

Introdução ao Uso do Preparador de Documentos L^AT_EX

Rafael Lima

UnB/Mecajun

14 de maio de 2014

Licença GNU FDL

Copyright © 2005–2013 Carlos A. P. Campani.

É garantida a permissão para copiar, distribuir e/ou modificar este documento sob os termos da Licença de Documentação Livre GNU (GNU Free Documentation License), Versão 1.2 ou qualquer versão posterior publicada pela Free Software Foundation; sem Seções Invariantes, Textos de Capa Frontal, e sem Textos de Quarta Capa. Uma cópia da licença é incluída na seção intitulada “GNU Free Documentation License”.

veja: <http://www.ic.unicamp.br/~norton/fdl.html>.

Nota

Apresentação adaptada do Curso de Latex disponível no pacote Texlive. Pela qual agradeço em especial ao professores Campani e Beccari da universidade de tanto pela qualidade do conteúdo original quanto pela disponibilidade e orientação quanto ao uso.

veja : <http://www.tug.org/texlive/devsrc/Master/texmf-dist/doc/latex/cursolatex/cursolatex.pdf>.

Bibliografia

-  Lamport, Leslie *LATEX: A Document Preparation System*, Addison-Wesley Publishing Company, 2nd edition, 1994.
-  Goossens, Michel and Mittelbach, Frank and Samarin, Alexander *The LATEX Companion*, Addison-Wesley, 2.a ed, 2004.
-  Campani and Beccari *Introdução ao Uso do Preparador de Documentos LATEX*, 2011

Links

- Comunidade de Usuários <http://www.tug.org/>
- T_EX Live Homepage: <http://www.tug.org/texlive/>
- MiK_TE_X Project: <http://www.miktex.org>
- CTAN – The Comprehensive T_EX Archive Network:
<http://www.ctan.org/>
- L^AT_EX Project Page: <http://www.latex-project.org/>
- Wikibook (en): <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>

Documentos e tutoriais

- *Introdução ao L^AT_EX 2_E*, Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna and Elisabeth Schlegl
<http://www.ufpel.tche.br/~campani/lshortBR.pdf>
- T_EX Tutoriais: <http://www.tug.org/tutorials/tugindia/>
- Lâminas do curso: https://github.com/Mecajun/Curso_LaTeX/blob/master/cursolatex.pdf?raw=true

O que é o *TEX*?

- *TEX* é um programa criado por Donald E. Knuth, usado para desenvolvimento de documentos;
- Formatador de documentos (como troff e groff – programas hoje obsoletos);

O que faz o TEX?

- Permite desenvolver documentos complexos, incluindo facilidades para:
 - ▶ Gerar sumário, index, lista de figuras, lista de tabelas e referências bibliográficas;
 - ▶ Importar e tratar imagens de vários formatos (escalando, rotacionando, convertendo, etc.);
 - ▶ Desenvolver gráficos diagramáticos;
 - ▶ Representar partituras musicais, partidas de xadrez, fórmulas químicas etc.

O poder do TEX

O poder do TEX reside em sua habilidade de tratar textos técnicos complicados e exibir fórmulas matemáticas.

Vantagens

- Qualidade tipográfica superior (fontes e distribuição do texto na página);
- Compatibilidade (Donald Knuth “congelou” o programa T_EX);
- Estabilidade e ausência de falhas (uso prolongado do mesmo programa virtualmente eliminou todos os erros);
- Padrão adotado pela *American Mathematical Society* para comunicação entre matemáticos.

Formatos usados por TEX

- Os formatos usados por TEX permitem sua livre distribuição (formatos abertos – TEX, DVI e PDF);
- Converte para outros formatos (PS, HTML e XML);
- Existe completa compatibilidade dos documentos.

Outras características de TEX

- TEX é multiplataforma (existe para virtualmente qualquer máquina e sistema operacional);
- TEX enfatiza o *projeto lógico de documentos*;
- TEX é modular;
- Os recursos do TEX podem ser extendidos pela adição de macros.

O que é L^AT_EX?

- L^AT_EX é um conjunto padrão de macros para T_EX que permite um aumento da produtividade no uso do programa;
- Mais macros podem ser incluídas por meio de pacotes (por exemplo: XY-pic, MusiXT_EX, CircuiTikz, etc.);
- Programas externos, desenvolvidos por programadores e usuários de T_EX, extenderam as funcionalidades (por exemplo: BiB_TE_X, makeindex, etc.).

Abordagens para o projeto de documentos

- Projeto visual × projeto lógico de documentos:
 - ▶ Projeto visual enfatiza o estético e envolve grande esforço de formatação;
 - ▶ Projeto lógico enfatiza a estrutura e economiza tempo pois a formatação é consequência da estrutura;
 - ▶ Projeto lógico provoca uma reflexão sobre o texto que tem consequências benéficas até sobre o conteúdo sendo desenvolvido;

Comparação entre processador de textos e TEX

Fórmula obtida usando-se um processador de textos típico:

$$\iint \frac{\sqrt{x+1}}{x} 2^y dx dy$$

Fórmula obtida usando-se TEX:

$$\iint \frac{\sqrt{x+1}}{x} 2^{\frac{1}{y}} dx dy$$

Projeto visual × lógico

Projeto visual baseado em menus e botões (o usuário “desenha” a fórmula/texto);

Projeto lógico baseado em comandos:

Comandos

```
\[\int\!\!\!\int \frac{\sqrt{x+1}}{x} 2^{\frac{1}{y}} dx dy
```

Produz:

$$\int\!\!\!\int \frac{\sqrt{x+1}}{x} 2^{\frac{1}{y}} dx dy$$

Observações

- `\[` e `\]` – entra e sai do modo matemático;
- `\int` – integral;
- `\!` – espaço negativo (para obter o espaçamento correto na integral dupla) – poderia ter sido usado o comando `\iint`;
- `\frac{...}{...}` – fração;
- `\sqrt{...}` – raiz quadrada;
- `^` – expoente;
- `\,` – espaço pequeno;
- `\mathrm{...}` – fonte romano do modo matemático.

Projeto lógico

- No projeto lógico, o aspecto estético depende do contexto/estrutura (por exemplo, se a fórmula está dentro de um parágrafo ou destacada do parágrafo). Exemplo:

- ▶ O somatório $\sum_{i=0}^{\infty} a_i/2$ resulta em ...
- ▶ O somatório

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{a_i}{2}$$

resulta em ...

Autor, designer e tipógrafo

- Tipografia tradicional: autor → designer → tipógrafo;
- Designer: responsável pelo layout do documento (escolha dos fontes, número de colunas, margens, etc.). Trabalha baseado em sua percepção do que o autor deseja e em seu conhecimento das regras da tipografia (que privilegiam a facilidade de leitura e não a beleza estética);
- Tipógrafo: interpreta as anotações geradas pelo designer e produz a matriz para impressão do documento.

Tipografia



Funcionamento do T_EX e L^AT_EX

- L^AT_EX interpreta o papel do designer;
- T_EX interpreta o papel do tipógrafo.

TEX e pdftex como um compilador

- O programa TEX é um compilador que lê um arquivo de entrada (.TEX) e produz um arquivo de saída (.DVI ou .PDF);
- O arquivo .TEX é um arquivo ASCII que contém o texto acrescido de comandos ou macros TEX e LATEX;
- O arquivo .DVI usa um formato independente de dispositivo e que pode ser impresso, visualizado ou convertido para outros formatos;
- Nas versões modernas de TEX o programa de compilação é o pdftex, que pode produzir tanto um arquivo .DVI quanto um arquivo .PDF (Portable Document Format), o qual apresenta vantagens se comparado com o formato DVI – tornando o formato DVI um pouco obsoleto.

Os comandos do L^AT_EX

- Os comandos são necessários para que L^AT_EX possa formatar o texto (L^AT_EX não é tão inteligente como um designer/tipógrafo humano);
- Os comandos T_EX normalmente são antecedidos de “\” (por exemplo, para obter L^AT_EX deve-se digitar \LaTeX e para obter “\” deve-se digitar \\$\backslash\$ ou \textbackslash);
- A linguagem T_EX segue as regras/ideias de linguagens de programação (declarações e corpo do programa; ligação de bibliotecas; regras de escopo; etc.);

Observação

Maiúsculas ≠ minúsculas.

Como funciona o processo de compilação

- L^AT_EX funciona como um compilador de uma passagem, gerando ao final do processo de compilação um arquivo .AUX que será lido no início da próxima execução do programa;
- Por isto, frequentemente é necessário compilar mais de uma vez o fonte para resolver todas as pendências;
- Ao final da execução de L^AT_EX, é gerado também um arquivo .LOG contendo informações sobre a compilação.

Editando o documento TEX

Existem diversos editores ASCII que se adaptam bem para o uso com TEX: *Emacs*, *TeXmaker*, *TeXworks*, *TeXstudio*, *TeXShop*, *WinEdt*, *TeXnicCenter*, etc.

Emacs

- Editor disponível para Linux, Windows e MacOS, entre outras plataformas;
- Veja: <http://www.gnu.org/software/emacs/>

The screenshot shows the Emacs interface with a dark theme. At the top is a menu bar with File, Edit, Options, Buffers, Tools, TeX, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for file operations like Open, Save, Print, and Search. The main window contains a buffer titled 'projkc.tex' which displays LaTeX code. The code includes document class definitions, package imports for 'brazil' and 'babel', and a title block. It then defines a document environment, includes a section for 'Introdução', and ends with a LaTeX warning about undefined references. Below the code, the transcript buffer shows the LaTeX compilation process, including messages about overfull boxes and undefined references, followed by a successful output file 'projkc.dvi'. The bottom of the screen shows a status bar with the command 'tex-shell' and the message '(No files need saving)'.

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[brazil]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}

\titulo{Laboratório S\Omega\pi: investigação da Complexidade de
Kolmogorov e suas aplicações \\\ Projeto de Pesquisa}\author{Carlos A. P. Campani}
\date{ }

\begin{document}

\maketitle

\section{Introdução}

1:--- projkc.tex Top L1 (LaTeX)-----
[5] [6]
Overfull \hbox (3.18573pt too wide) in paragraph at lines 264--267
\OT1/cmr/m/n/12 avali-adas qual-i-ta-ti-va-mente e quan-ti-ta-ti-va-mente. Os r
e-sul-ta-dos desta avalia^Xc-aó
No file projkc.bbl.
[7] (./projkc.aux)

LaTeX Warning: There were undefined references.

)
(see the transcript file for additional information)
Output written on projkc.dvi (7 pages, 21808 bytes).
Transcript written on projkc.log.
carlos@carlos-meu:~$ 
-U:** *tex-shell* Bot L168 (TeX-Shell:run Shell-Compile)-----
(No files need saving)
```

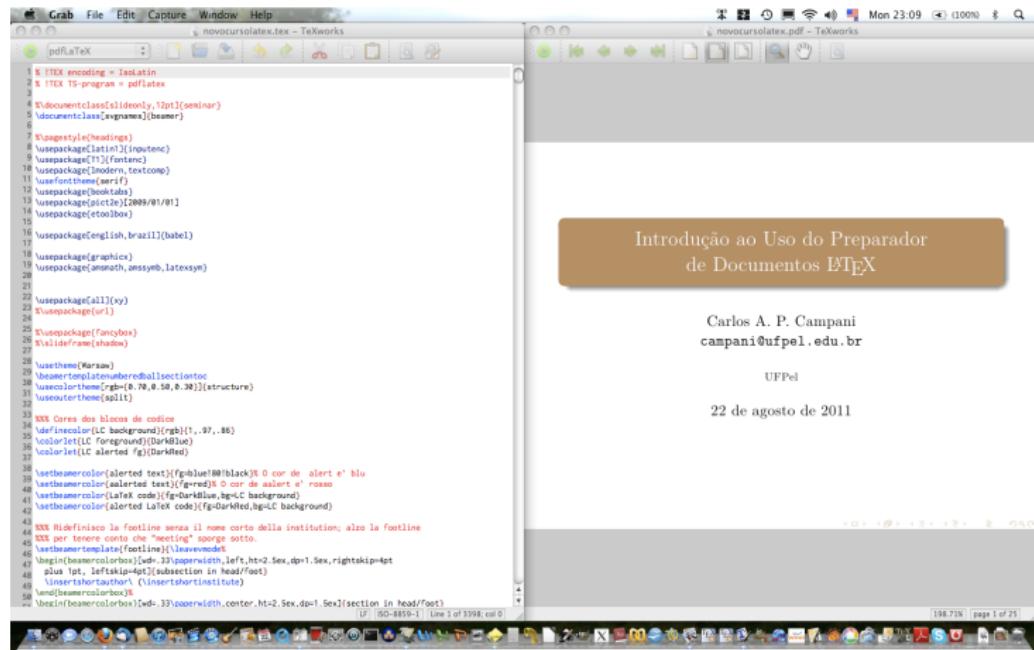
TeXmaker

- Disponível para Linux, Windows e MacOS
- Veja: <http://www.xm1math.net/texmaker/>



TeXworks

- Disponível para Linux, Windows e MacOS
- Veja: <http://www.tug.org/texworks/>



Introdução ao Uso do Preparador
de Documentos LATEX

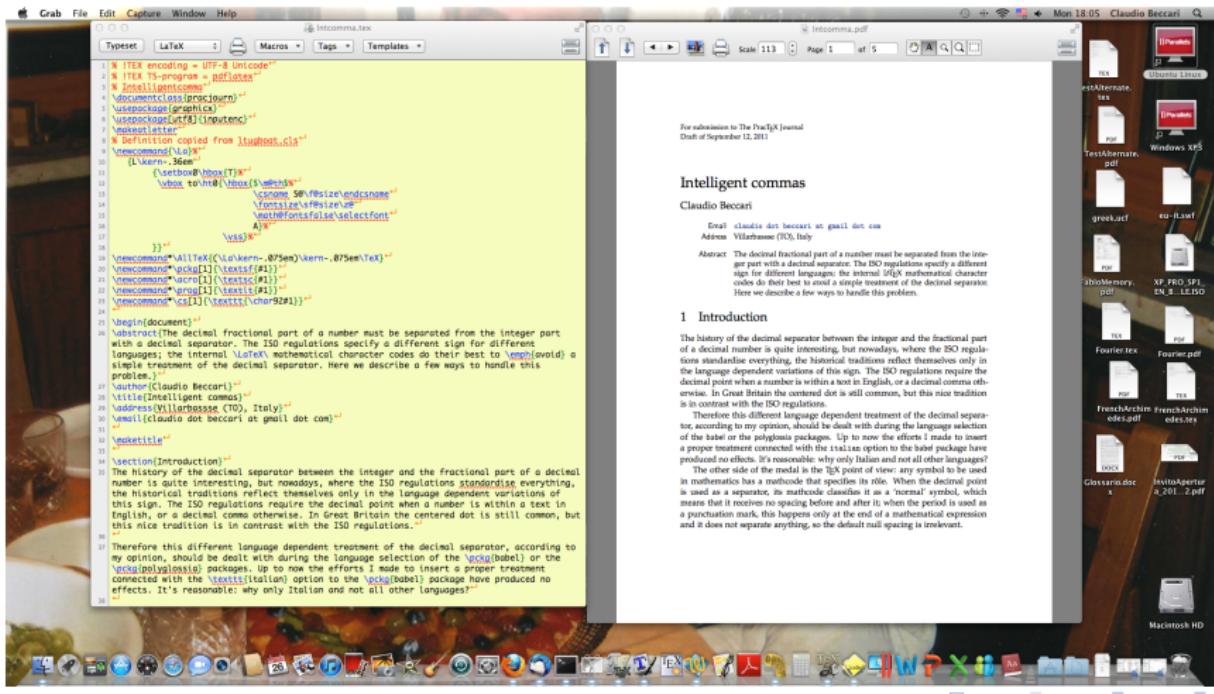
Carlos A. P. Campani
campani@ufpel.edu.br

UFPEl

22 de agosto de 2011

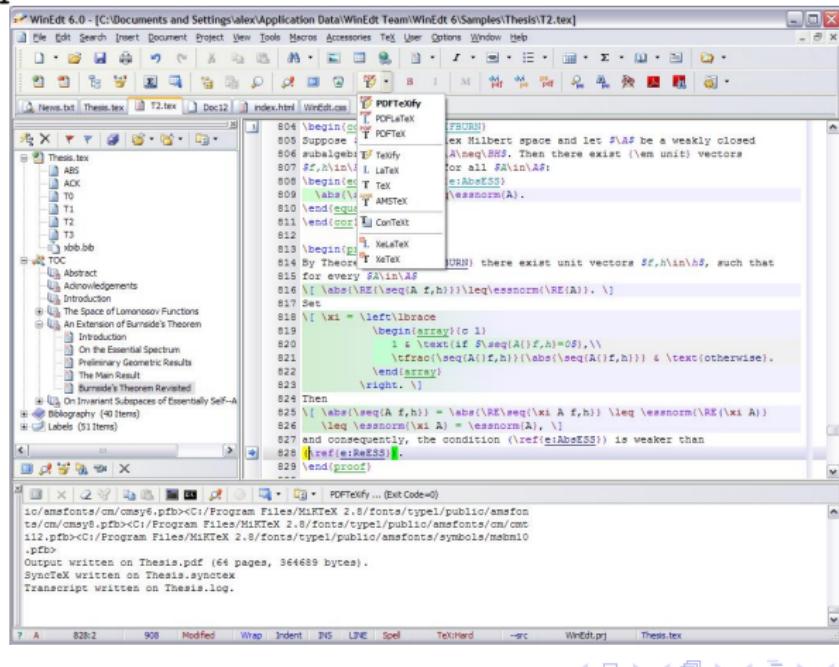
TeXShop

- Disponível somente para MacOS
- Instalado com MacTeX.



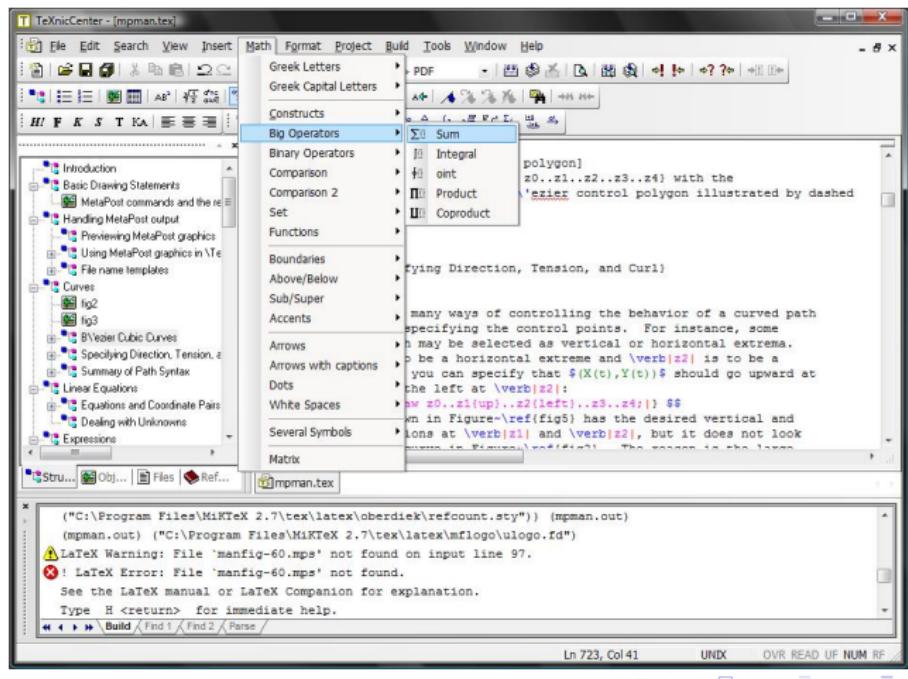
WinEdt

- Programa shareware;
- Disponível somente para Windows
- Veja: <http://www.winedt.com/>



TeXnicCenter

- Disponível somente para Windows
- Veja: <http://www.texniccenter.org/>



ShareLaTeX

Editor On-Line: <http://sharelatex.com>

The screenshot shows the ShareLaTeX interface. On the left, the file tree displays several files: 'Curso Latex', 'Musica.pdf', 'integral.pdf', 'main.tex' (selected), 'tabuleiro.pdf', and 'tipografia.pdf'. The main area shows the LaTeX code for 'main.tex':

```
189 \begin{frame}
190 \end{frame}
191 
192 
193 \begin{frame}[t]{Licença GNU FDL}
194 Copyright \texttt{Copyright}, 2005--2011 Carlos A. P. Campani.
195 
196 \end{frame}
197 
198 É garantida a permissão para copiar, distribuir e/ou modificar este documento sob os termos da Licença de Documentação Livre GNU (GNU Free Documentation License), Versão 1.2 ou qualquer versão posterior publicada pela Free Software Foundation; sem Seções Invariantes, Textos de Capa Frontal, e sem Textos de Quarta Capa. Uma cópia da licença é incluída na seção intitulada "GNU Free Documentation License".
199 
200 \end{frame}
201 
202 veja: \url{http://www.ic.unicamp.br/~norton/fdl.html}.
203 
204 \end{frame}
205 
206 \begin{frame}[t]{Agradecimentos}
207 Apresentação adaptada do Curso de Latex disponível no pacote Texlive.
208 
209 \end{frame}
210 
211 \end{frame}
212 veja : \url{http://www.tug.org/texlive//devsrc/Master/texmf-dist/doc/latex/cursolatex/cursolatex.pdf}.
213 \end{frame}
214 
215 \begin{frame}[t]{O que é o \TeX{}?}
216 \item[\TeX] é um programa criado por Donald E. Knuth, usado para desenvolvimento de documentos;
217 \item[\TeX] Formulador de documentos (comas troff e groff ... programas hoje obsoletos);
218 \item[\TeX] Permite desenvolver documentos complexos, incluindo facilidades
219 para
220 \item[\TeX] Gerar sumário, índice, lista de figuras, lista de
221 tabelas e referências bibliográficas;
222 Importar e tratar imagens de várias formatos (escalando, rotacionando, convertendo,
etc.).
223 Desenvolver gráficos diagramáticos;
224 Processar partituras musicais, partidas de xadrez, fórmulas químicas etc.
225 
226 \begin{block}[10 poder do \TeX{}]
227 \item[\TeX] reside em sua habilidade de tratar textos técnicos complicados e exibir
228 fórmulas matemáticas.
229 \end{block}
230 
231 \begin{itemize}
232 \item[\TeX] Qualidade tipográfica superior (fontes e distribuição do texto
233 na página);
234 Estabilidade (Donald Knuth "congelou" a
235 programação \TeX{});
236 Estabilidade e ausência de falhas (uso prolongado \texttt{Viewline} do mesmo programa
237 virtualmente).
238 
239 
240 \begin{itemize}
241 \item[\TeX] Quantagens
242 \item[\TeX] Qualidade tipográfica superior (fontes e distribuição do texto
243 na página);
244 Estabilidade (Donald Knuth "congelou" a
245 programação \TeX{});
246 Estabilidade e ausência de falhas (uso prolongado \texttt{Viewline} do mesmo programa
247 virtualmente).
248 
249 
250 
251 
252 
253 
254 
255 
256 
257 
258 
259 
260 
261 
262 
263 
264 
265 
266 
267 
268 
269 
270 
271 
272 
273 
274 
275 
276 
277 
278 
279 
280 
281 
282 
283 
284 
285 
286 
287 
288 
289 
290 
291 
292 
293 
294 
295 
296 
297 
298 
299 
300 
301 
302 
303 
304 
305 
306 
307 
308 
309 
310 
311 
312 
313 
314 
315 
316 
317 
318 
319 
320 
321 
322 
323 
324 
325 
326 
327 
328 
329 
330 
331 
332 
333 
334 
335 
336 
337 
338 
339 
340 
341 
342 
343 
344 
345 
346 
347 
348 
349 
350 
351 
352 
353 
354 
355 
356 
357 
358 
359 
360 
361 
362 
363 
364 
365 
366 
367 
368 
369 
370 
371 
372 
373 
374 
375 
376 
377 
378 
379 
380 
381 
382 
383 
384 
385 
386 
387 
388 
389 
390 
391 
392 
393 
394 
395 
396 
397 
398 
399 
399 
```

The right side of the interface shows the rendered LaTeX output, titled 'Licença GNU FDL'. It contains the text from the LaTeX code, including the license information and the presentation's title.

LyX

Editor WYSIWYG¹ para LaTeX

The screenshot shows the LyX application window. The title bar reads "LyX: ~/newfile2.lyx". The menu bar includes "Ficheiro", "Editar", "Ver", "Inserir", "Navegar", "Documentos", "Ferramentas", and "Ajuda". The toolbar contains various icons for file operations like Open, Save, Print, and Insert. A note in the status bar says "Lista numerada [Alt+P E]". The main content area contains the following text:

Abstract--This is the abstract text.

Index Terms--simplicity, beauty, elegance

1 Introduction

Note The `\IEEEPARstart` command is needed in the first paragraph of the document.
`\IEEEPARstart{H}{ere}` is the text text.

2 Previous Work

text text

2.1 subsection

2.2 another subsection

3 Methodology

Fonte: Negrito, Maior

¹WYSIWYG - What You See What You Get

Compilando, visualizando e imprimindo

- Compilação: Abrir o Terminal do Linux e usar o comando `$ pdflatex teste.tex` (para compilar, por exemplo, o arquivo `teste.tex`) ou usar o menu *TeX/TeX File* no *Emacs*. No *TeXworks* clicar no botão verde;
- Visualização: `$ xdg-open teste.pdf` (o arquivo é recarregado automaticamente a cada modificação). Em alguns programas o resultado em .PDF aparece diretamente numa segunda janela;
- Convertendo para html: `$ latex2html teste.tex`;
- Imprimindo: `$ dvips teste.dvi` ou `$ lpr teste.ps` no Terminal do Linux. Para imprimir no *TeXShop* use *File/Print*

Estrutura e comandos L^AT_EX

Estrutura geral

```
\documentclass[opcionais]{classe}
declarações
\begin{document}
documento
\end{document}
```

Para trabalhar com arquivos grandes

```
\include{nomearquivo} % inclui comandos de um arquivo
% gera nova página antes

\input{nomearquivo} % inclui comandos de um arquivo
% não gera nova página
```

Estrutura dos comandos

- Comandos L^AT_EX são normalmente precedidos por \ e seguidos de parâmetros opcionais (delimitados por “[“ e “]”) e/ou parâmetros obrigatórios (delimitados por “{“ e “}”);

Exemplos

```
\TeX  
\LaTeX  
\documentclass{book}  
\documentclass[12pt]{article}  
\begin{document}
```

- Uma exceção a esta regra é “\$” que delimita o ambiente matemático. Exemplo: \$3+2\sqrt{2}\$, que produz $3 + 2\sqrt{2}$.

Espaços

- Diversos espaços em branco, tabulações e novas linhas são desprezados (são considerados como um “espaço branco simples”);
- Os espaços adicionais são consumidos.

Espaços após um comando TEX

Espaços após um comando serão consumidos até encontrar um caractere diferente de branco, resultando que

\TeX é legal!

Produc:

TEXé legal!

Para evitar isto, use $\backslash\lrcorner^2$ ou {}, que interrompe o consumo de espaços em branco, ou ~ (espaço em branco indivisível):

\TeX\lrcorneré legal!

ou

\TeX{} \lrcorneré legal!

ou

\TeX~é legal!

²O símbolo \lrcorner serve para representar o espaço no texto fonte.



Delimitação de parágrafos

Uma ou mais linhas em branco delimita os parágrafos:

Exemplo

Este é o primeiro
parágrafo.

E este é o segundo!

Produz:

Este é o primeiro parágrafo.
E este é o segundo!

Comentários no arquivo fonte

Comentários em T_EX são obtidos usando-se %

Exemplo:

Arquivo fonte com comentários

Este é um exemplo

% comentários são considerados

% espaços em branco

de uso de comentários. % fim do exemplo

Produz:

Este é um exemplo de uso de comentários.

Classes disponíveis

- Principais classes disponíveis:

`article` Artigos curtos;

`report` Artigos mais longos, monografias, relatórios;

`book` Livros;

- Principais opções:

- ▶ `11pt` – fonte de 11 pontos;
- ▶ `12pt` – fonte de 12 pontos;
- ▶ `twoside` – imprime em ambos os lados da página;
- ▶ `twocolumn` – produz saída em duas colunas.

- Lembre-se: `\documentclass[opções]{classe}`

Estilos de página

```
\pagestyle{estilo}
```

ou

```
\thispagestyle{estilo}
```

Estilos disponíveis:

`plain` número de página centralizado no rodapé;

`headings` capítulo corrente e número de página no cabeçalho;

`empty` cabeçalho e rodapé vazios;

Ambientes

O L^AT_EX trabalha com *ambientes*; o escopo de um ambiente é definido pelos comandos `\begin{...}` e `\end{...}`. Exemplos:

```
\begin{document} ... \end{document}
```

e

```
\begin{center} ... \end{center}
```

Exemplo de um arquivo .TEX simples

Exemplo de arquivo .TEX

```
\documentclass[12pt]{article}  
\begin{document}  
Olá, mundo!
```

```
Eu sou \LaTeX!  
\end{document}
```

que produz na saída:

```
Oi, mundo!  
Eu sou \LaTeX!
```

Usando pacotes

- Amplia as funcionalidades do L^AT_EX;
- Modularidade;
- `\usepackage [opções] {pacote};`

Usando pacotes

Exemplo

```
\documentclass{article}
\usepackage[brazilian]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{lmodern}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{amsmath,amssymb}
\usepackage{indentfirst}
\usepackage{url}
\begin{document}
...
\end{document}
```

Usando pacotes

`babel` determina a língua usada no texto (`brazilian` é o português com as variantes brasileiras);

`inputenc` determina a codificação usada (use `latin1` no Linux, `ansinew` no Windows e `utf8` para a codificação universal UNICODE);

`fontenc` determina a codificação dos fontes usados na saída; para o português é importante usar a codificação T1;

`lmodern` escolhe um fonte vetorial com a codificação T1 (melhora a qualidade dos fontes no PDF);

`graphicx` permite incorporar imagens no texto (formatos PDF, JPG, PNG, MPS e EPS);

`amsmath` e `amssymb` fontes e símbolos matemáticos adicionais da AMS;

`indentfirst` indentação em início do primeiro parágrafo de seção;

`url` permite colocar urls no texto usando o comando `\url{http://...}`.

Definindo divisões do texto

LATEX gera automaticamente a numeração das seções, existindo os seguintes comandos para a sua numeração:

Comandos de divisão do texto

```
\part  
\chapter  
\section  
\subsection  
\subsubsection  
\paragraph  
\subparagraph
```

A classe `article` não permite o comando `\chapter`.

Divisões do texto

Exemplo

```
\documentclass{article}
\usepackage[brazilian]{babel} \usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc} \usepackage{lmodern}
\begin{document}
\section{Introdução}
bla, bla, bla
\section{Usando o \LaTeX{}}
\subsection{Uso Básico}
bla, bla, bla
\subsection{Uso Avançado}
\section{Conclusão}
bla, bla, bla
\end{document}
```

Símbolos especiais

Os seguintes sete símbolos especiais podem ser facilmente obtidos pelos seguintes comandos:

\$	&	%	#	_	{	}
\\$	\&	\%	\#	_	\{	\}

Esses símbolos são especiais porque são usados em comandos na sintaxe de L^AT_EX e não podem ser obtidos diretamente.

Acentos e cedilha no texto

à ó ô õ ã ç Ç
\'{o} ^{o} "{o} ~{o} c{c} c{C}

Conversão automática dos acentos

O pacote `inputenc` faz internamente a conversão automática dos acentos e o usuário não tem de preocupar-se com os comandos de acentuação:

$$\acute{a} \longrightarrow \backslash 'a$$

No entanto, se não existirem recursos no teclado de sua máquina para acentuar, você ainda poderá acentuar seu texto usando os comandos.

Especificação das línguas usadas no documento

- O pacote babel especifica as línguas usadas no documento (`brazilian`, `english`, etc.), definindo, entre outras coisas, as regras de hifenação (separação silábica);
- A última língua especificada entre as opções é a língua geral do documento;
- Exemplo:

Especificação das línguas do documento

```
\usepackage[italian,english,brazilian]{babel}
```

e a língua geral do documento é o português do Brasil.

Seleção das línguas do documento

- O documento pode ser composto somente nas línguas especificadas no pacote `babel`;
- A distribuição TeX Live possui suporte para quase 50 línguas;
- Isso implica que o L^AT_EX muda as palavras como “Capítulo”, por exemplo, em “Chapter”, dependendo da língua escolhida.
- Pode-se compor um trecho de texto em inglês, em um documento em português, com:

Seleção local da língua

```
\begin{otherlanguage}{english}
English text
\end{otherlanguage}
```

Seleção das línguas do documento

Um pequeno pedaço de texto em inglês, envolto por texto em português, pode-se compor com:

Texto estrangeiro em linha

```
texto em português \foreignlanguage{english}{English text}  
outro texto em português ...
```

Hifenação (divisão silábica)

A hifenação é feita automaticamente por L^AT_EX, desde que o pacote babel tenha sido carregado. No caso de ocorrer uma hifenação incorreta, a correção é feita usando-se:

Hifenação irregular

```
\hyphenation{PYTHON com-pu-ta-dor} % (usado na área  
% de declarações/correção global)
```

```
com\-\pu\-\ta\-\ção % (usado no corpo do texto/local)
```

Produzindo texto

- Aspas: Não use "..."; use “‘...’” que produz “...”.
- Apóstrofes: d’alembertiano produz d'alembertiano;
- Hífens:

madeira-branca	madeira-branca
linhas 117--138	linhas 117–138
verdadeiro---ou falso?	verdadeiro—ou falso?
\$-3.2\$	-3.2

Reticências

- Para exprimir uma reticência no texto, usa-se `\dots`;
- Note a diferença entre `...` que produz `...` e `\dots` que produz `\dots`;
- Três pontinhos não são adequados pois são interpretados como três sentenças vazias;
- Na matemática existem várias reticências; na linha da base, no meio da linha, e vertical e diagonal nas matrizes:

`...`

`\ldots`

`:`

`\vdots`

`\cdot\cdot.`

`\ddots`

`a, ..., z`

`a, \ldots, z ou a, \dots, z`

`a + \cdots + z`

`$a+ \cdots+ z$ ou $a+ \dots+ z$`

- `\dots` sempre produz a reticência adequada pelo contexto.

Ligaduras

- As ligaduras mais frequentes são:
ff fi fl ffi ... ao invés de ff fi fl ffi;
- Para evitar use-se um grupo vazio: `f{}f` que produz ff.

Usando a lupa

ff fi fl ffi ... ao invés de ff fi fl ffi.

Mudando o estilo do texto

	Comando	Declaração
Bold	<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bfseries...}</code>
Máquina de escrever	<code>\texttt{...}</code>	<code>{\ttfamily...}</code>
<i>Itálico</i>	<code>\textit{...}</code>	<code>{\itshape...}</code>
Sans serif	<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sffamily...}</code>
SMALL CAPS	<code>\textsc{...}</code>	<code>{\scshape...}</code>
Ênfase	<code>\emph{...}</code>	<code>{\em...}</code>

- Deve-se observar que o ênfase não usa sublinhado³, e é obtido com itálico se o texto é normal e normal se o texto é itálico;
- Os comandos produzem seu efeito somente sobre seu argumento (escopo);
- Comandos e/ou declarações podem ser acumulados:
`\textbf{\itshape Itálico negro}` produz ***Itálico negro***.

³O sublinhado jamais é usado em tipografia.

Serifas

- As serifas são os pequenos traços ou hastas que ocorrem nos prolongamentos das letras;
- Servem para guiar o olhar ao longo do texto;
- As serifas na base das letras formam uma linha que serve como referência para o olho “trafegar” na linha de texto (como um trem no trilho);
- Ela aumenta a legibilidade do corpo do texto⁴.

Comparação

— Com serifa —

— Sem serifa —

⁴Jamais se usa fonte *sans serif* no corpo do texto.

Mudando o tamanho dos fontes

tiny	{\tiny ...}
scriptsize	{\scriptsize ...}
footnotesize	{\footnotesize ...}
small	{\small ...}
normalsize	{\normalsize ...}
large	{\large ...}
Large	{\Large ...}
LARGE	{\LARGE ...}
huge	{\huge ...}
Huge	{\Huge ...}

Escopo da definição delimitado pelo grupo.

Alinhamento do texto

Ambientes *center*, *flushleft* e *flushright*:

Centrado

Esquerda

Direita

Sobre espaçamento

- Para produzir espaço no texto pode-se usar “`_`”, que representa o espaço simples;
- Para produzir espaço negativo: `\!`;
- “`~`” produz um espaço que não pode ser dividido em uma quebra de linha; por exemplo: `fone: 51~5551234`;
- T_EX assume que sentenças terminam com “`.`”, introduzindo um espaço adicional ao final da frase. O comando `\frenchspacing` desabilita este espaço adicional;
- Para obter espaço vertical: `\vspace{espaço}` (não permite obter espaço no início de uma página) e `\vspace*{espaço}` (conserva o espaço no início de uma página);
- `\hspace{espaço}` permite obter espaço horizontal dentro de uma linha;
- Pode-se usar as dimensões em pontos (pt), polegadas (in), milímetros (mm), centímetros (cm) etc.

Quebra de linha, parágrafo e página

- Quebra de linha: \\ ou \newline;
- Quebra de página: \newpage.

Notas de rodapé

As notas de rodapé podem ser obtidas colocando-se, no lugar do texto onde deve ser referenciada a nota, o comando `\footnote{Texto da nota}`, tendo como argumento o texto da nota.

Exemplo

42\footnote{A resposta para a vida o universo e tudo mais}

Produz a saída:

42¹

¹A resposta para a vida o universo e tudo mais

Produzindo títulos de trabalhos

Declarações

```
\title{Título}  
\author{Autor}  
\date{Data} ou \date{}
```

Observações:

- `\date{}` omite a data do documento;
- Omitindo-se o comando `\date`, é tomada a data corrente da máquina.

Produzindo

```
\maketitle
```

Exemplo de uso de título de trabalho

Estrutura no fonte

```
\documentclass{book}  
\title{O Guia do Mochileiro das Galáxias}  
\author{Douglas Adams}  
\date{}  
\begin{document}  
\maketitle
```

O Universo é tão grande que comparado a ele mesmo ele é infinitamente menor... \end{document}

Resultado da composição do título

Estrutura produzida

O Guia do Mochileiro das Galáxias

Douglas Adams

O Universo é tão grande que comparado a ele mesmo ele é infinitamente menor...

Itens, enumerados e descrições

Exemplo de itens com marcador

```
\begin{itemize}
\item Primeiro item;
\begin{itemize}
\item Sub-item;
\item Outro sub-item;
\end{itemize}
\item Último item.
\end{itemize}
```

Produz:

- Primeiro item;
 - ▶ Sub-item;
 - ▶ Outro sub-item;
- Último item.

Itens, enumerados e descrições

Exemplo com numeração

```
\begin{enumerate}
\item Primeiro;
\item Segundo;
\begin{enumerate}
\item Sub-item;
\item Sub-item.
\end{enumerate}
\end{enumerate}
```

Produz:

- ① Primeiro;
- ② Segundo;
 - ① Sub-item;
 - ② Sub-item.

Itens, enumerados e descrições

Exemplo de descrição

```
\begin{description}
\item [Windows] Sistema operacional da Microsoft;
\item [MacOS] Sistema operacional da Apple;
\item [Linux] Sistema operacional livre.
\end{description}
```

Produz:

Windows Sistema operacional da Microsoft;

MacOS Sistema operacional da Apple;

Linux Sistema operacional livre.

Construído Tabelas

O ambiente **tabular** é usado para definir tabelas em modo texto (que não contenham nenhuma ou pouca matemática).

Sintaxe

```
\begin{tabular}{colunas} linhas \end{tabular}
\begin{tabular*}{tamanho}[posição]{colunas} linhas
\end{tabular*}
```

Ambiente tabular

- pos** Posicionamento vertical em relação ao texto (Detalhado melhor aqui)
- tamanho** Este argumento se aplica apenas para o ambiente
- colunas** Comando de formatação das colunas. Aonde é definido a posição do texto em cada coluna bem como as bordas laterais e espaçamentos.
 - l** Conteúdo da coluna alinhado a esquerda
 - c** Conteúdo da coluna alinhado ao centro
 - r** Conteúdo da coluna alinhado a direita
 - |** Desenha uma linha vertical
 - ||** Desenha duas linhas verticais , uma seguida da outra

Ambiente tabular

p{wd} O texto na coluna é inserido em linha com largura *wd* e a primeira linha é alinhada com as outras colunas.

@{texto} Insere em cada linha o texto ou expressão

Linhas Cada linha deve terminar com `\ \`. Dentro da linha as celulas de cada coluna são separadas por `&` conforme da definido antes.

\hline Este comando desenha um traço horizontal depois da linha da coluna anterior e antes da subsequente.

Ambiente tabular

Exemplo

```
\begin{tabular}{l|c|r} \hline
Elemento & Porcentagem & Fator \\
\hline\hline
Ferro & 10 & 3 \\
Cloro & 33 & 7 \\
Oxigênio & 51 & 1 \\
\hline
\end{tabular}
```

Observação

As letras “l”, “c” e “r” referem-se ao posicionamento do conteúdo nas colunas da tabela.

Ambiente tabular

Produc:

Elemento	Porcentagem	Fator
Ferro	10	3
Cloro	33	7
Oxigênio	51	1

Ambiente tabular

- @{} na especificação do comando tabular resulta em uma divisão com espaçamento zero. Podemos usar para alinhar números pelo ponto decimal;
- \multicolumn serve para juntar colunas da tabela.

Ambiente tabular

Exemplo

```
\begin{tabular}{c r @{,}l}
Expressão & \multicolumn{2}{c}{Valor} \\ \hline
$\pi$ & 3 & 1415 \\
$\pi^2$ & 9 & 869 \\
$\pi^3$ & 31 & 0062
\end{tabular}
```

Produz:

Expressão	Valor
π	3,1415
π^2	9,869
π^3	31,0062

Referências cruzadas

Referenciando seções, subseções, fórmulas, etc.

- Para marcar: `\label{marca};`
- Para referenciar: `\ref{marca};`
- Para referenciar trocando o nome do link:
`\hyperref[marca]{texto}`
- Referenciando a página: `\pageref{marca}.`

Observação

As referências são armazenadas no arquivo .AUX e por isto pode ser necessária mais de uma compilação para resolver as pendências.

Referências cruzadas

Exemplo

```
\begin{equation} \label{eqn:integral}
\int x, \mathrm{d}x
\end{equation}
```

A equação (\ref{eqn:integral}) define \dots

Produz:

$$\int x \, dx \tag{1}$$

A equação (1) define ...

Citações e versos

Exemplo

Bilbo costumava dizer:

```
\begin{quote}
```

É perigoso sair porta afora, Frodo. Você pisa na Estrada,
e, se não controlar seus pés, não há como saber até onde
você pode ser levado ...

```
\end{quote}
```

Produz:

Bilbo costumava dizer:

É perigoso sair porta afora, Frodo. Você pisa na Estrada, e, se
não controlar seus pés, não há como saber até onde você pode
ser levado ...

Versos

Exemplo de versos

Esta é uma poesia sem sentido retirada de ‘‘Alice Através do Espelho’’:

```
\begin{center}
\textbf{Pargarávio}
\end{center}
\begin{verse}
Solumbrava, e os lubriciosos touvos \\
Em vertigiros persondavam as verdentes; \\
Trisciturnos calavam-se os gaiolouvos \\
E os porverdidos estriguilavam fientes.
\end{verse}
```

Versos

Produz:

Esta é uma poesia sem sentido retirada de “Alice Através do Espelho”:

Pargarávio

*Solumbrava, e os lubriciosos touvos
Em vertigiros persondavam as verdentes;
Trisciturnos calavam-se os gaiolouvos
E os porverdidos estriguilavam fientes.*

Figuras e tabelas

São *corpos flutuantes*. Obtidos usando-se os ambientes:

Figuras e Tabelas

```
\begin{figure}[especificação]
```

...

```
\caption{texto}
```

```
\end{figure}
```

e

```
\begin{table}[especificação]
```

...

```
\caption{texto}
```

```
\end{table}
```

Observação

`\caption{...}` serve para incluir uma legenda.

Figuras e tabelas

A especificação pode ser um ou mais dos seguintes (não será necessariamente seguido pelo L^AT_EX):

- h** aqui;
- t** alto da página;
- b** embaixo da página;
- p** página especial;
- !** não considera alguns parâmetros internos.

A ordem em que são usados é relevante – maior prioridade é dada ao primeiro e menor ao último.

Figuras e tabelas

Exemplo

```
\begin{table}[!tp]
\caption{Tabela sem sentido} \label{tab:sem sentido}
\centering
\begin{tabular}{l|l} \hline
Parâmetro & Valor \\ \hline
XYZ & 123 \\
ABC & 321 \\ \hline
\end{tabular}
\end{table}
A Tabela~\ref{tab:sem sentido} apresenta \dots
```

Observações

- `\centering` serve para centralizar o tabular;
- comando `\caption{...}` usado acima do tabular devido a ABNT;
- comando `\label{...}` deve ser usado após o comando `\caption{...}`.

Figuras e tabelas

Produz:

Tabela 1: Tabela sem sentido

Parâmetro	Valor
XYZ	123
ABC	321

A Tabela 1 apresenta ...

Importando imagens

O programa compilador *pdftex*, usado nas atuais versões de L^AT_EX, pode importar imagens nos formatos: JPG, PNG, PDF, MPS e EPS.

- `\usepackage{graphicx};`
- `\includegraphics[especificação]{nome do arquivo sem extensão};`

Especificação:

`width` largura;

`height` altura;

`angle` rotaciona a figura;

Importando imagens

Exemplo

```
\documentclass{article}
...
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
...
\begin{figure}[!tp]
\centering
\includegraphics[width=0.6\textwidth]{grafo}
\caption{...}\label{chave}
\end{figure}
...
\end{document}
```

Produzindo sumários

Estes podem ser obtidos pelos comandos:

- `\tableofcontents`,
- `\listoffigures`,
- `\listoftables`.

Estrutura geral

Estrutura de um artigo com sumários

```
\documentclass{article}  
...  
\begin{document}  
\maketitle  
\tableofcontents  
\listoffigures  
\listoftables  
\section{Introdução}  
...  
\end{document}
```

Observação

São produzidos os arquivos .TOC, .LOF e .LOT. Posteriormente eles podem ser editados.

Cores

Para usar cores é necessário o uso de alguns pacotes adicionais:

```
\usepackage{color}
```

ou

```
\usepackage[usenames,dvipsnames,svgnames,table]{xcolor}
```

Assim podemos definir algumas cores básicas como azul,verde ou até mesmo Rosa para os elementos do L^AT_EX

Cores

Assim como muitos comandos, podemos indicar as cores de duas formas básicas:

```
\textcolor{nome-cor}{algum texto}  
ou  
\color{nome-cor} algum texto.
```

Caso não tenha a cor exata definida pode-se ainda definir uma cor personalizada usando o comando ⁵:

```
\definecolor{"name"}{"model"}{"color-spec"}
```

⁵Mais detalhes em <http://www.las.ic.unicamp.br/pub/ctan/macros/latex/contrib/xcolor/xcolor.pdf>

Modelos de Cores

Modelo	Descrição	Variação Parametro
gray	Tons de cinza	0-1
RGB	Vermelho, Verde, Azul	0-255
HTML	Vermelho, Verde, Azul	00-FF
cmyk	Ciano, Magenta, Amarelo e Preto	0-1

Modelos de Cores

Modelo	Exemplo
gray	<code>\definecolor{light-gray}{gray}{0.95}</code>
rgb	<code>\definecolor{orange}{rgb}{1,0.5,0}</code>
RGB	<code>\definecolor{orange}{rgb}{255,127,0}</code>
HTML	<code>\definecolor{orange}{rgb}{FF7F00}</code>
cmyk	<code>\definecolor{orange}{cmyk}{0,0.5,1.0}</code>

Modos do TEX

Modo parágrafo Divide texto em linhas, parágrafos e páginas; é o modo normal do TEX;

Modo LR Descarrega os tipos sem dividir texto; obtido usando-se `\mbox{}` (`\mbox` pode ser usado quando não desejamos que uma palavra seja dividida em duas linhas/páginas, por exemplo, `\mbox{555-1234}`);

Modo matemático Para produzir fórmulas matemáticas; Obtido usando-se `\(...\)`, `$...$`,
`\begin{displaymath} ... \end{displaymath}`, `\[... \]`,
`\begin{equation} ... \end{equation}` e
`\begin{eqnarray} ... \end{eqnarray}`.

Comandos `\newcommand` e `\newtheorem`

- O comando `\newcommand` é usado para definir novos comandos (macros);
- Sua sintaxe é:

```
\newcommand
```

```
\newcommand{\cmd}[args]{definição}
```

ou

```
\newcommand{\cmd}{definição}
```

- No primeiro argumento fica o nome do novo comando, o argumento opcional é o número de argumentos do novo comando (numerados a partir de 1) e referenciados com “#” na definição;

\newcommand

Exemplo

```
\newcommand{\titulo}[1]{{\Large\textbf{#1}}}
```

```
\titulo{Meu título}
```

Produz:

Meu título

\newtheorem

O comando `\newtheorem` permite definir teoremas, definições, exemplos, etc.

Exemplo

```
\newtheorem{exe}{Exemplo}
```

...

```
\begin{exe}
```

Este é um exemplo.

```
\end{exe}
```

Produz:

Exemplo 1 *Este é um exemplo.*

Comando \newenvironment

O comando `\newenvironment` permite criar novos ambientes, permitindo personalizar uma região aonde terão comandos executados antes e depois.

```
\newenvironment{\nomeAmbiente}[numArgumentos]{Comandos  
Antes}{Comandos Depois}
```

Comando \newenvironment

Exemplo

```
\newenvironment{minhaTabela} {%
    Comandos executados Antes
    \begin{table}
    \centering
    \begin{tabular}{c r @{}, l}
    Expressão & \multicolumn{2}{c}{Valor} \\
    \hline
    }
    {%
        Comandos executados depois
        \end{tabular}
        \end{table}
}
```

Comando \newenvironment

Uso do novo Ambiente

```
\begin{minhaTabela}
$\pi$ & 3 & 1415 \\
$\pi^2$ & 9 & 869 \\
$\pi^3$ & 31 & 0062
\end{minhaTabela}
```

Produzindo textos com matemática

- $\$...$$ para produzir fórmulas dentro de um parágrafo em linha com o texto;
- $\[... \]$ para produzir equações destacadas do parágrafo;
- $\begin{equation} ... \end{equation}$ para produzir uma equação numerada e destacada do parágrafo e poder referencia-la usando \ref{marca} .

Exemplos

Exemplo 1

Tome x e adicione y . Você obterá $x+y$. Outra equação importante é a do segundo grau $\left[ax^2+bx+c=0\right]$ cuja solução é dada pela **Fórmula de Bhaskara**.

Seja, por exemplo, a equação~(\ref{eqn:exemplo}).

```
\begin{equation}
```

$$2x^2 - 3x + 1 = 0$$

```
\label{eqn:exemplo}
```

```
\end{equation}
```

Podemos dizer que $x=1$ é uma solução da equação.

Exemplo 1

Produc:

Tome x e adicione y . Você obterá $x + y$. Outra equação importante é a do segundo grau

$$ax^2 + bx + c = 0$$

cuja solução é dada pela *Fórmula de Bhaskara*.

Seja, por exemplo, a Equação (2):

$$2x^2 - 3x + 1 = 0 \tag{2}$$

Podemos dizer que $x = 1$ é uma solução da equação.

Exemplo 2

Exemplo 2

\TeX__ deve ser pronunciado como
\$\tau\epsilon\chi\$.

Produz:

\TeX deve ser pronunciado como $\tau\epsilon\chi$.

Subscritos e expoentes

x^2	<code>\$x^{2}\$</code>
x^{y^2}	<code>\$x^{y^{2}}\$</code>
x_1^2	<code>\$x_{1}^{2}\$</code>

Frações

\[a/b \]

Produz:

$$a/b$$

\[\frac{a}{b}\]

Produz:

$$\frac{a}{b}$$

Frações

- / é preferível quando existe pouca coisa na fração e o espaço é pequeno;

Exemplo

$2^{1/2}$ e $2^{\frac{1}{x+1}}$.

Produz:

$$2^{1/2} \quad \text{e} \quad 2^{\frac{1}{x+1}}$$

- Muitas vezes `\frac` parece ruim quando usado dentro de um parágrafo com `$...$`;
- Como pode ser visto a partir do exemplo, mesmo nos exponentes o comando `\frac` não produz um resultado agradável.

Integral

Exemplo de integral dupla

```
\iint\sin x\cos y\,,\mathrm{d}x\,,\mathrm{d}y
```

Produz:

$$\iint \sin x \cos y \, dx \, dy$$

Observações

- `\iint` produz \iint e `\int\int` produz $\int\int$;
- Comandos `\iint`, `\iiint`, `\iiiint` e `\idotsint` são produzidos pelo pacote `amsmath`. Sem esses comandos é necessário tratar os espaços entre as várias partes da integral.

Somatório

Exemplo de somatório

`\sum_{i=1}^{\infty} a_i`

Produz:

$$\sum_{i=1}^{\infty} a_i$$

Integral definida

Usando limites de integração

```
\int_0^{\frac{1}{2}} x^2 \mathrm{d}x
```

Produz:

$$\int_0^{\frac{1}{2}} x^2 \mathrm{d}x$$

Matemática em linha ou destacada do parágrafo

Diferenças na aparência usando $\$...$$ ou $\backslash[...]$; Contraste:

Matemática em linha

```
$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n 1/i$
```

que produz:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n 1/i$$

com:

Matemática em display (destacando)

```
\[ \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \frac{1}{i} \]
```

que produz:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$$

Mais um exemplo

Usando quantificador, conjuntos e desigualdade

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

Produz:

$$\forall x \in \mathbb{R} : x^2 \geq 0$$

Igualdades e desigualdades

Igualdades e desigualdades

```
= \neq > < \leq \geq  
= ≠ > < ≤ ≥
```

Acentos em modo matemático

Acentos em modo matemático

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

Fontes do modo matemático

Alguns fontes do modo matemático

Caligráfico	<code>\mathcal{C}</code>	\mathcal{C}
Redobrado	<code>\mathbb{R}</code>	\mathbb{R}
Bold	<code>\mathbf{B}</code>	\mathbf{B}
Roman	<code>\mathrm{M}</code>	M

Observações

Para poder ser usado, o fonte `\mathbb{...}` necessita o pacote [amssymb](#).

Espaçamento em modo matemático

Espaçamento matemático

\,	espaço pequeno
\quad	espaço grande
\quad\quad	espaço maior

Uso do espaçamento

Use \quad para separar expressões diferentes

```
\[e^{-\alpha t} \quad x_1, x_2, x_3, \ldots \quad x_1+x_2+x_3+\cdots
```

Produz:

$$e^{-\alpha t} \quad x_1, x_2, x_3, \dots \quad x_1 + x_2 + x_3 + \cdots$$

Use \qquad para separar mais as expressões

```
\[e^{-\alpha t} \qquad x_1, x_2, x_3, \ldots \qquad x_1+x_2+x_3+\cdots
```

Produz:

$$e^{-\alpha t} \qquad x_1, x_2, x_3, \dots \qquad x_1 + x_2 + x_3 + \cdots$$

Uso do espaçamento

Observações

- Observe o uso de `\ldots` e `\cdots`;
- Esses comandos poderiam ter sido substituídos por `\dots` que funciona bem sempre.

Uso do espaçamento \,

Use \, para colocar ponto final em fórmula:

Exemplo de uso do \,

A simplificação desta expressão resulta em
 $\frac{(x+1)(x-1)}{y-1}$

que produz:

A simplificação desta expressão resulta em

$$\frac{(x+1)(x-1)}{y-1}.$$

Uso do espaçamento \,

Use \, para separar os diferenciais da expressão integranda nos integrais:

```
\[ \iint \exp(x^2 + y^2) \, \mathrm{d}x \, \mathrm{d}y \]
```

Produz:

$$\iint \exp(x^2 + y^2) \, dx \, dy$$

Raízes

Raiz quadrada

`\sqrt{x+1}`

Produz:

$$\sqrt{x + 1}$$

e

Raiz n -ésima

`\sqrt[3]{2}`

Produz:

$$\sqrt[3]{2}$$

\overline, \underline, \overbrace e \underbrace

\overline

\overline{a+b}

Produz:

$$\overline{a + b}$$

e

\underbrace

10110\underbrace{111\ldots 1}_{\times 56}000

Produz:

$$10110 \underbrace{111 \dots 1}_{\times 56} 000$$

Derivada

Derivadas

$$y = x^2 \quad y' = 2x \quad y'' = 2$$

Produz:

$$y = x^2 \quad y' = 2x \quad y'' = 2$$

Derivadas como frações

$$y = x^2 \quad \frac{dy}{dx} = 2x \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 2$$

Produz:

$$y = x^2 \quad \frac{dy}{dx} = 2x \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 2$$

Vetores

Use `\vec`, `\overrightarrow`, e `\overleftarrow`.

Exemplo

`\vec a` `\overrightarrow{AB}` `\overleftarrow{AB}`

Produz:

$$\vec{a} \quad \overrightarrow{AB} \quad \overleftarrow{AB}$$

Coeficientes binomiais

Use o pacote `amsmath`.

```
\binom{n}{k} =  
 \frac{(n)(n-1)\cdots(n-k+1)}{(1)(2)\cdots(k)}
```

Produz:

$$\binom{n}{k} = \frac{(n)(n-1)\cdots(n-k+1)}{(1)(2)\cdots(k)}$$

Delimitadores

Usa-se `\left` e `\right` para determinar automaticamente o tamanho dos delimitadores esquerdo e direito. Usa-se `\bigl`, `\Bigl`, `\biggl`, `\Biggl` e `\bigr`, `\Bigr`, `\biggr`, `\Biggr` para fixar determinados tamanhos dos delimitadores esquerdo e direito.

Exemplo

```
x+\left(\frac{1}{x+1}\right)^3
```

Produz:

$$x + \left(\frac{1}{x+1} \right)^3$$

Outro exemplo

```
\Bigl((x+1)(x-1)\Bigr)^2
```

Produz:

$$\left((x+1)(x-1) \right)^2$$

Delimitadores de tamanho determinado

- Os descritores de tamanho podem ser usados com qualquer delimitador.

```
\bigl(\Bigl(\biggl(\Biggl(\
\bigr)\Bigr)\biggr)\Biggr)
```

Produz:

$$((((\ } \} \} \} \}$$

- As terminações **l** (*left*, esquerda) e de **r** (*r*, direita) determina os espaços corretos quando o delimitador é de esquerda ou de direita.

`eqnarray` e `align`

- Ambiente `eqnarray` foi desenvolvido para mostrar listas de fórmulas como tabelas de três colunas alinhadas na coluna do meio (onde normalmente está o “=”);
- Ambiente `eqnarray` está obsoleto, pois foi o primeiro ambiente desenvolvido para o L^AT_EX e possui um erro de espaçamento;
- Preferível usar o ambiente `align`, carregando o pacote `amsmath`;
- Assim como existe o ambiente `eqnarray*`, também existe o ambiente `align*` nos quais as equações não são numeradas.

Exemplos de uso do ambiente align

Primeiro exemplo

```
\begin{align}
f(x) &= x^2 \\
f'(x) &= 2x \\
\int_0^x f(y)\mathrm{d}y &= \frac{x^3}{3}
\end{align}
```

Produz:

$$f(x) = x^2 \tag{3}$$

$$f'(x) = 2x \tag{4}$$

$$\int_0^x f(y) \mathrm{d}y = \frac{x^3}{3} \tag{5}$$

Exemplos de uso do ambiente align

Segundo exemplo

```
\begin{align} \sin x &= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \\ &\quad \notag \\ && \& \qquad \frac{x^7}{7!} + \cdots \end{align}
```

Produz:

$$\begin{aligned} \sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \\ \frac{x^7}{7!} + \cdots \end{aligned} \tag{6}$$

Observação

`\notag` elimina a numeração na linha.

Descrevendo variáveis

Descrição das variáveis

\[a^2+b^2=c^2\]

\begin{tabular}{lp{.8\textwidth}}

Onde: & \$a\$, \$b\$ -- são os catetos de um triângulo
retângulo\\tabularnewline

& \$c\$ -- é a hipotenusa do triângulo retângulo.

\end{tabular}

Produz:

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

Onde: \$a\$, \$b\$ -- são os catetos de um triângulo retângulo
\$c\$ -- é a hipotenusa do triângulo retângulo.

Descrevendo variáveis

Usando \parindent

```
\[a^2+b^2=c^2\]
```

```
{\settowidth{\parindent}{Onde:\ }}
```

\noindent Onde: a , b -- são os catetos de um triângulo retângulo

c -- é a hipotenusa do triângulo retângulo.}

Produz:

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

Onde: a , b – são os catetos de um triângulo retângulo
 c – é a hipotenusa do triângulo retângulo.

Símbolos matemáticos

Letras gregas

α	<code>\alpha</code>	β	<code>\beta</code>	γ	<code>\gamma</code>	δ	<code>\delta</code>
ϵ	<code>\epsilon</code>	ε	<code>\varepsilon</code>	ζ	<code>\zeta</code>	η	<code>\eta</code>
θ	<code>\theta</code>	ϑ	<code>\vartheta</code>	ι	<code>\iota</code>	κ	<code>\kappa</code>
λ	<code>\lambda</code>	μ	<code>\mu</code>	ν	<code>\nu</code>	ξ	<code>\xi</code>
π	<code>\pi</code>	ϖ	<code>\varpi</code>	ρ	<code>\rho</code>	ϱ	<code>\varrho</code>
σ	<code>\sigma</code>	ς	<code>\varsigma</code>	τ	<code>\tau</code>	υ	<code>\upsilon</code>
ϕ	<code>\phi</code>	φ	<code>\varphi</code>	χ	<code>\chi</code>	ψ	<code>\psi</code>
ω	<code>\omega</code>	Γ	<code>\Gamma</code>	Δ	<code>\Delta</code>	Θ	<code>\Theta</code>
Λ	<code>\Lambda</code>	Ξ	<code>\Xi</code>	Π	<code>\Pi</code>	Σ	<code>\Sigma</code>
Υ	<code>\Upsilon</code>	Φ	<code>\Phi</code>	Ψ	<code>\Psi</code>	Ω	<code>\Omega</code>

Operações binárias

Operações binárias

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

Relações binárias

Relações binárias

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

Setas

Setas

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

Micelânea

\aleph	$\backslash aleph$	\hbar	$\backslash hbar$	i	$\backslash imath$	j	$\backslash jmath$
ℓ	$\backslash ell$	\wp	$\backslash wp$	\Re	$\backslash Re$	\Im	$\backslash Im$
\mho	$\backslash mho$	\angle	$\backslash angle$	\forall	$\backslash forall$	\exists	$\backslash exists$
\neg	$\backslash neg$	\flat	$\backslash flat$	\natural	$\backslash natural$	\sharp	$\backslash sharp$
\backslash	$\backslash backslash$	∂	$\backslash partial$	\prime	$\backslash prime$	\emptyset	$\backslash emptyset$
∇	$\backslash nabla$	\surd	$\backslash surd$	\top	$\backslash top$	\bot	$\backslash bot$
\parallel	$\backslash \parallel$	\Box	$\backslash Box$	\Diamond	$\backslash Diamond$	\triangle	$\backslash triangle$
\spadesuit	$\backslash spadesuit$	\clubsuit	$\backslash clubsuit$	\diamondsuit	$\backslash diamondsuit$	\heartsuit	$\backslash heartsuit$
∞	$\backslash infty$						

Símbolos de tamanho variável

Símbolos de tamanho variável

\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>

Funções matemáticas

Funções matemáticas

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

Arrays

O ambiente **array** permite descrever material matemático em formato de matriz, com linhas e colunas.

Exemplo

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

Produz:

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

Observação

Os descritores de colunas **clcr** são somente para exemplificar; normalmente as colunas das matrizes tem seu conteúdo centrado.

Matrizes delimitadas

Matrizes podem ser obtidas usando-se delimitadores (“{”, “[”, “(”). Para indicar se o delimitador é o esquerdo ou o direito anteceder o delimitador por \left ou \right.

Exemplo

```
\[ \left[ \begin{array}{*4c}
a+b+c & uv & x-y & 27 \\
a+b & u+v & z & 134 \\
a & 3u+vw & xyz & 2,978 \\
\end{array} \right] \]
```

Produz:

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

Matrizes

Mais um exemplo:

Usando “(” como delimitador

```
\[ \left( \begin{array}{*3c}
a_{11} & a_{12} & \dots \\
a_{21} & a_{22} & \dots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array} \right) \]
```

Produz:

$$\left(\begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & \dots \\ a_{21} & a_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{array} \right)$$

Delimitador vazio

- O delimitador vazio produz-se com um ponto: \right.
- Serve para mostrar opções usando chaves

Exemplo

```
f(x)=\left\{  
 \begin{array}{ll}  
 0 & x\leq 0 \\  
 x^2 & x>0  
 \end{array}  
 \right.
```

Produz:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ x^2 & x > 0 \end{cases}$$

- O pacote `amsmath` oferece o ambiente `cases` que permite obter mas diretamente o mesmo resultado.

Produzindo verbatim

Use o ambiente `verbatim` ou o comando `\verb`. O argumento de `\verb` deve ser delimitado por dois caracteres como + ou =, escolha do usuário; o caracter não deve ser presente na(s) palavra(s) a ser(em) reproduzida(s) verbatim (literalmente).

Modo verbatim

`\verb=\LaTeX=`

ou

`\begin{verbatim} \LaTeX \end{verbatim}`

Produz:

`\LaTeX`

Observação

Reproduz o comando sem interpretá-lo.

Usando verbatim para compor programas

Exemplo de resultado

```
int f91(int n){  
    if(n<= 100){  
        return f91(f91(n + 11));  
    }  
    else{  
        return n-10;  
    }  
}
```

Contadores

Contadores são uma parte essencial do L^AT_EX. Representando o mecanismo principal para numeração de todos os elementos (Listas, legendas, capítulos,...). Para criar um contador novo basta usar o comando:

```
\newcounter{nome-do-contador}
```

Ou ainda pode-se relacionar contadores de maneira que um contador seja zerado toda vez que um outro for incrementado.

```
\newcounter{nome-do-contador}
```

Contadores

```
\newcounter{NomeContador}  
\stepcounter{NomeContador}  
\refstepcounter{NomeContador}  
\addtocounter{NomeContador}{num}  
\setcounter{NomeContador}{num}
```

Cria um contador com valor 0
Incrementa um
Incrementa um e mostra o valor
Incrementa valor em *num*
Mudar o valor para *num*

Definindo o layout da página

- `\setlength{parâmetro}{valor};`

Exemplos de parâmetros:

- ▶ `\parindent` – endentação do parágrafo;
- ▶ `\oddsidemargin` – distância entre margem esquerda lateral e texto na página ímpar (mais uma polegada!);
- ▶ `\evensidemargin` – distância entre margem esquerda lateral e texto na página par (mais uma polegada!);
- ▶ `\textwidth` e `\textheight` – tamanho da área de texto.

Observação

Na atual versão de L^AT_EX é melhor tratar o layout da página usando o pacote `geometry`.

Pacote

Exemplos de uso:

- `\usepackage [text={17.8cm,25.4cm},centering]{geometry}` – layout de página com texto de 17,8 cm de largura e 25,4 cm de altura centralizado;
- `\usepackage [total={16.5cm,22.2cm},top=3cm, left=2.3cm, includefoot]{geometry}` – texto de 16,5 cm de largura, 22,2 cm de altura, margem superior de 3 cm e lateral esquerdo de 2,3 cm, com número de página no rodapé.

Unidades usadas pelo TEX

Algumas unidades usadas pelo TEX

pt pontos

mm milímetros

cm centímetros

in polegadas

ex altura da letra “x” no fonte corrente

em largura da letra “m” no fonte corrente

Ambiente thebibliography

Exemplo de bibliografia

```
\begin{thebibliography}{1}
\bibitem{bib:lamport} Lamport, Leslie
\emph{\LaTeX: A Document Preparation System},
Addison-Wesley Publishing Company, 2nd edition, 1994.
\bibitem{bib:goossens} Goossens, Michel and
Mittelbach, Frank and Samarin, Alexander
\emph{The \LaTeX\ Companion},
Addison-Wesley, 1994.
\end{thebibliography}
```

Citações

Para citar, use o comando `\cite{...}`.

Exemplo

O livro de Leslie Lamport `\cite{bib:lamport}` é o clássico de `\LaTeX`.

Produz:

O livro de Leslie Lamport [1] é o clássico de `\LaTeX`.

Usando BiBTEX

- BiBTEX é um programa externo que permite definir referências bibliográficas;
- Usa um banco de dados definido em um arquivo .BIB;
- São importadas apenas as referências indicadas nos comandos `\cite` e `\nocite`;
- O programa `bibtex` lê o arquivo .AUX gerado pelo LATEX;

Usando BiBTeX

- O comando `\bibliography{nome}` informa que a bibliografia encontra-se no arquivo `nome.bib`;
- O comando `\bibliographystyle{estilo}` define o estilo da bibliografia a ser produzida (estilos disponíveis: `plain`, `unsrt` e `alpha` e muitos outros).

Criação e uso do banco de dados bibliográfico

Passos para obter as referências bibliográficas:

- ① Edite o arquivo .BIB com as referências (por exemplo, `teste.bib`);
- ② Edite o arquivo .TEX com os comandos `\cite` e `\nocite` (por exemplo, `teste.tex`);
- ③ Compile o arquivo .TEX (por exemplo, `$ pdflatex teste`), gerando assim o arquivo .AUX que será lido pelo programa `bibtex`;
- ④ Execute o programa `bibtex` (por exemplo, `$ bibtex teste`);
- ⑤ Execute novamente o comando `pdflatex` para gerar o .PDF com a bibliografia.

Estrutura do arquivo .BIB

Estrutura do arquivo .BIB: Sequência de entradas. Cada entrada é definida como:

```
@tipo{rótulo, chave=valor, chave=valor, ...}
```

Tipos de entradas mais comuns

`book` livro;

`inproceedings` artigo em anais de evento;

`article` artigo em periódico.

Banco de dados .BIB

Exemplo

```
@inproceedings{bib:campani,
author = "Carlos A. P. Campani and Paulo Blauth Menezes",
title = "Characterizing the Software Development Process: A New Approach
Based on {K}olmogorov Complexity",
booktitle = "{Computer Aided Systems Theory - EUROCAST'2001, 8th
International Workshop on Computer Aided Systems Theory}",
pages = "242-256",
year = "2001",
editor = "{Moreno-Diaz and Buchberger and Freire}",
volume = 2178,
series = "{Lecture Notes in Computer Science}",
publisher = "Springer" }

@book{bib:li,
author = "Ming Li and Paul Vit\'{a}nyi",
title = "An Introduction to {K}olmogorov Complexity and its
Applications",
publisher = "Springer",
address = "{New York}",
year = 1997 }
```

Produzindo o index

- Usar o programa externo `makeindex`;
- Importar pacote `makeidx`;
- Habilitar com o comando `\makeindex`;
- Cada entrada do index é especificada no texto usando o comando `\index{chave}`;
- L^AT_EX produz um arquivo .IDX.

Alguns exemplos de sintaxe das chaves

No arquivo .TEX	No texto composto
\index{complexidade}	complexidade, 10
\index{Alcorão Sagrado}	Alcorão Sagrado, 99
\index{complexidade!definição}	complexidade definição, 22
\index{Kolmogorov}\textbf{}	Kolmogorov, 31

Observação

O index é produzido no lugar em que ocorrer o comando \printindex.

Criar o index

Exemplo

```
\documentclass{book}
...
\usepackage{makeidx}
\makeindex
\begin{document}
A complexidade\index{complexidade} de Kolmogorov ...
\printindex
\end{document}
```

Para processar o arquivo .IDX:

```
$ pdflatex teste
$ makeindex teste
$ pdflatex teste
```

Ambiente picture

- Permite desenhar figuras vetoriais.

Sintaxe

```
\begin{picture}(largura,altura)(x-orig,y-orig)
comandos de picture
\end{picture}
```

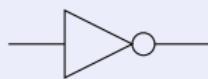
- As limitações do ambiente `picture` podem ser superadas pelo uso do pacote `pict2e`.

Uso de picture

Exemplo

```
\begin{picture}(60,30)(0,15)
\Line(0,0)(15,0)
\polygon(15,-9)(15,9)(33,0)
\put(36,0){\circle{6}}
\Line(39,0)(54,0)
\end{picture}
```

Produz:

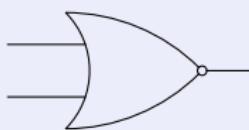


Uso de picture

Outro exemplo

```
\begin{picture}(65,30)(0,15)
\put(0,0){\arc[45,-45]{22}}
\Line(0,7)(21,7)\Line(0,-7)(21,-7)
\put(15.56,-35){\arc[90,45]50.5}
\put(15.56,+35){\arc[-90,-45]50.5}
\put(52,0){\circle{2.5}}\Line(54,0)(65,0)
\end{picture}
```

Produz:



O pacote XY-pic

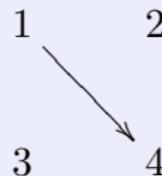
- Usado para desenhar diagramas, autômatos, teoria das categorias, etc.
- Fornece uma notação mnemônica e consistente, baseada na composição lógica de componentes visuais;
- `\usepackage[all]{xy}`;
- Veja: <http://www.ufpel.edu.br/~campani/xypictutorial.pdf>.

Exemplos

Primeiro exemplo

```
\xymatrix{  
1 \ar[dr] & 2 \\  
3 & 4  
}
```

Produz:

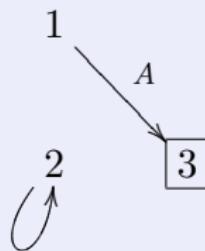


Exemplos

Segundo exemplo

```
\xymatrix{  
1 \ar[dr]^A \\  
2 \ar@(d1,d)[] & *+[F-]{3}  
}
```

Produz:



Exemplos

Curvando uma seta pontilhada

```
\xymatrix{  
 \text{Início} & [rr]^\mathrm{atelho} & \mathrm{Meio} & \mathrm{Fim} \\  
 & & \text{Meio} & \\  
 }  
 \text{atelho}
```

Produz:



Observação

Quando é usado o pacote `amsmath` o comando `\text{...}` pode ser usado também em modo matemático; o mesmo por outros comandos

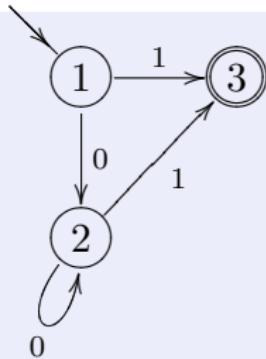
`\text{....}`

Exemplos

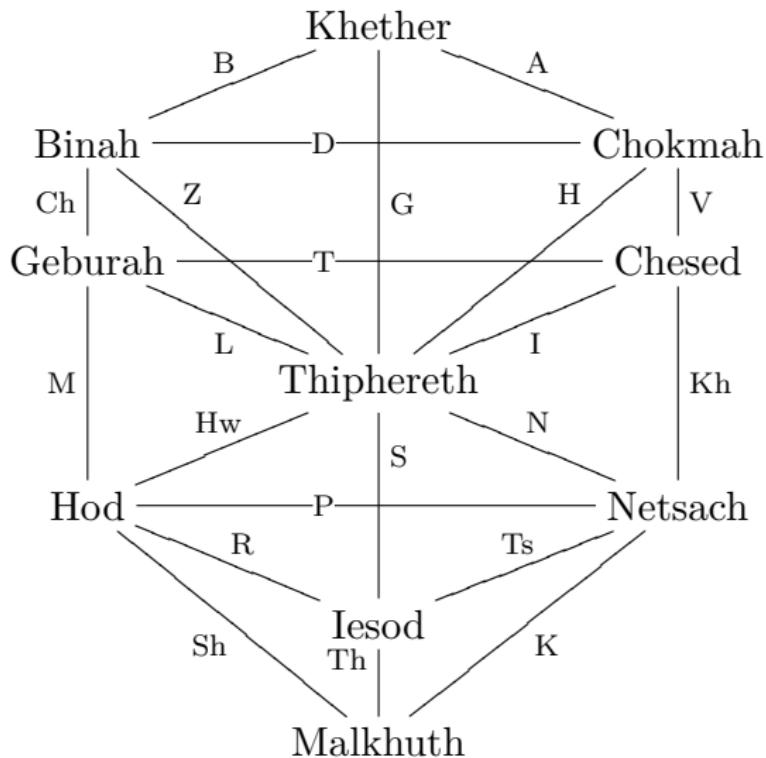
Terceiro exemplo

```
\xymatrix{  
*++[o] [F-]{1} \ar@{ul,ul}[] \ar[r]^{\{1\}} & *++[o] [F=]{3} \\  
 \ar[d]^{\{0\}} & *++[o] [F=]{3} \\\  
*++[o] [F-]{2} \ar[ur]_{\{1\}} \ar@{dl,d}[]_{\{0\}} }
```

Produz:



Último exemplo de XY-pic



Código do último exemplo

Código parcial

```
\xymatrix@R=18pt{  
& \mathrm{Khether} \ar@{-}[d1] _{\mathrm{B}} }  
\ar@{-}[ddd]^{\mathrm{G}}  
\ar@{-}[dr]^{\mathrm{A}} \\  
\mathrm{Binah} \ar@{-}[d] _{\mathrm{Ch}}  
\ar@{-}[ddr]^{(.3)} {\mathrm{Z}}  
\ar@{-}[rr] |{(.4)} {\mathrm{D}} & &  
...  
& \mathrm{Malkhuth}  
}
```

Descrevendo partidas de xadrez – skak

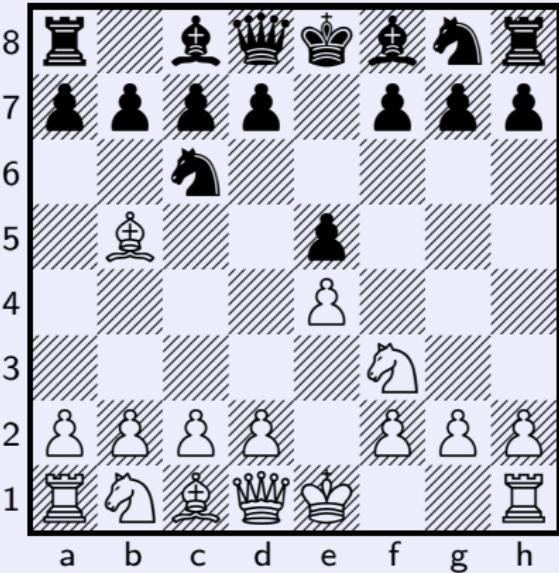
- Usa uma notação particular para descrever posições de um tabuleiro de xadrez e os movimentos de uma partida;
- Permite introduzir comentários;
- Possui comandos para personalizar o desenho do tabuleiro e outras informações;
- A documentação completa já existe no **TEX** Live e pode ser lida com o comando **texdoc skak** na linha de comandos (Terminal).

Exemplo: Abertura Ruy Lopez

Fonte

```
\newgame  
\mainline{1.e4 e5 2. Nf3 Nc6  
3.Bb5}  
\showboard
```

1 e4 e5 2. Nf3 Nc6 3. Bb5



Produzindo partituras musicais com MusiXTEX

- MusiXTEX é incluído no TeX Live;
- Leia a documentação com o comando `texdoc musixtex`
- Usa notação musical para descrever a partitura;
- `\usepackage{musixtex}` e `\usepackage{musixcpt}`
- Rosegarden (sequenciador de midi) –
<http://www.rosegardenmusic.com/>

Um exemplo de partitura

Fonte da partitura

```
\begin{music} \hsize=100mm
\generalmeter{\meterfrac{2}{4}}
\parindent0pt \generalsignature{-3}
\startpiece\bigaccid\N0tes\qu{ce}\en\bar
\N0tes\qu{gh}\en\bar\N0tes\qu{=b}\en
\Notes\ds\cug\en\bar\N0tes\qu{\^f=f}\en\bar
\N0tes\qu{=e}\itied0e\qu{_e}\en\bar
\Notes\ttie0\Qqbued{\_d}c\en\bar
\Notes\ibu0b{-2}\qb0{=b}\enotes
\notes\nbbu0\qb0{=a}\tqh0N\enotes
\Notes\Dqbucf\en\bar
\N0tes\uptext{\ittr}\que%
\uptext{\ittr}\qud\en\bar
\N0tes\quc\qp\en\Endpiece
\end{music}
```

Um exemplo de partitura



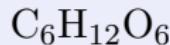
Fórmulas químicas

- L^AT_EX possui pacotes para tipografia de textos científicos que, entre outras coisas, permitem a composição de fórmulas químicas;
- Evita o excesso de subscritos típicos desse tipo de aplicação;
- Leia a documentação com o comando `texdoc mhchem`;
- `\usepackage[version=3]{mhchem}`

Exemplo

```
\ce{C6H12O6}
```

Produz:



FIM