

# CURSO DE L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

*Gilberto Souto*

FLORIANÓPOLIS - SC



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Histórico . . . . .	1
1.1.1	TEX . . . . .	1
1.1.2	L <sup>A</sup> TEX . . . . .	2
1.1.3	Conceitos Básicos . . . . .	3
1.2	Arquivos de entrada do L <sup>A</sup> TEX . . . . .	5
1.2.1	Sinais para espaçamento . . . . .	5
1.2.2	Caracteres especiais . . . . .	6
1.2.3	Os comandos no L <sup>A</sup> TEX . . . . .	6
1.2.4	Comentários . . . . .	7
1.3	Estrutura do arquivo de entrada . . . . .	7
1.4	O formato do documento . . . . .	9
1.4.1	Classes de documentos . . . . .	9
1.4.2	Pacotes . . . . .	10
1.4.3	Estilo da página . . . . .	11
1.5	Formato da folha . . . . .	12
1.5.1	O pacote <i>geometry</i> . . . . .	14
1.6	Projetos Grandes . . . . .	15
<b>2</b>	<b>Compondo texto</b>	<b>17</b>
2.1	Mudança de linha e de página . . . . .	17
2.1.1	Parágrafos justificados . . . . .	17
2.1.2	Separação de Sílabas . . . . .	18
2.2	Caracteres especiais e símbolos . . . . .	19
2.2.1	Aspas . . . . .	19
2.2.2	Traços . . . . .	20
2.2.3	Pontos suspensivos (...) . . . . .	20
2.2.4	Junções . . . . .	20

2.2.5	Acentos e caracteres especiais . . . . .	21
2.3	Facilidades para linguagem internacional . . . . .	21
2.4	Distância entre palavras . . . . .	23
2.5	Espaçamentos . . . . .	23
2.5.1	Espaçamento entre linhas . . . . .	23
2.5.2	Formato dos parágrafos . . . . .	24
2.5.3	Espaçamentos horizontais . . . . .	24
2.5.4	Espaçamentos verticais especiais . . . . .	25
2.6	Títulos, capítulos e itens . . . . .	26
2.7	Sumário . . . . .	27
2.8	Notas bibliográficas . . . . .	28
2.9	Índice de matérias . . . . .	28
2.10	Referências cruzadas . . . . .	30
2.11	Notas de rodapé . . . . .	30
2.12	Tipos de letras e tamanhos . . . . .	31
2.13	Palavras grifadas . . . . .	32
2.14	Texto sublinhado . . . . .	33
2.15	Ambientes . . . . .	33
2.15.1	Listas e descrições ( <code>itemize</code> , <code>enumerate</code> , <code>description</code> ) . . . . .	34
2.15.2	Justificações e centrado ( <code>flushleft</code> , <code>flushright</code> , <code>center</code> ) . . . . .	34
2.15.3	Citações ( <code>quote</code> , <code>quotation</code> , <code>verse</code> ) . . . . .	35
2.15.4	Edição direta ( <code>verbatim</code> , <code>verb</code> ) . . . . .	36
2.15.5	Tabulações ( <code>tabular</code> ) . . . . .	37
2.15.6	Minipage . . . . .	40
2.16	Elementos flutuantes . . . . .	41
2.17	Anexando novas instruções e ambientes . . . . .	44
2.17.1	Novas instruções . . . . .	44
2.17.2	Novos ambientes . . . . .	45
2.17.3	Teoremas, corolários, observações, etc. . . . .	46
<b>3</b>	<b>Composição de fórmulas matemáticas</b> . . . . .	<b>49</b>
3.1	Introdução ao modo matemático . . . . .	49
3.2	Agrupando no modo matemático . . . . .	51
3.3	Elementos das fórmulas matemáticas . . . . .	51
3.4	Espaço no modo matemático . . . . .	54
3.5	Matrizes . . . . .	55
3.6	Tamanho do tipo para equações . . . . .	56

---

3.7	Descrevendo variáveis . . . . .	57
3.8	Teoremas, leis. . . . .	58
3.9	Outros exemplos de fórmulas matemáticas . . . . .	59
<b>4</b>	<b>Lista de símbolos matemáticos</b>	<b>61</b>
<b>5</b>	<b>Inclusão de imagens e gráficos</b>	<b>69</b>
5.1	O comando <code>includegraphics</code> . . . . .	69
5.1.1	Os pacotes <i>graphics</i> , <i>graphicx</i> . . . . .	69



# Lista de Tabelas

1.1	Um arquivo mínimo de $\text{\LaTeX}$ . . . . .	8
1.2	Exemplo para um artigo em português. . . . .	8
1.3	Classes de documentos . . . . .	9
1.4	Opções de classes de documento . . . . .	10
1.5	Alguns pacotes distribuídos com $\text{\LaTeX}$ . . . . .	11
1.6	Estilos de páginas predefinidos no $\text{\LaTeX}$ . . . . .	12
1.7	Dimensionamento dos parâmetros . . . . .	14
2.1	Acentos e caracteres especiais . . . . .	21
2.2	Unidades de $\text{\TeX}$ . . . . .	25
2.3	Exemplos de sintaxe de chaves $\text{jpara}$ índices de matérias . . . . .	29
2.4	Tipos de letras . . . . .	31
2.5	Tamanhos das letras . . . . .	32
2.6	Tipos de letras no formato matemático . . . . .	32
2.7	Tipos de textos sublinhados . . . . .	33
2.8	Adição em $\mathbb{Z}_4$ . . . . .	39
2.9	Notas dos Alunos por questões . . . . .	40
2.10	Permissões de colocação flutuante . . . . .	43
4.1	Acentos no módulo matemático . . . . .	61
4.2	Letras gregas minúsculas . . . . .	61
4.3	Letras gregas maiúsculas . . . . .	62
4.4	Operadores . . . . .	62
4.5	Operadores binários . . . . .	62
4.6	Alfabeto matemático . . . . .	63
4.7	Relações . . . . .	63
4.8	Setas . . . . .	63
4.9	Símbolos diversos . . . . .	64
4.10	Log-like symbols . . . . .	64

---

4.11	Delimitadores . . . . .	64
4.12	Delimitadores grandes . . . . .	65
4.13	Construções matemáticas . . . . .	65
4.14	Delimitadores da AMS . . . . .	65
4.15	Símbolos não matemáticos . . . . .	65
4.16	Símbolos gregos e hebraicos da AMS . . . . .	65
4.17	Setas da AMS . . . . .	65
4.18	Setas negadas da AMS . . . . .	66
4.19	Relações binárias da AMS . . . . .	66
4.20	Operadores binárias da AMS . . . . .	66
4.21	Relações binárias negadas da AMS . . . . .	67
4.22	Símbolos diversos da AMS . . . . .	67



# Lista de Figuras

1.1	Formato da folha . . . . .	13
5.1	Estrela de Escher . . . . .	69



# Capítulo 1

## Introdução

Na primeira parte deste capítulo apresenta-se uma visão geral da filosofia e história do  $\LaTeX$ . Na segunda parte são introduzidas as estruturas básicas de um documento de  $\LaTeX$ . Após ler esse capítulo, ter-se-á um conhecimento básico do modo de operação do  $\LaTeX$ .

### 1.1 Histórico

#### 1.1.1 $\TeX$

$\TeX$  (pode-se escrever “TeX”) é um programa de computador de Donald E. Knuth[2]. Está orientado à composição e impressão de textos e fórmulas matemáticas.

A pedido da **AMS**<sup>1</sup>, Donald Knuth desenvolveu uma linguagem de computador para desenvolver textos com muitas equações. O trabalho se estendeu de 1977 a 1986, quando  $\TeX$  foi colocado de maneira gratuita para ser usado. O  $\TeX$  tem aproximadamente 600 comandos que controlam a construção de uma página, do mesmo modo que os tipógrafos faziam para compor textos.

Após alguém ter um livro, artigo ou reporte sobre um tema, este era repassado a um compositor de textos, que escolhia que tipo de letra usar, qual o espaçamento entre linhas, entre outros aspectos que definiam a aparência do texto final impresso. Feita a definição das características de apresentação do texto, passava-se à etapa em que as linhas, parágrafos e páginas eram constituídas com caracteres metálicos sobre fôrma de madeira que compunham uma página ou várias. Logo o processo de impressão era executado.

$\TeX$ , faz a mesma operação. Ele tem os comandos necessários para definir o layout (assim como outros para organizar de maneira mais fácil equações, lemas,

---

<sup>1</sup>American Mathematical Society - Sociedade Americana de Matemática

teoremas e outros...), só que essas operações são executadas num programa de computador.

Para a criação de fontes, aproveitou-se a experiência dos antigos tipógrafos, e Knuth desenvolveu o programa **METAFONT** para criá-las. Por isso, às vezes, quando você lê um livro antigo percebe uma incrível semelhança na organização do texto e os tipos de fonte usados atualmente por **T<sub>E</sub>X**.

Pode-se considerar **T<sub>E</sub>X** como sendo um compilador para textos científicos, que produz textos de alta qualidade de composição. Como todo compilador, a sua aprendizagem não é para qualquer usuário de computador. Porém, quase simultaneamente foi desenvolvido o **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** por Leslie Lamport[1], que criou um conjunto de macros para simplificar o uso da linguagem **T<sub>E</sub>X**. Esses macros definem tipos de documentos, tais como cartas, artigos, livros, reportes, assim como macros para definir ambientes para equações matemáticas, entre outros.

### 1.1.2 **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**

**L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** (também pode-se escrever “LaTeX”) é um pacote de macros que permite ao autor de um texto compor e imprimir seu documento de um modo simples e com a maior qualidade tipográfica, utilizando padrões previamente definidos. Originalmente, **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** foi escrito por Leslie Lamport[1]. Como afirmado no item 1.1.1, **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** usa a linguagem **T<sub>E</sub>X** para compor textos.

Desde dezembro de 1994, o pacote **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** está sendo atualizado pela equipe **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** 3, dirigido por Frank Mittelbach, para incluir algumas das melhorias que se tinham solicitado por muito tempo, e para reunificar todas as versões modificadas que surgiram desde que apareceu o **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** 2.09 alguns anos atrás.

O **T<sub>E</sub>X** chegou a um estado de desenvolvimento que seu autor original afirmou<sup>2</sup>

*“Meu trabalho no desenvolvimento do **T<sub>E</sub>X**, **METAFONT**, e as fontes *Computer Modern* chegou a um final. Eu não irei realizar mudanças futuras, exceto corrigir erros sérios de programação”.*

Porém o desenvolvimento de **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** é crescente e já pode ser executado em todos os sistemas operacionais existentes hoje em dia, assim como foram criados muitos pacotes adicionais para realizar uma imensa quantidade de tarefas diferentes na edição de textos, assim como programas que auxiliam na produção dos mesmos.

---

<sup>2</sup>Donald E. Knuth. The Future of **T<sub>E</sub>X** and Metafont. TUGboat, 11(4):489, novembro de 1990.

### 1.1.3 Conceitos Básicos

#### Autor, projetista e linotipista

Normalmente, para uma publicação o autor entrega a uma editorial um manuscrito ou texto escrito a máquina, seja mecânica ou por computador. O designer de livros da editorial, então, decide sobre o formato do documento (tipo de letras, espaços antes e depois de um capítulo, etc.) e repassa estas instruções ao linotipista para obter este formato.

Um designer de livros humano tenta indagar as intenções do autor enquanto realiza o manuscrito. Então decide no modo de apresentar os títulos dos capítulos, citações, exemplos, fórmulas... baseando-se em seu saber profissional e no conteúdo do manuscrito.

O  $\text{\LaTeX}$  realiza o papel do designer de livros e o  $\text{\TeX}$  o de linotipista. Mas  $\text{\LaTeX}$  só é um programa e, portanto, necessita mais ajuda para suas decisões. O autor tem que fornecer informação adicional que mostre a estrutura lógica do texto. Esta informação se indica dentro do texto na forma das “instruções” ou “comandos”.

O exposto anteriormente é bastante diferente do enfoque WYSIWYG<sup>3</sup> da maioria dos procesadores de textos tais como *Microsoft Word*, *WordPerfect* ou *FrameMaker*. Neste caso, o autor estabelece o formato do texto com a entrada interativa. Além disso, observa na tela do computador exatamente o que também aparecerá na folha impressa<sup>4</sup>.

Na atualidade, o autor usa um editor de textos tal como o *Word for Windows*, e o designer-compositor executa a montagem do livro no *FrameMaker* ou no *PageMaker*.

Por regra geral, com  $\text{\LaTeX}$  o autor não observa, ao introduzir o texto, como vai resultar a composição do texto. Porém, existem ferramentas que permitem ver na tela o que se obtém ao processar seus arquivos com  $\text{\LaTeX}$ . Com elas pode-se realizar correções antes de enviar o documento final à impressora.

#### Design do formato

O design tipográfico é um artesanato que deve-se aprender. Os autores inexperientes cometem com frequências graves erros de design. Muitos profanos acreditam erroneamente que o design tipográfico é, antes de tudo, uma questão de estética; se o documento apresentar um bom aspecto do ponto de vista artístico, então está bem “projetado”. Porém, já que os documentos serão lidos e não pendurados num museu, é mais importante uma maior legibilidade e uma compreensão melhor do aspecto mais agradável ao leitor.

---

<sup>3</sup>Siglas que significam *What you see is what you get*, o que se vê é o que se obterá.

<sup>4</sup>Na maioria das vezes pode até dar certo!

Por exemplo:

- Devem-se escolher os tamanhos das letras e a numeração dos títulos de modo que a estrutura dos capítulos, seções e itens sejam facilmente reconhecíveis.
- Deve-se escolher o comprimento das linhas de modo que se evite o movimento cansativo dos olhos do leitor e não para que preencham as páginas com um aspecto esteticamente bom.

Com os sistemas WYSIWYG os autores produzem, em geral, documentos esteticamente bonitos mas com uma estrutura muito pequena ou inconsistente.  $\text{\LaTeX}$  impede esses erros de formato, já que com  $\text{\LaTeX}$  o autor está obrigado a indicar a estrutura *lógica* do texto. Então  $\text{\LaTeX}$  elege o formato mais apropriado para o texto.

### Vantagens e desvantagens

Uma questão discutida às vezes quando as pessoas do mundo WYSIWYG reúnem-se com pessoas que utilizam  $\text{\LaTeX}$  é sobre “as vantagens do  $\text{\LaTeX}$  sobre um processador de textos normal” ou o contrário. Quando se inicia uma discussão como esta, o melhor a fazer é manter uma postura neutra<sup>5</sup>, já que as coisas podem ficar fora de controle. Mas, às vezes, não dá para fugir...

As principais vantagens de  $\text{\LaTeX}$  sobre os processadores de textos comerciais são as seguintes:

- Existe maior quantidade de designs de texto profissionais à disposição, com os quais podem-se criar documentos “como se fossem da indústria gráfica.”
- A facilidade extrema para composição de fórmulas com um cuidado especial<sup>6</sup>.
- O usuário só precisa introduzir instruções simples de entender, com as quais indica-se a estrutura do documento. Quase nunca faz falta preocupar-se com os detalhes de criação ou com técnicas de impressão.
- Também as estruturas como notas de pé da página, bibliografia, índices, tabelas e muitas outras se podem produzir sem grande esforço.
- Existem pacotes adicionais sem custo algum para muitas tarefas tipográficas que não são facilitadas diretamente pelo  $\text{\LaTeX}$  básico. Por exemplo, existem

---

<sup>5</sup>Será que isto é possível?

<sup>6</sup>Quem já digitou fórmulas no *Word*, observará a diferença ao digitar e imprimir com  $\text{\LaTeX}$ .

pacotes para incluir gráficos em formato POSTSCRIPT ou para criar bibliografias conforme determinadas normas. Muitos desses pacotes são descritos no *The  $\LaTeX$  Companion*[3].

- $\LaTeX$  faz com que os autores escrevam textos bem estruturados porque assim é como trabalha  $\LaTeX$ , ou seja, indicando sua estrutura.
- $\TeX$ , a máquina de composição de  $\LaTeX$ , é altamente portátil e grátis. Por isso, o sistema funciona praticamente em qualquer plataforma computacional.

O  $\LaTeX$  tem, naturalmente, também desvantagens:

- Se bem pode-se auster alguns parâmetros de um design de documento pre definidos, a criação de um design inteiro é difícil e leva muito tempo.

Existem no mercado programas de álgebra computacional que oferecem saídas para  $\LaTeX$ , tais como *MAPLEV*, *MATHEMATICA*. Assim como também existem versões comerciais de  $\LaTeX$  tal como o *PCTEX* e o *Scientific Work Place*. Este último oferece a combinação de um editor que mostra as fórmulas na tela e podem ser manipuladas com *MAPLEV*.

## 1.2 Arquivos de entrada do $\LaTeX$

O arquivo de entrada para  $\LaTeX$  é um arquivo de texto no formato ASCII. Pode ser criado com qualquer editor de textos. Contém tanto o texto que será impresso como as “intruções,” comas quais  $\LaTeX$  interpreta como deve-se dispor o texto.

### 1.2.1 Sinais para espaçamento

Os caracteres “invívisíveis,” como o espaço em branco, o tabular e o final de linha, são tratados pelo  $\LaTeX$  como sinais de espaço propriamente ditos. *Vários* espaços seguidos são tratados como *um* espaço em branco. Geralmente, um espaço em branco ao início de uma linha é ignorado, e *várias* linhas em brancos são tratadas como uma única linha em branco.

Uma linha em branco entre duas linhas de texto define o final de um parágrafo. *Várias* linhas em branco são tratadas como *uma única* linha em branco. O texto que mostramos a continuação é um exemplo. À direita está o texto do arquivo de entrada e à esquerda a saída formatada<sup>7</sup>.

<sup>7</sup>Nesta apostila a formatação de entrada terá como fonte de máquina de escrever (`\texttt`)

Não importa se introduzir vários espaços após uma palavra.

Com uma linha vazia inicia-se um novo parágrafo.

`N\~ao importa se introduzir v\'arios espa\c{c}os ap\'os uma palavra.`

`Com uma linha vazia inicia-se um novo par\'agrafo.`

## 1.2.2 Caracteres especiais

Os símbolos seguintes são caracteres reservados que têm um significado especial para  $\text{\LaTeX}$  ou que não estão disponíveis em todos os tipos de letras. Se forem introduzidos no seu arquivo diretamente é muito provável que não sejam impressos o que obrigam ao  $\text{\LaTeX}$  a fazer coisas que você não deseja.

`$ & % # - { } ~ ^ \`

Estes caracteres podem ser usados como tais nos seus documentos antepondo o caracter `\` (backslash):

`$ & % # - { }`                      `\$ \& \% \# \- \{ \}`

Os símbolos restantes e outros caracteres especiais podem ser impressos nas fórmulas matemáticas, ou com acentos, com comandos específicos.

## 1.2.3 Os comandos no $\text{\LaTeX}$

Nos comandos  $\text{\LaTeX}$  são diferentes os caracteres em letras maiúsculas e minúsculas. Usa-se um dos dois formatos seguintes:

- Começa com um *backslash* e têm um nome composto apenas por letras. Os nomes dos comandos acabam com um ou mais espaços em branco, um caracter especial ou uma cifra.
- Composto de um *backslash* e um caracter especial.

$\text{\LaTeX}$  ignora os espaços em branco que vão após os comandos. Se desejar introduzir um espaço em branco após uma instrução, deve-se colocar ou bem `{ }` e um espaço, ou bem uma instrução de espaço depois do comando. Com `{ }` obriga-se ao  $\text{\LaTeX}$  a deixar de ignorar o resto de espaços encontrados após essa instrução.



Knuth, no seu livro de T<sub>E</sub>X, faz diferencia o pessoal que trabalha com T<sub>E</sub>X em T<sub>E</sub>Xnicos e T<sub>E</sub>Xpertos.

Knuth, no seu livro de `\TeX{}`, faz diferencia o pessoal que trabalha com `\TeX{}` em `\TeX{}`nicos e `\TeX` pertos.

Algumas instruções requerem um parâmetro que deverá ser colocado entre chaves `{ }` após a instrução. Outros comandos podem levar parâmetros opcionais que são anexados à instruções entre colchetes `[ ]` ou não. o seguinte exemplo usa alguns comandos do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que explicaremos mais adiante.

Para usar tem que *estudar!*

Para usar tem que `\textsl{estudar}!`

Após sair feche a

porta.

`Ap\'os sair feche a\l[2mm] porta.`

#### 1.2.4 Comentários

Quando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X lê um caracter `%` enquanto processa um arquivo de entrada, ignora o resto do conteúdo da linha. Isso pode ser útil para introduzir notas no arquivo de entrada que não serão mostradas na versão impressa.

No ano 1948 foi reconhecido...

No ano 1948 `%` conferir data  
`%` do reconhecimento `<----`  
foi reconhecido`\ldots`

## 1.3 Estrutura do arquivo de entrada

Quando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X processa um arquivo de entrada, espera deste que siga uma determinada estrutura. Todo arquivo de entrada deve iniciar com o comando

```
\documentclass{...}
```

Isso indica que tipo de documento é que se pretende criar. Após isso, incluem-se comandos que influirão no estilo do documento inteiro, ou podem-se carregar pacotes que anexarão novas propriedades ao sistema de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Para carregar um destes pacotes usa-se a instrução

```
\usepackage{...}
```

Quando todo o trabalho de configuração está realizado<sup>8</sup>então começa o corpo do texto com a instrução

```
\begin{document}
```

A partir dessa instrução escreve-se o texto junto com alguns comandos e instruções úteis do  $\text{\LaTeX}$ . Ao finalizar o documento deve escrever-se o comando

```
\end{document}
```

$\text{\LaTeX}$  ignora qualquer coisa que seja colocada após esse comando.

A Tabela [1.1] mostra o conteúdo mínimo de um arquivo de  $\text{\LaTeX}$ . Na Tabela [1.2] está exposto um arquivo de entrada um pouco mais complicado

```
\documentclass{article}
\begin{document}
O simples e pequeno é belo.
\end{document}
```

Tabela 1.1: Um arquivo mínimo de  $\text{\LaTeX}$

```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}
\usepackage[portugues]{babel}
\usepackage{latexsym}
\autor{G. Souto}
\title{Minimizando}
\frenchspacing
\begin{document}
\maketitle
\tableofcontents
\section{Introdução}
Bem\ldots{} aqui inicia meu artigo
\section{End}
\ldots e na próxima linha finaliza.
\end{document}
```

Tabela 1.2: Exemplo para um artigo em português.

<sup>8</sup>A área entre `\documentclass` e `\begin{document}` denomina-se *preâmbulo*.

## 1.4 O formato do documento

### 1.4.1 Classes de documentos

Quando um arquivo de entrada é processado,  $\text{\LaTeX}$  precisa saber qual  $\text{\LaTeX}$  é o tipo de documento que o autor quer criar. Isso se indica com a instrução `\documentclass`.

`\documentclass[opções]{classe}`

Neste caso, a *classe* indica o tipo de documento que será criado. Na Tabela [1.3] são listadas algumas classes de documento que acompanham o  $\text{\LaTeX}$ . A distribuição de  $\text{\LaTeX}$  proporciona mais classes para outros documentos, como cartas e transparências. O parâmetro de *opções* personaliza o comportamento da classe de documento escolhida. As opções deverão ser separadas por comas. Na Tabela [1.4] são indicadas as opções mais comuns das classes de documento padrão.

Por exemplo: um arquivo de entrada para um documento de  $\text{\LaTeX}$  poderia começar com

```
\documentclass[11pt,twoside,a4paper]{article}
```

Isto indica ao  $\text{\LaTeX}$  que componha o documento como um *artigo* utilizando tipos de tamanho 11, e que produza um formato para impressão de *dupla face* no *papel A4*.

---

**article** para artigos em revistas especializadas, palestras, trabalhos de disciplinas, trabalhos de seminários, pequenos informes, solicitações, descrições de programas, convites e muitas outras aplicações.

**report** para informes maiores que constam de mais de um capítulo, projetos de fim de curso, dissertações, teses e similares. `reporte@classe report`

**book** para livros

**slide** para transparências. Esta classe usa tipos grandes **Sans serif**.

---

Tabela 1.3: Classes de documentos

`10pt`, `11pt`, `12pt`: Estabelecem o tamanho para os tipos. Se não for especificado nenhuma opção, é usado `10pt`.

`a4paper`, `letterpaper`, ...: Define o tamanho da folha de papel. Se não especificar a opção, é usado `letterpaper`. Pode-se escolher também `a5paper`, `b5paper`, `executivepaper` e `legalpaper`.

`fleqn`: Dispõem as equações alinhadas à esquerda em vez de centradas

`leqno`: Coloca o número das equações à esquerda em lugar de à direita.

`titlepage`, `notitlepage`: Indica se inicia uma página nova após o título do documento ou não. Se não for indicado, a classe `article` não começa uma nova página, enquanto que `report` e `book` sim.

`twocolumn`: Obriga ao  $\LaTeX$  a compor o documento em duas colunas.

`twoside`, `oneside`: Especifica se gerar o documento a uma ou duas faces. Por padrão, as classes `article` e `report` são a uma face e a classe `book` é a duas.

`openright`, `openany`: Faz que os capítulos iniciem ou bem só nas páginas à direita, ou bem na próxima página disponível. Isso não funciona com a classe `article`, já que nesta classe não existem capítulos. Por defeito, a classe `report` começa os capítulos na próxima página disponível e a classe `book` as começa nas páginas à direita.

Tabela 1.4: Opções de classes de documento

## 1.4.2 Pacotes

Enquanto escreve seu documento, provavelmente encontrará situações onde o  $\LaTeX$  básico não basta para solucionar seu problema. Se deseja incluir gráficos, texto em cor ou o código fonte de um arquivo, necessita melhorar as capacidades do  $\LaTeX$ . Tais melhoras são conhecidas como *pacotes*. Os pacotes se ativam com o comando

```
\usepackage[opções]{pacotes}
```

onde *pacote* é o nome do pacote e *opções* é uma lista de palavras chave que ativam funções especiais do pacote. Alguns pacotes vêm com a distribuição básica do  $\LaTeX$  (veja-se Tabela [1.5]). Outros são fornecidos em separado. Na *Local Guide*[?] pode-se encontrar mais informação sobre  $\LaTeX$  é o *The  $\LaTeX$  Companion*[3], o qual

contém descrições de muitos pacotes, assim como informação sobre com escrever suas próprias extensões ao  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ .

---

**doc:** Permite a documentação de pacotes e outros arquivos de  $\text{\LaTeX}$ . Descrito em `doc.dtx` e no *The  $\text{\LaTeX}$  Companion* [3].

**exscale:** Proporciona versões escaladas dos tipos adicionais para matemática. Descrito em `ltxscale.dtx`.

**fontenc:** Especifica qual codificação de tipo deve usar  $\text{\LaTeX}$ . Descrito em `ltoutenc.dtx`.

**ifthen:** Proporciona instruções da forma ‘se...então...se não...’ Descrito em `ifthen.dtx` e no *The  $\text{\LaTeX}$  Companion* [3].

**latexsym:** Para que  $\text{\LaTeX}$  acesse ao tipo de símbolos, se deve usar o pacote `latexsym`. Descrito em `latexsym.dtx` e no *The  $\text{\LaTeX}$  Companion* [3].

**makeidx:** Proporciona instruções para produzir índices de matérias. Descrito no item 4.5 e no *The  $\text{\LaTeX}$  Companion* [3].

**syntonly:** Processa um documento sem compor-lo. Descrito em `syntonly.dtx` e no *The  $\text{\LaTeX}$  Companion* [3]. É útil para a verificação rápida de erros.

---

Tabela 1.5: Alguns pacotes distribuídos com  $\text{\LaTeX}$

### 1.4.3 Estilo da página

No  $\text{\LaTeX}$  existem três combinações predefinidas de cabeçalhos e pé de página, as quais se denominam estilos de página. O parâmetro *estilo* da instrução

```
\pagestyle{estilo}
```

define qual usar. A Tabela [1.6] mostra os estilos de página predefinidos.

É possível mudar o estilo da página atual com a instrução

```
\thispagestyle{estilo}
```

No *The  $\text{\LaTeX}$  Companion*[3] há uma descrição de como criar seus próprios cabeçalhos e pés de página. Também existe o pacote *fancyhdr* que permite de

**plain:** Imprime os números de páginas no centro do pé das páginas. este é o estilo de página que se usa se não for indicado nenhum outro.

**headings:** No cabeçalho de cada página imprime o capítulo que está sendo processado e o número da página, enquanto que o pé está vazio. (Esse estilo é semelhante ao usado neste documento).

**empty:** Coloca tanto o cabeçalho como o pé das páginas vazios.

Tabela 1.6: Estilos de páginas predefinidos no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

maneira fácil personalizar os cabeçalhos e pés de página.

A numeração das páginas é feita com números arábicos. Usando a instrução

```
\pagenumbering{estilo}
```

pode-se definir o tipo de número para as páginas, se usar o estilo *roman*, usará números romanos, já o estilo *arabic* usará números arábicos.

## 1.5 Formato da folha

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> lhe permite indicar o formato do papel no comando `\documentclass`. Após eleger automaticamente as margens do texto apropriadas. Mas pode ser que não deseje conforme os valores predefinidos. Naturalmente, podem ser mudados.

A Figura [1.1] mostra todos os parâmetros que se podem mudar.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X fornece duas instruções para mudar esses parâmetros. Normalmente se colocam no preâmbulo do documento.

A primeira instrução dá um valor fixo para o parâmetro:

```
\setlength{parâmetro}{comprimento}
```

A segunda instrução lhe soma um comprimento ao parâmetro:

```
\addtolength{parâmetro}{comprimento}
```

De fato, esta segunda instrução é mais útil que o comando `\setlength`, porque pode-se trabalhar tomando como referência as dimensões predefinidas. Para aumen-

tar num centímetro a largura do texto, no preâmbulo do documento deve-se escrever as instruções:

```
\addtolength{\hoffset}{-0.5cm}  
\addtolength{\textwidth}{1cm}
```

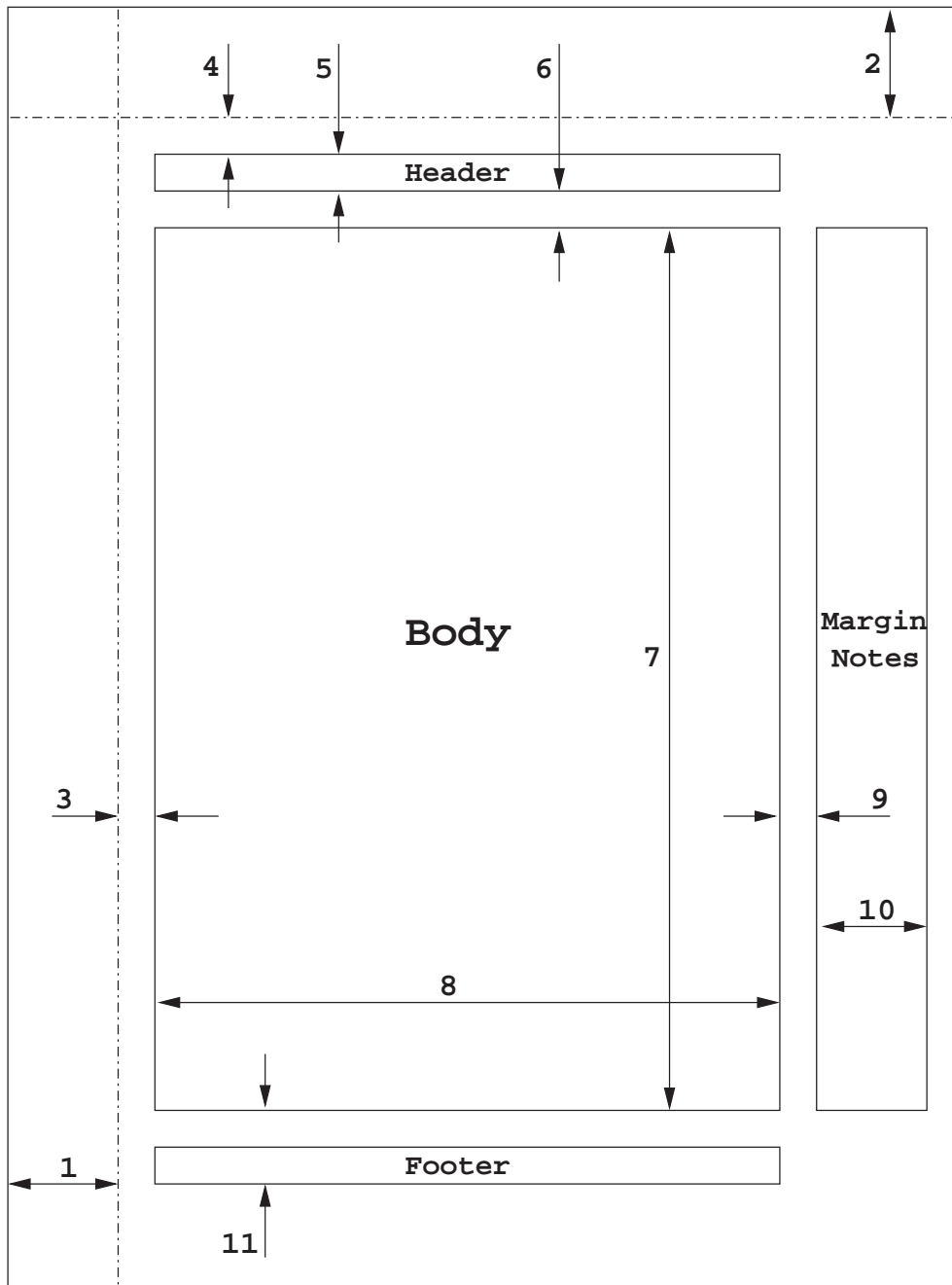


Figura 1.1: Parâmetros do formato da folha

1	uma polegada + <code>\hoffset</code>	2	uma polegada + <code>\voffset</code>
3	<code>\evensidemargin = 7pt<sup>a</sup></code>	4	<code>\topmargin = 51pt</code>
5	<code>\headheight = 13pt</code>	6	<code>\headsep = 19pt</code>
7	<code>\textheight = 536pt</code>	8	<code>\textwidth = 398pt</code>
9	<code>\marginparsep = 7pt</code>	10	<code>\marginparwidth = 116pt</code>
11	<code>\footskip = 27pt</code>		<code>\marginparpush = 5pt</code> (não mostrada)
	<code>\hoffset = 0pt</code>		<code>\voffset = 0pt</code>
	<code>\paperwidth = 610pt</code>		<code>\paperheight = 791pt</code>

Tabela 1.7: Dimensionamento dos parâmetros

<sup>a</sup>A unidade de medida pt é apresentada na Tabela [2.2] na página 25

### 1.5.1 O pacote *geometry*

Este pacote simplifica o dimensionamento da folha, assim como margens, área do texto, e outros. O uso deste pacote é simples, é só colcar no preâmbulo do documento

```
\usepackage{geometry}
.
.
.
\geometry{paperwidth=210mm,paperheight=297mm,
textwidth=150mm,textheight=210mm,
top=30mm,bottom=30mm,
left=30mm,right=30mm}
```

os parâmetros de uso mais corrente são

parâmetros	dimensão
paperwidth	largura do papel
paperheight	altura do papel
textwidth	largura útil do texto
textheight	altura útil do texto
top	margem superior
bottom	margem inferior
lefth	margem esquerda
right	margem direita

As unidades podem ser *mm* ou *cm*, ou aquelas suportadas pelo T<sub>E</sub>X. Tenha cuidado para não definir uma largura da folha de papel, menor que a soma da largura do texto útil mais as margens direita e esquerda. De maneira semelhante som a



altura do papel.

Este pacote não vêm na distribuição padrão do  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ , porém é de fácil obtenção em quaisquer dos **CTAN**<sup>9</sup>.

## 1.6 Projetos Grandes

Quando trabalhar com grandes textos, pode-se, se assim o desejar, dividir o arquivo de entrada em várias partes.  $\text{\LaTeX}$  tem duas instruções que ajudam a realizar essa divisão.

```
\include{arquivo}
```

usa-se para no corpo do documento incluir o conteúdo de outro arquivo. Observe que  $\text{\LaTeX}$  começará uma nova página antes de processar o texto do *arquivo*. O nome do arquivo é apenas o nome sem a extensão.

A segunda instrução só pode ser utilizada no preâmbulo. Permite indicar ao  $\text{\LaTeX}$  que só tome a entrada de alguns arquivos dos indicados com `\include`,

```
\includeonly{arquivo, arquivo, arquivo,...}
```

uma vez que esta instrução seja executada no preâmbulo do documento, só serão processados as instruções `\include` com os arquivos indicados no argumento do comando `\includeonly`. Observe que não há espaços entre os nomes dos arquivos e as comas.

Outra forma de trabalhar com textos grandes é utilizar o comando `\input{arquivo}`. O `\include` inclui o *arquivo* cujo nome é fornecido como parâmetro e inicia uma nova página, enquanto que `\input` inclui o *arquivo* mas não inicia nova página.

A seguir, temos o exemplo de um texto fragmentado nas partes que compõem um TCC de 4 capítulos. Suponhamos que o nome deste arquivo seja `TESE.TEX`.

---

<sup>9</sup>**CTAN** - *Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network* - é o maior depósito relacionado com T<sub>E</sub>X e  $\text{\LaTeX}$  na Internet. Os poucos endereços do **CTAN** [6], [7] e [8] destacados na bibliografia levam a uma “infinitude” de outros endereços relacionados.

```
% Conteúdo do arquivo TESE.TEX
\documentclass[a4paper]{report}
\usepackage[brazil]{label}
\usepackage[dvips]{graphicx}
\begin{document}
% \include{capa}
\tableofcontents
% \include{cap1}
% \include{cap2}
\include{cap3}
%\include{cap4}
\appendix
%\include{apenda}
%\include{apendb}
\include{refer}
\end{document}
```

No exemplo abaixo, estão sendo incluídos apenas os arquivos `cap3.tex` e `apenda.tex` na hora da compilação.

```
\documentclass[a4paper]{report}
...
\includeonly{cap3, apenda}
...
\begin{document}
\include{capa}
\tableofcontents
\include{cap1}
\include{cap2}
\include{cap3}
\include{cap4}
\appendix
\include{apenda}
\include{apendb}
\include{refer}
\end{document}
```

# Capítulo 2

## Compondo texto

Após ler este capítulo deverá conhecer os elementos básicos dos quais se compõe um documento de  $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ . Neste capítulo completaremos a estrutura sob a qual normalmente trabalha-se para criar documentos reais.

### 2.1 Mudança de linha e de página

#### 2.1.1 Parágrafos justificados

Normalmente os livros são compostos com as linhas do mesmo tamanho.  $\text{\LaTeX}$  insere os saltos de linha e os espaçamentos entre as palavras otimizando o conteúdo dos parágrafos. Se for necessário, também introduz traços<sup>1</sup>, dividindo as palavras que não encaixam bem no final das linhas. O modo de compor os parágrafos depende da classe do documento. Normalmente se introduz uma indentação horizontal na primeira linha de um parágrafo e não se colocam espaços adicionais entre parágrafos. Para mais informação veja o item (2.5.2) da página 24.

Em casos especiais pode-se ordenar ao  $\text{\LaTeX}$  que introduza um salto de linha.

```
\ ou \newline
```

inicia uma nova linha sem começar um novo parágrafo;

```
\*
```

além disso, é proibido que aconteça um salto da página após o salto de linha;

---

<sup>1</sup>Hífens

```
\newpage
```

começa uma nova página.

```
\linebreak[n], \nolinebreak[n], \pagebreak[n] e \nopagebreak[n]
```

executam o que dizem seus nomes: salto de linha, nenhum salto de linha, salto de página e nenhum salto de página. Além disso, permite que o autor influa sobre suas ações através do argumento opcional  $n$ . Pode ser um valor entre zero e quatro. Ao pôr  $n$  menor de 4 se deixa ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a possibilidade de ignorar a ordem se o resultado for muito ruim.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sempre tenta executar os saltos de linha o melhor possível. Se não puder encontrar nenhuma possibilidade satisfatória para produzir as bordas dos parágrafos totalmente retos, cumprindo com as regras impostas, então deixaria uma linha muito comprida. Nesse caso L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X produzirá a correspondente mensagem de advertência (“`overfull box`”) enquanto processa o arquivo de entrada. Isso acontece em especial se não encontrar um local apropriado para introduzir um hífen entre as sílabas. Ao dar o comando `\sloppy`, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X será menos severo em suas exigências e evitará tais linhas com comprimentos maiores, aumentando a separação entre as palavras – se bem que o resultado final não é o melhor –. Neste caso se dão mensagens de advertência (“`underfull hbox`”). O resultado costuma ser perfeitamente aceitável na maioria das vezes.

### 2.1.2 Separação de Sílabas

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X separa as sílabas das palavras (*hifenização*) quando necessário. se o algoritmo de hifenização não produz os resultados corretos, então pode-se dar remédio a essa situação com comandos como os que apresentamos a seguir. Isso costuma ser especialmente necessário em palavras compostas ou de idiomas estrangeiros.

A instrução

```
\hyphenation{lista de palavras}
```

dá lugar a que as palavras mencionadas nela possam ser divididas em qualquer momento nos, e só nos, lugares indicados com “-”. Este comando deve aparecer no preâmbulo do arquivo de entrada e deverá conter somente palavras construídas sem caracteres especiais.

Não se faz distinção entre as letras maiúsculas e minúsculas das palavras as que se refere este comando. O exemplo seguinte permitirá localizar as sílabas do “arquivo” e “Arquivo” do mesmo modo, e impedirá que nas palavras “FORTRAN”, “Fortran” e “fortran” se introduzam hífens. Não se permitem caracteres com acentos ou símbolos no argumento.

Exemplo:

```
\hyphenation{FORTRAN ar-qui-vo}
```

Dentro de uma palavra, a instrução \- estabelece um local onde colocar um hífen se for necessário. Além disso, estes se convertem nos únicos locais onde é permitido introduzir os hífens nesta palavra. esta instrução é especialmente útil para as palavras que contêm caracteres especiais (como, por exemplo, os caracteres com acento ortográfico), já que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X não hifeniza de modo automático as palavras que contêm esses caracteres.

Parece que isto é trabalho da su-  
perintendência.

Parece que isto \’e trabalho da su-  
pe\rin\ten\d\^en\cia.

Também pode-se manter várias palavras numa mesma linha com o comando

```
\mbox{texto}
```

Este comando faz que seu argumento se mantenha sempre unido sob qualquer circunstância, ou seja, não pode ser dividida.

Em mais alguns dias terei ou-  
tro telefone, o número será  
(0203) 3783-225.

Em mais alguns dias terei ou\  
tro telefone, o n\’umero ser\  
\mbox{(0203) 3783-225}.

O parâmetro *nome do arquivo*  
deve conter o nome do arquivo.

O par\^ametro \mbox{\emph{nome  
do arquivo}} deve conter o nome  
do arquivo.

## 2.2 Caracteres especiais e símbolos

### 2.2.1 Aspas

Para as aspas não deve-se usar o caractere de aspas que usa-se nas máquinas de escrever. Para as publicações costuma-se utilizar caracteres especiais, tanto para

abrir como para fechar aspas. No  $\text{\LaTeX}$  usa-se dois ‘ para abrir aspas e dois ’ para fechar aspas.

“Pressione a tecla ‘x’.”

‘ ‘Pressione a teclas ‘x’.’ ’

## 2.2.2 Traços

$\text{\LaTeX}$  reconhece quatro tipos de traços. Para ter acesso a três destes se usa uma quantidade diferente de traços consecutivos. O quarto tipo é o sinal matemático ‘menos’:

pós-graduação

p\’os-gradua\c{c}\~ao

10–18 horas

10--18~horas

Passo Fundo — R.S.

Passo Fundo --- R.S.

0, 1 e –1

0, 1 e \$-1\$

## 2.2.3 Pontos suspensivos (...)

Numa máquina de escrever, tanto para a coma como para o ponto se lhes dá o mesmo espaçamento que a qualquer outro caracter. Na tipografia, estes characters só ocupam um pequeno espaço e se colocam muito próximos ao caracter que lhes precede. Por isso, os “pontos suspensivos” não são introduzidos com três pontos normais, já que não teriam o espaçamento correto. Para esses pontos existe uma instrução especial chamada

`\ldots`

E foi assim que foi, quase...

E foi assim que foi, quase\ldots

Pede cebola, alho, etc...

Pede cabola, alho, etc\ldots

## 2.2.4 Junções

Algumas combinações de letras não são compostas com as distintas letras que as compõem, senão que, de fato, são usados símbolos especiais.

ff fi fl ffi... no lugar de ff fi fl ffi...

Estas junções podem evitar-se inserindo `\mbox{}` entre o par de letras em questão.

### 2.2.5 Acentos e caracteres especiais

$\LaTeX$  permite o uso de acentos e caracteres especiais de numerosos idiomas. A Tabela (2.1) mostra todos os tipos de acentos que são aplicáveis à letra *o*. Naturalmente, funciona com outras letras.

Para colocar o acento sobre um *i* ou um *j* deve ser eliminado o ponto superior da letra. Isto se obtém com as instruções `\i` e `\j`.

Gaúcho, naïve, élève,	<code>Ga\'ucho, na\''i ve, \'el\'eve,\\</code>
smørrebrød, ¡Señorita!	<code>sm\o rrebr\o d, ¡Se\~norita!,\\</code>
Schönbrunner Schloß Straße	<code>Sch\''onbrunner Schlo\ss Stra\ss e \\</code>
ação	<code>a\c{c}\~ao</code>

ò	<code>\'o</code>	ó	<code>\'o</code>	ô	<code>\^o</code>	õ	<code>\~o</code>
ō	<code>\=o</code>	ô	<code>\.o</code>	ö	<code>\"o</code>		
ö	<code>\u o</code>	õ	<code>\v o</code>	ő	<code>\H o</code>	q	<code>\c o</code>
ø	<code>\d o</code>	o	<code>\b o</code>	ôo	<code>\t oo</code>		
œ	<code>\eo</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>
ı	<code>\i</code>	ĵ	<code>\j</code>	ı	<code>\i</code>	ı	<code>\i</code>

Tabela 2.1: Acentos e caracteres especiais

Podem ser inseridos caracteres acentuados em um texto em  $\LaTeX$ , sem a necessidade de barras invertidas, se for utilizado o seguinte pacote `inputenc`. Este pacote deve ser colocado no preâmbulo da seguinte forma

```
\usepackage[latin1]{inputenc}
```

## 2.3 Facilidades para linguagem internacional

Se precisar escrever documentos em outros idiomas distintos do inglês,  $\LaTeX$  deve utilizar outras regras de hifenização para produzir um resultado correto.

Para muitos idiomas, essas mudanças se podem levar a cabo utilizando o pacote `babel` de Johannes L. Braams. Para usar este pacote, seu sistema  $\LaTeX$  deve estar

configurado de um modo especial. Sua *Local Guide*<sup>2</sup> deveria proporcionar-lhe mais informação sobre este particular pacote.

Se sue sistema está configurado de modo apropriado, então poderá ativar o pacote `babel` com a instrução

```
\usepackage[idioma]{babel}
```

após o comando `\documentclass`. No *Local Guide* (nota de rodapé 2) também deveria aparecer uma listagem dos *idiomas* que aceita seu sistema.

Para alguns idiomas, `babel` também define novas instruções com as quais simplifica-se a entrada de caracteres especiais.

Além disso, com o pacote `babel` são redefinidos os títulos que produzem algumas instruções de  $\text{\LaTeX}$ , que normalmente são em inglês. Por exemplo, ao introduzir o comando `\tableofcontents` aparecerá, se for usada a opção em *português*, como resultado final **Conteúdo**. Porém, o título deste índice dependerá do idioma selecionado (*'Table of contents'* se for inglês, *'Sumário'* se for em português, *'Inhaltverzeichnis'* se for alemão).

Com `babel` também se modifica a definição da instrução `\today` para colocar a data do dia no idioma escolhido.

Alguns sistemas operacionais permitem digitar caracteres especiais diretamente do teclado.  $\text{\LaTeX}$  pode controlar esses caracteres. Desde a versão básica de  $\text{\LaTeX}$  2<sub>ε</sub> de dezembro de 1995, foi possibilitado o uso de diversas codificações de entrada. O pacote `inputenc`, simplifica esta operação. Para o idioma português a instrução no preâmbulo do documento, se estiver usando a página de código de caracteres 850, é

```
\usepackage[cp850]{inputenc}
```

Cuidado com o *Windows*, este ambiente não usa exatamente a página de código 850. Se usar este pacote deverá considerar que outras pessoas não serão capazes de ver seus arquivos no seu computador porque usam uma página de código diferente. Portanto, use esta facilidade com muito cuidado.

---

<sup>2</sup>Cada instalação de  $\text{\LaTeX}$  deveria proporcionar a chamada *Guia Local de  $\text{\LaTeX}$* , que explica as coisas que são particulares ao sistema local. Normalmente se encontra no arquivo denominado `local.tex`. Se esse guia não existir peça ajuda a um usuário mais experiente de  $\text{\LaTeX}$ .



## 2.4 Distância entre palavras

Para obter uma margem direita alinhada na impressão,  $\text{\LaTeX}$  introduz quantidades variáveis de espaços entre as palavras. Ao final de uma frase, introduz alguns espaços maiores que favorecem a legibilidade do texto.  $\text{\LaTeX}$  pressupõe que as frases acabam com pontos, sinais de interrogação ou exclamação. Se há um ponto após uma letra maiúscula, então não se considera no fim de uma frase, já que os pontos após as letras maiúsculas normalmente se usam para abreviaturas.

O autor deve indicar qualquer exceção a essas regras. Um *backslash* `\` antes de um espaço em branco produz um espaço em branco que não será aumentado. Um caractere de til `~` gera um espaço que não será aumentado e no qual não se pode produzir nenhuma mudança de linha. Se antes de um ponto aparecer a instrução `\@`, significa que neste ponto acaba uma frase, ainda que se encontre após uma letra maiúscula.

Na fig. 1 do cap. 1...	Na fig.\ 1 do cap.\ 1\dots \\
O Dr. Silva conhece	O Dr.~Silva conhece \\
a Prof <sup>a</sup> . Tânia.	a Prof <sup>a</sup> \underline{a}\$~T\^ania. \\
... 5 m de largura.	\dots\ 5~m de largura. \\
Preciso de vitamina C. Tu não?	Preciso de vitamina~C\@. Tu n\~ao?

Este tratamento especial para os espaços ao final das frases poderá ser evitado com a instrução

`\frenchspacing`

que indica ao  $\text{\LaTeX}$  para *não* introduzir mais espaços após um ponto que tenha qualquer outro caractere. Isso é muito comum em diversos idiomas. Nesse caso a instrução `\@` não é necessária.

## 2.5 Espaçamentos

### 2.5.1 Espaçamento entre linhas

Se desejar usar espaçamentos maiores entre linhas, pode mudar seu valor colocando o comando

`\linespread{fator}`

no preâmbulo de seu documento. Use `\linespread{1.3}` para  $1\frac{1}{2}$  espaço entre linhas, e `\linespread{1.6}` para espaçamento duplo. Normalmente as linhas não se separam tanto, pelo que, a não ser que se indique outra coisa, o fator de separação entre as linhas simples é (1.0).

## 2.5.2 Formato dos parágrafos

No  $\text{\LaTeX}$  existem dois parâmetros que influem sobre o formato dos parágrafos. Ao colocar uma definição como

```
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{1ex plus 0.5ex minus 0.2ex}
```

no preâmbulo do arquivo de entrada<sup>3</sup> pode-se mudar o aspecto dos parágrafos. Estas duas linhas podem aumentar o espaço entre dois parágrafos e deixá-los sem recuos.

Se desejar recuar um parágrafo que não tem recuo, use

```
\indent
```

no início do parágrafo<sup>4</sup>. Isto só funcionará quando `\parindent` não esteja zerado.

Para criar um parágrafo sem recuo, use

```
\noindent
```

como primeiro comando do parágrafo. Isso pode ser útil quando iniciar um documento com texto e sem nenhuma instrução de definição de seção.

## 2.5.3 Espaçamentos horizontais

$\text{\LaTeX}$  determina automaticamente os espaços entre palavras e frases. Para produzir outros tipos de espaçamentos horizontais use:

```
\hspace{comprimento}
```

<sup>3</sup>Entre as instruções `\documentclass` e `\begin{document}`.

<sup>4</sup>Para recuar o primeiro parágrafo após cada cabeçalho de seção, use o pacote `indentfirst` do conjunto ‘tools.’

---

mm	milímetro $\approx \frac{1}{25}$ polegada	▣
cm	centímetro = 10mm	▬
in	polegada $\approx 25mm$	▬
pt	ponto $\approx \frac{1}{72}$ polegada $\approx \frac{1}{3}mm$	▣
em	aprox. a largura de um m no tipo atual	▬
ex	aprox. a altura de um x no tipo atual	▬

---

Tabela 2.2: Unidades de T<sub>E</sub>X

Quando se deva produzir uma separação como esta, incluso for no final ou início de uma linha, use `\hspace*` em vez de `\hspace`. A indicação da distância consta, no caso mais simples, de um número mais uma unidade. Na tabela 4.4 se mostram as unidades mais importantes.

Este            é um espaço de 1.5 cm.

Este `\hspace{1.5cm}` é um espaço de  
1.5 cm.

A seguinte instrução

`\stretch{n}`

produz um espaçamento especial elástico. Se estende até que o espaço que resta seja preenchido. Se duas instruções `\hspace{\stretch{n}}` aparecem na mesma linha, os espaçamentos crescem segundo seus ‘fatores de largura.’

x

x

x

`x\hspace{\stretch{1}}`

`x\hspace{\stretch{3}}x`

Outras formas de espaçamento horizontal é apresentado no item 3.4 da página 54, onde é trabalhado o módulo matemático.

### 2.5.4 Espaçamentos verticais especiais

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X determina de modo automático os espaços entre dois parágrafos, itens, subitens... Em casos especiais se podem forçar separações adicionais *entre dois parágrafos* com o comando

`\vspace{comprimento}`

Este comando deverá ser indicado sempre entre duas linhas vazias. Quando esta separação se deva introduzir, ainda que seja no início ou no final de uma página, então em vez de `\vspace` se deve utilizar `\vspace*`.

Se pode utilizar o comando `\stretch` conjuntamente com `\pagebreak` para levar

o texto ao bordo inferior de uma página ou para centrá-lo verticalmente.

Algum texto...	Algum texto \ldots
	\vspace{\stretch{1}}
Isto vai na última linha da página.	Isto vai na última linha da página. \pagebreak

Os espaços adicionais entre duas linhas do *mesmo parágrafo* ou dentro de uma tabela se obtêm com o comando

`\vspace[comprimento]`

## 2.6 Títulos, capítulos e itens

Para ajudar ao leitor a seguir comodamente o tema de seu trabalho, deveria dividi-lo em capítulos, itens e subitens.  $\LaTeX$  facilita esta operação com instruções especiais que tomam o título de seção como seu argumento. De você depende usá-los na ordem certa.

Para a classe `article` existem os seguintes comandos de seccionamento:

<code>\section{...}</code>	<code>\paragraph{...}</code>
<code>\subsection{...}</code>	<code>\subparagraph{...}</code>
<code>\subsubsection{...}</code>	<code>\appendix</code>

Com as classes `report` e `book` se podem utilizar duas instruções de seccionamento adicionais:

<code>\part{...}</code>	<code>\chapter{...}</code>
-------------------------	----------------------------

Já que a classe `article` não usa capítulos, é bastante simples anexar os artigos como capítulos de um livro.  $\LaTeX$  põe automaticamente o espaçamento entre as seções, a numeração e os tipos dos títulos.

Duas das instruções de seccionamento são um pouco especiais:

- O comando `\part` não influi na sequência de numeração dos capítulos.
- O comando `\appendix` não toma nenhum argumento. simplesmente muda o modo de numeração dos capítulos<sup>5</sup> a letras.

<sup>5</sup>Para o estilo de artigo o que muda é a forma de numerar os itens.

## 2.7 Sumário

$\LaTeX$  cria um *sumário* tomando os cabeçalhos ds diferentes seções e os números de página do último processamento do arquivo de entrada. A instrução

```
\tableofcontents
```

introduz este índice ou sumário no local onde se coloca. Um documento novo deve ser processado duas vezes para obter um sumário correto. em alguns casos pode ser necessário compilar o documento uma terceira vez.  $\LaTeX$  indicará na compilação quando isto seja necessário.

De todos os comandos de seccionamento indicados anteriormente também existem versões modificadas, que são construídas anexando-lhes um asterisco \* ao nome da instrução. produzem cabeçalhos de seção que não aparecem no sumário e não são numerados. A instrução `\section{Ajuda}` poderá converter-se em `\section*{Ajuda}`.

Normalmente os cabeçalhos das seções aparecem no sumário exatamente como se introduziram no texto. Às vezes isto não é possível porque o cabeçalho é muito longo para caber no sumário. Então é possível especificar a entrada para sumário com um argumento opcional antes do cabeçalho real.

```
\chapter[Dimensionamento de Cascas]{Dimensionamento de Cascas
Poliédricas enrijecias radialmente}
```

O título de todo o documento se gera com a instrução

```
\maketitle
```

O conteúdo do título se deve definir com os comandos

```
\title{...}, \author{...} e opcionalmente \date{...}
```

antes de chamar `\maketitle`. No argumento de `\author` pode-se proporcionar vários nomes separados com o comando `\and`.

Um exemplo de algumas das instruções mencionadas encontram-se na Tabela (1.2) da página 8.

Além dessas instruções de seccionamento que foram insicadas,  $\LaTeX 2_\epsilon$  introduz 3 instruções adicionais para seu uso com a classe `book`

```
\frontmatter, \mainmatter e \backmatter
```

São úteis para dividir sua publicação. Estas instruções mudam o cabeçalho dos capítulos e a numeração das páginas do mesmo modo que num livro normal.

## 2.8 Notas bibliográficas

Com o ambiente `thebibliography` se pode imprimir uma bibliografia. Cada nota bibliográfica se introduz com

```
\bibitem{marca}
```

A *marca* se usa dentro do documento para indicar a entrada de uma referência bibliográfica (ou seja, como uma citação):

```
\cite{marca}
```

A numeração das citações se faz automaticamente. O parâmetro que se coloca após a instrução `\begin{thebibliography}` estabelece o valor máximo da memória destinada às referências.

Partl [?] afirma que...

```
Partl~\cite{pa} afirma que  
\ldots
```

## Referências

### Bibliográficas

[1] H. Partl: *German T<sub>E</sub>X*, TUGboat  
Vol. 9, No. 1 ('88)

```
\begin{thebibliography}{99}  
\bibitem{pa} H. ~Partl:  
\emph{German \TeX}, TUGboat  
Vol. ~9, No.~1 ('88)  
\end{thebibliography}
```

## 2.9 Índice de matérias

Uma ferramenta muito útil para muitos livros é o índice de matérias com L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X e o programa `makeindx`<sup>6</sup>, os índices de matérias podem ser gerados de uma maneira

<sup>6</sup>Em alguns sistemas que permitem nomes de arquivos maiores de 8 caracteres, o programa se denomina `makeindex`.

razoavelmente simples. Aqui apenas mostraremos as instruções básicas para produzir índices de matérias. Para uma explicação detlhada e completa veja-se o capítulo 12 do *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion* [3].

Para habilitar a facilidade de criação de índice de matérias no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X use a seguinte instrução no preâmbulo do documento:

```
\usepackage{makeidx}
```

e as instruções especiais de indexação são habilitadas com a instrução

```
\makeindex
```

no preâmbulo dos arquivos fonte.

O conteúdo d índice de matérias se indica com as instruções

```
\index{chaves}
```

onde *chaves* é a entrada para o índice. Se incluem as instruções de indexado nos lugares do texto onde se deseja apontar. A Tabela (2.3) mostra a sintaxe do argumento *chaves* com vários exemplos.

Exemplo	Entrada	Comentário
<code>\index{hola}</code>	hola, 1	Entrada simples
<code>\index{Oi!Pedro}</code>	Pedro, 3	Subentrada sob ‘Oi’
<code>\index{Zack@\textsl{Zack}}</code>	<i>Zack</i> , 2	Entrada com tipo diferente
<code>\index{Ana@\textbf{Ana}}</code>	<b>Ana</b> , 7	Idem ao anterior
<code>\index{Rubens/\textbf}</code>	Rubens, <b>3</b>	Número com tipo diferente
<code>\index{Tania/\textit}</code>	Tania, <i>5</i>	Idem

Tabela 2.3: Exemplos de sintaxe de chaves jpara índices de matérias

Quando o arquivo fonte é processado com L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, cada instrução `\index` é escrita num arquivo especial com a entrada e o número da página onde se encontra. O arquivo tem o mesmo nome que o arquivo fonte de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X po’rem com a extensão (`.idx`). Após criado o arquivo `.ind` é processado com o programa `makeidx`.

```
makeindex arq.idx
```

O programa `makeidx` produz um índicec ordenado com o mesmo nome de base do arquivo fonte com a extensão `.ind`. Ao processar de novo o arquivo fonte de

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, esse índice se inclui no documento onde se desejar com a instrução

```
\printindex
```

O pacote `showidx` que vem com L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> imprime todas as entradas no índice na margem esquerda do texto.

## 2.10 Referências cruzadas

Nos livros, reportes e artigos existem referências às figuras, tabelas e segmentos especiais de texto que se acham em outros lugares do documento. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona as seguintes instruções para produzir referências cruzadas:

```
\label{marca}, \ref{marca} e \pageref{marca}
```

onde *marca* é um identificador escolhido pelo usuário. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X substitue `\ref` pelo número da seção, subseção, figura, tabela ou teorema onde foi introduzido com a instrução `\label` correspondente. O comando `\pageref` imprime o número da página onde se produz o comando `\label` com igual argumento. aqui também se usam os números do processamento anterior.

Uma referência a este item aparecerá como:

“veja o item 2.10 na página 30.”

Uma referência a este item

`\label{sec:esta}` aparecerá como:

‘ ‘veja o item `\ref{sec:esta}` na página `\pageref{sec:esta}`. ’ ’

## 2.11 Notas de rodapé

Com o comando

```
\footnote{texto do rodapé}
```

será impressa uma nota de rodapé na página atual.



As notas de rodapé de página<sup>a</sup> são utilizadas com frequência pela gente que usa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

<sup>a</sup>Esta é uma nota de roda pé

As notas de rodapé de página são utilizadas com frequência pela gente que usa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## 2.12 Tipos de letras e tamanhos

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X elege o tipo e o tamanho dos tipos baseado na estrutura lógica do documento (cabeçalho, rodapés...). Em alguns casos poderíamos mudar diretamente os tipos e os tamanhos. Para mudar os tamanhos e tipos de fontes podem ser usadas as instruções das tabelas 4.1 e 4.2.

O Rio Grande do Sul <b>limita</b> ao sul COM o Uruguai <i>ao oeste com a Argentina</i> .	<pre>{\small O Rio Grande do Sul \textbf{limita}ao sul} {\Large com o Uruguai \textit{ao oeste com a Argentina}.}</pre>
--	---

No *modo matemático* se podem usar instruções de mudança de tipos para sair temporariamente do *modo matemático* e introduzir texto normal. Se para compor as equações deseja usar outro tipo existe um conjunto especial de instruções para isso. Veja-se a tabela 4.3.

Tabela 2.4: Tipos de letras

<code>\textrm{...}</code>	normal	<code>\textsf{...}</code>	sem linha de pé
<code>\texttt{...}</code>	de máquina de escrever		
<code>\textmd{...}</code>	média	<code>\textbf{...}</code>	<b>negrito</b>
<code>\textup{...}</code>	vertical	<code>\textit{...}</code>	<i>itálico</i>
<code>\textsl{...}</code>	<i>inclinada</i>	<code>\textsc{...}</code>	SCRIPT
<code>\emph{...}</code>	<i>ênfatisada</i>	<code>\textnormal{...}</code>	tipo de documento

Conjuntamente com as instruções dos tamanhos dos tipos, as chaves desempenham um papel significativo. Se usam para construir agrupamentos ou *grupos*. Os grupos limitam o âmbito da maioria das instruções de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Tabela 2.5: Tamanhos das letras

<code>\tiny</code>	letra super reduzida	<code>\large</code>	letra grande
<code>\scriptsize</code>	letra muito pequena	<code>\Large</code>	letra maior
<code>\footnotesize</code>	letra bastante pequena	<code>\LARGE</code>	muitogrande
<code>\small</code>	letra pequena	<code>\huge</code>	enorme
<code>\normalsize</code>	letra normal	<code>\Huge</code>	a maior

Tabela 2.6: Tipos de letras no formato matemático

<i>Ordem</i>	<i>Exemplo</i>	<i>Resultado</i>
<code>\mathcal{...}</code>	<code>\$\$\mathcal{B}=c\$</code>	$\mathcal{B} = c$
<code>\mathrm{...}</code>	<code>\$\$\mathrm{K}_2\$</code>	$K_2$
<code>\mathbf{...}</code>	<code>\$\$\sum x=\mathbf{v}\$</code>	$\sum x = \mathbf{v}$
<code>\mathsf{...}</code>	<code>\$\$\mathsf{G\times R}\$</code>	$G \times R$
<code>\mathtt{...}</code>	<code>\$\$\mathtt{L}(b,c)\$</code>	$L(b, c)$
<code>\mathnormal{...}</code>	<code>\$\$\mathnormal{R_1}=R_1\$</code>	$R_1 = R_1$
<code>\mathit{...}</code>	<code>\$\$\mathit{modal}\neq\mathit{modal}\$</code>	$modal \neq modal$

Alguns gostam das **letras grandes** e outros das **letras pequenas**. Alguns gostam das `\LARGE` letras grandes e outros das `\small` letras pequenas. `\par`

As instruções de tamanho de tipo também alteram o espaçamento entre linhas, mas somente se o parágrafo termina dentro do âmbito da ordem de tamanho do tipo. Por isso, a chave de fechamento `}` não deve aparecer antes do indicado. Observe a posição da instrução `\par` nos dois exemplos a seguir.

A verdadeira consttuição das **coisas** gosta de ocultar-se. `\par`

Conhecimento **é** apenas **memória**. `\par`

## 2.13 Palavras grifadas

Nos escritos a máquina, para ressaltar determinados segmentos de texto estes se sublinham. Nos livros impressos estas palavras se *ressaltam* ou se *destacam*. O comando com o qual se muda para o tipo de letra *ênfatizado* é

<code>\emph{texto}</code>
---------------------------

Seu argumento é o texto que será ressaltado.

*Se está usando ressalte num texto já ressaltado, então  $\LaTeX$  utiliza letra normal para voltar a ressaltar o texto.*

```
\emph{Se est\ 'a usnado \emph{res-
salte} num texto j\ 'a ressaltado,
ent\~ao \LaTeX{}} utiliza \emph{letra
normal} para voltar a ressaltar o
texto.}
```

## 2.14 Texto sublinhado

Se o pacote `ulem.sty` estiver instalado, então é possível sublinhar um texto de vários modos. Para isso, basta colocar no preâmbulo um comando

```
\usepackage[normalem]{ulem}
```

e usar os comandos `\uline`, `\uuline`, `\uwave`, `\sout` ou `\xout` exemplificados na tabela (2.7).

Tabela 2.7: Tipos de textos sublinhados

Comando	Resultado
<code>\uline{Sublinhado}</code>	<u>Sublinhado</u>
<code>\uuline{Duplo sublinhado}</code>	<u><u>Duplo sublinhado</u></u>
<code>\uwave{Sublinhado curvo}</code>	<u>Sublinhado curvo</u>
<code>\sout{Riscado}</code>	<del>Riscado</del>
<code>\xout{Nuito riscado}</code>	<del><del>Nuito riscado</del></del>

## 2.15 Ambientes

Para compor textos com algum propósito especial  $\LaTeX$  define muitos tipos de ambientes para todas as classes de designs:

```
\begin{nome} texto \end{nome}
```

onde *nome* é o nome do ambiente. Os ambientes são “grupos” ou “agrupamentos”.

Também se pode mudar a um novo ambiente dentro de outro, em cujo caso deve ter-se cuidado com a sequência:

```
\begin{aaa} ... \begin{bbb} ... \end{bbb} ... \end{aaa}
```

Nos seguintes itens explicam-se os ambientes mais importantes.

### 2.15.1 Listas e descrições (`itemize`, `enumerate`, `description`)

O ambiente `itemize` é adequado para as listas simples, o ambiente `enumerate` para relações numeradas e o ambiente `description` para descrições.

1. Pode-se combinar os ambientes de listas a seu gosto:	<code>\begin{enumerate}</code>
• Mas poderia começar a parecer incômodo.	<code>\item Pode-se combinar os ambientes de listas a seu gosto:</code>
• Se abusar delas.	<code>\begin{itemize}</code>
	<code>\item Mas poderia começar a parecer incômodo. \item Se abusar delas.</code>
	<code>\end{itemize}</code>
2. Portanto, lembre:	<code>\item Portanto, lembre:</code>
<b>O que não é necessário</b> não resultará adequado porque o coloque numa lista.	<code>\begin{description} \item[O que não é necessário] não resultará adequado porque o coloque numa lista.</code>
<b>O adequado, porém,</b> poderá ser apresentado agradavelmente numa lista.	<code>\item[O adequado,] por em, poderá ser apresentado agradavelmente numa lista. \end{description}</code>
	<code>\end{enumerate}</code>

### 2.15.2 Justificações e centrado (`flushleft`, `flushright`, `center`)

Os ambientes `flushleft` e `flushright` produzem parágrafos justificados à esquerda e a direita (sem nivelção das bordas). O ambiente `center` gera texto centrado. se não for introduzido `\\` para dividir as linhas, então  $\text{\LaTeX}$  o faz automaticamente.

Este texto está justificado à esquerda. $\LaTeX$ não tenta forçar que todas as linhas tenham o mesmo comprimento.	<code>\begin{flushleft}</code> Este texto est\`a \\ justificado \`a esquerda. $\LaTeX$ n\~ao tenta for\c{c}ar que todas as linhas tenham o mesmo comprimento. <code>\end{flushleft}</code>
Este texto está justificado à direita. $\LaTeX$ não tenta forçar que todas as linhas tenham igual comprimento.	<code>\begin{flushright}</code> Este texto est\`a \\ justificado \`a direita. $\LaTeX$ n\~ao tenta for\c{c}ar que todas as linhas tenham igual comprimento. <code>\end{flushright}</code>
No centro da terra	<code>\begin{center}</code> No centro\\ da terra <code>\end{center}</code>

### 2.15.3 Citações (quote, quotation, verse)

O ambiente `quote` serve para pequenas citações, exemplos e para ressaltar frases.

Uma regra de outro na tipografia para o comprimento das linhas diz:  Nenhuma linha deve con- ter mais de 66 letras.	Uma regra de outro na tipografia para o comprimento das linhas diz: <code>\begin{quote}</code> Nenhuma linha deve conter mais de 66 letras. <code>\end{quote}</code>
Por isso costuma-se utilizar várias co- lunas nos jornais.	Por isso costuma-se utilizar várias colunas nos jornais.

Há dois ambientes muito parecidos: o ambiente `quotation` e o ambiente `verse`. O ambiente `quotation` é adequado para citas maiores que constem de vários parágrafos. O ambiente `verse` é apropriado para poemas nos quais a separação entre linhas é essencial. Os versos são divididos com `\\` e as estrofes com linhas em branco.

Eis aqui um verso:

A poesia é a arte de  
escrever em versos:

Garota de olhos verdes,  
Quer ser você minha senhora?  
que a paixão que eu tenho  
do verde se enamora.

Eis aqui um verso:

```
\begin{flushleft}
\begin{verse}
A poesia \'e a arte de\\
escrever em versos:\\[2ex]
Garota de olhos verdes,\\
Quer ser voc\~e minha senhora?\\
que a paix\~ao que eu tenho\\
do verde se enamora.
\end{verse}
\end{flushleft}
```

### 2.15.4 Edição direta (verbatim, verb)

O texto que está entre `\begin{verbatim}` e `\end{verbatim}` aparecerá teal como tenha sido introduzido, como se houvesse sido escrito numa máquina de escrever, com todos os espaços em branco e as mudanças de linha e sem interpretação das instruções do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Dentro de um parágrafo pode-se obter o mesmo efeito com

```
\verb+text +
```

0 + só é um exemplo de caracter delimitador. Se pode usar qualquer caracter exceto as letras, \* ou caracteres em branco.

A instrução `\ldots`...

```
for(i=1;i<=n;i++)
{
  a[i][i] = 1.0;
  for(j=1;i<=n;i++)
  {
    a[i][j] = 0.0
  }
}
```

A instrução `\verb|\ldots|\ldots`

```
\begin{verbatim}
for(i=1;i<=n;i++)
{
  a[i][i] = 1.0;
  for(j=1;i<=n;i++)
  {
    a[i][j] = 0.0
  }
}
\end{verbatim}
```

```

O ambiente Verbatim com estrela      \begin{verbatim*}
destaca os                             O ambiente Verbatim com estrela
espa\c{c}os no                         destaca os
os texto                               espa\c{c}os no
                                       texto
                                       \end{verbatim*}

```

A instrução `\verb` pode-se usar, do mesmo modo, com um asterisco:

```

desta maneira ;-) |                    \verb*|desta maneira ;-) |

```

O ambiente `verbatim` e a instrução `\verb` não podem ser utilizadas como parâmetros de outras instruções.

### 2.15.5 Tabulações (tabular)

O ambiente `tabular` serve para criar tabulações, com linhas horizontais e verticais segundo desejar.  $\text{\LaTeX}$  determina a largura das colunas de modo automático.

O argumento *especificações da tabulação* da instrução

```
\begin{tabular}{especificações da tabulação}
```

define o design da tabulação. Use `l` para uma coluna com texto justificado à esquerda, `r` para justificar o texto à direita, `c` para texto centrado, `p{largura}` para uma coluna que contenha texto com saltos de linha, e `|` para uma linha vertical.

Dentro do ambiente `tabular`, `&` salta para a próxima coluna, `\\` separa as linhas e `\hline` introduz uma linha horizontal. Deve-se destacar que o ambiente `tabular` é preferencialmente utilizado para construções de tabelas onde são inseridos textos sem equações matemáticas elaboradas. Caso seja necessário utilizaremos equações o ambiente `array` facilita a construção, esse ambiente será visto no item (3.5) da página 55.

```
Um parágrafo dentro de um
ambiente de tabulação.
```

```

\begin{tabular}{|p{5cm}|}
\hline
Um par'agrafo dentro de um ambiente
de tabula\c{c}\~ao.\\
\hline
\end{tabular}

```

7CD	hexadecimal
3715	octal
111111001011	binário
1997	decimal

```
\begin{tabular}{|r|l|}
\hline
7CD & hexadecimal \\
3715 & octal \\
111111001011 & binário \\
\hline \hline
1997 & decimal \\
\hline
\end{tabular}
```

Com a construção `@{...}` pode-se especificar o separador de colunas. esta construção elimina o espaço entre colunas e o substitui com o que tenha-se introduzido entre os parênteses. Um uso muito freqüente desta construção será explicada mais adiante com o problema de alinhamento da coma decimal. Outro uso possível é para eliminar o espaço que antecede as linhas de uma tabela com `@{}`.

---

nenhum espaço à esquerda nem à direita

---

```
\begin{tabular}{@{} l @{}}
\hline
nenhum espa\c{c}o \‘a esquerda
nem \‘a direita\\
\hline
\end{tabular}
```

---

espaços à esquerda e à direita

---

```
\begin{tabular}{|l}
\hline
espa\c{c}os \‘a esquerda
e \‘a direita\\
\hline
\end{tabular}
```

Já que não existe nenhum mecanismo incorporado para alinhar colunas numéricas sobre a coma decimal<sup>7</sup>, poderíamos “imitá-lo” usando duas colunas: um inteiro alinhado à direita e logo após os decimais à esquerda. A instrução `@{,}` no argumento de `\begin{tabular}` substitui o espaço normal entre colunas com uma “,”, dando a aparência de uma única coluna justificada pela coma decimal. “Não esqueça de substituir a coma decimal em seus números com um separador de colunas (&)! Pode-se colocar uma etiqueta sobre nossa “coluna” numérica com a instrução `\multicolumn`.

---

<sup>7</sup>Se tiver instalado o conjunto ‘tools’ no seu sistema, dê uma olhada no pacote `dcolumn`.



Expressão em pi	Valor	
$\pi$	3,1416	<code>\begin{tabular}{c r @{\,} l}</code>
$\pi^\pi$	36,46	Expressão em pi &
$(\pi^\pi)^\pi$	80662,7	<code>\multicolumn{2}{c}{Valor} \\</code>
		<code>\hline</code>
		<code> \$\pi\$ &amp; 3&amp;1416 \\</code>
		<code> \$\pi^{\pi}\$ &amp; 36&amp;46 \\</code>
		<code> \$(\pi^{\pi})^{\pi}\$ &amp; 80662&amp;7 \\</code>
		<code>\end{tabular}</code>

Uma tabela pode “flutuar” no texto, isto é, pode-se deixar que o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X calcule sua melhor localização. Para isso, deve-se colocá-la em um ambiente `table`. Neste caso, ela pode ser legenda definida com um `\caption{...}` e uma marca para futuras referências definidas com `\label{...}`. É importante que o `\caption{...}` seja colocado antes do `\label{...}`. Este processo é detalhado no item (2.16) da página 41.

```
\begin{table}[htp]\centering
\begin{tabular}{|c|c|c|c|c|}
\hline
+ & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline
1 & 1 & 2 & 3 & 0 \\ \hline
2 & 2 & 3 & 0 & 1 \\ \hline
3 & 3 & 0 & 1 & 2 \\ \hline
\end{tabular}
\caption{Adição em $ \mathbb{Z}_4$}\label{tab:adicaoZ4}
\end{table}
```

+	0	1	2	3
0	0	1	2	3
1	1	2	3	0
2	2	3	0	1
3	3	0	1	2

Tabela 2.8: Adição em  $\mathbb{Z}_4$ 

### Os comandos `cline` e `multicolumn`

Tabelas mais sofisticadas podem ser feitas com os comandos `\cline` ou `\multicolumn`. As sintaxes desses comandos são:

- `\cline{coluna_m - coluna_n}` Desenha uma reta horizontal ligando a colna  $m$  à  $n$ .

- `\multicolumn{num_colunas}{especificação}{entrada}` Usado para espalhar o texto mencionado em *entrada* por várias colunas. A *especificação* é `l`, `r` ou `c`.

Na Tabela (2.9) é apresentado, como exemplo, os comandos `\cline` e `\multicolumn`.

Questões	1 <sup>a</sup> )		2 <sup>a</sup> )		3 <sup>a</sup> )	Nota
	a)	b)	a)	b)		
Vladi	0.3	0.5	0.0	0.5	0.5	1.8
Carmen	0.5	0.5	0.3	0.5	1.0	2.8

Tabela 2.9: Notas dos Alunos por questões

```

\begin{table}[h]\centering
\begin{tabular}{|c|l|l|l|l|r|}
\hline
Questões & \multicolumn{2}{c|}{1a)} & \multicolumn{2}{c|}{2a)} & 3a) & Nota \\
& a) & b) & a) & b) & & \\
\hline
Vladi & 0.3 & 0.5 & 0.0 & 0.5 & 0.5 & 1.8 \\
\hline
Carmen & 0.5 & 0.5 & 0.3 & 0.5 & 1.0 & 2.8 \\
\hline
\end{tabular}
\caption{Notas dos Alunos por questões}
\end{table}

```

## 2.15.6 Minipage

Uma *minipage* é uma espécie de “janela sem moldura” que pode ser colocada em determinada posição da página. É um ambiente que tem um parâmetro obrigatório (*largura*) e um opcional (*alinhamento*):

```

\begin{minipage}[alinhamento]{largura} ... \end{minipage}

```

A *largura* corresponde à largura da “janela” e o *alinhamento* pode ser uma das letras `c`, `t` ou `b`, conforme o alinhamento com o texto ao redor da “janela” seja centralizado, no topo ou por baixo, respectivamente.

O exemplo a seguir é constituído de dois ambientes *minipage* com alinhamento (`t`), um ao lado do outro, um digitado em código de entrada do T<sub>E</sub>X (à esquerda) e o outro saída (à direita).

```

\begin{minipage}[t]{0.45\linewidth} “testando o ambiente minipage.
  ``testando o ambiente {\it
minipage}.
A Largura da minipage
A \emph{Largura} da minipage {0.45\linewidth} representa 45%
\{0.45$\backslash$linewidth\} do tamanho da linha de texto útil.”
representa $45\%$ do tamanho da
linha de texto útil.``
\end{minipage}

```

O ambiente `minipage` é muito utilizado na inclusão de imagens. Caso queira colocar uma imagem ao lado da outra, este ambiente facilita e lhe dá maior liberdade para trabalhar com as imagens.

## 2.16 Elementos flutuantes

Hoje em dia, a maioria das publicações contém ilustrações e tabelas. Esses elementos requerem um tratamento especial porque não podem ser cortados entre páginas. um método poderia ser, iniciar uma nova página cada vez que uma ilustração ou tabela seja grande demais para ser inserida na página atual. Esse enfoque deixa páginas parcialmente vazias, o que resulta pouco estético.

A solução a este problema é fazer que qualquer ilustração ou tabela que não caiba na página atual ‘flutue’ até uma página posterior enquanto é preenchida a página atual com o texto do documento.

$\LaTeX$  oferece dois ambientes para os elementos flutuantes. Um para as tabelas e outro para as ilustrações. Para aproveitar completamente esses dois ambientes é importante entender aproximadamente como  $\LaTeX$  controla esses objetos flutuantes inteiramente. Senão, os objetos flutuantes podem virar uma fonte de frustrações porque  $\LaTeX$  nunca os põe onde quer que fiquem.

Primeiramente, demos uma olhada nas instruções que  $\LaTeX$  fornece para os objetos flutuantes.

Qualquer coisa que seja incluída num ambiente `figure` ou `table` será tratado como matéria flutuante. Ambos ambientes flutuantes proporcionam um parâmetro opcional

```

\begin{figure}[designador de posição] ou
\begin{table}[designador de posição]

```

denominado o *designador de posição*. Este parâmetro é usado para indicar ao  $\LaTeX$

os locais onde é permitido que vá colocado o objeto flutuante. Um *designador de posição* é construído com uma cadeia de *permissões de colocação flutuante*. Veja-se a Tabela (2.10).

Uma tabela pode começar, por exemplo, com a seguinte linha:

```
\begin{table}[!hbp]
```

O designador de colocação `[!hbp]` permite ao  $\text{\LaTeX}$  posicionar a tabela justamente aqui (**h**) ou ao final (**b**) de alguma página ou em alguma página especial para elementos flutuantes (**p**), e em qualquer parte senão ficar bem (**!**). Se não fornecer nenhum designador de posição, então as classes normalizadas assumem `[tbp]`.

$\text{\LaTeX}$  posicionará todos os objetos flutuantes que acha segundo os designadores de colocação que tenha indicado o autor. Se um objeto flutuante não pode ser posicionado na página atual então se interrompe seu posicionamento, para o qual é introduzido numa cola<sup>8</sup> ou memória temporal de *tabelas* ou *figuras* (ilustrações). Quando uma nova página é iniciada, o primeiro que o  $\text{\LaTeX}$  faz é confirmar se é possível construir uma página especial com os objetos flutuantes acumulados nas colas. Se não for possível, então trata-se o primeiro objeto encontrado nas colas como se o acabássemos de introduzir. Então  $\text{\LaTeX}$  volta a tentar colocar o objeto segundo seus designadores de colocação (i.e., sem ter em conta a opção `'h,'` que já não é possível). Qualquer objeto flutuante novo que apareça no texto se introduz na cola correspondente.  $\text{\LaTeX}$  mantém estritamente a ordem original de aparições de cada tipo de objeto flutuante.

Essa é a razão pela qual uma ilustração que não pode ser posicionada desloca o resto das figuras ao final do documento. Portanto:

Se  $\text{\LaTeX}$  não posiciona os objetos flutuantes como esperava, deve-se unicamente a um objeto flutuante que está atrapalhando uma das duas colas de objetos flutuantes.

Além disso, existem algumas coisas mais que devem ser indicadas sobre os ambientes `table` e `figure`. Com a instrução

```
\caption{texto do título}
```

defini-se um título para o objeto flutuante.  $\text{\LaTeX}$  o anexa à cadeia “Figura” ou “Tabela” junto com um número de sequência.

<sup>8</sup>São do tipo *fifo*: o que entrou primeiro é o primeiro a ser extraído.

Designador	Permissão para colocar o objeto flutuante...
h	aqui ( <i>here</i> ), muito próximo ao lugar no texto onde foi introduzido. É útil, principalmente, para objetos flutuantes pequenos
t	na parte superior de uma página ( <i>top</i> ).
b	na parte inferior de uma página ( <i>bottom</i> ).
p	numa <i>página</i> especial que só contenha elementos flutuantes.
!	sem considerar a maioria dos parâmetros internos <sup>a</sup> que impediriam este objeto flutuante de ser colocado.

Tabela 2.10: Permissões de colocação flutuante

<sup>a</sup>Como o número máximo de elementos flutuantes numa página.

As duas instruções

```
\listoffigures e \listoftables
```

funcionam de modo análogo ao comando `\tableofcontents`, imprimindo um índice de figuras ou de tabelas respectivamente. Nestas listas se repetirão os títulos completos. Se você tende a usar títulos longos, deverá ter uma versão destes títulos mais curtos para introduzi-los nestes índices. Isto se obtém dando a versão curta entre colchetes após o comando `\caption`.

```
\caption[curto]{compridoooooooooooooooooo!}
```

Com `\label` e `\ref` podem-se criar referências a um objeto flutuante dentro do texto.

O seguinte exemplo desenha um quadrado e o insere no documento. Poderia utilizar isso se deseja reservar espaço para imagens que serão coladas manualmente no documento acabado.

A ilustração `\ref{branco}` é um exemplo de Pop-Art.

```
\begin{figure}[!hbp]
\makebox[\textwidth]{\framebox[5cm]{\rule{0pt}{5cm}}}
\caption{$5\times 5$ centímetros} \label{branco}
\end{figure}
```

No exemplo anterior<sup>9</sup>  $\text{\LaTeX}$  tentará *por todos os meios* (!) colocar a ilustração exatamente *aqui* (h). Se não conseguir, tentará colocá-la na *parte inferior* (b) da

<sup>9</sup>Supondo que a cola de figuras esteja vazia.

página. se não conseguir colocar esta figura na página atual, determina se é possível criar uma página (p) com elementos flutuantes exclusivamente que contenha esta ilustração e algumas tabelas que possam haver na cola de tabelas. Se não existe material suficiente para uma página especial de objetos flutuantes, então L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X começa uma nova página e outra vez trata a figura como se acabasse de aparecer no texto.

Sob determinadas condições poderia ser necessário usar o comando

```
\clearpage
```

isso ordena ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que coloque *imediatamente* todos os objetos flutuantes encontrados nas colas e depois começar uma nova página.

Mais adiante veremos como incluir imagens no formato PostScript nos seus documentos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>ε</sub>.

## 2.17 Anexando novas instruções e ambientes

No primeiro capítulo explicou-se que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X requer informação sobre a estrutura lógica do texto para escolher o formato adequado. Esse é um conceito muito bem cuidado. Mas na prática costumamos bater com as limitações que isto no impõe, já que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X simplesmente não tem o ambiente especializado ou o comando que desejamos para um propósito específico.

Uma solução é usar vários comandos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para produzir o design que temos em mente. Se tiver que fazer isto uma vez, não há nenhum problema. Mas se acontecer continuamente, então toma muito tempo. Se alguma vez deseja-se mudar o formato teria que revisar o arquivo de entrada inteiro e editar todos os elementos em questão.

Para resolver esse problema, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X lhe permite definir suas próprias instruções e ambientes.

### 2.17.1 Novas instruções

Para anexar suas próprias instruções utilize o comando

```
\newcommand{nome}[num]{definição}
```

Basicamente, a instrução necessita dois argumentos: o *nome* da instrução que quer criar e a *definição* da instrução. O argumento entre colchetes *num* é opcional. Pode usar este argumento para criar novos comandos que tomem até 9 argumentos.

Os dois exemplos seguintes ajudarão a captar a idéia. O primeiro exemplo define uma nova instrução chamada `\udl`. Esta é uma forma abreviada de introduzir “Uma Descrição de  $\text{\LaTeX}2_\epsilon$ .” Um comando como este seria muito útil se tivesse que escrever o título deste documento mais de uma vez.

	<code>\newcommand{\udl}</code>
“Uma Descrição de $\text{\LaTeX}2_\epsilon$ ”... “Uma	{ ‘ ‘Uma Descrição de $\text{\LaTeX}$
Descrição de $\text{\LaTeX}2_\epsilon$ ”‘	% no corpo do documento :
	‘ ‘\udl’ ’ \ldots{ } ‘ ‘\udl’ ’

O seguinte exemplo ilustra como usar o argumento *num*. a sequência #1 encontra um substituto no argumento que especifique. Se quiser mais de um argumento, use #2 e assim sucessivamente.

	<code>\newcommand{\txsit}[1]</code>
• Uma <i>não tão</i> Pequena Descrição de	{Uma $\text{\emph{\#1}}$ Pequena Descri-
$\text{\LaTeX}2_\epsilon$	ção de $\text{\LaTeX}$
	% no corpo do documento:
• Uma <i>muito</i> Pequena Descrição de	<code>\begin{itemize}</code>
$\text{\LaTeX}2_\epsilon$	<code>\item \txsit{não tão}</code>
	<code>\item \txsit{muito}</code>
	<code>\end{itemize}</code>

$\text{\LaTeX}$  não lhe permitirá criar uma nova instrução com um nome já existente. Se quiser ignorar de modo explícito uma instrução existente use `\renewcommand`. Fora o nome deste último comando, use a mesma sintaxe que a instrução `\newcommand`. Em determinados casos poderia querer utilizar a instrução com este nome `\providcommand`. Funciona como `\newcommand`, mas se existir uma instrução com este nome, então  $\text{\LaTeX}2_\epsilon$  simplesmente ignora esta outra definição que acabou de indicar.

## 2.17.2 Novos ambientes

De modo análogo à instrução `\newcommand` existe um comando para criar seus próprios ambientes. Quando estávamos escrevendo este texto, foram criados ambientes especiais para estruturas que se usariam repetidamente em todo o texto: “exemplos”, “segmentos de códigos” e “caixas de definições de instruções.” A instrução

```
\newenvironment{nome}[num]{antes}{após}
```

Da mesma maneira que a instrução `\newcommand`, pode ser usado `\newenvironment` com ou sem argumento opcional. O que for especificado no argumento *antes* se processa antes que o texto dentro do ambiente. O que se indica no argumento *após* se processa quando encontrar a instrução `\end{nome}`.

O argumento *num* se utiliza igual à instrução `\newcommand`. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X garante que um ambiente já existente não será redefinido. Se alguma vez deseja mudar um ambiente existente, então pode utilizar a instrução `\renewenvironment`. Tem a mesma sintaxe que a instrução `\newenvironment`.

### 2.17.3 Teoremas, corolários, observações, etc.

Podem-se criar ambientes para digitação de teoremas, corolários, observações, etc. Para isso, basta usar um comando:

```
\newtheorem{novo ambiente}{título}[critério de numeração]
```

Depois de criar o ambiente `\newtheorem`, pode-se usar o novo ambiente através dos comandos `\begin{ambiente} ... \end{ambiente}`.

#### Teoremas

O comando:

```
\newtheorem{teorema}{Teorema}[section]
```

cria um novo ambiente chamado “teorema” cuja numeração é baseada na das seções, com título **Teorema**. Por exemplo, a cada utilização desse ambiente em uma seção de número 3.5, teremos resultados identificados por expressões do tipo **Teorema 3.5.1**, **Teorema 3.5.2**, etc.

#### Proposições

O comando:



```
\newtheorem{prop}{Proposição}[chapter]
```

cria um novo ambiente chamado “prop”, com o título de **Proposição**, usando a numeração dos capítulos como base. Por exemplo, a cada utilização desse ambiente em um capítulo de número 4, teremos resultados identificados por expressões do tipo **Proposição 4.1**, **Proposição 4.2**, etc.

Se for fornecido um parâmetro opcional entre colchetes, então esse parâmetro será mostrado entre parênteses logo após o título do ambiente.

```
\newtheorem{teorema}{Teorema}[section]
\newtheorem{prop}{Proposição}[chapter]
```

```
\begin{teorema}[Bolzano-Weierstrass]
```

Toda seqüência limitada de números reais possui uma subseqüência convergente.

```
\end{teorema}
```

```
\begin{prop}
```

A composta de duas aplicações contínuas é contínua.

```
\end{prop}
```

**Teorema 2.17.1 (Bolzano-Weierstrass)** *Toda seqüência limitada de números reais possui uma subseqüência convergente.*

**Proposição 2.1** *A composta de duas aplicações contínuas é contínua.*



# Capítulo 3

## Composição de fórmulas matemáticas

Neste capítulo aboremos um dos pontos fortes do  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ : as fórmulas matemáticas. Se com o conteúdo deste capítulo não conseguir escrever uma formula matemática, terá que usar o pacote  $\text{AMS-}\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}^1$  que é incluído na distribuição do  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$ .

### 3.1 Introdução ao modo matemático

$\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  possui um modo especial para compor matemática. Num parágrafo, o texto matemático se introduz entre  $\backslash($  e  $\backslash)$ , entre  $\$$  e  $\$$  ou entre  $\backslash\text{begin}\{\text{math}\}$  e  $\backslash\text{end}\{\text{math}\}$ .

Sendo  $a$  e  $b$  os catetos e  $c$  a hipotenusa de um triângulo retângulo, então  $c^2 = a^2 + b^2$  (Teorema de Pitágoras).

Sendo  $\$a\$$  e  $\$b\$$  os catetos e  $\$c\$$  a hipotenusa de um triângulo retângulo, então  $\$c^2=a^2 + b^2\$$  (Teorema de Pitágoras).

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  é pronunciado como  $\tau\epsilon\chi$ .

100 m<sup>2</sup> de área útil

Do meu ♡ para Edinéia.

$\backslash\text{TeX}\{\}$  é pronunciado como

$\$\tau\epsilon\chi\$$  de área útil  $\backslash\backslash[6\text{pt}]$

100~m<sup>2</sup> de área útil  $\backslash\backslash[6\text{pt}]$

Do meu  $\$\heartsuit\$$  para Edinéia.

As fórmulas matemáticas maiores ou as equações t em uma melhor apresentação

---

<sup>1</sup>CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/amslatex

em linhas separadas do texto, para isso escreve-se o texto matemática entre `\` e `[\]` ou entre `\begin{displaymath}` e `\end{displaymath}`. Isto produz fórmulas sem número de equação. Se desejar que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xas enumere, pode ser o ambiente `equation`.

Sendo  $a$  e  $b$  os catetos e  $c$  a hipotenusa de um triângulo retângulo, então

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

(Teorema de Pitágoras).

Sendo  $a$  e  $b$  os catetos e  $c$  a hipotenusa de um triângulo retângulo, então

```
\begin{displaymath}
c = \sqrt{ a^{2} + b^{2} }
\end{displaymath}
```

(Teorema de Pitágoras).

Com `\label` e `\ref` pode-se fazer referência a uma equação dentro do corpo do texto.

```
\begin{equation}\label{eq:eps}
\epsilon > 0
\end{equation}
```

De (3.1) se deduz...

De (`\ref{eq:eps}`) se deduz\ldots

Existem diferenças entre o *modo matemático* e o *modo texto*. Por exemplo, no *modo matemático*:

1. Os espaços em branco e as mudanças de linhas não têm nenhum significado. Todos os espaços serão determinados a partir da lógica da expressão matemática ou se devem indicar com instruções especiais como `\,`, `\quad` ou `\qquad`.

```
\forall x \in \mathbf{R} : \quad x^2 \geq 0
```

```
\begin{equation}
\forall x \in \mathbf{R} : \quad \qquad x^2 \geq 0
\end{equation}
```

2. As linhas em branco não são permitidas. Só pode haver um parágrafo por fórmula.
3. Cada letra em particuçar será considerada como o nome de uma variável e será colocada como tal (cursiva<sup>2</sup> com espaços adicionais). Para introduzir texto normal dentro de um texto matemático (com escrita em molde e com espaços entre as palavras) deve incluir-se dentro do comando `\textrm{...}`.

---

<sup>2</sup>letra manuscrita

$$x^2 \geq 0 \quad \text{para todo } x \in \mathbf{R} \quad (3.3)$$

```

\begin{equation}
x^2 \geq 0 \quad \text{para todo } x \in \mathbf{R}
\end{equation}

```

## 3.2 Agrupando no modo matemático

No modo matemático a maioria das instruções só afeta o caráter seguinte. Se desejar que uma instrução influa sobre vários caracteres, então deve agrupá-los usando chaves (`{...}`).

$$a^x + y \neq a^{x+y} \quad (3.4)$$

```

\begin{equation}
a^x + y \neq a^{x+y}
\end{equation}

```

## 3.3 Elementos das fórmulas matemáticas

Nesta seção são descritas as instruções mais importantes que se utilizam nas fórmulas matemáticas. No item ?? da página ?? encontra-se uma lista de todos os símbolos disponíveis.

**As letras gregas minúsculas** se introduzem como `\alpha`, `\beta`, `\gamma...` e as maiúsculas<sup>3</sup> se introduzem como `\Gamma`, `\Delta...`

$$\lambda, \xi, \pi, \phi, \omega \quad \$\backslash\lambda, \backslash\alpha, \backslash\beta, \backslash\gamma, \backslash\delta, \backslash\epsilon, \backslash\zeta, \backslash\eta, \backslash\theta, \backslash\iota, \backslash\kappa, \backslash\lambda, \backslash\mu, \backslash\nu, \backslash\omega, \backslash\xi, \backslash\pi, \backslash\rho, \backslash\sigma, \backslash\tau, \backslash\upsilon, \backslash\phi, \backslash\chi, \backslash\psi, \backslash\omega, \backslash\Omega$$$

**Os expoentes e os subíndices** são indicados usando o caracter “`^`” e o caracter “`_`” respectivamente.

$$a_1 \quad x^2 \quad e^{-at} \quad a_{ij}^3 \quad \$a_{1}$ \quad \quad \$x^2$ \quad \quad \$e^{-\alpha t}$ \quad \quad \$a_{3-ij}$ \\
$$e^{x^2} \neq e^{x^2} \quad \$e^{x^2} \backslashneq {e^x}^2$$$$$

O  **sinal de raiz quadrada** se introduz com `\sqrt`, e a raiz  $n$ -ésima com `\sqrt[n]`.  $\text{\LaTeX}$ lege automaticamente o tamanho do sinal de raiz.

$$\sqrt{x} \quad \sqrt{x^2 + \sqrt{y}} \quad \sqrt[3]{2} \quad \$\sqrt{x}$ \quad \quad \$\sqrt{x^2 + \sqrt{y}}$ \quad \quad \$\sqrt[3]{2}$$$

<sup>3</sup>Não há definida nenhuma Alfa maiúscula no  $\text{\LaTeX}$  2<sub>ε</sub> porque tem o mesmo aspecto que a letra A normal.

As instruções `\overline` e `\underline` produzem **linhas horizontais** diretamente acima ou abaixo de uma expressão.

$$\overline{m+n} \quad \text{\$}\overline{m+n}\text{\$}$$

Os comandos `\overbrace` e `\underbrace` produzem **chaves horizontais** grandes acima ou bem abaixo de uma expressão.

$$\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26} \quad \text{\$}\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}\text{\$}$$

Para por acentos matemáticos, como pequenas setas ou tildes nas variáveis, se pode usar os comandos que aparecem na tabela ???. Os ângulos e tildes que abrangem vários caracteres se produzem com `\widetilde` e `\widehat`. Com o símbolo ' se introduz o sinal de prima.

$$y = x^2 \quad y' = 2x \quad y'' = 2 \quad \begin{array}{l} \text{\backslashbegin{displaymath}} \\ y=x^{\wedge}\{2\} \quad \text{\backslashquad} \quad y'=2x \quad \text{\backslashquad} \quad y''=2 \\ \text{\backslashend{displaymath}} \end{array}$$

Com frequência os **vetores** se indicam anexando-lhes símbolos de pequenas setas acima da variável. Isto se faz com o comando `\vec`. Para designar ao vetor que vai desde *A* até *B* use as instruções `\overrightarrow` e `\overleftarrow`.

$$\vec{a} \quad \overrightarrow{AB} \quad \begin{array}{l} \text{\backslashbegin{displaymath}} \\ \text{\backslashvec} \ a \quad \text{\backslashquad} \quad \text{\backslashoverrightarrow}\{AB\} \\ \text{\backslashend{displaymath}} \end{array}$$

Existem funções matemáticas (seno, coseno, tangente, logaritmo...) que se apresentam com letra arredondada. Para essas funções L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona as seguintes instruções:

$$\begin{array}{l} \text{\backslasharccos} \quad \text{\backslashcos} \quad \text{\backslashcsc} \quad \text{\backslashexp} \quad \text{\backslashker} \quad \text{\backslashlimsup} \quad \text{\backslashmin} \quad \text{\backslashsinh} \\ \text{\backslasharcsin} \quad \text{\backslashcosh} \quad \text{\backslashdeg} \quad \text{\backslashgcd} \quad \text{\backslashlg} \quad \text{\backslashln} \quad \text{\backslashPr} \quad \text{\backslashsup} \\ \text{\backslasharctan} \quad \text{\backslashcot} \quad \text{\backslashdet} \quad \text{\backslashhom} \quad \text{\backslashlim} \quad \text{\backslashlog} \quad \text{\backslashsec} \quad \text{\backslashtan} \\ \text{\backslasharg} \quad \text{\backslashcoth} \quad \text{\backslashdim} \quad \text{\backslashinf} \quad \text{\backslashliminf} \quad \text{\backslashmax} \quad \text{\backslashsin} \quad \text{\backslashtanh} \end{array}$$

$$\lim_{n \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \begin{array}{l} \text{\backslash[} \quad \text{\backslashlim}\_{n} \quad \text{\backslashrightarrow} \quad 0 \text{\backslash]} \\ \text{\backslashfrac}\{\text{\backslashsin} \ x\}\{x\}=1 \text{\backslash]} \end{array}$$

Para a função módulo existem dois comandos distintos: `\bmod` para o operador binário, como em “*a mod b*,” e `\pmod` para expressões como “*x ≡ a (mod b)*.”

Uma **fração** se faz com o comando `\frac{numerador}{denominador}`. Para as funções simples às vezes é preferível utilizar o comando `/`, como em  $1/2$ .

$1\frac{1}{2}$ horas				<code>\frac{1}{2}</code> ~horas
				<code>\begin{displaymath}</code>
$\frac{x^2}{k+1}$	$x^{\frac{2}{k+1}}$	$x^{1/2}$		<code>\frac{x^{2}}{k+1}</code> \quad
				<code>x^{\frac{2}{k+1}}</code> \quad <code>x^{1/2}</code>
				<code>\end{displaymath}</code>

Os **coeficientes dos binômios** e estruturas similares se podem criar com os comandos `{... \choose ...}` ou `{... \atop ...}`. Com o segundo comando consegue-se o mesmo, apenas sem os parênteses.

				<code>\begin{displaymath}</code>
$\binom{n}{k}$	$x$			<code>{n \choose k}</code> \quad <code>{x \atop y+2}</code>
	$y+2$			<code>\end{displaymath}</code>

O  **sinal de integral** se obtém com `\int` e o  **sinal de somatório** com `\sum`. Os limites superiores e inferiores se indicam com `^` e `_`, da mesma maneira que se faz com os superíndices e subíndices.

				<code>\begin{displaymath}</code>
$\sum_{i=1}^n$	$\int_0^{\frac{\pi}{2}}$			<code>\sum_{i=1}^n</code> \quad
				<code>\int_0^{\frac{\pi}{2}}</code> \quad
				<code>\end{displaymath}</code>

Para **chaves** e outros delimitadores temos todos os tipos de símbolos de  $\text{\TeX}$  (por exemplo  $[ \langle \| \updownarrow ]$ ). Os parênteses e os colchetes se introduzem com as teclas correspondentes, as chaves com `\{` e `\}`, e o resto com instruções especiais (p. ex. `\updownarrow`). Na tabela ?? da pág. ?? poderá encontrar uma lista dos delimitadores disponíveis.

				<code>\begin{displaymath}</code>
$a, b, c \neq \{a, b, c\}$				<code>{a,b,c}\neq\{a,b,c\}</code>
				<code>\end{displaymath}</code>

Para que o  $\text{\LaTeX}$  escolha de modo automático o tamanho apropriado se dá o comando `\left` diante do delimitador de abertura e `\right` na frente do que fecha.

				<code>\begin{displaymath}</code>
$1 + \left( \frac{1}{1-x^2} \right)^3$				<code>1 + \left( \frac{1}{1-x^2} \right)^3</code>
				<code>\right)^3</code>
				<code>\end{displaymath}</code>

Em alguns casos é necessário fixar de modo explícito o tamanho correto do delimitador matemático. Para isto se podem utilizar as instruções `\big`, `\Big`,

`\bigg` e `\Bigg` como prefixos da maioria dos comandos de delimitadores<sup>4</sup>

$\left((x+1)(x-1)\right)^2$	<code>\Big((x+1)(x-1)\Big)^2</code>
$\left(\left(\left(\left(\right)\right)\right)\right)$	<code>\big(\Big(\bigg(\Bigg(\$ \quad</code>
$\left(\left(\left(\left(\right)\right)\right)\right)$	<code>\big)\Big)\bigg)\Bigg\}\$ \quad</code>
$\left(\left(\left(\left(\right)\right)\right)\right)$	<code>\big\ \Big\ \bigg\ \Bigg\ \}\$</code>

Para pôr pontos suspensivos numa equação existem vários comandos. `\ldots` coloca os pontos na linha base e `\cdots` os coloca na zona média da linha. Além desses, também existem as instruções `\vdots` para pontos verticais e `\ddots` para pontos na diagonal. No item ?? encontra-se outro exemplo.

$x_1, \dots, x_n$	<code>\begin{displaymath}</code>
$x_1, \dots, x_n$	<code>x_{\ldots,x_{n}} \quad \quad</code>
$x_1, \dots, x_n$	<code>x_{1}, \cdots, x_{n}</code>
$x_1, \dots, x_n$	<code>\end{displaymath}</code>

### 3.4 Espaço no modo matemático

Se não estiver satisfeito com os espaçamentos que  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  elege dentro de uma fórmula, estes podem-se alterar com instruções especiais. As mais importantes são:

- `\,` um caracter de espaço;
- `\_` para um espaço mediano  
(`\_` significa um caracter em branco);
- `\!` espaço negativo (backspace);
- `\:` espaço médio;
- `\;` espaço grande.

Outras maneiras para efetuar espaçamentos tanto no modo matemático, como no modo texto são:

- `\,` um caracter de espaço;
- `\quad` para um espaço mediano;
- `\qquad` para um espaço grande.

<sup>4</sup>Estas instruções poderão não funcionar do modo desejado se for utilizado um comando de mudança do tamanho do tipo de caracter, ou ainda, se for especificada a opção `11pt` ou `12pt`. Use os pacotes `exscale` ou `amstex` para corrigir estes defeitos.



$$\iint_D dx dy \quad \text{em lugar de} \quad \int \int_D dx dy$$

```
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int\int\limits_{D} dx\,dy \quad \text{em lugar de} \quad \int\int\limits_{D} dx dy
\end{displaymath}
```

## 3.5 Matrizes

Para compôr matrizes e similares existe no T<sub>E</sub>X o ambiente `array`. Este funciona de modo similar ao ambiente `tabular`. Usa-se o comando `&` para mudar de coluna e para dividir as linhas se utiliza a instrução `\\`.

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{pmatrix}$$

```
\begin{displaymath}
\mathbf{X}=
\left( \begin{array}{cccc}
x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\
x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn}
\end{array} \right)
\end{displaymath}
```

Também se pode usar o ambiente `array` para compôr expressões de funções que tenham definições distintas em intervalos separados. Isto se faz utilizando “.” como delimitador invisível direito, ou seja, `\right..`

$$y = \begin{cases} a & \text{se } d > c \\ b + x & 5 \\ 1 & \text{qualquer outro valor} \end{cases}$$

```
\begin{displaymath}
y=\left\{ \begin{array}{ll}
a & \text{se } \$d>c\$ \\
b+x & 5 \\
1 & \text{qualquer outro valor}
\end{array} \right.
\end{displaymath}
```

Para as equações que ocupam várias linhas ou para os sistemas de equações se podem usar os ambientes `eqnarray` e `eqnarray*`. No qual cada linha contém um número de equações. Com `eqnarray*` não se produz numeração.

Os ambientes `eqnarray` e `eqnarray*` funcionam como uma tabela de 3 colunas coma disposição `{rcl}`, onde a coluna central se utiliza para o sinal de igualdade ou desigualdade. A instrução `\\` divide as linhas.

$$f(x) = \cos x \quad (3.5)$$

$$f'(x) = -\sin x \quad (3.6)$$

$$\int_0^x f(y)dy = \sin x \quad (3.7)$$

```
\begin{eqnarray}
f(x) & = & \cos x \\
f'(x) & = & -\sin x \\
\int_0^x f(y)dy & = & \sin x
\end{eqnarray}
```

As **grandes equações** não se dividem automaticamente. O autor é quem deve determinar em qual local se devem dividir e quando deve-se indentar ????. Os dois métodos a seguir são as variantes mais usadas para isso.

$$\sin x = -\frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad (3.8)$$

```
\begin{eqnarray}
\sin x & = & -\frac{x^3}{3!} \\
& & +\frac{x^5}{5!}-\{\}\nonumber\\
& & \& \& \{-\frac{x^7}{7!}+\{\}\cdots
\end{eqnarray}
```

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \quad (3.9)$$

```
\begin{eqnarray}
\lefteqn{\cos x = 1} \\
-\frac{x^2}{2!}+\{\}\nonumber\\
& & \& \& \{+\frac{x^4}{4!}\} \\
-\frac{x^6}{6!}+\{\}\cdots
\end{eqnarray}
```

A instrução `\nonumber` evita que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X numere a equação na qual está colocada.

### 3.6 Tamanho do tipo para equações

No modo matemático T<sub>E</sub>X seleciona o tamanho do tipo segundo o contexto. Os períndices, por exemplo, se dispõem num tipo mais pequeno. Se desejar introduzir um texto normal numa equação usa-se a instrução `\textrm`, o mecanismo de mudança do tamanho de tipo não funcionará, já que `\textrm` comuta de modo temporal ao modo do texto. Portanto, deve-se usar `\mathrm` para que se mantenha ativo o mecanismo de troca do tamanho. Porém, cautela, jáque `\mathrm` só funcionará bem com coisas pequenas. Os espaços não são ativos e so caracteres com acentos não funcionam<sup>5</sup>.

$$2^\circ \quad 2^\circ \quad (3.10)$$

```
\begin{equation}
2^\circ \text{\textrm{o}} \quad \quad 2^\circ \text{\mathrm{o}}
\end{equation}
```

<sup>5</sup>O pacote AMS-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X faz o comando `textrm` funcionar bem com as trocas de tamanhos.

Porém, às vezes é preciso indicar ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X o tamanho do tipo correto. No modo matemático o tamanho do tipo se fixa com as quatro instruções a seguir:

`\displaystyle (0123)`, `\textstyle (0123)`,  
`\scriptstyle (0123)` e `\scriptscriptstyle (0123)`.

$$\text{corr}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

```
\begin{displaymath}
\mathrm{corr}(X, Y) =
\frac{\displaystyle \sum_{i=1}^n
(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}
{\displaystyle \sqrt{\sum_{i=1}^n
(x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n
(y_i - \bar{y})^2}}
\end{displaymath}
```

## 3.7 Descrevendo variáveis

Para algumas das suas equações pudesse desejar anexar uma seção onde sejam descritas as variáveis utilizadas. O seguinte exemplo poderá ser de ajuda para essa operação:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

onde:  $a$ ,  $b$  são os adjuntos do ângulo reto  
de um triângulo retângulo.

$c$  é a hipotenusa do triângulo

```
\begin{displaymath}
a^2+b^2=c^2
\end{displaymath}
{\settowidth{\parindent}{onde:\ }}
```

```
\makebox[0pt][r]
{onde:\ }$a$, $b$ são os adjuntos
do ângulo reto de um triângulo
retângulo.
```

```
$c$ é a hipotenusa do triângulo}
```

Se precisar compôr seguidamente segmentos de texto como este, este é o momento preciso para preticar o comando `\newenvironment`. Use-o para criar um ambiente especializado para descrever variáveis. Revise a descrição ao final do capítulo anterior.

### 3.8 Teoremas, leis...

Retomando o que foi visto na subseção (2.17.3) da página 46. Quando são escritos documentos matemáticos, são empregados lemas, definições, axiomas e estruturas similares.  $\text{\LaTeX}$  facilita isto com o comando

$$\backslash\text{newtheorem}\{nome\}[contador]\{texto\}[seção]$$

O argumento *nome* é uma palavra chave curta que se utiliza para identificar o “teorema.” Com o argumento *texto* se define o nome do “teorema” que aparecerá no documento final.

Os argumentos entre colchetes são opcionais. Ambos se usam para especificar a numeração utilizada para o “teorema.” Com o argumento *contador* se pode especificar o *nome* de um “teorema” declarado previamente. O novo “teorema” se enumerará com a mesma sequência. O argumento *seção* lhe permite indicar a unidade da seção com a qual deseja numerar seu “teorema.”

Após executar a instrução  $\backslash\text{newtheorem}$  no preâmbulo de seu documento, dentro do texto pode-se usar a instrução seguinte:

```


$$\backslash\text{begin}\{nome\}\{texto\}$$

    Este é um teorema interessante

$$\backslash\text{end}\{nome\}$$


```

Eis a seguir outros exemplos das possibilidades deste ambiente:

<p><b>Lei de Murphy 3.8.1</b> <i>Se alguma coisa pode dar errado, dará.</i></p>	<pre style="margin: 0;"> <math display="block">\backslash\text{newtheorem}\{mur\}\{Lei\ de\</math> <math display="block">\text{Murphy}\}[section]</math> <math display="block">\backslash\text{begin}\{mur\}\text{Se alguma coisa pode dar}</math> <math display="block">\text{errado, dará. } \backslash\text{end}\{mur\}</math> </pre>
<p><b>Colorário da Lei de Nurphy 3.1</b> <i>Nada é tão fácil quanto parece, e tudo leva mais tempo do que se pensa.</i></p>	<pre style="margin: 0;"> <math display="block">\backslash\text{newtheorem}\{tay\}\{Colorário\ da\ Lei</math> <math display="block">\text{de Murphy}\}[chapter]</math> <math display="block">\backslash\text{begin}\{tay\}\text{Nada é tão fácil quanto}</math> <math display="block">\text{parece, e tudo leva mais tempo do que}</math> <math display="block">\text{se pensa. } \backslash\text{end}\{tay\}</math> </pre>

O teorema “Lei de Murphy” obtém o número que está ligado com o item atual. Também pode-se utilizar outra unidade, como, p. ex., um capítulo ou um subitem. O corolário da lei de Murphy, para desgosto do leitor se aplica à aprendizagem do  $\text{\LaTeX}$ , mais você chega lá.

## 3.9 Outros exemplos de fórmulas matemáticas

Alguns exemplos adicionais, um pouco mais complexos são dados a seguir:

---

$F(x, y) = 0 \quad \text{and} \quad \begin{vmatrix} F''_{xx} & F''_{xy} & F'_x \\ F'_{yx} & F'_{yy} & F'_y \\ F'_x & F'_y & 0 \end{vmatrix} = 0$	<pre> \begin{displaymath} {F}(x,y)=0\quad\mathrm{and} \quad\left  \begin{array}{ccc} F_{xx}'' &amp; F_{xy}'' &amp; F_x' \\ F_{yx}' &amp; F_{yy}' &amp; F_y' \\ F_x' &amp; F_y' &amp; 0 \end{array} \right  = 0 \end{displaymath} </pre>
--	---

---

$\phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-x^2/2} dx$	<pre> \[\ \phi(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int^t_0 e^{-x^2/2}dx \] </pre>
--	---

---

$\pi(n) = \sum_{k=2}^n \left[ \left( \sum_{k=1}^{m-1} \lfloor (n/k) / \lceil m/k \rceil \rfloor \right)^{-1} \right]$	<pre> \[\ \pi(n)=\sum_{k=2}^n \left\lfloor \left\lfloor \left( \sum_{k=1}^{m-1} \left\lfloor (n/k) / \left\lceil m/k \right\rceil \right\rfloor \right)^{-1} \right\rfloor \right\] </pre>
---	--

---

$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$	<pre> \[\ \left( \begin{array}{cc} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 \end{array} \right) \left( \begin{array}{cc} 2 &amp; 0 \\ 1 &amp; 3 \end{array} \right) = \begin{pmatrix} 4 &amp; 6 \\ 1 &amp; 3 \end{pmatrix} </pre>
--	---

---



# Capítulo 4

## Lista de símbolos matemáticos

Nas tabelas seguintes indicam-se todos os símbolos que normalmente podem ser usados no *modo matemático*.

Para usar os símbolos das tabelas 3.12-3.16 deve-se usar o pacote `amssymb` no preâmbulo do documento e deverão encontrar-se no sistema os tipos matemáticos da *American Mathematical* (AMS). Se não estão instalados os pacotes e os tipos da AMS, procure em

CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/amslatex

$\hat{a}$	<code>\hat{a}</code>	$\acute{a}$	<code>\acute{a}</code>	$\bar{a}$	<code>\bar{a}</code>	$\dot{a}$	<code>\dot{a}</code>
$\breve{a}$	<code>\breve{a}</code>	$\check{a}$	<code>\check{a}</code>	$\grave{a}$	<code>\grave{a}</code>	$\widehat{AA}$	<code>\widehat{a}</code>
$\ddot{a}$	<code>\ddot{a}</code>	$\tilde{a}$	<code>\tilde{a}</code>	$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>	$\widetilde{AA}$	<code>\widetilde{a}</code>

Tabela 4.1: Acentos no módulo matemático

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

Tabela 4.2: Letras gregas minúsculas

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

Tabela 4.3: Letras gregas maiúsculas

$\sum$	<code>\sum</code>	$\prod$	<code>\prod</code>	$\coprod$	<code>\coprod</code>	$\int$	<code>\int</code>	$\oint$	<code>\oint</code>
$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\bigcup$	<code>\bigcup</code>	$\bigsqcup$	<code>\bigsqcup</code>	$\bigvee$	<code>\bigvee</code>	$\bigwedge$	<code>\bigwedge</code>
$\bigodot$	<code>\bigodot</code>	$\bigotimes$	<code>\bigotimes</code>	$\bigoplus$	<code>\bigoplus</code>	$\biguplus$	<code>\biguplus</code>		

Tabela 4.4: Operadores

$\pm$	<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>\triangleup</code>	$\ominus$	<code>\ominus</code>
$\times$	<code>\times</code>	$\uplus$	<code>\uplus</code>	$\triangledown$	<code>\triangledown</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<sup>1</sup></code>	$\bigcirc$	<code>\bigcirc</code>
$\circ$	<code>\circ</code>	$\wedge$	<code>\wedge</code>	$\triangleright$	<code>\rhd<sup>a</sup></code>	$\dagger$	<code>\dagger</code>
$\bullet$	<code>\bullet</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>	$\triangleleft$	<code>\unlhd<sup>a</sup></code>	$\ddagger$	<code>\ddagger</code>
$\cdot$	<code>\cdot</code>	$\wr$	<code>\wr</code>	$\triangleright$	<code>\unrhd<sup>a</sup></code>	$\amalg$	<code>\amalg</code>

Tabela 4.5: Operadores binários



Exemplos	Instruções	Pacote necessário
$ABCdef$	<code>\mathrm{ABCdef}</code>	
$ABCdef$	<code>\mathit{ABCdef}</code>	
$ABCdef$	<code>\mathnormal{ABCdef}</code>	
$ABCdef$	<code>\mathtt{ABCdef}</code>	
$ABC$	<code>\mathcal{ABC}</code>	euscript coma opção <code>mathcal</code>
	<code>\mathscr{ABC}</code>	euscript com a opção <code>mathscr</code>
$\frac{ABC}{def}$	<code>\mathfrak{ABCdef}</code>	eufrak
$\mathbb{ABC}$	<code>\mathbb{ABCdef}</code>	amsmath ou amssymb

Tabela 4.6: Alfabeto matemático

$\leq$	<code>\leq</code> ou <code>\le</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>	$\succ$	<code>\succ</code>
$\simeq$	<code>\simeq</code>	$\mid$	<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>
$\sqsupseteq$	<code>\sqsupseteq</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>	$\alpha$	
$=$	<code>=</code>	$\vdash$	<code>\vdash</code>	$\dashv$	<code>\dashv</code>	$<$	<code>&lt;</code>	$>$	<code>&gt;</code>

Tabela 4.7: Relações

$\leftarrow$	<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>

Tabela 4.8: Setas

...	<code>\ldots</code>	...	<code>\cdots</code>	:	<code>\vdots</code>	⋯	<code>\ddots</code>	ℵ	<code>\aleph</code>
'	<code>\prime</code>	∀	<code>\forall</code>	∞	<code>\infty</code>	ℏ	<code>\hbar</code>	∅	<code>\emptyset</code>
∃	<code>\exists</code>	∇	<code>\nabla</code>	√	<code>\surd</code>	□	<code>\Box^2</code>	△	<code>\triangle</code>
◇	<code>\Diamond<sup>a</sup></code>	ι	<code>\imath</code>	ℓ	<code>\jmath</code>	ℓ	<code>\ell</code>	¬	<code>\neg</code>
⊤	<code>\top</code>	♭	<code>\flat</code>	‡	<code>\natural</code>	‡	<code>\sharp</code>	∅	<code>\wp</code>
⊥	<code>\bot</code>	♣	<code>\clubsuit</code>	◇	<code>\diamondsuit</code>	♥	<code>\heartsuit</code>	♠	<code>\spadesuit</code>
∪	<code>\mho<sup>a</sup></code>	ℜ	<code>\Re</code>	ℑ	<code>\Im</code>	∠	<code>\angle</code>	∂	<code>\partial</code>

Tabela 4.9: Símbolos diversos

<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>

Tabela 4.10: Log-like symbols

↑	<code>\uparrow</code>	↗	<code>\Uparrow</code>	↓	<code>\downarrow</code>	⇓	<code>\Downarrow</code>
{	<code>\{</code>	}	<code>\}</code>	↕	<code>\updownarrow</code>	⇕	<code>\Updownarrow</code>
⌊	<code>\lfloor</code>	⌋	<code>\rfloor</code>	⌈	<code>\lceil</code>	⌉	<code>\rceil</code>
⟨	<code>\langle</code>	⟩	<code>\rangle</code>	/	<code>/</code>	\	<code>\backslash</code>
	<code>\ </code>		<code>\ </code>				

Tabela 4.11: Delimitadores

$\backslash$	$\backslash$	$\backslash$	$\backslash$
$\backslash$ rmoustache	$\backslash$ lmoustache	$\backslash$ rgroup	$\backslash$ lgroup
		,	{
$\backslash$ arrowvert	$\backslash$ Arrowvert	$\backslash$ bracevert	

Tabela 4.12: Delimitadores grandes

$\widetilde{abc}$	$\backslash$ widetilde{abc}	$\widehat{abc}$	$\backslash$ widehat{abc}
$\overleftarrow{abc}$	$\backslash$ overleftarrow{abc}	$\overrightarrow{abc}$	$\backslash$ overrightarrow{abc}
$\overline{abc}$	$\backslash$ overline{abc}	$\underline{abc}$	$\backslash$ underline{abc}
$\overbrace{abc}$	$\backslash$ overbrace{abc}	$\underbrace{abc}$	$\backslash$ underbrace{abc}
$\sqrt{abc}$	$\backslash$ sqrt{abc}	$\sqrt[n]{abc}$	$\backslash$ sqrt[n]{abc}
$f'$	$\backslash$ f'	$\frac{abc}{xyz}$	$\backslash$ frac{abc}{xyz}

Tabela 4.13: Construções matemáticas

$\ulcorner$	$\urcorner$	$\llcorner$	$\lrcorner$
-------------	-------------	-------------	-------------

Tabela 4.14: Delimitadores da AMS

$\dagger$	$\S$	$\copyright$
$\ddagger$	$\P$	$\pounds$

Tabela 4.15: Símbolos não matemáticos

$\digamma$	$\varkappa$	$\beth$	$\daleth$	$\gimel$
------------	-------------	---------	-----------	----------

Tabela 4.16: Símbolos gregos e hebraicos da AMS

$\dashleftarrow$	$\dashrightarrow$	$\multimap$
$\leftrightsquigarrow$	$\rightleftarrows$	$\Uparrow$
$\leftrightarrows$	$\rightleftarrows$	$\Downarrow$
$\Lleftarrow$	$\Rrightarrow$	$\Uparrowleft$
$\twoheadleftarrow$	$\twoheadrightarrow$	$\Uparrowright$
$\leftarrowtail$	$\rightarrowtail$	$\Downarrowleft$
$\leftrightharpoons$	$\rightleftharpoons$	$\Downarrowright$
$\Lsh$	$\Rsh$	$\rightsquigarrow$
$\looparrowleft$	$\looparrowright$	$\leftrightsquigarrow$
$\curvearrowleft$	$\curvearrowright$	
$\circlearrowleft$	$\circlearrowright$	

Tabela 4.17: Setas da AMS

$\nleftarrow$	<code>\nleftarrow</code>	$\rightarrow$	<code>\nrightrightarrow</code>	$\nLeftarrow$	<code>\nLeftarrow</code>
$\rightarrow$	<code>\nRightarrow</code>	$\leftrightarrow$	<code>\nleftrightrightarrow</code>	$\nLeftrightarrow$	<code>\nLeftrightarrow</code>

Tabela 4.18: Setas negadas da AMS

$\lessdot$	<code>\lessdot</code>	$\gtrdot$	<code>\gtrdot</code>	$\doteqdot$	<code>\doteqdot</code>
$\leqslant$	<code>\leqslant</code>	$\geqslant$	<code>\geqslant</code>	$\risingdotseq$	<code>\risingdotseq</code>
$\eqslantless$	<code>\eqslantless</code>	$\eqslantgtr$	<code>\eqslantgtr</code>	$\fallingdotseq$	<code>\fallingdotseq</code>
$\leqq$	<code>\leqq</code>	$\geqq$	<code>\geqq</code>	$\eqcirc$	<code>\eqcirc</code>
$\lll$	<code>\lll</code>	$\ggg$	<code>\ggg</code>	$\circeq$	<code>\circeq</code>
$\lesssim$	<code>\lesssim</code>	$\gtrsim$	<code>\gtrsim</code>	$\triangleq$	<code>\triangleq</code>
$\lessapprox$	<code>\lessapprox</code>	$\gtrapprox$	<code>\gtrapprox</code>	$\bumpeq$	<code>\bumpeq</code>
$\lessgtr$	<code>\lessgtr</code>	$\gtrless$	<code>\gtrless</code>	$\Bumpeq$	<code>\Bumpeq</code>
$\lesseqgtr$	<code>\lesseqgtr</code>	$\gtreqless$	<code>\gtreqless</code>	$\thicksim$	<code>\thicksim</code>
$\lesseqqgtr$	<code>\lesseqqgtr</code>	$\gtreqqless$	<code>\gtreqqless</code>	$\thickapprox$	<code>\thickapprox</code>
$\preccurlyeq$	<code>\preccurlyeq</code>	$\succcurlyeq$	<code>\succcurlyeq</code>	$\approxeq$	<code>\approxeq</code>
$\curlyeqprec$	<code>\curlyeqprec</code>	$\curlyeqsucc$	<code>\curlyeqsucc</code>	$\backsim$	<code>\backsim</code>
$\precsim$	<code>\precsim</code>	$\succsim$	<code>\succsim</code>	$\backsimeq$	<code>\backsimeq</code>
$\precapprox$	<code>\precapprox</code>	$\succapprox$	<code>\succapprox</code>	$\vDash$	<code>\vDash</code>
$\subseteqq$	<code>\subseteqq</code>	$\supseteqq$	<code>\supseteqq</code>	$\Vdash$	<code>\Vdash</code>
$\Subset$	<code>\Subset</code>	$\Supset$	<code>\Supset</code>	$\Vvdash$	<code>\Vvdash</code>
$\sqsubset$	<code>\sqsubset</code>	$\sqsupset$	<code>\sqsupset</code>	$\backepsilon$	<code>\backepsilon</code>
$\therefore$	<code>\therefore</code>	$\because$	<code>\because</code>	$\varpropto$	<code>\varpropto</code>
$\shortmid$	<code>\shortmid</code>	$\shortparallel$	<code>\shortparallel</code>	$\between$	<code>\between</code>
$\smallsmile$	<code>\smallsmile</code>	$\smallfrown$	<code>\smallfrown</code>	$\pitchfork$	<code>\pitchfork</code>
$\vartriangleleft$	<code>\vartriangleleft</code>	$\vartriangleright$	<code>\vartriangleright</code>	$\blacktriangleleft$	<code>\blacktriangleleft</code>
$\trianglelefteq$	<code>\trianglelefteq</code>	$\trianglerighteq$	<code>\trianglerighteq</code>	$\blacktriangleright$	<code>\blacktriangleright</code>

Tabela 4.19: Relações binárias da AMS

$\dotplus$	<code>\dotplus</code>	$\centerdot$	<code>\centerdot</code>	$\intercal$	<code>\intercal</code>
$\ltimes$	<code>\ltimes</code>	$\rtimes$	<code>\rtimes</code>	$\divideontimes$	<code>\divideontimes</code>
$\Cup$	<code>\Cup</code>	$\Cap$	<code>\Cap</code>	$\smallsetminus$	<code>\smallsetminus</code>
$\veebar$	<code>\veebar</code>	$\barwedge$	<code>\barwedge</code>	$\doublebarwedge$	<code>\doublebarwedge</code>
$\boxplus$	<code>\boxplus</code>	$\boxminus$	<code>\boxminus</code>	$\circleddash$	<code>\circleddash</code>
$\boxtimes$	<code>\boxtimes</code>	$\boxdot$	<code>\boxdot</code>	$\circledcirc$	<code>\circledcirc</code>
$\leftthreetimes$	<code>\leftthreetimes</code>	$\rightthreetimes$	<code>\rightthreetimes</code>	$\circledast$	<code>\circledast</code>
$\curlyvee$	<code>\curlyvee</code>	$\curlywedge$	<code>\curlywedge</code>		

Tabela 4.20: Operadores binárias da AMS

$\nless$	$\ngtr$	$\varsubsetneqq$
$\lneq$	$\gneq$	$\varsupsetneqq$
$\nleq$	$\ngeq$	$\nsubseteqeq$
$\nleqslant$	$\ngeqslant$	$\nsupseteqeq$
$\lneqq$	$\gneqq$	$\nmid$
$\lvertneqq$	$\gvertneqq$	$\nparallel$
$\nleqq$	$\ngeqq$	$\nshortmid$
$\lnsim$	$\gnsim$	$\nshortparallel$
$\lnapprox$	$\gnapprox$	$\nsim$
$\nprec$	$\nsucc$	$\ncong$
$\npreceq$	$\nsucceq$	$\nvdash$
$\nprecneqq$	$\nsuccneqq$	$\nvDash$
$\nprecnsim$	$\succnsim$	$\nVdash$
$\nprecnapprox$	$\succnapprox$	$\nVDash$
$\subsetneq$	$\supsetneq$	$\ntriangleleft$
$\varsubsetneq$	$\varsupsetneq$	$\ntriangleright$
$\nsubseteq$	$\nsupseteq$	$\ntrianglelefteq$
$\subseteqeq$	$\supseteqeq$	$\ntrianglerighteq$
$\nleftarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightharrow$
$\nLeftarrow$	$\nrightarrow$	$\Leftrightarrow$

Tabela 4.21: Relações binárias negadas da AMS

$\hbar$	$\hslash$	$\Bbbk$
$\square$	$\blacksquare$	$\textcircled{S}$
$\triangle$	$\blacktriangle$	$\complement$
$\nabla$	$\blacktriangledown$	$\Game$
$\diamond$	$\blacklozenge$	$\bigstar$
$\sphericalangle$	$\measuredangle$	$\sphericalangle$
$\diagup$	$\diagdown$	$\backprime$
$\nexists$	$\Finv$	$\varnothing$
$\eth$	$\mho$	

Tabela 4.22: Símbolos diversos da AMS



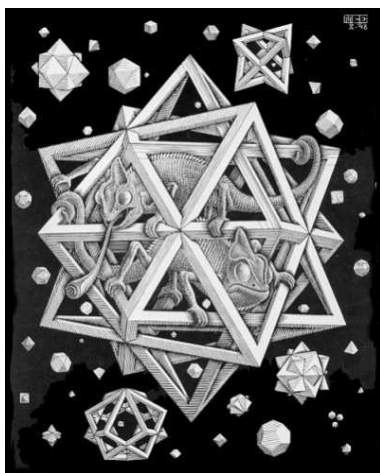
# Capítulo 5

## Inclusão de imagens e gráficos

### 5.1 O comando `includegraphics`

Versões mais antigas do  $\text{\LaTeX}$  traziam os pacotes `epsf` e `psfig` que permitiam a inclusão de imagens no formato *Encapsulated PostScript (EPS)*.

O  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  traz o pacote `graphicx` para a inserção de imagens no formato EPS. Isto pode ser feito com o comando `\includegraphics` cuja sintaxe é:



```
\begin{figure} [h]  
\includegraphics [width=5cm] {estrela2.ps}  
\caption{Estrela de Escher}\label{fig:02}  
\end{figure}
```

Figura 5.1: Estrela de Escher

#### 5.1.1 Os pacotes *graphics*, *graphicxs*

O conjunto de pacotes gráficos auxiliam na inclusão de gráficos dos mais variados tipos (BMP, WMF, GIF, PS, ...). Mas é preciso afirmar que  $\text{\TeX}$  e  $\text{\LaTeX}$  não possuem capacidades gráficas além de linhas, curvas bezier e círculos. Portanto, depende do interpretador de arquivos `dvi` a possibilidade de processar os arquivos gráficos, isto é, quem inclui o gráfico é o interpretador de arquivos `dvi`, assim como

pela impressão.  $\LaTeX$  apenas reserva um espaço em branco definido para a inclusão do arquivo gráfico.

Com os ambientes `figure` e `table`  $\LaTeX$  fornece as facilidades básicas para trabalhar com objetos flutuantes, entre os que se incluem as imagens e gráficos.

Um modo simples de incluir gráficos no seu documento é criando-os com alguns *softwares* especializados<sup>1</sup> e incluir os gráficos dentro do documento. Um conjunto de instruções para incluir muitos tipos de gráficos se encontra no pacote `graphicx` de D. P. Carlisle. Este pacote forma parte de todo um conjunto de packages denominado “*graphics*”. Normalmente nas distribuições do  $\LaTeX$  esse pacote é incluído, além da documentação do mesmo.

Só para efeitos de exemplo mostraremos outra forma de inclusão de gráficos (bmp), com os comandos do pacote `graphicx`:

```

1 - \begin{figure}[!h]
2 - \begin{center}
3 - \scalebox{0.6}{\includegraphics[0,0][662,316]{latexcad.bmp}}
4 - \end{center}
5 - \caption{Interfacee do programa \LaTeX{}-CAD}
6 - \label{fig:latexcad}
7 - \end{figure}

```

os números a esquerda só foram colocados para poder identificar as linha. O ambiente para um gráfico ou figura é iniciado na linha 1 e fechado na linha 7 com o ambiente `figure`. Nas linhas 2 e 3 é definido o alinhament da figura, neste caso centralizada. os comandos que fazem a inclusão da figura estão na linha 3. O comando `\scalebox{0.6}` é para escalar a figura, isto é, reduzir a 60% o tamanho da figura. Após o comando `\includegraphics` realiza a inclusão d gráfico, os parâmetros são a posição de origem da figura em relação a caixa criada para a figura, o tamanho da figura em pixels e o nome do arquivo de inclusão.

Ao compilar o arquivo fonte,  $\LaTeX$  apenas reserva um espaço do tamanho requerido pelo comando `\includegraphics`. Só na hora de visualizar na tela ou imprimir é que o arquivo é incluído. Dos interpretadores de arquivos **dvi** o que mais tipos de figuras permite é o **DVIWIN**, assim como também a conversão de arquivo **dvi** para **PS** (*Postscript*), através do programa **DVIPS** (incluído na distribuição de  $\LaTeX$ ). O programa **DVIWIN** permite visualizar arquivos no ambiente Windows. Já para

---

<sup>1</sup>Tais com XFig, CorelDraw, Freehand, Gnuplot, Tgif, AutoCad,...



visualizar arquivos **PS** pode se usar o **Ghostscript**. Os dois também imprimem para diferentes tipos de impressoras.

Para mais aplicações de inclusão de figuras é importante ler o arquivo de informações do conjunto `graphics` de pacotes.



# Referências Bibliográficas

- [1] LAMPORT, Leslie: *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley Reading, Massachusetts, segunda edição, 1994. ISBN 0-201-52983-1.
- [2] KNUTH, Donald E.: *The TeXbook*. Tomo A de *Computers and Typesetting*. Addison-Wesley Publishing Company, 1984. ISBN 0-201-13448-9.
- [3] GOOSSENS, Michel; MITTELBAACH, Frank e SAMARIN, Alexander: *The LaTeX Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994. ISBN 0-201-54199-8.
- [4] CHAMBERLAIN, Zacarias: *O Processador de Documentos LaTeX 2<sub>ε</sub> - Introdução e Guia de Referência*. Universidade de Passo Fundo - RS, 1997.
- [5] ANDRADE, Lenimar Nunes de: *Breve Introdução ao LaTeX 2<sub>ε</sub>*. Universidade Federal da Paraíba - PB, 2000.  
– <ftp://mat.ufpb.br/pub/textos/tex/breve21.zip>
- [6] CTAN, Boston (Estados Unidos):  
– <http://ctan.tug.org/ctan/>  
– <ftp://ctan.tug.org/tex-archive>
- [7] CTAN, Mainz (Alemanha):  
– <http://www.dante.de/>  
– <ftp://ftp.dante.de/tex-archive>
- [8] CTAN, Cambridge (Inglaterra):  
– <http://www.tex.ac.uk/tex-archive>  
– <ftp://ftp.tex.ac.uk/tex-archive>