

# Uma Introdução ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

# Sumário

1	Onde encontrar o $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ . . . . .	3
2	Estrutura do Documento . . . . .	3
3	Comandos Especiais . . . . .	4
3.1	Símbolos Especiais . . . . .	4
3.2	Espaços . . . . .	5
4	Formatação de Ambientes . . . . .	5
4.1	Centralização . . . . .	6
4.2	Alinhamentos à esquerda e à direita . . . . .	6
4.3	Listas . . . . .	7
5	Mudança de Fontes . . . . .	7
5.1	Mudança de tipos de Fontes . . . . .	7
5.2	Mudança de tamanho das fontes . . . . .	8
6	Edição Matemática . . . . .	8
6.1	Tipos de ambientes matemáticos . . . . .	8
6.2	Expressões simples e equações . . . . .	9
6.3	Limitadores . . . . .	10
6.4	Matrizes . . . . .	11
6.5	Letras Gregas . . . . .	12
7	Considerações finais . . . . .	12

# 1 Onde encontrar o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

O sistema básico do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X está disponível gratuitamente para sistemas Unix, e para os usuários do sistema operacional DOS, o pacote com o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é o MiK TeX e também está disponível gratuitamente. A melhor fonte para obtê-los, e também pacotes adicionais, é a Comprehensive Tex Archive Network (CTAN). Segue abaixo alguns sites onde ele pode ser encontrado.

1. <http://ctan.tug.org/> em Boston USA.
2. <http://www.tex.ac.uk/> em Cambridge, UK.
3. <http://www.dante.de/> em Mainz, Alemanha.

Também podemos encontrar os pacotes e documentação sobre o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nos sites de FTP do IME-USP e UNICAMP. Para sistemas Linux o pacote do L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X chama-se Te<sub>E</sub>X e está disponível em quase todas as distribuições. Para os usuários do Emacs e recomendável instalar também o pacote Auc<sub>E</sub>X, o qual se encarrega de ajustar as principais configurações do Emacs para ser utilizado com o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Os editores mais comuns utilizados para editar arquivo para ser compilado pelo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X são: **Winedit** e **TecNic Center** para Windows e o famoso **Emacs** para plataformas Unix. Sendo que o **Winedit** é proprietário e precisa de licença para ser utilizado, ao passo que o **TecNic Center** e o **Emacs** possuem licença GPL. Vale ressaltar que você poderá utilizar qualquer editor de texto que desejar, desde que esse editor possa salvar seu arquivo em formato texto (.txt), por exemplo o Bloco de Notas do Windows.

## 2 Estrutura do Documento

Um arquivo digitado para ser rodado no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> necessariamente tem que iniciar pelo comando

```
\documentclass[ options ]{ estilo }
```

onde “*estilo*” define a maneira com que o texto irá ser formatado. Os padrões de estilos mais utilizados são: **article**, **report**, **letter**, **book** e **slides**, sendo esse último utilizado para produzir transparências e o estilo **book**, utilizado para escrever textos em formato de livros. O parâmetro “*options*” define algumas opções extras que o usuário pode atribuir.

Exemplo:

```
\documentclass[12pt,A4paper,dvips]{article}
```

```
(preâmbulo)
```

```
\begin{document} %(início do documento)
```

Aqui você pode digitar o seu texto! Divirta-se!

```
\end{document} %(final do documento)
```

Tudo o que estiver escrito abaixo do comando `\end{document}` será ignorado pelo  $\text{\LaTeX}$ .

O preâmbulo é a região compreendida entre o comando

```
\documentclass
```

e o início do texto iniciado pelo comando

```
\begin{document}
```

É no preâmbulo que se insere os pacotes adicionais ao  $\text{\LaTeX}$ .

## 3 Comandos Especiais

A criação de documentos para formatação via  $\text{\LaTeX}$  exige alguns passos extras além daqueles utilizados em um editor de palavras qualquer. O  $\text{\LaTeX}$  usa comandos para poder compreender e executar todas as suas ações. Por exemplo a barra invertida (`\`) inicia um comando. Veja os exemplos acima.

### 3.1 Símbolos Especiais

- `$` Inicia e termina o módulo matemático.
- `&` Separa colunas em uma matriz.
- `%` Inicia um comentário.
- `#` Designa parâmetros de uma macro.
- `_` Designa subscrição (caracteres subscrito, tipo  $x_2$ )
- `{` Abre um bloco de caracteres
- `}` Fecha um bloco de caracteres.

Esses símbolos não podem ser usados no texto, pois definem designações de comando do  $\text{\LaTeX}$ , para utilizar esses caracteres no corpo do texto é preciso digitar antes deles uma barra invertida, a barra de comando (`\`). Por exemplo, para digitar o símbolo `$` em ambiente  $\text{\LaTeX}$  é preciso escrever o comando `\$` no arquivo fonte.

## 3.2 Espaços

O  $\text{\LaTeX}$  considera apenas um espaço entre as palavras, assim se escrevermos:

```
"Tudo está indo muito bem."
```

ou

```
"Tudo      está      indo      muito  bem      ."
```

devemos ter exatamente a saída:

```
Tudo está indo muito bem.
```

Para inserir espaços no texto utilizamos o comando  $\backslash$ , ou seja, a barra invertida seguida de um espaço em branco. Podemos também inserir espaços entre as palavras com

```
 $\backslash$ hspace{xx cm}
```

e entre frases com

```
 $\backslash$ vspace{xx cm},
```

onde  $xx$  cm indica uma medida em centímetros. Também é possível utilizar outras medidas com polegadas, milímetros, pontos, etc. Uma quebra de linha no  $\text{\LaTeX}$  é feita simplesmente utilizando duas barras invertidas ( $\backslash\backslash$ ) no ponto onde desejamos efetuar a quebra de linha. Igualmente uma quebra de página pode ser feita pelo comando

```
 $\backslash$ newpage
```

Uma linha em branco entre linhas no arquivo fonte indica para o  $\text{\LaTeX}$  o início de um parágrafo.

## 4 Formatação de Ambientes

O  $\text{\LaTeX}$  trabalha em um sistema baseado em ambientes. Isso quer dizer que o texto será formatado por comandos especiais que retêm o controle sobre uma seção ou sobre a aparência de um documento, até que esse comando seja substituído por outro.

Por exemplo se usarmos comando  $\backslash$  *it* o texto será impresso em itálico até que se encontre outro comando de fonte, por exemplo.

Um dos ambientes mais importantes no  $\text{\LaTeX}$  é o modo matematico que será enfocado mais adiante.

## 4.1 Centralização

Existem dois comandos para centralização:

```
\begin{center}  
e  
\end{center}
```

ou ainda quando queremos centralizar apenas uma frase podemos usar o comando:

```
\centerline{linha que eu quero centralizar}
```

A única diferença é que o primeiro comando centraliza um texto onde pode haver quebra de linhas e o segundo centraliza apenas uma linha. Estes comandos são úteis para a criação de títulos.

Exemplo 1: Para escrever

Aqui podemos ver claramente um texto  
centralizado, onde há uma quebra de linha.

usamos o comando

```
\begin{center}  
Aqui podemos ver claramente um texto \\  
centralizado, onde há uma quebra de linha.  
\end{center}
```

Exemplo 2: E para escrever

isso que você está vendo é uma linha centralizada

usamos:

```
\centerline{isso que você está vendo é uma linha centralizada}
```

## 4.2 Alinhamentos à esquerda e à direita

O Ambiente padrão de  $\text{\LaTeX}$  é justificado, ou seja, todos os textos são formatados respeitando-se alinhamentos à esquerda e à direita. Pode-se, entretanto, mudar isto com os comandos `\begin{flushright}` e `\begin{flushleft}` que alinha, respectivamente, o texto à direita e à esquerda.

Por exemplo:

Rosa Margarida  
Rua das Flores, 10  
Jardins - SP

foi impresso com

```

\begin{flushright}
Rosa Margarida\\
Rua das Flores, 10\\
Jardins - SP
\end{flushright}

```

Podemos fazer o mesmo utilizando o comando `\begin{flushleft}`

```

Rosa Margarida
Rua das Flores, 10
Jardins - SP

```

### 4.3 Listas

Listas são objetos úteis na enumeração de itens que merecem destaque. Em  $\LaTeX$  pode-se criar três tipos diferentes de listas:

- Listas de itens, que iniciam com um pequeno círculo.
- Listas enumeradas, que iniciam com números.
- Listas de descrição, que contém um rótulo para cada item.

## 5 Mudança de Fontes

Uma das razões da popularidade do  $\LaTeX$  refere-se a possibilidade de uso de diferentes formas e tamanhos de letras. A forma padrão de letra do  $\LaTeX$  é a fonte romana e pode ser facilmente alterados a fonte e o tamanho de um texto com comandos especiais.

### 5.1 Mudança de tipos de Fontes

Para se mudar os tipos das letras usa-se os comandos:

<code>\rm</code>	Para o tipo roman.
<code>\bf</code>	<b>Para o tipo boldface.</b>
<code>\it</code>	<i>Para o tipo italic.</i>
<code>\sc</code>	PARA O TIPO SMALL CAPS
<code>\sf</code>	Para o tipo sans serif.
<code>\sl</code>	<i>Para o tipo slanted.</i>
<code>\tt</code>	Para o tipo typewriter.
<code>\em</code>	<i>Para o tipo emphasized.</i>

O tipo `emphasized` é sempre *italic* se a fonte corrente for `roman`; e se a fonte for outra o tipo `emphasized` será `roman`.

Exemplo:

**Isso é um texto em negrito**  
foi gerado por

```
{\bf Isso é um texto em negrito}
```

<code>\tiny</code>	Desse tamanho
<code>\scriptsize</code>	Desse tamanho
<code>\footnotesize</code>	Desse tamanho
<code>\small</code>	Desse tamanho
<code>\normalsize</code>	Desse tamanho
<code>\large</code>	Desse tamanho
<code>\Large</code>	Desse tamanho
<code>\LARGE</code>	Desse tamanho
<code>\huge</code>	Desse tamanho
<code>\Huge</code>	Desse tamanho

Tabela 1: Tabela de tamanhos de fontes

## 5.2 Mudança de tamanho das fontes

Pode-se ainda mudar o tamanho de uma fonte. O tamanho do caracter é descrito numa unidade chamada ponto (pt) e refere-se à altura do caracter. Uma polegada é equivalente a 72,27 pt.

Os comandos para mudança de tamanho são:

## 6 Edição Matemática

O  $\LaTeX$  é um sistema poderoso para edição matemática, dados o grande número de símbolos disponíveis e a flexibilidade para construção complexas envolvendo estes símbolos. Vamos explorar alguns recursos desse ambiente.

### 6.1 Tipos de ambientes matemáticos

O  $\LaTeX$  permite formatar símbolos matemáticos em vários ambientes diferentes. Os principais:

1. **Ambientes math.** Permite colocar fórmulas como  $\int_1^\infty f(x)dx$  em uma linha normal de texto.

Este ambiente é iniciado e finalizado por `$`, ou iniciado com `\(` e finalizado com `\)`, ou usando `\begin{math}` no início `\end{math}` no final.

2. **Ambiente displaymath.** Permite centralizar fórmulas na página de um texto normal. Por exemplo:

$$\int_1^\infty f(x)dx$$

Este ambiente é iniciado por `\[`, `$$` ou `\begin{displaymath}`, e terminado, respectivamente, com `\]`, `$$` ou `\end{displaymath}`.

3. **Ambiente equation.** É idêntico ao ambiente `displaymath`, com ressalva que adiciona um número a cada fórmula centralizada, que é automaticamente incrementado em cada capítulo. Por exemplo:

$$\int_1^{\infty} f(x)dx \tag{1}$$

Esse ambiente é iniciado com `\begin{equation}` e finalizado com `\end{equation}`

## 6.2 Expressões simples e equações

Uma das formas mais simples de edição matemática está relacionada com índices, potências, frações, raízes e sinais de continuação de construção de raciocínio.

- **Índices e potências** são criados com `_` e `^`. Por Exemplo:

Saída	Entrada
$a_2$	<code>a_{2}</code>
$a^2$	<code>a^{2}</code>
$a_3^2$	<code>a^{2}_{3}</code>
$x^{y^z}$	<code>x^{y^{z}}</code>

- **Raízes** são construídas com o comando `\sqrt`. Este comando é uma abreviação do termo inglês *square root*, que significa raiz quadrada. A sintaxe completa deste comando é:

`\sqrt[n] { expressão }`

onde `[n]` é opcional e indica o índice da raiz. A `expressão` é qualquer expressão matemática que será o radicando.

Exemplos:

Saída	Entrada
$\sqrt{x+1}$	<code>\sqrt { x + 1 }</code>
$\sqrt[3]{6x-5}$	<code>\sqrt [3] { 6x - 5 }</code>
$\sqrt[n]{5x+x^2}$	<code>\sqrt [n] { 5x + x ^ { 2 } }</code>

- **frações** são criadas pelo comando `\frac`. São necessários dois parâmetros para este comando, sendo o primeiro o numerador e o segundo parâmetro o denominador da fração.

Sintaxe:

`\frac { numerador } { denominador }`

Exemplos:

Saída	Entrada
$\frac{1}{12}$	<code>\frac { 1 } { 12 }</code>
$\frac{3a}{b-4}$	<code>\frac { 3a } { b - 4 }</code>
$\frac{\sqrt{x-1}}{x^2+y^2}$	<code>\frac { \sqrt { x - 1 } } { x ^ { 2 } + y ^ { 2 } }</code>

- **Integrais e somatórios** são criados com os comandos `int` e `sum` respectivamente.

A sintaxe destes comandos são:

`\int_{a}^{b}` integrando

e

`\sum_{a}^{b}` expressão

onde a ou b são opcionais, e indicam os delimitadores inferior e superior.

Exemplos:

Saída	Entrada
$\int x^2 dx$	<code>\int x ^ { 2 } dx</code>
$\int_0^x e^{-t} dt$	<code>\int - { 0 } ^ { x } e ^ { -t } dt</code>
$\sum_k x^k$	<code>\sum - { k } x ^ { k }</code>
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = e$	<code>\sum - { n=0 } ^ { \infty } \frac { 1 } { n! } = e</code>

### 6.3 Limitadores

Quando escrevemos expressões matemáticas, é muito freqüente o uso de limitadores como parênteses, colchetes ou chaves. É fácil escrever parênteses em  $\text{\LaTeX}$ . Entretanto, suponha que queiramos envolver uma fração entre parênteses. A lógica nos leva a construir a seguinte linha de comando:

`( \frac{1}{2} )`

O resultado desta linha de comando é:

$$\left(\frac{1}{2}\right)$$

O que gostaríamos é que o tamanho dos parênteses fosse proporcional ao tamanho da fração. Isto só é conseguido usando os comandos `left` (e `right`), que são comandos que geram parênteses com o mesmo tamanho da expressão interna.

Então, no caso acima, devemos escrever

`\left( \frac{1}{2} \right)`

e o resultado fica

$$\left(\frac{1}{2}\right)$$

Bem melhor, não acha?

Os demais delimitadores seguem a mesma linha de raciocínio.

`\left( expressão \right)`

`\left[ expressão \right]`

`\left\{ expressão \right\}`

`\left| expressão \right|`

`\left\| expressão \right\|`

No caso das chaves, é necessário o uso da barra invertida pois a chave sozinha é um caractere especial, e no caso de `\|` o resultado obtido é o símbolo de norma  $\|$ .

## 6.4 Matrizes

Para a construção de matrizes usamos o ambiente `array`. Este ambiente deve obrigatoriamente estar dentro de outro ambiente matemático. A sintaxe deste ambiente é

```
\begin{array}{ccc}
a11 & a12 & a13 \\
a21 & a22 & a23 \\
... & & \\
am1 & am2 & am3
\end{array}
```

Observe a opção `{ccc}`. Esta opção é obrigatória e indica que a matriz é composta de três colunas, sendo que as três colunas são escritas centralizadas. É permitido ainda o uso das letras `l` ou `r` que indicam que uma coluna será alinhada pela esquerda (`left`) ou pela direita (`right`) respectivamente.

Ao contrário do número de colunas da matriz, não é necessário especificar o número de linhas. Sempre que se desejar uma nova linha, coloca-se o comando de quebra de linha `\\`. Note que a última linha da matriz não possui este comando.

É extremamente necessário que antes de fecharmos uma linha, completemos todas as colunas com o símbolo `&`, mesmo que as colunas sejam vazias.

Exemplo:

$$\begin{array}{cccc}
a & x^2 & 0 & 0 \\
3x + y & 0 & \cos x & \sqrt{x} \\
2y & e^x & y - 4x & x + 1
\end{array}$$

foi construída com a seguinte seqüência de comandos:



Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada
$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\gamma$	<code>\gamma</code>	$\varphi$	<code>\varphi</code>	$\omega$	<code>\omega</code>
$\psi$	<code>\psi</code>	$\delta$	<code>\delta</code>	$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>	$\pi$	<code>\pi</code>
$\rho$	<code>\rho</code>	$\eta$	<code>\eta</code>	$\xi$	<code>\xi</code>	$\mu$	<code>\mu</code>
$\theta$	<code>\theta</code>	$\lambda$	<code>\lambda</code>	$\kappa$	<code>\kappa</code>	$\tau$	<code>\tau</code>

Tabela 2: Tabela de símbolos gregos

Ressaltamos porém que os comandos apresentados podem ser amplamente combinados entre si para gerarem expressões matemáticas mais complexas, como por exemplo:

$$f(a) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{f(w)}{w-a} dw = \frac{1}{2\pi i} \int_0^{2\pi} \frac{f(a + re^{it}) r i e^{it}}{r e^{it}} dt = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(a + r e^{it}) dt$$

Tente reproduzir isto em casa como exercício.

Por fim, indicamos ainda a leitura de algum texto mais completo que certamente abordará além de outros recursos matemáticos, limites, outros ambientes matemáticos, inclusão de figuras, formatação de margens, como escrever textos em cores, referências cruzadas e também construção de índices.

Clezio A. Braga

Sandro M. Guzzo