

# Pequeno Manual de Introdução ao $\text{\LaTeX}$

Abel Dionizio Azeredo

Neste Pequeno Manual de Introdução ao  $\text{\LaTeX}$  queremos somente informá-lo da existência de um compilador de textos científicos: o  $\text{\LaTeX}$ . Indicar onde você encontra o  $\text{\LaTeX}$  (que é gratuito), as noções básicas de como “rodar” o  $\text{\LaTeX}$ , a estrutura básica de um documento em  $\text{\LaTeX}$  e como você pode aprender mais sobre o  $\text{\LaTeX}$  (onde encontrar mais informações).

Agosto de 2001

## 1 Introdução

Talvez você já tenha “sofrido” tentando e não conseguindo colocar no meio de um texto uma equação, como por exemplo:

$$I = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0^+} \int_{\alpha_i}^{\alpha_i + \varepsilon} \frac{\sqrt{1 + (x - \mu)^2}}{\Phi(\varepsilon)} dx \quad . \quad (1)$$

Elaborar um texto com símbolos e equações matemáticas num editor qualquer pode ser uma tarefa penosa. Os editores comuns não servem para isso. Mesmo que seja possível “selecionar e colar” tais símbolos ou caracteres, você nunca irá conseguir alinhá-los a seu gosto ou necessidade, isso sem contar que você levaria até horas para escrever a equação (1) acima num editor comum. Isso acontece porque os editores de texto mais usados, como o Word por exemplo, foram feitos pensando-se em usuários comuns que são leigos em computação e não necessitam de

muitos recursos para fazer um texto correto. Por isso esses editores são “bonitos”, fáceis de usar e geram a visualização do texto imediatamente após a digitação, assim salvam o texto num arquivo que não é tipo texto e só pode ser aberto pelo mesmo programa — são uma linguagem compilada!

Para físicos e matemáticos isso não é válido. Eles, em geral, necessitam de muitos recursos para escrever uma única equação e, quando é necessário inserir muitos símbolos matemáticos, “selecionar, colar e alinhar” pode ser muito trabalhoso. Por isso é que foi desenvolvida outra linguagem, melhor, mais prática<sup>1</sup>, e específica para a necessidade de

---

<sup>1</sup>Obviamente, caso você esteja entrando em contato com o  $\text{\LaTeX}$  pela primeira vez, vai achar tudo mais difícil e complicado por ser o  $\text{\LaTeX}$  uma linguagem não compilada (a exemplo do HTML), mas lembre-se: a primeira impressão nem sempre é a verdadeira.

físicos e matemáticos — essa linguagem é o  $\text{\LaTeX}$  e você ainda vai se render a ele quando descobrir todas as suas possibilidades!

São muitos os recursos que o  $\text{\LaTeX}$  pode lhe oferecer. Além da facilidade em inserir símbolos e caracteres matemáticos no texto, você pode ainda fazer tabelas, figuras, inserir gráficos, etc. Há formatos prontos para artigos (como é o caso deste documento), teses, livros, slides, etc. Sem contar que você pode encontrar na Internet e adicionar outros formatos<sup>2</sup> que lhe permitam novos tipos de documentos. O  $\text{\LaTeX}$  é um compilador de textos, não um editor de textos. Você pode escolher o editor que quiser (desde que este salve os dados em arquivos tipo texto), como o <edit> do MS-Dos ou o <Bloco de Notas> do Windows por exemplo e, depois de digitar seu texto, compilá-lo com o  $\text{\LaTeX}$ . O  $\text{\LaTeX}$  é livre, não é/foi desenvolvido por uma única empresa (como o caso do Word que é da Microsoft). Várias pessoas no mundo todo se dedicam a ampliá-lo e melhorá-lo a cada dia e quase tudo o que é feito é disponibilizado gratuitamente na Internet. Há  $\text{\LaTeX}$  para o Dos/Windows, Unix/Linux, etc.

## 2 Onde Obter o $\text{\LaTeX}$

Quase tudo em termos de  $\text{\LaTeX}$  pode ser encontrado gratuitamente na Internet, mas como o  $\text{\LaTeX}$  é/foi desenvolvido por diferentes pessoas ao redor do mundo, é difícil encontrar tudo no mesmo lugar. Os arquivos dos programas necessários para editar, rodar e visualizar textos em  $\text{\LaTeX}$  encontram-se dis-

poníveis mas dispersos em vários sites da rede mundial de computadores — a Internet.

Se o sistema operacional de seu computador for Windows, você poderá encontrar tudo o que precisa em termos de  $\text{\LaTeX}$  na minha home-page:

<http://www.azeredo.cjb.net>

Clique em **Tudo sobre o  $\text{\LaTeX}$**  e você acessará uma página especialmente criada para listar num só local todos os programas necessários para editar, rodar e visualizar textos em  $\text{\LaTeX}$ . Assim, simplesmente “clcando” sobre o nome dos programas você fará um download gratuito de todos eles.

Siga a ordem sugerida na página e, a cada download feito, instale o referido programa em seu computador. A ordem sugerida é:

- 1) **Download Accelerator Plus** — acelera os downloads que você fizer pela Internet. Após instalado será executado automaticamente a cada novo download e você economizará tempo (que pode ser significativo caso o arquivo que você for “baixar”<sup>3</sup> seja muito grande — este é o caso da maioria dos programas requisitados pelo  $\text{\LaTeX}$ .);
- 2) **WinZip** — Vários arquivos que você encontrará para “baixar” pela Internet são compactados, isto é, um programa que inclui vários arquivos, às vezes dispostos em diretórios e subdiretórios, é compactado num único arquivo para facilitar a transferência de dados entre computadores e reduzir seu tamanho. Geralmente é

<sup>2</sup>Você sabia que o  $\text{\LaTeX}$  permite escrever, entre muitas outras coisas, partituras de músicas?

<sup>3</sup>Fazer download.

uzado o **WinZip** para compactar arquivos. Assim se você “baixar” um arquivo com extensão **.zip** terá que ter instalado em seu computador o Winzip para descompactá-lo e poder intalar.

- 3) **MiKTeX** — Este será o seu compilador de textos em formato **LaTeX**. Observe que na minha home-page existem três opções (dentre muitas) para você escolher entre **MiKTeX** e **EmTeX** — é aconselhável você obter a primeira porque a) é um único arquivo para “baixar”, b) possui um instalador (assim é só clicar no arquivo **setup.exe** e ele configurará seu computador sozinho, sem que você precise adaptar o seu **autoexec.bat** à mão e alterar os arquivos **.bat** do **MiKTeX** conforme o diretório em que se encontrem) e, c) é a versão mais recente do **MiKTeX**. Note que o arquivo para “baixar” é gigante, tem 38.3M, e tem extensão **.zip**. Por isso aconselhamos você a ter instalado primeiramente o Download Accelerator Plus (caso contrário levaria horas para fazer o download desse arquivo) e o WinZip para descompactá-lo.

#### 4) **Gostview e Acrobat Reader** —

Além do editor (WinEdt por exemplo) e do compilador (MiKTeX por exemplo), você precisa de alguns programas especiais para visualizar os arquivos gerados em **LaTeX**. Os visualizadores mais usados são os seguintes:

A — **Yap** — para visualizar arquivos **.dvi** — já vem instalado quando você instalar o **LaTeX** (via **MiKTeX**).

B — **GostView** — para visualizar arquivos **.ps**. Certos objetos, como alguns tipos de figuras feitas com pacotes especiais por exemplo, não são visualizadas com o **Yap** ou **xdvi** ou outros aplicativos que “abrem” arquivos **.dvi**, assim você precisará do **Gostview** para visualiza-las no formato **.ps**.

C — **Acrobat Reader** — para visualizar arquivos **.pdf**. É o mais popular visualizador que se conhece — quase tudo pode ser convertido em arquivo **.pdf** e visualizado até na Internet com o Netscape ou o Explorer. Quando se quer enviar ou divulgar um documento pronto (para não ser mais modificado/alterado por ninguém) usa-se arquivos **.ps** ou **.pdf**. A extensão **.pdf** é a mais usada — quase todo mundo tem o Acrobat Reader.

- 5) **WinEdt** — É o Editor de Textos próprio para o **LaTeX**. Como dissemos, o **LaTeX** não é um editor de textos, por isso você precisa de um! Você pode usar o **<edit>** do MS-Dos ou o **<Norton>** ou outro editor de textos qualquer que salve o texto que você digitar em um arquivo do tipo texto — não poderá usar o Word ou outro editor que seja uma linguagem compilada — mas o mais aconselhável é que você instale o **WinEdt**. Seus recursos (como o Help por exemplo — onde você pode ir aprendendo aos poucos a utilizar os recursos do **LaTeX**) e a facilidade com que você “roda” o **LaTeX** mais que

o recomendam! Há duas versões do WinEdt listadas em minha home-page para download — a versão 1.414 e a versão 5.2. A principal diferença é que na versão 5.2 existe a possibilidade de converter seus arquivos de texto no formato  $\text{\LaTeX}$ . No entanto existem outras diferenças, por exemplo, para acentuar as palavras no formato  $\text{\LaTeX}$  antes de compilar seu texto você deve ativar o translation na versão 1.414 do WinEdt<sup>4</sup>. Já na versão 5.2 do WinEdt a acentuação do texto é convertida no formato  $\text{\LaTeX}$  automaticamente.

Outra grande vantagem do WinEdt com relação aos demais editores de texto (que salvam dados em arquivos tipo texto) é que ele não possui marcadores de final de linha e isso é fundamental quando se quer transportar um arquivo iniciado em plataformas Dos ou Windows para continuar a escrever em computadores com sistema operacional UNIX ou LINUX e vice-versa. Os marcadores de final de linha inserem caracteres ocultos no texto que não são reconhecidos quando se muda de plataforma e é “muito chato” removê-los.

É aconselhável que você instale primeiro os visualizadores Gostview e Acrobat Reader e depois o WinEdt. Se você tiver

---

<sup>4</sup>Isto é, para que o WinEdt troque o á com acento por  $\backslash' \{a\}$  (por exemplo) escolha no menu Options a opção Settings depois escolha a janela Translations, escolha a opção Keyboard e marque a caixa Enabled for. É importante ativar o Translation pois assim você não precisará se preocupar em acentuar as palavras no formato  $\text{\LaTeX}$  antes de compilar seu texto.

instalado o WinEdt antes de ter instalado os visualizadores Gostview e Acrobat Reader poderá verificar que os “botões” que se referem a estes visualizadores estarão desativados. Para ativá-los instale os visualizadores em questão e reinstale o WinEdt.

- 6) **Manuais** — Além deste Pequeno Manual de Introdução ao  $\text{\LaTeX}$  que estará sempre a sua disposição para download gratuito, você poderá obter em minha home-page um excelente manual sobre o  $\text{\LaTeX}$  (incluindo um capítulo especial sobre o pacote PsTricks - para incluir gráficos e figuras no  $\text{\LaTeX}$ ), desenvolvido por Harvey J. Greenberg (da Universidade do Colorado) — faça um download deste manual, você poderá aprender muito sobre o  $\text{\LaTeX}$  com ele. Se você tiver conhecimento de outros manuais sobre o  $\text{\LaTeX}$  disponibilizados para download pela Internet, escreva-me (através da minha home-page) que o incluirei na página [Tudo sobre o  \$\text{\LaTeX}\$](#)  como mais um item para download.

## 3 Como “Rodar” o $\text{\LaTeX}$

Com todos os recursos (programas) descritos na seção anterior instalados em seu computador fica fácil “rodar” o  $\text{\LaTeX}$ , ou, em outras palavras, compilar o seu texto em  $\text{\LaTeX}$ .

### 3.1 Compilando o seu texto em $\text{\LaTeX}$ com o WinEdt

Com o WinEdt tudo fica muito fácil, inclusive descobrir os recursos do  $\text{\LaTeX}$ . Para começar

you can choose a ready format: Clicking on



New Document ...

and you will be able to choose the format you want (article, letter, slide, ...) and just insert the text in the document<sup>5</sup>.

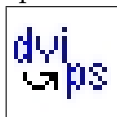
After typing your text it is only clicking on the "button"



to compile your text and



to visualize your text with the **Yap** starting from the file .dvi. To generate the file .ps<sup>6</sup> from the file .dvi click on the button



and to visualize your text with the **Gostview** in format .ps click on the button



In summary, you write your text in the format **LaTeX** and save it with extension .tex. Use the button



to compile your file — the compiled file will be saved with extension .dvi. Use the button



to generate the file with extension .ps from the file with extension .dvi. In version 1.414 of WinEdt you only have these options. Using version 5.2 of WinEdt you can also generate the file with extension .pdf. Click on the button



to generate the file .pdf directly from the text file .tex. To visualize the file .pdf click on the button



Acrobat Reader

There are still options to generate the file .pdf from the file .dvi: click on



from the file .ps: click on



### 3.2 Compilando o seu texto em LaTeX sem o WinEdt

If you are not using WinEdt you can follow the following instructions to compile your text in LaTeX:

- 1) open a text editor (the <edit> of MS-Dos for example) that

<sup>5</sup>Há ainda os recursos do Help, como o PhD Thesis Sample por exemplo.

<sup>6</sup>Algumas coisas como alguns tipos de figuras não são visualizadas pelo Yap, por isso você precisa gerar o arquivo .ps para ser visualizado com o Gostview.

salve seu texto num arquivo tipo texto e, após escrever seu texto no formato L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (veja a próxima seção), salve-o com extensão .tex (myfile.tex por exemplo);

- 2) para compilar seu texto abra uma janela do MS-Dos no mesmo diretório em que estiver “fazendo” seu texto e digite<sup>7</sup>

```
latex myfile.tex
```

(para compilar o arquivo myfile.tex) — será gerado o arquivo myfile.dvi entre outros arquivos auxiliares;

- 3) para visualizar o arquivo “latequiado” .dvi digite, na janela do MS-Dos<sup>8</sup>

```
yap myfile.dvi
```

(para visualizar o arquivo myfile.dvi) — estes comandos também funcionam simplificadaamente, ou seja, você pode digitar simplesmente

```
yap myfile
```

sem a extensão .dvi;

- 4) para gerar o arquivo myfile.ps a partir do myfile.tex digite, na janela do MS-Dos<sup>9</sup>

```
dvips myfile
```

e, para visualizar o arquivo myfile.ps inicialize o **Gostview** e “abra” o arquivo myfile.ps ou, no Windows Explorer, clique duas vezes sobre o arquivo myfile.ps;

- 5) para gerar o arquivo myfile.pdf digite, na janela do MS-Dos

```
pdflatex myfile
```

para gerar myfile.pdf a partir do myfile.tex, ou

```
dvipdfm myfile
```

para gerar myfile.pdf a partir do myfile.dvi, ou

```
ps2pdf myfile
```

para gerar myfile.pdf a partir do myfile.ps e, para visualizar o arquivo myfile.pdf inicialize o **Acrobat Reader** e “abra” o arquivo myfile.pdf ou, no Windows Explorer, clique duas vezes sobre o arquivo myfile.pdf. Observe que, se em seu documento houverem partes não visíveis no formato .dvi, elas podem continuar a não serem visualizadas com o Acrobat Reader (no formato .pdf) se você gerar myfile.pdf a partir do myfile.dvi.

Assim você tem a sua disposição todas as possibilidades para compilar seu texto no formato L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, mesmo sem ter acesso ao WinEdt.

## 4 Estrutura Básica de um Documento em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Quando você for digitar seu texto em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, seu arquivo .tex, para poder ser bem compilado, deverá ter a seguinte estrutura básica:

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

<sup>7</sup>ou latex2e myfile.tex se estiver compilando um arquivo no formato L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2ε.

<sup>8</sup>dependendo do seu compilador (EMT<sub>E</sub>X por exemplo) você também pode usar os comandos

```
v myfile.dvi
```

ou

```
xdvi myfile.dvi
```

para visualizar o arquivo .dvi.

<sup>9</sup>esta é a forma simplificada do comando

```
dvips -o myfile.ps myfile.dvi
```

## 4.1 Declarações

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

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

quando você quiser fazer um documento na versão 2.09 do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, e

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

quando você quiser fazer um documento na versão 2 $\epsilon$  do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

O uso de uma ou outra versão vai depender do que se pretende fazer no documento. A compilação do documento independe da versão utilizada, ou seja, tudo o que foi dito na seção precedente vale para ambas as versões. Alguns comandos/recursos que existem numa versão, não necessariamente existem noutra. Como disse no início deste artigo, quero fornecer apenas os princípios mais relevantes e fundamentais do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X neste pequeno manual, detalhes mais “sofisticados” como este deixo para que você descubra por si só, ou por meio de uma referência mais completa, na Internet ou até mesmo via utilização do Help do WinEdt (entre outras).

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. Por exemplo, neste artigo escolhemos [12pt,a4,twocolumn].

No bloco {estilo} ou {classe} você pode optar entre as opções article, report, letter, book ou slides — mas somente uma destas opções. Não precisa dizer que este documento está no formato article!

## 4.2 Cabeçalho

O Cabeçalho de um documento em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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!

Se você quiser trabalhar com Gráficos de Feynman por exemplo, terá que incluir um “pacote” especial para isso. Pode utilizar o axodraw para fazer as figuras, mas como ele não é parte essencial do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X terá que incluí-lo no cabeçalho do documento.<sup>10</sup> Para isso use o comando

```
\usepackage{axodraw}
```

se estiver compilando seu texto com o

---

<sup>10</sup>Dependendo do compilador L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que você possui (MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub>, E<sub>M</sub>T<sub>E</sub>X, ou outros), ao rodar o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X será exibida uma mensagem de erro caso você não copie para o diretório de trabalho determinadas fontes que você incluir com o comando \usepackage{...}. Se isso acontecer copie a fonte pedida (geralmente com extensão .sty) e “rode” novamente o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Com o comando \input{...} você sempre terá que ter pelo menos o arquivo .sty no diretório em que estiver trabalhando.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2 $\epsilon$ , e

`\input{axodraw}`

se estiver usando a versão 2.09 do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>11</sup>.

Para que seu texto seja corretamente separado em sílabas ao final de cada linha, use no cabeçalho o comando

`\usepackage[portuguese]{babel}`

caso contrário, ao compilar seu texto, o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X fará a “quebra de linhas” separando em sílabas as palavras como se você estivesse digitando em inglês.

O comando `\usepackage{...}` 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

`\usepackage{axodraw,pstricks}`

mas nada impede que você use várias vezes o comando `\usepackage{...}`.

No cabeçalho do documento você pode ainda redefinir os comandos do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a seu critério, por exemplo, se você incluir

`\def\0{\begin{equation}}`  
`\def\1{\end{equation}}`

você poderá digitar apenas

`\0 {sua equação} \1`

ao invés de

`\begin{equation} {sua equação} \end{equation}`

toda vez que for escrever uma equação no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X [veja o Apêndice C]. Tome cuidado para não redefinir um comando usando outro comando do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pois se você proceder assim este outro comando será desativado. Você pode criar um arquivo separado para su-

as definições (só contendo as definições, portanto sem as declarações, cabeçalho e `\begin` e `\end {document}` e “chama-lo” no cabeçalho do documento com o comando

`\input{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>12</sup>

`\renewcommand{\chaptername}{ Cap\'\{i}tulo}`

Há ainda no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, dependendo da **classe** ou **estilo** que você estiver usando<sup>13</sup> a possibilidade de se fazer

`\author{ ... }`

`\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.

## 4.3 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}`.

<sup>11</sup>Você pode ainda usar o bloco [opções] das declarações do documento para “chamar” o **axodraw**, assim você substitue o comando `\input` por `\documentstyle[axodraw, ...]{...}`.

<sup>12</sup>Este comando não é necessário se você estiver usando o comando `\usepackage[portuguese]{babel}`, mas você pode querer aproveitar este comando para outros fins ...

<sup>13</sup>principalmente se for **article**.



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
ou <code>\makeindex</code>	índice
<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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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 referência} ...
“pula uma linha”
\bibitem{nome da 2ª referência} ...
⋮
\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>14</sup>. Para citar uma determinada referência no meio do texto digite `\cite{nome da referência}`, por exemplo [3].

### • Parágrafo

Ao digitar seu texto em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, “pular uma linha” significa que a próxima linha iniciará com parágrafo, com excessão da primeira li-

<sup>14</sup>e não é preciso indicar “{99}” referências.

na 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.

#### • 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

`\newpage`

e para centralizar uma linha ou caractere use

`\centerline{...}`

#### • 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 pt = 4,218 mm e 1 in = 2,540 cm

Por exemplo: `\hspace{.2cm}`<sup>15</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

Para inserir notas de rodapé use o comando

`\footnote{...}`.

A numeração das notas de rodapé é feita automaticamente. No L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2 $\epsilon$  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 apêndice C].

#### • Acentuação

Se você estiver utilizando o WinEdt e tiver ativado o Translation [veja seção 2], digitar um texto em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é normal como em qualquer outro editor, mas caso você não estiver utilizando o WinEdt observe que a acentuação de um texto em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é feita usando-se os comandos

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

\* após compilar com o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

<sup>15</sup>Observe que `.2cm`  $\equiv$  0,20cm.

### • 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 querer fazer um pequeno texto em duas colunas quando seu documento foi definido como sendo `one-column`, ou querer 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]{8cm}\parbox[t]{3.5cm}{
Você pode ...
}\hfill \parbox[t]{3.5cm}{
ou querer ...
}\end{minipage}
\begin{center}\begin{minipage}[b]{5cm}{
Seja qual for ...
}\end{minipage} \end{center}
```

Observe que as duas colunas do primeiro texto medem cada qual 3,5 cm de largura e a largura total da página é 8 cm, portanto maior que a soma das duas colunas. Isso é necessário para que haja um espaço entre as duas colunas.

### • Pacotes Especiais

Como já dissemos, alguns recursos do  $\text{\LaTeX}$  requerem a inclusão de pacotes especiais. Você poderá obter a maioria deles gratuitamente pela Internet. Em minha home-page mantereí a sua disposição para download alguns arquivos que lhe permitam usar os recursos dos pacotes gráficos `axodraw` e `pstricks`, de que falo no Apêndice E, além dos formatos de documento `RevTeX` e `tese`<sup>16</sup> em português.

---

<sup>16</sup>Este formato de documento não é parte integrante do  $\text{\EmTeX}$  ou  $\text{\MiKTeX}$ .

## Epílogo

Espero que este pequeno manual de introdução ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X seja bastante valioso para você. Procurei elaborá-lo de forma que contivesse as mais importantes e valiosas informações sobre o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, informações que em geral não são fornecidas em outras fontes. Pessoalmente eu nunca encontrei uma quantidade tão grande de informações úteis praticamente “mastigadas” num só local e em Português! É claro que não sou nenhum especialista em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, apenas um usuário desta ferramenta, por isso peço que releve se eventualmente tenha fornecido informações um pouco vagas ou imprecisas. Aceito, de bom grado, críticas e sugestões que me permitam estar sempre corrigindo e atualizando este Pequeno Manual de Introdução ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que sempre manterei a disposição para download em minha home-page. Caso algum site indicado para download tenha saído do ar, ou você tenha sugestões e indicações para complementar e melhorar este manual ou minha home-page, escreva-me. Críticas e sugestões podem ser feitas através da minha home-page no endereço:

<http://www.azeredo.cjb.net>

## Referências

- [1] A Document Preparation System L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, *Leslie Lamport*. User's Guide and Reference Manual for L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2 $\epsilon$ . Addison-Wesley Publishing Company (New York, 1996).
- [2] The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion, *Michel Goossens, Frank Mittelbach and Alexander Samaria*. Addison-Wesley Publishing Company (New York, 1994).
- [3] A Simplified Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, *Harvey J. Greenberg*. Unpublishing book obtained in Greenberg home-page <http://www.cudenver.edu/~hgreenbe/courses/texinfo/simplified-intro.zip> (Denver, 2000).

## Apêndices

Como já dissemos desde o início, neste pequeno “manual” de Introdução ao  $\text{\LaTeX}$  você não irá encontrar tudo sobre o  $\text{\LaTeX}$ , muitos detalhes, comandos e recursos não serão abordados por uma simples questão: são muitos os recursos do  $\text{\LaTeX}$  e se quiséssemos abordar todos os pormenores teríamos que escrever um livro! Além do Help do WinEdt, onde você pode ir aprendendo a utilizar os recursos do  $\text{\LaTeX}$  aos poucos, conforme suas necessidades, você pode verificar as referências deste artigo – em particular a referência [3]. Note que na home-page do autor (<http://www.cudenver.edu/~hgreenbe/aboutme/pubrec.html>) você vai encontrar um manual completo em arquivo – são 147 páginas no arquivo `latex.ps`. Faça um download desse arquivo e, quando for digitar seu texto em  $\text{\LaTeX}$  mantenha-o aberto numa janela do **Gostview** para “ir consultando” on-line, ou seja, ao mesmo tempo em que for fazendo seu texto. Seguindo essas “dicas” você vai aprender tudo sobre o  $\text{\LaTeX}$  em muito pouco tempo! Entretanto vamos utilizar os Apêndices deste artigo para abordar os recursos mais importantes e que, com certeza, você irá utilizar com mais frequência.

---

### Conteúdo dos Apêndices

---

A – Caracteres Especiais .....	14
B – Símbolos Matemáticos .....	14
C – Equações Matemáticas .....	17
D – Tabelas .....	20
E – Figuras .....	20
F – Mensagens de Erro ao Compilar o $\text{\LaTeX}$ .....	24
G – Sites na Internet onde encontrar o $\text{\LaTeX}$ .....	24

## A Caracteres Especiais

No L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X todos os comando iniciam-se com \ (barra invertida). Além deste os símbolos \$ % - & # { } também são reservados pela linguagem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Se você quiser gerá-los deve digitar \\$ \% \\_ \& \# \{ e \} respectivamente.

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

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

## B Símbolos Matemáticos

Para que um símbolo matemático seja compilado com sucesso pelo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X certifique-se de que ele esteja dentro de uma equação matemática (como veremos na próxima seção), ou então entre “dollar”,<sup>17</sup> por exemplo:  $\alpha$  produz  $\alpha$  após ser compilado pelo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

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

$x^{2y}$	$x^{\{2y\}}$	$x^{y^2}$	$x^{\{y^2\}}$	$x_1^y$	$x_{-1}^y$
$x_{2y}$	$x_{\{2y\}}$	$x^{y_1}$	$x^{\{y_{-1}\}}$	$x_1^y$	$x^{y_{-1}}$

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

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

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

- **Raízes** (Use o comando \sqrt{ })

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

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

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

- **Reticências**

$$\dots \quad \ldots \quad \cdots \quad \vdots \quad \ddots$$

<sup>17</sup>Modo Matemático.

<sup>18</sup>Onde usamos o comando \displaystyle para que a equação fosse mostrada pelo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X num tamanho apropriado, mesmo sem usar os comandos para uma equação matemática [como veremos no Apêndice C].

## • Letras Gregas

### Letras Gregas Minúsculas

$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\theta$	<code>\theta</code>	$o$	<code>o</code>	$\tau$	<code>\tau</code>
$\beta$	<code>\beta</code>	$\vartheta$	<code>\vartheta</code>	$\pi$	<code>\pi</code>	$\upsilon$	<code>\upsilon</code>
$\gamma$	<code>\gamma</code>	$\iota$	<code>\iota</code>	$\varpi$	<code>\varpi</code>	$\phi$	<code>\phi</code>
$\delta$	<code>\delta</code>	$\kappa$	<code>\kappa</code>	$\rho$	<code>\rho</code>	$\varphi$	<code>\varphi</code>
$\epsilon$	<code>\epsilon</code>	$\lambda$	<code>\lambda</code>	$\varrho$	<code>\varrho</code>	$\chi$	<code>\chi</code>
$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>	$\mu$	<code>\mu</code>	$\sigma$	<code>\sigma</code>	$\psi$	<code>\psi</code>
$\zeta$	<code>\zeta</code>	$\nu$	<code>\nu</code>	$\varsigma$	<code>\varsigma</code>	$\omega$	<code>\omega</code>
$\eta$	<code>\eta</code>	$\xi$	<code>\xi</code>				

### Letras Gregas Maiúsculas

$\Gamma$	<code>\Gamma</code>	$\Lambda$	<code>\Lambda</code>	$\Sigma$	<code>\Sigma</code>	$\Psi$	<code>\Psi</code>
$\Delta$	<code>\Delta</code>	$\Xi$	<code>\Xi</code>	$\Upsilon$	<code>\Upsilon</code>	$\Omega$	<code>\Omega</code>
$\Theta$	<code>\Theta</code>	$\Pi$	<code>\Pi</code>	$\Phi$	<code>\Phi</code>		

## • Outros Símbolos Matemáticos<sup>19</sup>

$\pm$	<code>\pm</code>	$\cap$	<code>\cap</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>	$\oplus$	<code>\oplus</code>
$\mp$	<code>\mp</code>	$\cup$	<code>\cup</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>	$\ominus$	<code>\ominus</code>
$\times$	<code>\times</code>	$\uplus$	<code>\uplus</code>	$\nabla$	<code>\nabla</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>	$\triangleleft$	<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>				

<sup>19</sup>Observe que alguns símbolos matemáticos, como  $\square$  por exemplo, não estão definidos no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2 $\epsilon$ . Para gerá-los você deve incluir no cabeçalho do documento o comando `\usepackage{latexsym}`

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code>	$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\uparrow$	<code>\uparrow</code>
$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Longleftarrow$	<code>\Longleftarrow</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>	$\Longleftrightarrow$	<code>\Longleftrightarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>	$\nearrow$	<code>\nearrow</code>
$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>
$\leftharpoonup$	<code>\leftharpoonup</code>	$\rightharpoonup$	<code>\rightharpoonup</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>
$\leftharpoondown$	<code>\leftharpoondown</code>	$\rightharpoondown$	<code>\rightharpoondown</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\leadsto$	<code>\leadsto</code>		

$\aleph$	<code>\aleph</code>	$'$	<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>\Box</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>\bot</code>	$\sharp$	<code>\sharp</code>	$\diamondsuit$	<code>\diamondsuit</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>
$\mho$	<code>\mho</code>						

$\Sigma$	<code>\sum</code>	$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\odot$	<code>\odot</code>
$\prod$	<code>\prod</code>	$\bigcup$	<code>\bigcup</code>	$\otimes$	<code>\otimes</code>
$\coprod$	<code>\coprod</code>	$\bigsqcup$	<code>\bigsqcup</code>	$\oplus$	<code>\oplus</code>
$\int$	<code>\int</code>	$\bigvee$	<code>\bigvee</code>	$\uplus$	<code>\uplus</code>
$\oint$	<code>\oint</code>	$\bigwedge$	<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>



## C Equações Matemáticas

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

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

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,

$$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x)dx \quad (2) \quad \begin{array}{l} \begin{equation} \sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f(x) dx \\ \end{equation} \end{array}$$

Observe que a equação acima foi numerada automaticamente pelo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – já que a equação (1) foi digitada anteriormente (na Introdução)<sup>20</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}`.

Assim como a função `\displaystyle`, você deve usar os comandos `\left(` e `\right)` numa equação matemática para que os parênteses, claves ou colchetes fiquem todos num tamanho apropriado<sup>21</sup>. Veja a diferença no seguinte exemplo:

$$\left(\frac{x+y}{2}\right) \quad \begin{array}{l} \$\displaystyle \left(\frac{x+y}{2}\right)$ \\ \displaystyle \left(\frac{x+y}{2}\right) \end{array}$$

---

<sup>20</sup>O número 2 foi atribuído a esta equação por esta ser a segunda 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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X seria (C.1) pois neste formato, a cada capítulo (ou apêndice) ele recomeça a numerar as equações.

<sup>21</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]`.

Existe ainda a opção `array` para alinhar uma ou várias equações em linhas subsequentes. Por exemplo<sup>22</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 \\
&= & \eta_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu \\
&= & dt^2 - \left( dx^2 + dy^2 + \right. \\
&&& \left. dz^2 \right) \end{eqnarray}
```

A opção `array` permite ainda alinhamentos verticais e horizontais (na forma de tabelas). Veja os exemplos<sup>23</sup>:

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

```
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{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \right]
```

<sup>22</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>23</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>24</sup>

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

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

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

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

• **“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  $\backslashwidehat$ :

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

• **Delimitadores**<sup>25</sup>

$\lfloor$ $\backslashlfloor$	$\lceil$ $\backslashlceil$	$\langle$ $\backslashlangle$	$\mid$ $\backslashvert$
$\rfloor$ $\backslashrfloor$	$\rceil$ $\backslashrceil$	$\rangle$ $\backslashrangle$	$\mid$ $\backslashmid$

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

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

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

• **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:

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

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

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

<sup>24</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>25</sup>Para serem usados com os comandos  $\backslashleft$  e  $\backslashright$ , além dos parênteses, colchetes e chaves, para “delimitar” uma equação matemática.

## D Tabelas

Exemplo de Tabela			
C	Coluna 2	3	4
O	Linha 3		
L	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">×</div>		
U			
N	Linha 6		
A			
1			Coluna 4

```

\begin{center}
\begin{tabular}{|c|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 & & & \\
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` = center, `l` = left e `r` = right. Uma barra vertical (`|`) separa as colunas<sup>26</sup> e o comando `\hline` (ou `\cline`) separa as linhas da tabela.

## E Figuras

Para se incluir figuras num texto em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X temos duas opções:

- 1) “desenhá-la” diretamente no texto em que se está trabalhando, ou
- 2) “desenhá-la” num arquivo separado, compilá-la em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X e e depois incluí-la no texto.

O L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X já traz consigo muitos comandos próprios para se “confeccionar” uma figura, mas caso você necessite de mais recursos poderá incluir outros pacotes, como o **axodraw** e o **pstricks** por exemplo<sup>27</sup>.

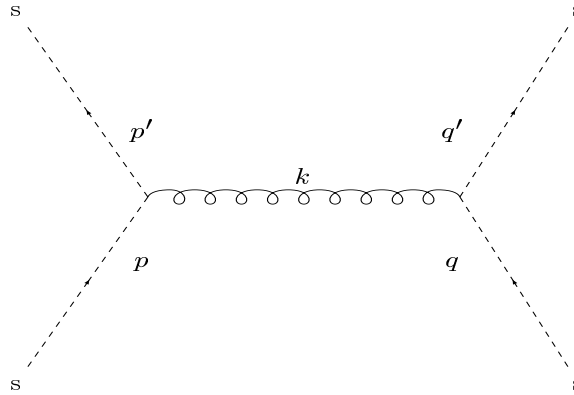
Caso você opte pela segunda opção, você terá muito mais possibilidades, como incluir figuras em outros formatos (por exemplo **.jpg** que é um dos formatos padrões para figuras na Internet — juntamente com **.gif**). Veja a referência 3 para mais detalhes.

Com o pacote gráfico **axodraw** podemos “fazer” figuras do tipo:

---

<sup>26</sup>que só é interrompida com o comando `\multicolumn`.

<sup>27</sup>Os arquivos mais importantes destes dois pacotes gráficos você poderá encontrar em minha home-page.



onde usamos os seguintes comandos:

```
\begin{center}
\begin{picture}(450,450)(40,-40)
\thicklines
\DashArrowLine(230,320)(170,400)2
\DashArrowLine(170,240)(230,320)2
\Gluon(230,320)(340,320)5 9
\DashArrowLine(340,320)(400,400)2
\DashArrowLine(400,240)(340,320)2
\Text(205,375)[c]{\mathit{p}^{\prime}}
\Text(205,265)[c]{\mathit{p}}
\Text(365,375)[c]{\mathit{q}^{\prime}}
\Text(365,265)[c]{\mathit{q}}
\Text(285,335)[c]{\mathit{k}}
\Text(220,0)[c]{Fig. 1}
\end{picture}
\end{center}
```

→ centraliza a figura;

→ define o espaço reservado para a figura;

→ determina linhas “finas”;

→ os comandos:

`\Dash` significa tracejado

`\Arrow` significa seta

`\Line` significa linha,

ou seja `\DashArrowLine( $c_i$ )( $c_f$ )p` significa uma linha pontilhada que vai das coordenadas iniciais  $c_i$  até as coordenadas finais  $c_f$  com passo p;

→ texto centralizado nas coordenadas (365,265).

Além do comando `\Gluon`, o **axodraw** tem as opções `\Photon`, `\ArrowLine`, `\vector`, etc.

A figura acima poderia ser desenhada diretamente no meio texto, bastando para isso “copiar” os comandos como descrito acima no meio do texto. No entanto, pode-se fazer a figura em arquivo separado, por exemplo **figura1.tex** e, depois de rodar o arquivo com o  $\text{\LaTeX}$  e gerar o arquivo **figura1.ps**, convertê-lo no arquivo **figura1.eps** com o GostView e incluí-la no texto via a seguinte linha de comando:

```
\includegraphics[scale=.5]{figura1.eps}, ou
\includegraphics[width=3in,height=2in]{figura1.eps},
```

onde os comandos **scale**, **width** e **height** determinam as dimensões destinadas à figura.

Com o pacote **axodraw** também geramos a figura da próxima página, veja:

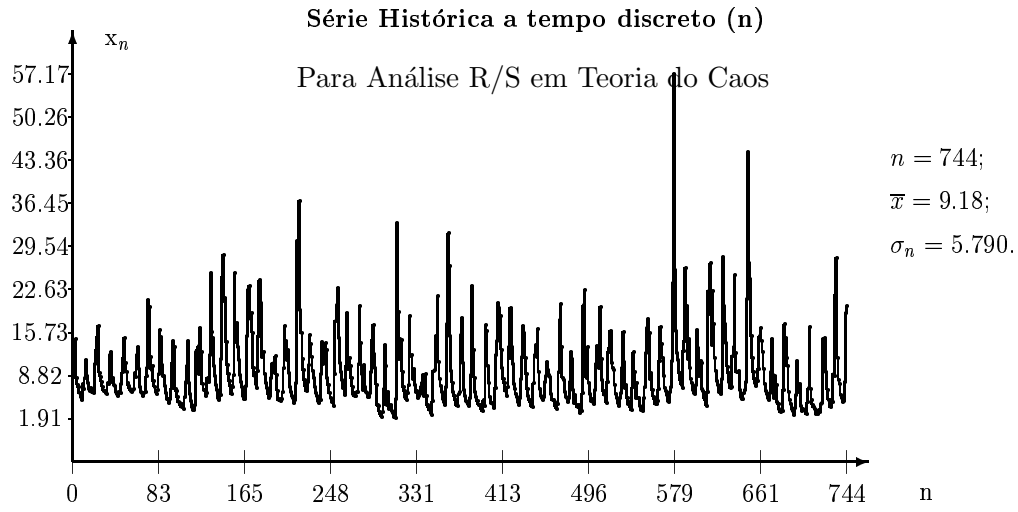
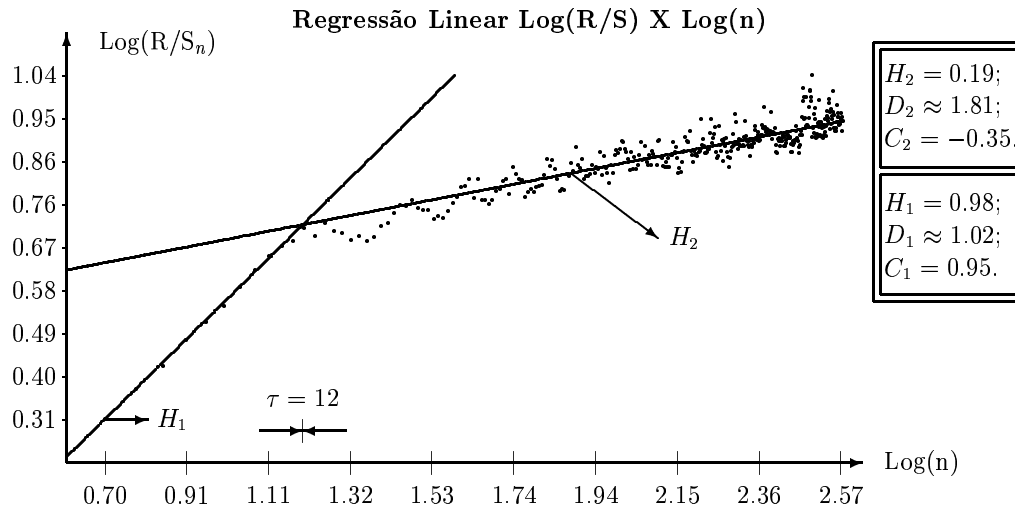
Fig. 1 – Vazão média mensal ( $\div 100$ ) do rio Tibagi (jan/1931 - dez/1992).

Fig. 2 – Análise R/S de tibagi.dad

A Fig. 2 foi gerada automaticamente, via programa de computador (escrito em linguagem Pascal), cuja entrada de dados do programa era um arquivo tipo registro (dos dados “plotados” na Fig. 1) e cuja saída do programa (Fig. 2) era um arquivo tipo texto já escrito em formato L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. O programa gerou o gráfico da Fig. 1 a partir do arquivo de registro <tibagi.dad>, com  $n = 744$  dados (62 anos de medidas da vazão média do rio Tibagi), calculou o valor médio  $\bar{x}$  e o desvio padrão  $\sigma_n$  dos dados da série histórica. Na Fig. 2 o programa “plotou” os dados da regressão linear Log (R/S) X Log (n) obtendo duas “boas” e distintas retas. Do coeficiente angular das retas 1 e 2 obteve o coeficiente de Hurst, H, a dimensão fractal, D e a dimensão de correlação, C, além de determinar o tempo de retorno  $\tau$  (em meses). Esse tipo de análise, em Teoria do Caos, é útil para se fazer previsões futuras.

A próxima figura foi incluída no texto com o seguinte comando:

```
\centerline{\fbox{\includegraphics[scale=.5]{dvi2pdf.jpg}}}
```

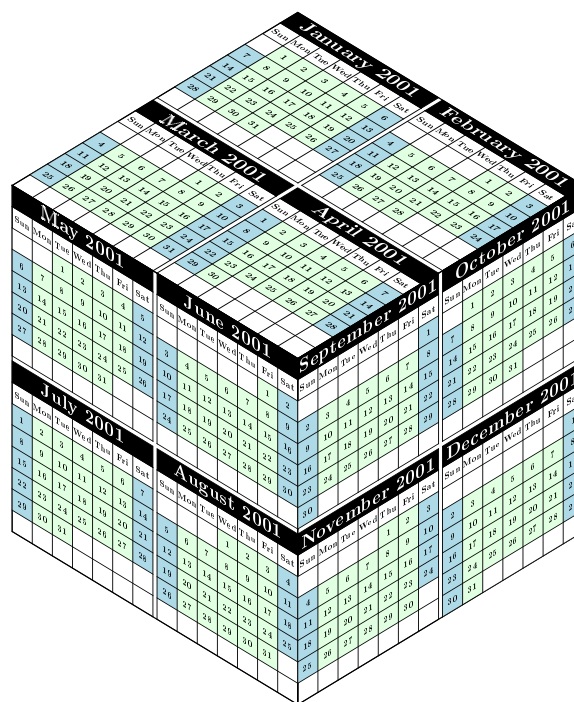


Note que esta figura é .jpg – formato pafrão para figuras na Internet.

Já com o uso do pacote gráfico `pstricks` (Veja a referência 3), por meio dos seguintes comandos:

```
\begin{center}
\resizebox{\textwidth}{!}
{\includegraphics[0in,-3in][8in,8in]{PstCalendario.eps}}
\end{center}
```

incluimos a seguinte figura<sup>28</sup>:



Typed using  
the 'pst-cal' package  
written by Denis GIRON,  
built above the PSTricks package  
from Timothy Van Zandt.  
January 2001

<sup>28</sup>Note que, como antes, tivemos que usar o GostView para transformar o arquivo .ps para .eps.

## F Mensagens de Erro ao Compilar o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Ao digitar seu texto em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, principalmente se você tiver pouca experiência, você cometerá muitos erros. Não se preocupe, isso é normal!

Quando você for “rodar” o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X e voltar ao texto para corrigir tal erro, ou, digite `r` para continuar a “rodar” o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mesmo com o erro indicado. Pode acontecer que o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é “rodado” seja fechada.

## G Sites na Internet onde encontrar o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Caso minha home-page esteja “fora do ar” por algum motivo alheio a minha vontade, listo na seqüência os sites indicados para que você possa obter os arquivos e programas que indico na seção 2 para editar, rodar e visualizar seus textos compilados em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. veja:

- Download Accelerator Plus [http://zdnet.terra.com.br/get\\_download/pt/terra/8002485/http%3A//download8.speedbit.com/dap43.exe/getdownload.html](http://zdnet.terra.com.br/get_download/pt/terra/8002485/http%3A//download8.speedbit.com/dap43.exe/getdownload.html)
- WinZip <ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/util/winzip80.exe>
- Acrobat Reader <http://a1185.g.akamaitech.net/7/1185/488/ar500enu001/download.adobe.com/pub/adobe/acrobatreader/win/5.x/ar500enu.exe>  
ou: <ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/acroread/ar500enu.exe>
- MiKTeX <http://ftp.sunet.se/pub/text-processing/TeX/systems/win32/miktex/2.0.zip>
- GostView (4 arquivos)  
<ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/ghost/GS503FN1.ZIP>  
<ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/ghost/GS503INI.ZIP>  
<ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/ghost/GS503W32.ZIP>  
<ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/ghost/GSV32W32.ZIP>
- WinEdt (versão 5.2) <ftp://ctan.tug.org/tex-archive/systems/win32/winedt/winedt5.exe>  
ou <ftp://ftp.if.usp.br/pub/windows/miktex/TexEditor/winedt5.exe>
- WinEdt (versão 1.414) <ftp://ctan.tug.org/tex-archive/systems/win32/winedt/winedt32.exe>
- Manual (de H. J. Greenberg) <http://www.cudenver.edu/hgreenbe/courses/texinfo/simplified-intro.zip>