\rightharpoonup$	<code>\rightharpoonup</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\leftharpoondown$	<code>\leftharpoondown</code>	$\rightharpoondown$	<code>\rightharpoondown</code>		
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\leadsto$	<code>\leadsto</code>		

$\aleph$	<code>\aleph</code>	$\prime$	<code>\prime</code>	$\forall$	<code>\forall</code>	$\infty$	<code>\infty</code>
$\hbar$	<code>\hbar</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>	$\exists$	<code>\exists</code>	$\square$	<code>\square</code>
$\imath$	<code>\imath</code>	$\nabla$	<code>\nabla</code>	$\neg$	<code>\neg</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>
$\jmath$	<code>\jmath</code>	$\surd$	<code>\surd</code>	$\flat$	<code>\flat</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>
$\ell$	<code>\ell</code>	$\top$	<code>\top</code>	$\natural$	<code>\natural</code>	$\clubsuit$	<code>\clubsuit</code>
$\wp$	<code>\wp</code>	$\perp$	<code>\perp</code>	$\sharp$	<code>\sharp</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>
$\Re$	<code>\Re</code>	$\parallel$	<code>\parallel</code>	$\backslash$	<code>\backslash</code>	$\heartsuit$	<code>\heartsuit</code>
$\Im$	<code>\Im</code>	$\angle$	<code>\angle</code>	$\partial$	<code>\partial</code>	$\spadesuit$	<code>\spadesuit</code>
$\mathcal{U}$	<code>\mathcal{U}</code>						

$\Sigma$	$\sum$	<code>\sum</code>	$\cap$	$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\odot$	$\bigodot$	<code>\bigodot</code>
$\prod$	$\prod$	<code>\prod</code>	$\cup$	$\bigcup$	<code>\bigcup</code>	$\otimes$	$\bigotimes$	<code>\bigotimes</code>
$\coprod$	$\coprod$	<code>\coprod</code>	$\sqcup$	$\bigsqcup$	<code>\bigsqcup</code>	$\oplus$	$\bigoplus$	<code>\bigoplus</code>
$\int$	$\int$	<code>\int</code>	$\vee$	$\bigvee$	<code>\bigvee</code>	$\uplus$	$\biguplus$	<code>\biguplus</code>
$\oint$	$\oint$	<code>\oint</code>	$\wedge$	$\bigwedge$	<code>\bigwedge</code>			

### • Funções Matemáticas

<code>\arccos</code>	<code>\cos</code>	<code>\csc</code>	<code>\exp</code>	<code>\ker</code>	<code>\limsup</code>	<code>\min</code>	<code>\sinh</code>
<code>\arcsin</code>	<code>\cosh</code>	<code>\deg</code>	<code>\gcd</code>	<code>\lg</code>	<code>\ln</code>	<code>\Pr</code>	<code>\sup</code>
<code>\arctan</code>	<code>\cot</code>	<code>\det</code>	<code>\hom</code>	<code>\lim</code>	<code>\log</code>	<code>\sec</code>	<code>\tan</code>
<code>\arg</code>	<code>\coth</code>	<code>\dim</code>	<code>\inf</code>	<code>\liminf</code>	<code>\max</code>	<code>\sin</code>	<code>\tanh</code>

## 7 Equações Matemáticas

Para escrever uma equação matemática no meio do texto você deve escrevê-la entre “dollar” \$, colchetes `\[` ou parênteses `\(`. Por exemplo,

$$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \quad \$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx$$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \quad \$\displaystyle \sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx$$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \quad \left( \sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \right)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \quad \left[ \sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \right]$$

Observe que os parênteses `\(` fazem o mesmo efeito que o “dollar” \$, ao passo que os colchetes `\[` não são totalmente equivalentes ao comando `\displaystyle` entre “dollar” \$, apesar de também deixar a equação num tamanho mais apropriado, pois a equação é mostrada centralizada numa linha própria.

Para digitar uma equação matemática em destaque (sem ser no meio do texto) use os comandos `\begin{equation}` e `\end{equation}`. Por exemplo,

$$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \quad (1) \quad \begin{array}{l} \begin{equation} \\ \sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \\ \end{equation} \end{array}$$

Observe que a equação acima foi numerada automaticamente pelo  $\LaTeX$  — já que é a primeira equação numerada em todo o texto<sup>23</sup>. Você pode ainda dar um nome para a equação, através do comando `\label{nome}` escrito logo após `\begin{equation}` e, quando quiser citá-la no meio do texto basta usar o comando `\ref{nome}`.

<sup>23</sup>O número 1 foi atribuído a esta equação por esta ser a primeira equação digitada em todo o texto e porque escolhemos a classe/estilo deste documento como `article`. Caso tivéssemos optado por `book`, por exemplo, a numeração atribuída pelo  $\LaTeX$  seria (7.1) se a seção 7 (Equações Matemáticas) correspondesse a um capítulo (ou apêndice).

Assim como a função `\displaystyle`, você deve usar os comandos `\left(` e `\right)` numa equação matemática para que os parênteses, chaves ou colchetes fiquem todos num tamanho apropriado<sup>24</sup>. Veja a diferença no seguinte exemplo:

$$\left(\frac{x+y}{2}\right) \quad \text{\$}\displaystyle\left(\frac{x+y}{2}\right)\text{\$}$$

Existe ainda a opção `array` para alinhar uma ou várias equações em linhas subsequentes. Por exemplo<sup>25</sup>,

$$\begin{aligned} ds^2 &= dx_\mu dx^\mu \\ &= \eta_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu \\ &= dt^2 - (dx^2 + dy^2 + dz^2) \end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray}
ds^2 &= & dx_\mu dx^\mu & \nonumber \\
&= & \eta_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu & \nonumber \\
&= & dt^2 - \left(dx^2 + dy^2 + dz^2\right) & \nonumber
\end{eqnarray}
```

A opção `array` permite ainda alinhamentos verticais e horizontais (na forma de tabelas). Veja os exemplos<sup>26</sup>:

$$1) \left\{ \begin{array}{llll} a+b+c & uv & x-y & 27 \\ a+b & u+v & z & 134 \\ a & 3u+vw & xyz & 2,978 \end{array} \right.$$

```
1) \left(\begin{array}{clcr}
a+b+c & uv & x-y & 27 \\
a+b & u+v & z & 134 \\
a & 3u+vw & xyz & 2,978
\end{array}\right)
```

$$2) x - \begin{array}{c} a_1 \\ \vdots \\ a_n \end{array} - \begin{array}{cc} u-v & 13 \\ u+v & \begin{array}{c} 12 \\ -345 \end{array} \end{array}$$

```
2) \left(x - \begin{array}{c} a_1 \\ \vdots \\ a_n \end{array} - \begin{array}{cc}
u-v & 13 \\
u+v & \begin{array}{c} 12 \\ -345 \end{array}
\end{array}\right)
```

Com a opção `array` você pode escrever matrizes no modo matemático, no entanto existe o comando `\matrix` especialmente para se gerar matrizes, veja:

$$\eta^{\mu\nu} = \eta_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

```
\left[\eta^{\mu\nu} = \eta_{\mu\nu} = \begin{matrix}
1 & & 0 & & 0 \\
0 & -1 & & & 0 \\
0 & & -1 & & 0 \\
0 & & & & -1
\end{matrix}\right]
```

<sup>24</sup>Certifique-se sempre de “fechar” tudo o que “abrir”, por exemplo, se você abrir chaves numa linha com o comando `\left[` e quiser fecha-la na outra linha deve usar `\right]`. para “fecha-la” na primeira linha (isso fará com que não apareça `]` na primeira linha) e depois, na segunda linha, usar `\left.` para então fechá-la com o comando `\right]`.

<sup>25</sup>Onde o comando `\nonumber` determina que a equação não será numerada – por equação o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X entende cada linha de uma equação (separada por `\\`), por isso você deve usar `\nonumber` ao final de cada linha. Poderíamos ter usado `\begin{eqnarray*}` e `\end{eqnarray*}` para gerar a equação sem numeração. Os marcadores `& &` servem para alinhar a equação no sinal de “=”.

<sup>26</sup>Onde `c` indica coluna centralizada (`center`), `l` indica coluna alinhada à esquerda (`left`) e `r` indica coluna alinhada à direita (`right`) no caso de alinhamento horizontal – `c`, `l` e `r` aparecem sempre entre colchetes `{ }`. No caso de alinhamento vertical, `c` indica linha centralizada (`center`), `t` indica linha alinhada acima (`top`) e `b` indica linha alinhada abaixo (`bottom`) – `c`, `t` e `b` aparecem sempre entre chaves `[ ]`.

- **Under(over)line(brace)**<sup>27</sup>

$$\overline{\overline{x^2 + 1}}$$

O valor de  $\pi$  é 3,14159265.

$$\overbrace{a + b + \dots + n}^{100 \text{ termos}} = 1$$

$$x + y + \underbrace{\sqrt{1 + ab}}_{=64} = \sqrt{2}$$

$$\backslash(\ \overline{\overline{\overline{x^2 + 1}}}\ \backslash)$$

$$\backslashunderline{O} \text{ valor de } \$\pi\$ \backslash' e \$\underline{3,14159265}\$.$$

$$\backslash(\overbrace{a+b+\cdots+n}^{100 \text{ , } \{\text{rm termos}\}} = 1\backslash)$$

$$\backslash(x+y+\underbrace{\sqrt{1 + a b}}_{= 64} = \sqrt{2} \backslash)$$

- “Acentuação” no Modo Matemático

$\hat{a}$	$\backslashhat{a}$	$\acute{a}$	$\backslashacute{a}$	$\bar{a}$	$\backslashbar{a}$	$\dot{a}$	$\backslashdot{a}$
$\check{a}$	$\backslashcheck{a}$	$\grave{a}$	$\backslashgrave{a}$	$\vec{a}$	$\backslashvec{a}$	$\ddot{a}$	$\backslashddot{a}$
$\breve{a}$	$\backslashbreve{a}$	$\tilde{a}$	$\backslashtilde{a}$				

Usando o comando  $\backslashwidehat$ :

$$\widehat{1 - x} = -\widehat{|y|}$$

$$\backslash(\widehat{1 - x} = - \widehat{\vert y \vert} \backslash)$$

- **Delimitadores**<sup>28</sup>

$\lfloor$	$\backslashlfloor$	$\lceil$	$\backslashlceil$	$\langle$	$\backslashlangle$	$\lvert$	$\backslashvert$
$\rfloor$	$\backslashrfloor$	$\rceil$	$\backslashrceil$	$\rangle$	$\backslashrangle$	$\lrcorner$	$\backslashlrcorner$

- **Símbolos para “Empilhar” (Stackrel)**

$$A \xrightarrow{a'} B \xrightarrow{b'} C$$

$$\backslash(A \stackrel{a'}{\rightarrow} B \stackrel{b'}{\rightarrow} C \backslash)$$

$$\vec{x} \stackrel{\text{def}}{=} (x_1, \dots, x_n)$$

$$\backslash(\vec{x} \stackrel{\text{rm def}}{=} \left( x_1, \dots, x_n \right) \backslash)$$

- **Espaçamento no Modo Matemático**

Para deixar (ou remover) espaços horizontais entre caracteres, no modo matemático você pode usar os comandos:  $\backslash$ ,  $\backslash;$ ,  $\backslash!$ ,  $\backslashquad$  ou  $\backslashqqquad$ . Veja os exemplos:

$\sqrt{2}x$	$\backslashsqrt{2} \backslash, x$	$\sqrt{2}x$	$\backslashsqrt{2} x$
$\Delta_{\beta}^{\alpha}$	$\backslashdelta^{\alpha}_{\backslash; \backslashbeta}$	$\Delta_{\beta}^{\alpha}$	$\backslashdelta^{\alpha}_{\backslashbeta}$
$n/\log n$	$n / \backslash! \backslashlog n$	$n/\log n$	$n / \backslashlog n$
$x \ y$	$x \quad y$	$x \ y$	$x \quad\quad y$

- **Caligrafia** (No modo matemático valem os mesmos comandos que num texto normal)

itálico( $\backslashit$ ):	$2^{ft} \Psi \log[\psi]$	$\backslashit 2^{\text{ft}} \backslashPsi \backslashlog[\backslashpsi]\$$
romano( $\backslashrm$ ):	$2^{ft} \Psi \log[\psi]$	$\backslashrm 2^{\text{ft}} \backslashPsi \backslashlog[\backslashpsi]\$$
negrito( $\backslashbf$ ):	$2^{ft} \Psi \log[\psi]$	$\backslashbf 2^{\text{ft}} \backslashPsi \backslashlog[\backslashpsi]\$$
sans serif( $\backslashsf$ ):	$2^{ft} \Psi \log[\psi]$	$\backslashsf 2^{\text{ft}} \backslashPsi \backslashlog[\backslashpsi]\$$
typewriter( $\backslashtt$ ):	$2^{ft} \Psi \log[\psi]$	$\backslashtt 2^{\text{ft}} \backslashPsi \backslashlog[\backslashpsi]\$$
caligrafado( $\backslashcal$ ):	$CALIGRAFIA$	$\backslashcal CALIGRAFIA\$$

<sup>27</sup>Onde o comando  $\backslash$ , serve para “forçar” um espaço horizontal e, para colocar texto no meio de uma equação usamos  $\{\backslashrm \dots\}$  para que a caligrafia seja consistente com o resto do texto.

<sup>28</sup>Para serem usados com os comandos  $\backslashleft$  e  $\backslashright$ , além dos parênteses, colchetes e chaves, para “delimitar” uma equação matemática.

## 8 Tabelas

A tarefa de se construir tabelas em  $\text{\LaTeX}$  pode não ser das mais fáceis, veja o exemplo:

Exemplo de Tabela			
C	Coluna 2	3	4
O	Linha 3		
L		×	
U	Linha 6		
N			
A			
1			Coluna 4

```

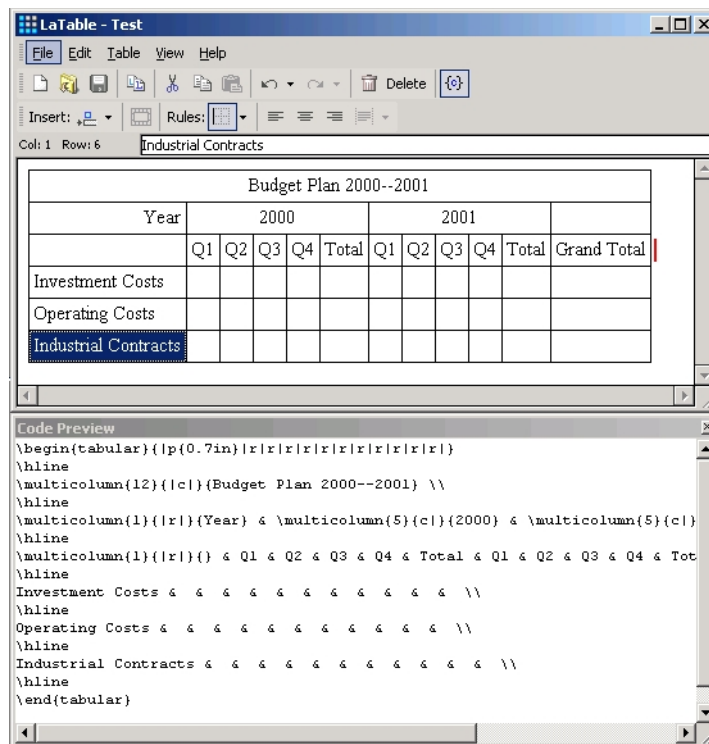
\begin{center}
\begin{tabular}{|p{2cm}||c|c|l|} \hline %
\multicolumn{4}{|c|}{Exemplo de Tabela} \\ \hline \hline%
C & Coluna 2 & 3 & 4 \\ \cline{2-4}%
O & \multicolumn{3}{r}{Linha 3} \\ \cline{3-3}%
L & & \multicolumn{1}{c}{\$ \times \$} & \\ \cline{3-3}%
U & \multicolumn{3}{c}{ } \\ \cline{2-4}%
N & \multicolumn{3}{c}{Linha 6} \\ \cline{2-4}%
A & & & \\ \cline{2-4}%
1 & & & Coluna 4 \\ \hline%
\end{tabular}
\end{center}

```

Observe que com os comandos `\multicolumn` e `\cline` você pode fazer qualquer tipo de tabela. Os alinhamentos são sempre determinados pelos parâmetros  $c = \text{center}$ ,  $l = \text{left}$ ,  $r = \text{right}$  e  $p\{2\text{cm}\} = \text{justificado}$  (de tamanho 2 cm). Uma barra vertical (`|`) separa as colunas<sup>29</sup> e o comando `\hline` (ou `\cline`) separa as linhas da tabela.

Se você acha difícil montar uma tabela em  $\text{\LaTeX}$  então você pode fazer um download gratuito do programa LaTable, um editor visual muito simples e de fácil uso, no endereço: <http://g32.org/latable/index.html>.

O editor visual LaTable (figura ao lado) gera a fonte da tabela em  $\text{\LaTeX}$  que pode ser exportada de forma muito simples diretamente para o seu documento `.tex` para ser compilado em  $\text{\LaTeX}$ .



<sup>29</sup>que só é interrompida com o comando `\multicolumn`.

## 9 Mensagens de Erro ao Compilar o $\text{\LaTeX}$

Ao digitar seu texto em  $\text{\LaTeX}$ , principalmente se você tiver pouca experiência, você cometerá muitos erros. Não se preocupe, isso é normal!

Se o seu texto possuir erro, quando você for “rodar” o  $\text{\LaTeX}$  para compilar seu texto, será exibida uma mensagem de erro, indicando o número da linha no texto onde se encontra tal erro e, logo abaixo, um ponto de interrogação.

Digite `x` para interromper o  $\text{\LaTeX}$  e voltar ao texto para corrigir tal erro, ou, digite `r` para continuar a “rodar” o  $\text{\LaTeX}$  mesmo com o erro indicado. Pode acontecer que o  $\text{\LaTeX}$  não gere a página onde indicar o erro e todas as demais, assim é fundamental corrigir o erro, como pode também “rodar” o documento até o final, mesmo com erro.

Se, ao invés do ponto de interrogação aparecer um asterisco (\*), digite `\end` duas ou três vezes até que a janela do MS-Dos onde o  $\text{\LaTeX}$  é “rodado” seja fechada.

## Referências

- [1] A Document Preparation System  $\text{\LaTeX}$ , *Leslie Lamport*. User’s Guide and Reference Manual for  $\text{\LaTeX}2\epsilon$ . Addison-Wesley Publishing Company (New York, 1996).
- [2] The  $\text{\LaTeX}$  Companion, *Michel Goossens, Frank Mittelbach and Alexander Samaria*. Addison-Wesley Publishing Company (New York, 1994).
- [3] A Simplified Introduction to  $\text{\LaTeX}$ , *Harvey J. Greenberg*. Unpublishing book obtained in Greenberg homepage <http://www.cudenver.edu/~hgreenbe/courses/texinfo/simplified-intro.zip> (Denver, 2000). 11