

# Minicurso de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Prof. Miguel Frasson

SiM 2014

# Como funciona o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Objetivo

Escrever **documentos**, *a priori* para impressão.

MAS pode-se fazer ...

- ▶ **PDF com links**, no computador
- ▶ **Apresentações** (PDF, por exemplo) — como essa!
- ▶ **HTML**, para internet

# Como funciona o $\text{\LaTeX}$

Edição de texto usando **EDITOR** apropriado  
escreve-se *arquivo.tex* que descreve o documento

Compilação “roda-se” o programa  $\text{\LaTeX}$  (ou equivalente)  
▶ em geral, de dentro do editor

Visualização é gerado arquivo *pdf* (ou outros)  
para **visualização** ou **impressão**

# Prós e contras

## Contras...

- ▶ Não se vê o resultado enquanto se digita (como M\$ Word)
- ▶ Demora-se um pouco para aprender

# Prós e contras

MAS (uma vez aprendido) ...

## Prós... que compensam

- ▶  $\text{\LaTeX}$  é mais **fácil** 😊  
(fórmulas, referências, citações, sumário, etc.)
- ▶ Resultado mais **bonito** e **profissional**
- ▶ **Gratuito** e disponível para todos os sistemas
- ▶ “Longevidade” dos arquivos

# Mais funcionalidades

## $\text{\LaTeX}$ oferece

- ▶ Capítulos e seções
- ▶ Sumário automático
- ▶ Listas
- ▶ Figuras e tabelas
- ▶ Sistema de bibliografia automática
- ▶ Definição de comandos e ambientes
- ▶ etc.

## A linguagem $\text{\LaTeX}$

- ▶ Essencialmente é **texto** ...
- ▶ ... organizado com **comandos** e **ambientes**  $\text{\LaTeX}$ .

# Básico de comandos em $\text{\LaTeX}$

## Comandos

$\backslash$ *comando* [*opcional*] {*arg1*}  $\cdots$  {*argn*}

parâmetros

## Exemplos

- ▶  $\backslash$ alpha
- ▶  $\backslash$ begin{itemize}
- ▶  $\backslash$ documentclass[12pt]{report}



# Comandos em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Comandos

- ▶ barra invertida → `\`
- ▶ seguido de
  - ▶ OU uma sequência de letras → `\alpha`, `\item`
  - ▶ OU um caracter (não alfabético) → `\&`, `\'`
- ▶ MAIÚSCULAS e minúsculas são diferenciadas  
Exemplo: `\large`, `\Large` e `\LARGE` → comandos distintos

# Comandos em $\text{\LaTeX}$

## Nº de argumentos

Comandos podem ter 0 ou **mais** argumentos.

## Argumentos podem ser...

- ▶ **caracteres** → a, 1, @
- ▶ **\comandos**
- ▶ **grupos** → conjunto de elementos entre chaves { e }

# Comandos em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Exemplo

- ▶ `Texto` → 5 caracteres: T, e, x, t, o
- ▶ `{Texto}` → 1 grupo = 1 coisa

## Exemplo

- ▶ `\textbf arg1`  
→ escreve `arg1` em **negrito**  
(bf = bold face = negrito)
- ▶ `\textbf Texto` → **Texto** (arg1 = T)
- ▶ `\textbf{Texto}` → **Texto** (arg1 = Texto)

# Comandos em $\text{\LaTeX}$

## Argumentos opcionais

- ▶ Alguns comandos tem **argumentos opcionais**
- ▶ entre colchetes [ e ]

## Exemplo

(sqrt = **s**quare **r**oot = raiz quadrada)

- ▶  $\text{\code{\sqrt{x}}}$   $\rightarrow \sqrt{x}$
- ▶  $\text{\code{\sqrt[3]{x}}}$   $\rightarrow \sqrt[3]{x}$

# Ambientes

## Ambiente

- ▶ Outro conceito importante é o **ambiente**  
→ delimita uma **região** do texto para um certo fim

```
\begin{nome-do-ambiente}
```

    Texto dentro do ambiente

```
\end{nome-do-ambiente}
```

## Exemplos

- ▶ document
- ▶ equation
- ▶ abstract

# Estrutura básica: preâmbulo e corpo do texto

```
\documentclass[12pt]{article}

% aqui declaram-se os pacotes usados,
% definem-se comandos e formatações

\begin{document}

O texto do documento vem aqui.

\end{document}
```

} preâmbulo

} corpo do texto

# Classe dos documentos

## Tipos de documentos

**livro** tem capítulos, seções, etc.

**artigo** não é tão longo quanto livro, não tem capítulos

**apresentações** são em formato paisagem, letras grandes, etc.

**carta** tem cabeçalho, assinatura, etc.

# Classe dos documentos

Para cada tipo, **classes de documento**

```
\documentclass[a4paper,12pt]{report}
```

opções                      classe

## Classes comuns

- ▶ **report**, **book**, **amsbook** → livros
- ▶ **article**, **amsart** → artigos
- ▶ **beamer** (como neste slide) → apresentações
- ▶ **letter** → cartas



# Estendendo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: pacotes

## Pacotes

```
\usepackage[opções]{pacote}
```

## Pacotes comuns

<code>babel</code>	hifenização	(opção <code>brazil</code> )
<code>inputenc</code>	acentuação	(opção <code>utf8</code> no nosso caso)
<code>hyperref</code>	criar PDFs com links.	
<code>geometry</code>	dimensões de margens, etc.	
<code>amsmath</code>	ambientes para fórmulas, etc.	
<code>amssymb</code>	diversos símbolos matemáticos.	
<code>amstext</code>	fontes matemáticas ( $\mathcal{C}$ $\mathbb{R}$ ...)	
<code>setspace</code>	espaçamento duplo e $1\frac{1}{2}$	
<code>indentfirst</code>	tabulação no 1º parágrafo após seção	

e muitíssimos outros (centenas).

# Caracteres especiais

Alguns caracteres são usados na linguagem (“reservados”)

<code>\</code>	início de comando	<code>\textbackslash</code> ( <code>\\</code> = nova linha)
<code>\$</code>	muda modo matemático	<code>\\$</code>
<code>&amp;</code>	tabulador	<code>\&amp;</code>
<code>%</code>	comentário	<code>\%</code>
<code>#</code>	def. comando	<code>\#</code>
<code>~</code>	espaço inquebrável	<code>\~{}</code> (acento til em nada)
<code> </code>	linhas vert. em tabelas	<code>\textbar</code>
<code>-</code>	índice subscrito	<code>\_</code>
<code>^</code>	índice superscrito	<code>\^{}</code> (acento circunflexo em nada)
<code>{ }</code>	delimitador de grupos	<code>\{ \}</code>
<code>‘ ’ ’ ’</code>	aspas	<code>‘ ’ ’ ’</code> (obs: <code>'</code> $\neq$ <code>´</code> )
<code>&gt; &lt;</code>	tabulação	<code>\textgreater \textless</code>

# Traços, hífen e travessões

## Traços, hífen e travessões

fonte

aluga-se

páginas 12--15

sim---ou não?

\$0\$, \$1\$ e \$-1\$

saída

aluga-se

páginas 12–15

sim—ou não?

0, 1 e −1

# Espaços à vontade

Vários espaços = 1 espaço

fonte

Vários espaços,  
e quebras  
de linha são  
um espaço só.

saída

Vários espaços, e quebras de  
linha são um espaço só.

Parágrafos

**Novo parágrafo** → uma ou mais linhas em branco.

# Chaves não aparecem

## Chaves

Chaves delimitam grupos  
→ não aparecem no PDF

## Exemplo

`{0i{}}` → Oi

# Indentação

## Tipografia inglesa

1º parágrafo após título de seções tradicionalmente não tem espaço de parágrafo (indentação).

Para “corrigir” isto, usar pacote `indentfirst`

**sem** `indentfirst` (tipografia estilo inglês)

### 1.1 Números primos

Desde a Grécia antiga...

**com** `indentfirst`

### 1.1 Números primos

Desde a Grécia antiga...

# Suprimir indentação de parágrafo

suprimir o espaço de parágrafo

Inicie o parágrafo com `\noindent`

## Exemplo

### fonte

Um parágrafo.

`\noindent` Parágrafo sem indentação.

Mais um parágrafo.

### saída

Um parágrafo.

Parágrafo sem indentação.

Mais um parágrafo.



# Espaços

Espaços depois de `\comandos` são **ignorados**.

## Exemplo

`\LaTeX` é fácil  $\rightarrow$   $\LaTeX$  é fácil

`\LaTeX{}` é fácil  $\rightarrow$   $\LaTeX$  é fácil

`\LaTeX\` é fácil  $\rightarrow$   $\LaTeX$  é fácil

# Espaços

## Ponto: abreviação ou final de frase?

- ▶ Regra do inglês: **mais espaço** no fim de frase.
- ▶ Se não é fim de frase, usar “\ ” (contrabarra + espaço)

## Exemplo

TEX

O prof. Gomes.

O prof.\ Gomes.

DVI

O prof. Gomes.

O prof. Gomes.

## Dica

O comando `\frenchspacing` desabilita o espaçamento inglês no final da frase.

## Til ~

Um til ~ é um **espaço sem quebra de linha**.

- ▶ use depois de abreviações

E.~Lima, Dr.~Silva → E. Lima, Dr. Silva

- ▶ onde não convém quebra de linha

Veja o Capítulo~1 → Veja o Capítulo 1

# Acentos à moda antiga

Em inglês, não há acentos 😊

Use pacote `inputenc` para acentuar normalmente

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

## Acentos sem *inputenc*

fonte

```
\'a, \'E
```

```
\~{a}, \~0
```

```
ling\"ui\c ca
```

```
a\c{c}\~{a}o
```

```
seq\"u\^encia
```

saída

á, É

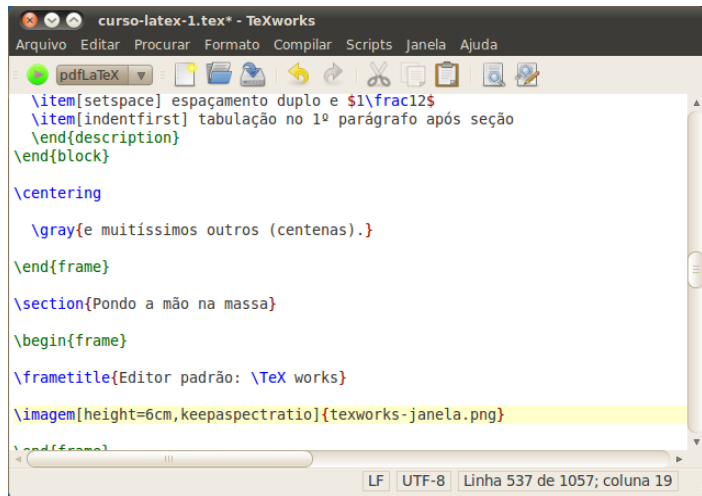
ã, Õ

lingüiça

ação

seqüência

# Editor padrão: T<sub>E</sub>Xworks



The screenshot shows the TeXworks editor interface. The title bar reads "curso-latex-1.tex\* - TeXworks". The menu bar includes "Arquivo", "Editar", "Procurar", "Formato", "Compilar", "Scripts", "Janela", and "Ajuda". The toolbar contains icons for opening files, saving, undo, redo, cut, copy, paste, and printing. The main text area contains LaTeX code with the following visible lines:

```
\item[setspace] espaçamento duplo e  $\frac{1}{2}$ 
\item[indentfirst] tabulação no 1º parágrafo após seção
\end{description}
\end{block}

\centering

\gray{e muitíssimos outros (centenas).}

\end{frame}

\section{Pondo a mão na massa}

\begin{frame}

\frametitle{Editor padrão: TeX works}

\imagem[height=6cm,keepaspectratio]{texworks-janela.png}

\end{frame}
```

The status bar at the bottom indicates "LF UTF-8 Linha 537 de 1057; coluna 19".

# Agora faça você

Abra o programa TeXworks e digite

```
\documentclass[12pt]{article}      % preâmbulo

\usepackage[utf8]{inputenc}      % uso de acentuação
\usepackage[brazil]{babel}      % hifenização

\begin{document}                  % corpo do texto

Oi. Este é meu 1º documento em \LaTeX.
Calcular o volume dum paralelepípedo é trivial.


\end{document}
```

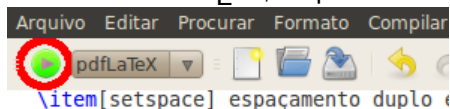
Crie uma pasta

e salve este arquivo nela como `primeiro.tex`.

# Rodando o $\text{\LaTeX}$

O processo é feito no TeXworks.

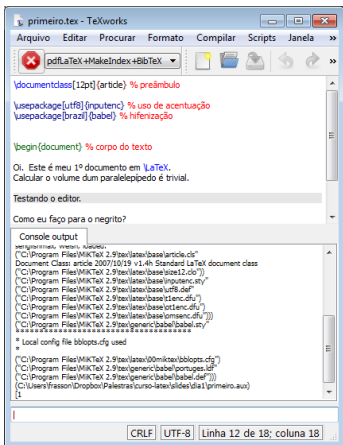
- ▶ Salve o arquivo `.tex`
- ▶ Para “rodar o  $\text{\LaTeX}$ ”, clique no botão 



- ▶ Se não houveram erros, parabéns!!
- ▶ O visualizador PDF integrado aparecerá.

# Compilação SEM erros

Se compilou bem, a janela de compilação desaparece no final.



The screenshot shows the TeXworks interface with a red 'X' icon in the top-left corner of the window, indicating an error. The menu bar includes 'Arquivo', 'Editar', 'Procurar', 'Formato', 'Compilar', 'Scripts', and 'Janela'. The main editor area contains LaTeX source code with error markers: a red 'X' over `\documentclass`, a red 'X' over `\usepackage{utf8}`, and a red 'X' over `\usepackage{babel}`. The console output at the bottom shows the compilation process, including the path to the `bblopts.cfg` file and the command `pdflatex -interaction=nonstopmode primeiro.tex`. The status bar at the bottom indicates 'CRLF UTF-8 Linha 12 de 18; coluna 18'.

```
primeiro.tex - TeXworks
Arquivo  Editar  Procurar  Formato  Compilar  Scripts  Janela  >>
[X] pdfLaTeX+MakeIndex+BiBTeX

\documentclass[12pt](article) % preâmbulo

\usepackage{utf8}(inputenc) % uso de acentuação
\usepackage{babel}(babel) % hifenização

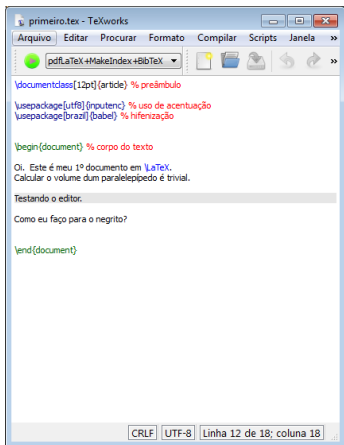
\begin{document} % corpo do texto

Oi. Este é meu 1º documento em LaTeX.
Calcular o volume dum paralelepípedo é trivial.

Testando o editor.

Como eu faço para o negrito?

Console output
=====
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\base\article.cls
Document Class: article 2007/10/19 v1.4h Standard LaTeX document class
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\base\size12.cls
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\base\inputenc.sty
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\base\utf8.def
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\base\tenc.dfu
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\base\lccnc.dfu
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\base\lmsenc.dfu
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\generic\babel\babel.sty
=====
* Local config file bblopts.cfg used
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\100miktex\bblopts.cfg
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\generic\babel\portuges.ldf
(C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\generic\babel\babel.def)
(C:\Users\frason\Dropbox\Palestras\curso-latex\lides\dia1\primeiro.aux)
!
CRLF UTF-8 Linha 12 de 18; coluna 18
```



The screenshot shows the TeXworks interface with a green circle icon in the top-left corner of the window, indicating successful compilation. The menu bar is the same as in the previous screenshot. The main editor area shows the same LaTeX source code, but the error markers are gone. The console output at the bottom shows the successful compilation process, including the path to the `bblopts.cfg` file and the command `pdflatex -interaction=nonstopmode primeiro.tex`. The status bar at the bottom indicates 'CRLF UTF-8 Linha 12 de 18; coluna 18'.

```
primeiro.tex - TeXworks
Arquivo  Editar  Procurar  Formato  Compilar  Scripts  Janela  >>
O pdfLaTeX+MakeIndex+BiBTeX

\documentclass[12pt](article) % preâmbulo

\usepackage{utf8}(inputenc) % uso de acentuação
\usepackage{babel}(babel) % hifenização

\begin{document} % corpo do texto

Oi. Este é meu 1º documento em LaTeX.
Calcular o volume dum paralelepípedo é trivial.

Testando o editor.

Como eu faço para o negrito?

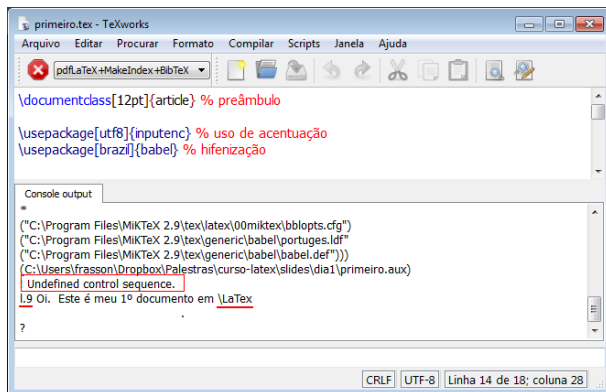
\end{document}

CRLF UTF-8 Linha 12 de 18; coluna 18
```



# Compilação COM erros

No final, a janela fica, falando a linha (aproximada) do erro.



The screenshot shows the TeXworks interface with a LaTeX document named 'primeiro.tex'. The document content is as follows:

```
\documentclass[12pt]{article} % preâmbulo

\usepackage[utf8]{inputenc} % uso de acentuação
\usepackage[brazil]{babel} % hifenização
```

The 'Console output' window displays the following information:

```
("C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\latex\00miktex\bblopts.cfg")
("C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\generic\babel\portuges.ldf"
("C:\Program Files\MiKTeX 2.9\tex\generic\babel\babel.def"))
(C:\Users\frasson\Dropbox\Palestras\curso-latex\slides\dia1\primeiro.aux)
Undefined control sequence.
!9 Oi. Este é meu 1º documento em \LaTeX
```

The error message 'Undefined control sequence.' is highlighted with a red box. The status bar at the bottom indicates 'CRLF', 'UTF-8', and 'Linha 14 de 18; coluna 28'.

# Comentários mágicos no T<sub>E</sub>Xworks

## Dica

Acrescente as linhas no topo dos arquivos .tex

- ▶ `% !TEX encoding = utf8`  
força o T<sub>E</sub>Xworks a abrir com codificação certa<sup>1</sup>
- ▶ `% !TEX root = arquivo`  
declara arquivo raiz;  
compilação funciona desde qualquer arquivo

---

<sup>1</sup>... no PC do seu orientador ☺

# Mais dicas no T<sub>E</sub>Xworks

**Realce de sintaxe** Menu Formato → Realce de sintaxe → ● LaTeX.

**aspas** Menu Formato → Aspas automáticas → ● Unicode characters.

**Preferências** Altere também estas preferências no menu Editar → Preferências (reinicie o editor).

# Mudando formatação

## Comandos de fontes

### Comando

`\textrm{...}`

`\textsf{...}`

`\texttt{...}`

`\textmd{...}`

`\textbf{...}`

`\textup{...}`

`\textit{...}`

`\textsl{...}`

`\textsc{...}`

`\emph{...}`

`\textnormal{...}`

### Declaração

`{\rmfamily...}`

`{\sffamily...}`

`{\ttfamily...}`

`{\mdseries...}`

`{\bfseries...}`

`{\upshape...}`

`{\itshape...}`

`{\slshape...}`

`{\scshape...}`

`{\normalfont...}`

### Efeito

romano

sans serif

monoespaçado

médio (não negrito)

**negrito**

em pé

*itálico*

*inclinado*

SMALL CAPS

ênfatisado

(normal ↔ itálico)

remove formatação

# Tamanho das fontes

## Tamanho das fontes

### Declaração

`{\tiny ...}`

`{\scriptsize ...}`

`{\footnotesize ...}`

`{\small ...}`

`{\normalsize ...}`

`{\large ...}`

`{\Large ...}`

`{\LARGE ...}`

`{\huge ...}`

`{\Huge ...}`

### Saída

Texto

Texto

Texto

Texto

Texto

Texto

Texto

Texto

Texto

Texto

# Formatação e grupos

- ▶ Grupos (texto entre chaves) limitam o escopo de comandos de formatação.
- ▶ Toda formatação definida em um grupo perde o efeito ao final do grupo

## Exemplo

fonte

normal `{\itshape`

`itálico`

`{\bfseries`

`itálico+negrito}`

`itálico}` normal

saída

normal *itálico*

***itálico+negrito***

*itálico* normal

## Tipos de listas

- ▶ não numeradas
- ▶ numeradas
- ▶ descritivas
- ▶ podem ser “encaixadas” (ou “aninhadas”)

# Listas não numeradas

## Listas não numeradas: ambiente `itemize`

```
\begin{itemize}
\item ...
\item ...
\end{itemize}
```

## Exemplo

```
\begin{itemize}
\item aaa
\item bbb
\item ccc
\end{itemize}
```

- ▶ aaa
- ▶ bbb
- ▶ ccc



# Listas numeradas

## Listas numeradas: ambiente enumerate

```
\begin{enumerate}  
\item ...  
\item ...  
\end{enumerate}
```

## Exemplo

```
\begin{enumerate}  
\item aaa           1. aaa  
\item bbb           2. bbb  
\item ccc           3. ccc  
\end{enumerate}
```

# Exemplo com listas aninhadas

## Exemplo (com listas aninhadas)

```
\begin{enumerate}
\item aaa
\item bbb
  \begin{itemize}
    \item ccc
    \item ddd
  \end{itemize}
\item eee
\end{enumerate}
```

1. aaa
2. bbb
  - ▶ ccc
  - ▶ ddd
3. eee

# Lista descritiva

## Listas descritivas: ambiente `description`

```
\begin{description}  
  \item[nome1] ...  
  \item[nome2] ...  
\end{description}
```

## Exemplo

```
\begin{description}  
  \item[aaa]  
    é sequência de três a's  
  \item[bbb]  
    é sequência de três a's  
  \item[ccc]  
    é sequência de três a's  
\end{description}
```

`aaa` é sequência de três a's

`bbb` é sequência de três b's

`ccc` é sequência de três c's

# Capítulos e seções

## Comandos de seccionamento

- ▶ `\part{...}`
- ▶ `\chapter{...}`
- ▶ `\section{...}`
- ▶ `\subsection{...}`
- ▶ `\subsubsection{...}`

# Seccionamento e referências

## Referenciando capítulos e seções

Numeração automática → use `\label`

## Exemplo

```
\chapter{Teoria} \label{cap: teoria}
\section{Notação} \label{sec: notacao}
\section{Resultados} \label{sec: resultados}
... ver seção \ref{sec: notacao} ...
```

---

## Capítulo 1 Teoria

### 1.1 Notação

### 1.2 Resultados

... ver seção 1.1 ...

# Seccionamento e sumário

## Sumário

`\tableofcontents` → dá o sumário

- ▶ Comandos de seccionamento adicionam entradas ao sumário

## Dica (“Sintonia fina” do sumário)

```
\section[no-sumário]{escrito-e-talvez-no-sumário}
```

# Por que rodar várias?

Às vezes é necessário rodar  $\LaTeX$  e amigos várias vezes

- ▶  $\LaTeX$  guarda informações (sumário, labels, referências) em arquivos auxiliares
- ▶ na próxima rodada, ele lê estas informações
- ▶ quando se usa Bib $\TeX$ , é necessário rodá-lo também

# Teoremas, definições, etc

## Ambientes para teoremas, definições, ...

- ▶ preâmbulo: `\usepackage{amsthm}`

- ▶ Tipo:

```
\theoremstyle{theorem}      % título negrito, corpo itálico
```

```
\theoremstyle{definition}  % título negrito, corpo normal
```

```
\theoremstyle{remark}      % título itálico, corpo normal
```

- ▶ Declarar ambientes tipo teorema:

```
\newtheorem{amb}{Nome}[contador-superior]
```

ou

```
\newtheorem{amb}[numerar-como-amb2]{Nome}
```



# Teoremas, definições, etc

## Exemplo (no cabeçalho)

```
\theoremstyle{theorem}  
\newtheorem{teo}{Teorema}[chapter]  
\newtheorem{lema}[teo]{Lema}  
  
\theoremstyle{definition}  
\newtheorem{defi}[teo]{Definição}
```

Uso no próximo slide...

# Teoremas, definições, etc

## Exemplo (no corpo do documento)

```
\chapter{Teoria dos números}

\begin{defi}[Terno pitagórico]
  Um \emph{terno pitagórico} é formado por três
  números naturais  $a$ ,  $b$  e  $c$  tais que  $a^2+b^2=c^2$ .
\end{defi}

\begin{teo}[Fermat-Wiles] \label{teo: ultimo teo fermat}
  Não existe nenhum conjunto de inteiros positivos
   $x$ ,  $y$ ,  $z$  e  $n$ , com  $n > 2$ , tais que  $x^n+y^n=z^n$ .
\end{teo}

\begin{proof}
  Seja  $\Delta ABC$  um triângulo retângulo...
\end{proof}
```

Resultado no próximo slide...

## Exemplo

### Capítulo 1 Teoria dos números

**Definição 1.1 (Terno pitagórico).** Um *terno pitagórico* é formado por três números naturais  $a$ ,  $b$  e  $c$  tais que  $a^2 + b^2 = c^2$ .

**Teorema 1.2 (Fermat-Wiles).** *Não existe nenhum conjunto de inteiros positivos  $x$ ,  $y$ ,  $z$  e  $n$ , com  $n > 2$ , tais que*

$$x^n + y^n = z^n.$$

*Demonstração.* Seja  $\triangle ABC$  um triângulo retângulo...



# Comando `\includegraphics`

```
\usepackage{graphicx} % no cabeçalho  
\includegraphics[ajustes]{arquivo}
```

## Principais ajustes

- ▶ `scale=número` redimensionar a imagem
- ▶ `width=tamanho` comprimento
- ▶ `height=tamanho` altura

# Exemplo de inserção

```
\includegraphics [width=2cm] {smiley.pdf}
```



## Tipos de arquivos possíveis de incluir

- ▶ pdf
- ▶ jpg
- ▶ png

# Exemplo de tabelas

## Exemplo

```
\begin{tabular}{|c|r|l|}  
  \hline  
  a & bb & ccc \\ \hline  
  bb & ccc & a \\ \hline  
  ccc & a & bb \\ \hline  
\end{tabular}
```

a	bb	ccc
bb	ccc	a
ccc	a	bb

# Figuras e tabelas

## Elementos “flutuantes”

- ▶ figuras e tabelas são complementos do texto
- ▶ podem ser grandes  
→ isto dificulta seu posicionamento na página
- ▶ ∴ figuras e tabelas podem **deslocar-se na página**  
→ são **flutuantes**

## Posições

**h** = here = aqui

**t** = top = topo da página

**b** = bottom = pé da página

**p** = page = em página separada

**!** depois da posição = reforço na posição

# Figuras

## Elementos das figuras (ambiente figure)

```
\begin{figure}[lista-de-posições] % pos: h,t,b,p  
  (conteúdo da figura)  
  \caption{Legenda}  
  % \label SEMPRE depois do \caption !!  
  \label{fig: label}  
\end{figure}
```



# Tabelas

## Elementos das tabelas (ambiente table)

```
\begin{table}[lista-de-posições] % pos: h,t,b,p  
  (conteúdo da tabela)  
  \caption{Legenda}  
  % \label SEMPRE depois do \caption !!  
  \label{fig: label}  
\end{table}
```

# Exemplo de figura (inserindo imagem)

## Exemplo

- ▶ preâmbulo: `\usepackage{graphicx}`

```
\begin{figure}[hb]
  \centering
  \includegraphics[width=2cm]{smiley.pdf}
  \caption{Sorria, você NÃO está sendo filmado.}
  \label{fig: sorria}
\end{figure}
```



Figura: Sorria, você NÃO está sendo filmado.

# Outro exemplo de figura (com TikZ)

## Exemplo

- ▶ preâmbulo: `\usepackage{tikz}`

```
\begin{figure}[hb]
  \centering
  \begin{tikzpicture}[rotate=90]
    \draw (0:1) -- (2*72:1) -- (4*72:1)
      -- (6*72:1) -- (8*72:1) -- cycle;
  \end{tikzpicture}
  \caption{Uma estrela.}\label{fig:estrela}
\end{figure}
```



Figura: Uma estrela.

# Incluindo páginas de PDFs externos

## Incluir (páginas de) PDFs externos é útil

- ▶ capa/folha de rosto
- ▶ ficha catalográfica

▶ preâmbulo: `\usepackage{pdfpages}`

▶ Para incluir páginas específicas

(ex.: p. 1, uma página em branco e pp. 2 a 5)

```
\includepdf [pages={1, {}, 2-5}] {arquivo-pdf}
```

▶ Para incluir todas as páginas

```
\includepdf [pages=-] {arquivo-pdf}
```

# Dividindo o documento em arquivos

- ▶ documentos grandes são divididos em capítulos e seções
- ▶ é mais complicado lidar com arquivos de texto muito grandes
- ▶ pode-se dividir o documento em partes, cada parte em arquivos separados.

# Dividindo o documento em arquivos

## Incluir com `\input`

```
\input{arquivo}
```

- ▶ inclui o conteúdo do *arquivo.tex* como se este estivesse digitado ali.

## Incluir com `\include`

```
\include{arquivo}
```

- ▶ essencialmente igual ao `\input`
- ▶ mais funcionalidades ...

# Exemplo de dissertação típica

## Exemplo

```
\documentclass[12pt]{report}
... % preâmbulo
\begin{document}
  \include{capa}
  \include{folharosto}
  \tableofcontents
  \include{intro}           % cap. Introdução
  \include{teoria}        % cap. Teoria
  \include{aplicacoes}    % cap. Aplicações
  \bibliographystyle{acm}
  \bibliography{teixeira}
\end{document}
```

# Ferramentas do $\text{\LaTeX}$

## Internamente, $\text{\LaTeX}$ lida com

- ▶ comandos
- ▶ contadores
- ▶ cumprimentos
- ▶ escrever informação em arquivos auxiliares

- ▶ Para usá-lo, não é necessário entender como tudo funciona.
- ▶ Mas entender um pouco ajuda.



# Comandos

## Definindo comandos

```
\newcommand{\comando}[nargs][val-opc]{substituição}  
\renewcommand{\comando}[nargs][val-opc]{substituição}
```

- ▶ #1 — primeiro parâmetro
- ▶ #2 — segundo parâmetro
- ▶ ...

# Comando à toa é bobagem...

## Atenção

Procure definir comandos **úteis**

- ▶ comando que se usa só uma vez não é tão útil 😊

## Dica

Use à vontade comandos úteis

# Exemplos

## Exemplo (comando sem argumento)

```
\newcommand{\R}{\mathbb{R}}
```

Seja  $a \in \R$  tal que ...

Seja  $a \in \mathbb{R}$  tal que ...

# Exemplos

## Exemplo (comando com 1 argumento)

Suponha que se use muitas vezes  $(v_1, \dots, v_n)$ ,  $(x_1, \dots, x_n)$ , etc.

```
\newcommand{\vecs}[1]{(#1_1, \dots, #1_n)}
```

... uma coordenada de  $\$\vecs{\theta}\$$  ...

... uma coordenada de  $(\theta_1, \dots, \theta_n)$  ...

# Exemplos

## Exemplo (comando com 1 argumento opcional e um obrigatório)

Suponha que se use muitas vezes  $(v_1, \dots, v_n)$ ,  $(x_1, \dots, x_k)$ , etc.

```
\newcommand{\vecx}[2][n]{(#2_1, \dots, #2_{#1})}
```

- ▶ #1 — parametro *opcional*: se omitido, vale **n**
- ▶ #2 — parâmetro obrigatório

... coordenadas de  $\vec{x}$  e  $\vec{x}[i]y$  ...

... coordenadas de  $(v_1, \dots, v_n)$  e  $(y_1, \dots, y_i)$  ...

# Ambientes

## Definindo ambientes

```
\newenvironment{ambiente}[nargs][val-opc]  
  {substitui-no-begin}  
  {substitui-no-end--sem-args}
```

- ▶ #1 — primeiro parâmetro
- ▶ #2 — segundo parâmetro
- ▶ ...

## Atenção

Use `\renewenvironment` para redefinir um ambiente já existente.

# Exemplo

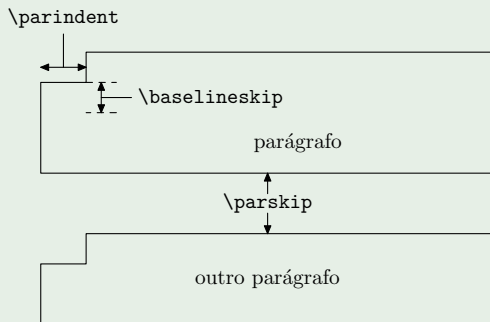
```
% lista-feliz:
% lista onde \sorria dá novo item
\newenvironment{lista-feliz}
  {\begin{itemize}%
   \newcommand{\sorria}
     {\item[\smiley]}}
  {\end{itemize}}
\begin{lista-feliz}
  \sorria Oi
  \sorria Tudo bem?
  \sorria Tchau
\end{lista-feliz}
```

- ☺ Oi
- ☺ Tudo bem?
- ☺ Tchau

# Alguns comprimentos

## Exemplo

Alguns parâmetros do  $\text{\LaTeX}$  são comprimentos





# Outros cumprimentos

- ▶ Há inúmeros outros cumprimentos (margens, cabeçalho, rodapé e outros detalhes)
- ▶ Use o pacote `geometry` para acertar margens.

# Alterando comprimentos

## Atribuindo valor a comprimento

```
\setlength{\comprimento}{valor}
```

## Adicionando a comprimento

```
\addtolength{\comprimento}{valor}
```

# Exemplo

## Exemplo

Padrão:

Apresento neste primeiro parágrafo um trecho de texto para vermos a formatação.  
Aqui começa o segundo parágrafo.

```
\setlength{\parindent}{0pt}
```

```
\setlength{\parskip}{\baselineskip}
```

Agora:

Apresento neste primeiro parágrafo um trecho de texto para vermos a formatação.  
Aqui começa o segundo parágrafo.

# Contadores

Funcionalidades com numeração automática = `contador associado`

## Principais contadores

- ▶ `page`
- ▶ `equation`
- ▶ `chapter`
- ▶ `section`
- ▶ `subsection`
- ▶ Listas numeradas (`enumerate`):  
`enumi`, `enumii`, `enumiii`, `enumiv`

# Lidando com contadores

## Operações com contadores

- ▶ criar
- ▶ atribuir valores ou incrementar
- ▶ fazer o `\label` referenciar o valor
- ! mudar aparência do contador (1, i, l, a, A, etc)
- ! adicionar dependências

# Dependência de contadores

## Exemplo

### Seção 2.3

- ▶ 2 → capítulo (contador chapter)
- ▶ 3 → seção (contador section)

## Exemplo

- ▶ Capítulo 1
  - ▶ Seção 1.1
  - ▶ Seção 1.2
- ▶ Capítulo 2 (chapter incrementa  $\implies$  section zera)
  - ▶ Seção 2.1
  - ▶ Seção 2.2
  - ▶ Seção 2.3

# Operações com contadores

## Atribuir ou incrementar

```
\setcounter{contador}{valor}  
\addtocounter{contador}{valor}
```

## Adicionar dependência (pacote amsmath)

```
\numberwithin{contador}{contador-superior}
```

## Mudar aparência → redefinir `\thecontador`

```
\renewcommand{\thecontador}{\u $\alpha$ {contador}}  
\renewcommand{\thecontador}{\arabic{contador}}
```

# Contadores em documentos reais

## Exemplo (Equação numerada com capítulo)



- ▶ Usar pacote `amsmath`
- ▶ `\numberwithin{equation}{chapter}`

Raramente *cria-se* ou *incrementa-se* manualmente um contador.



# Bibliografia

## Jeitos de implementar a bibliografia

- ▶  automático
- ▶  manual

# Bibliografia manual

## Usando bibliografia manual

- ▶ Formata-se as entradas manualmente usando o ambiente `thebibliography` em que cada entrada começa com `\bibitem{label}`
- ▶ `\cite{label}` no texto para citar

## Cuidado

Formatação manual é suscetível a inconsistências.

# Bibliografia automática

## Usando BibTeX

- ▶ Mantém-se um arquivo pessoal com extensão `.bib`  
Ex: `teixeira.bib`
- ▶ No arquivo `.bib`, cada entrada tem um `label`.
- ▶ No final do documento, inclui-se as linhas

```
\bibliographystyleestilo{ acm }  
\bibliography{teixeira}
```

- ▶ `\cite{label}` no texto para citar

# Entradas no arquivo .bib

## Exemplo

A maioria das obras e artigos tem a entrada BibT<sub>E</sub>X pronta.

- ▶ No [MathSciNet \(www.ams.org/mathscinet\)](http://www.ams.org/mathscinet), procurar obra
- ▶ Na página da obra, tem uma caixa de combo  
*Select alternative format*
- ▶ Escolha **BibT<sub>E</sub>X**
- ▶ Mude o label à escolha e inclua no .bib

# Introdução

- ▶ Fórmulas usam espaçamento próprio
- ▶ Regras completamente diferentes do texto
- ▶ Regras de formatação dependem do contexto

Daí, há

- ▶ **modo texto**
- ▶ **modo matemático**

# Pacotes úteis

- ▶ `amsmath` — ambientes em geral
- ▶ `amssymb` — símbolos
- ▶ `amstext` — comando `\text`

```
\usepackage{amsmath,amstext,amssymb}
```

USE!

# Estilos principais<sup>2</sup> do modo matemático

## Estilo em linha

A fórmula fica misturada ao texto na mesma linha.

## Exemplo

Seja  $f(x) = \int_0^x \frac{\text{sen } x}{x} dx$  a área ...

## Estilo em destaque

A fórmula se separa do texto, centralizada e com mais espaço.


## Exemplo

Seja

$$f(x) = \int_0^x \frac{\text{sen } x}{x} dx$$

a área ...

---

<sup>2</sup>Há também os estilos “sobrescrito” e “sobrescrito do sobrescrito” 

# Modo matemático

## Modo texto

- ▶ `$ ... $`
- ▶ `\( ... \)`

## Exemplo

A fórmula de Euler, dada por  `$e^{i\pi} + 1 = 0$` , é considerada uma das mais bonitas fórmulas matemáticas.

---

A fórmula de Euler, dada por  $e^{i\pi} + 1 = 0$ , é considerada uma das mais bonitas fórmulas matemáticas.



# Modo matemático

## Modo destaque SEM numeração

- ▶ `\[ ... \]`
- ▶ `\begin{equation*} ... \end{equation*}`

## Exemplo

A fórmula de Euler é dada por

```
\[  
  e^{i\pi} + 1 = 0.  
\]
```

---

A fórmula de Euler é dada por

$$e^{i\pi} + 1 = 0.$$

# Modo matemático

## Modo destaque COM numeração

► `\begin{equation} ... \end{equation}`

## Exemplo

A fórmula de Euler é dada por

```
\begin{equation} \label{eq: euler}
```

$$e^{i\pi} + 1 = 0.$$

```
\end{equation}
```

... Ver `\eqref{eq: euler}`.

---

A fórmula de Euler é dada por

$$e^{i\pi} + 1 = 0. \tag{1}$$

... Ver (1).

# Anatomia das fórmulas

Espaçamento, índices, etc. dependem da função do elemento.

$$\text{sen}(x + y) = \text{sen } x \cos y + \cos x \text{sen } y$$

- ▶ Elementos simples
- ▶ Operadores binários
- ▶ Relações
- ▶ Delimitador à esquerda (abre)
- ▶ Delimitador à direita (fecha)
- ▶ Operador prefixo

# Anatomia das fórmulas

Espaçamento, índices, etc. dependem da função do elemento.

$$\text{sen}(\underline{x} + \underline{y}) = \text{sen} \underline{x} \cos \underline{y} + \cos \underline{x} \text{sen} \underline{y}$$

- ▶ **Elementos simples**
- ▶ Operadores binários
- ▶ Relações
- ▶ Delimitador à esquerda (abre)
- ▶ Delimitador à direita (fecha)
- ▶ Operador prefixo

# Anatomia das fórmulas

Espaçamento, índices, etc. dependem da função do elemento.

$$\text{sen}(x \pm y) = \text{sen } x \cos y \pm \cos x \text{sen } y$$

- ▶ Elementos simples
- ▶ Operadores binários
- ▶ Relações
- ▶ Delimitador à esquerda (abre)
- ▶ Delimitador à direita (fecha)
- ▶ Operador prefixo

# Anatomia das fórmulas

Espaçamento, índices, etc. dependem da função do elemento.

$$\text{sen}(x + y) \equiv \text{sen } x \cos y + \cos x \text{sen } y$$

- ▶ Elementos simples
- ▶ Operadores binários
- ▶ **Relações**
- ▶ Delimitador à esquerda (abre)
- ▶ Delimitador à direita (fecha)
- ▶ Operador prefixo

# Anatomia das fórmulas

Espaçamento, índices, etc. dependem da função do elemento.

$$\text{sen } \underline{(x + y)} = \text{sen } x \cos y + \cos x \text{sen } y$$

- ▶ Elementos simples
- ▶ Operadores binários
- ▶ Relações
- ▶ Delimitador à esquerda (abre)
- ▶ Delimitador à direita (fecha)
- ▶ Operador prefixo

# Anatomia das fórmulas

Espaçamento, índices, etc. dependem da função do elemento.

$$\text{sen}(x + y) = \text{sen } x \cos y + \cos x \text{sen } y$$

- ▶ Elementos simples
- ▶ Operadores binários
- ▶ Relações
- ▶ Delimitador à esquerda (abre)
- ▶ Delimitador à direita (fecha)
- ▶ Operador prefixo



# Anatomia das fórmulas

Espaçamento, índices, etc. dependem da função do elemento.

$$\underline{\text{sen}}(x + y) = \underline{\text{sen}} x \underline{\text{cos}} y + \underline{\text{cos}} x \underline{\text{sen}} y$$

- ▶ Elementos simples
- ▶ Operadores binários
- ▶ Relações
- ▶ Delimitador à esquerda (abre)
- ▶ Delimitador à direita (fecha)
- ▶ **Operador prefixo**

# Elementos simples

Elementos simples		
Tipo	T <sub>E</sub> X(modos matem.)	DVI
Letras latinas	<code>a b x y z A B X Y</code>	<code>a b x y z A B X Y</code>
Letras gregas minúsc.	<code>\alpha \delta</code>	$\alpha \delta$
Letras gregas maiúsc.	<code>\Omega \Delta</code>	$\Omega \Delta$
Outros símbolos	<code>\infty \exists</code> <code>\varnothing</code>	$\infty \exists$ $\emptyset$

Mais:

- ▶ Apostila L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de A a B, p. 39.
- ▶ Comprehensive L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X symbols list (CTAN) `symbols-a4.pdf`

Ops...

## Modo matemático não é itálico!

`\textit{diferente do esperado}`  
*diferente do esperado*

---

`$diferente do esperado$`  
*di ferent edoesperado*

# Relações binárias

Relações binárias					
$=$	$=$	<code>\neq</code>	$\neq$	<code>\sim</code>	$\sim$
$<$	$<$	<code>\leq</code>	$\leq$	<code>\leqslant</code>	$\leqslant$
$>$	$>$	<code>\geq</code>	$\geq$	<code>\geqslant</code>	$\geqslant$
<code>\in</code>	$\in$	<code>\notin</code>	$\notin$	<code>\mid</code>	$ $
<code>\approx</code>	$\approx$	<code>\sim</code>	$\sim$	<code>\nmid</code>	$\nmid$
<code>\subset</code>	$\subset$	<code>\subseteq</code>	$\subseteq$	<code>\not\subset</code>	$\not\subset$
<code>\supset</code>	$\supset$	<code>\supseteq</code>	$\supseteq$	<code>\not\supset</code>	$\not\supset$

Mais:

- ▶ Apostila  $\LaTeX$  de A a B, p. 38.
- ▶ Comprehensive  $\LaTeX$  symbols list (CTAN) `symbols-a4.pdf`

# Operadores binários

## Relações binárias

<code>\pm</code>	$\pm$	<code>\mp</code>	$\mp$	<code>\times</code>	$\times$
<code>\div</code>	$\div$	<code>\cap</code>	$\cap$	<code>\cup</code>	$\cup$
<code>\cdot</code>	$\cdot$	<code>\circ</code>	$\circ$	<code>\setminus</code>	$\setminus$
<code>\odot</code>	$\odot$	<code>\oplus</code>	$\oplus$	<code>\otimes</code>	$\otimes$

Mais:

- ▶ Apostila  $\LaTeX$  de A a B, p. 38.
- ▶ Comprehensive  $\LaTeX$  symbols list (CTAN) `symbols-a4.pdf`

# Delimitadores

Delimitadores			
<code>( )</code>	<code>()</code>	<code>[ ]</code>	<code>[]</code>
<code>   </code>	<code>  </code>	<code>\  \ </code>	<code>       </code>
<code>\langle \rangle</code>	<code>\langle \rangle</code>	<code>\lbrace \rbrace</code>	<code>{ }</code>

Tamanhos		(obs: <code>\x = \dfrac{1}{2}</code> )	
<code>( \x )</code>	$\left(\frac{1}{2}\right)$	<code>\left( \x \right)</code>	$\left(\frac{1}{2}\right)$
<code>\bigl( \x \bigr)</code>	$\left(\frac{1}{2}\right)$	<code>\Bigl( \x \Bigr)</code>	$\left(\frac{1}{2}\right)$
<code>\biggl( \x \biggr)</code>	$\left(\frac{1}{2}\right)$	<code>\Biggl( \x \Biggr)</code>	$\left(\frac{1}{2}\right)$

# Acentos matemáticos

## Acentos

<code>\hat{x}</code>	$\hat{x}$	<code>\tilde{x}</code>	$\tilde{x}$
<code>\vec{x}</code>	$\vec{x}$	<code>\bar{x}</code>	$\bar{x}$
<code>\dot{x}</code>	$\dot{x}$	<code>\ddot{x}</code>	$\ddot{x}$
<code>\widehat{xxx}</code>	$\widehat{xxx}$	<code>\widetilde{xxx}</code>	$\widetilde{xxx}$

## Chaves

<code>\underbrace{xxx}_T</code>	$\underbrace{xxx}_T$		
		<code>\overbrace{xxx}^f</code>	$\overbrace{xxx}^f$

# Outras fontes

## Caligráficas

```
\mathcal{letra}
```

*A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z*

## Fraktur

```
\mathfrak{letra}
```

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z



# Outras fontes

## Blackboard Bold

```
\mathbb{letra}
```

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

## Double Stroke

```
(\usepackage{dsfont})
```

```
\mathds{letra}
```

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 1 h k

# Flexas

## Flexas

<code>\to = \rightarrow</code>	$\rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\Rightarrow$
<code>\iff</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\implies</code>	$\Longrightarrow$
<code>\mapsto</code>	$\mapsto$	<code>\longrightarrow</code>	$\longrightarrow$
<code>\leftarrow</code>	$\leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Leftarrow$
<code>\Longrightarrow</code>	$\Longrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\Leftrightarrow$
<code>\longleftarrow</code>	$\longleftarrow$	<code>\uparrow</code>	$\uparrow$

## Flexas extensíveis

$$\begin{array}{l} \backslashxleftarrow[f]{n+\mu-1} \\ \backslashxrightarrow[T]{S^{-1}} \end{array}$$

# Índices e expoentes

## Índices e expoentes

$x^2$	$x^2$	$x_n$	$x_n$
$x^2_n$	$x_n^2$	$x_{\{n_k\}}$	$x_{n_k}$
$x_{n_k}$	erro		

## Somatórios e integrais

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\int_0^{\pi} \sin x, dx = 2$$

$$\int_0^{\pi} \sin x dx = 2$$

# Frações

`\frac{a}{b}`

`\frac{a}{b}`

Estilo em linha

$\frac{a}{b}$

Estilo destaque

$\frac{a}{b}$

## Forçando modo

- ▶ `\tfrac` → fração estilo em linha (t → `\textstyle`)
- ▶ `\dfrac` → fração estilo destaque (d → `\displaystyle`)

## Exemplo

`\[ \int \frac{1}{x} dx = \int \tfrac{1}{x} dx \]`

$$\int \frac{1}{x} dx = \int \frac{1}{x} dx$$

# Frações

`\frac{a}{b}`

`\frac{a}{b}`

Estilo em linha

Estilo destaque

$\frac{a}{b}$

$\frac{a}{b}$

## Forçando modo

- ▶ `\tfrac` → fração estilo em linha (t → `\textstyle`)
- ▶ `\dfrac` → fração estilo destaque (d → `\displaystyle`)

## Exemplo

`\[ \int \frac{1}{x} dx = \int \tfrac{1}{x} dx \]`

$$\int \frac{1}{x} dx = \int \frac{1}{x} dx$$

# Raíces

## Raíces

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

$$\text{\sqrt[3]{x}} \quad \sqrt[3]{x}$$

## Exemplo

$$\text{\sqrt{3-2\sqrt{2}}} = \text{\sqrt{2-1}}$$

---

$$\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{2} - 1$$

# Funções, limites, ...

## Funções, limites, ...

<code>\cos</code>	cos	<code>\sin</code>	sin	<code>\tan</code>	tan
<code>\ln</code>	ln	<code>\log</code>	log	<code>\exp</code>	exp
<code>\det</code>	det	<code>\sinh</code>	sinh	<code>\cosh</code>	cosh
<code>\lim</code>	lim	<code>\liminf</code>	lim inf	<code>\limsup</code>	lim sup
		<code>\varliminf</code>	<u>lim</u>	<code>\varlimsup</code>	<u>lim</u>

# Funções, limites, ...

## Funções, limites, ...

<code>\cos</code>	cos	<code>\sin</code>	sin	<code>\tan</code>	tan
<code>\ln</code>	ln	<code>\log</code>	log	<code>\exp</code>	exp
<code>\det</code>	det	<code>\sinh</code>	sinh	<code>\cosh</code>	cosh
<code>\lim</code>	lim	<code>\liminf</code>	lim inf	<code>\limsup</code>	lim sup
		<code>\varliminf</code>	<u>lim</u>	<code>\varlimsup</code>	<u>lim</u>

`\sen` não existe!

```
\newcommand{\sen}{\operatorname{sen}}
```

## Exemplo

```
\lim_{x\to 0} \frac{\sen x}{x} = 1
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{sen} x}{x} = 1$$



# Matrizes

## Tipos de matrizes

- ▶ `matrix` — sem delimitadores
- ▶ `pmatrix` — ( )
- ▶ `bmatrix` — [ ] (b = **b**rackets = colchetes)
- ▶ `Bmatrix` — { } (B = curly **b**rackets = chaves)
- ▶ `vmatrix` — | |
- ▶ `Vmatrix` — || ||

## Matrizes pequenas

- ▶ `smallmatrix`

# Matrizes

## Exemplo

```
\begin{pmatrix}
  1 & 2 & 3 \\
 -1 & 0 & 5 \\
  0 & 3 & 4
\end{pmatrix}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

## Exemplo

Seja  $A = \left( \begin{smallmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{smallmatrix} \right)$  a matriz...

Seja  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$  a matriz...

# Ambientes de várias linhas

## Alinhado

```
\begin{align}
  a_1 &= b_1 + c_1 \ \label{eq: align} \\
  a_2 &= b_2 + c_2 \\
      &\quad -d_2 + e_2 \ \nonumber
\end{align}
Segue da equação \eqref{eq: align} ...
```

$$a_1 = b_1 + c_1 \tag{2}$$

$$a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2$$

Segue da equação (2) ...

# Ambientes de várias linhas

## Centralizado

```
\begin{gather}
  a_1 = b_1 + c_1 \label{eq: gather} \\
  a_2 = b_2 + c_2 \\
  -d_2 + e_2 \nonumber
\end{gather}
Segue da equação \eqref{eq: gather} ...
```

---

$$\begin{aligned} a_1 &= b_1 + c_1 \\ a_2 &= b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \end{aligned} \tag{3}$$

Segue da equação (3) ...

# Ambientes de várias linhas

## Equação multilinha

```
\begin{multline} \label{eq: multiline}  
  a + b + c + d + e + f + g \\  
    + h + i + j + k + l + m + n  
\end{multline}
```

Segue da equação `\eqref{eq: multiline}` ...

---

$$\begin{aligned} a + b + c + d + e + f + g \\ + h + i + j + k + l + m + n \end{aligned} \quad (4)$$

Segue da equação (4) ...

# Numeração e referência

## Numero ou não?

COM numeração

`equation`

`align`

`gather`

`multline`

`\[ ... \tag{num} \]` ☹

SEM numeração

`equation*`

`align*`

`gather*`

`multline*`

`\[ ... \]`

# TikZ

- ▶ O TikZ é uma linguagem que gera figuras, a partir de uma descrição da mesma em termos de linhas, formas e texto.
- ▶ gráficos são vetoriais e de alta qualidade
- ▶ já são parte do documento ○ sendo □ fáceis ▲ de misturar.

# Figuras com TikZ

- ▶ Usar pacote `tikz` no preâmbulo
- ▶ Usar ambiente `tikzpicture`
- ▶ Dentro do ambiente, usar **comandos** como
  - `\draw` — para traçar linhas
  - `\fill` — para áreas preenchidas
  - `\node` — para escrever textoque **terminam com ponto-e-vírgula “;”**
- ▶ tem **parâmetros opcionais** para alterar estilos de linha e preenchimento



# Exemplo

```
\begin{tikzpicture}  
\draw[blue] (0,1) -- (1,0);  
\end{tikzpicture}
```



# Pontos

## Pontos

Dois valores entre parênteses.

Podem ser em **coordenadas**

**cartesianas** valores  $(x, y)$  separados por **vírgula “,”** —  $(0, 1)$

**polares** valores  $(\theta : r)$  separados por **2-pontos “:”** —  $(30 : 1)$

# Coordenadas em valor absoluto ou relativo

## Tipos de coordenadas

**absoluto** Determina o ponto

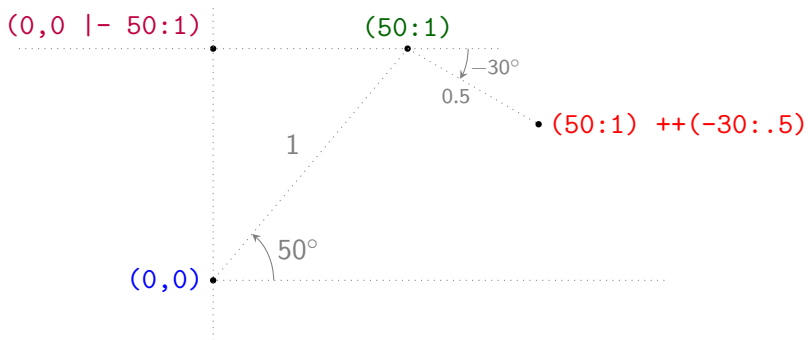
$(1,0)$  — ponto de coordenadas  $(1,0)$ .

**relativo** Adiciona à posição atual: comece ponto com **++**

**++(1,0)** — se o ponto anterior era  $(2,2)$ , vai para o ponto  $(3,2)$ .

**cruzamento** Ponto definido pelo cruzamento da **vertical** **horizontal** por um ponto **A** e pela **horizontal** por outro ponto **B**:  
 $(A \mid - B)$

# Exemplo



# Comando coordinate

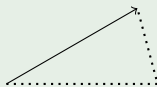
## coordinate

Após escrever um ponto, adicionar

`coordinate (nome)`

para nomeá-lo para usar em comandos futuros.

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[->] (0,0) coordinate (A) -- (30:1) coordinate (B);
  \draw[thick, dotted] (A) -- (1,0) -- (B);
\end{tikzpicture}
```



# Tipos de caminhos

## Tipos de caminhos

- ▶ segmentos
- ▶ círculos
- ▶ arcos de circunferência
- ▶ linhas especificando ângulos de saída e chegada
- ▶ béziers
- ▶ parábolas
- ▶ gráficos de funções

## Caminhos podem ser

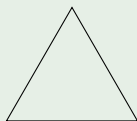
- ▶ abertos
- ▶ fechados (termina com `-- cycle`)

# Segmentos

## Segmentos

Sequência de pontos ligados por --.

```
\begin{tikzpicture}  
\draw (90:1) -- (90+120:1) -- (90-120:1) -- cycle;  
\end{tikzpicture}
```

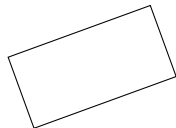


# Retângulos

## Retângulo

```
\draw ... ponto-inicial rectangle ponto-final
```

```
\draw[rotate=20] (0,0) rectangle (2,1);
```



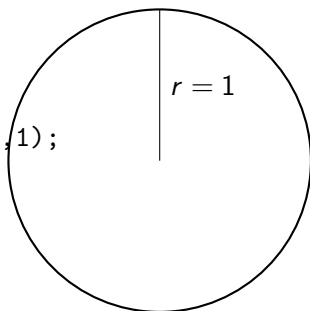


# Círculos

## Círculos (centro no ponto atual)

```
\draw ... ponto-atual circle (raio)
```

```
\begin{tikzpicture}[scale=2]  
\draw[thick] circle (1);  
\draw (0,0) --  
node[pos=.5,right] {$r=1$} (0,1);  
\end{tikzpicture}
```



# Arcos de circunferência

## Arcos

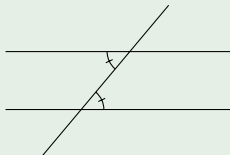
```
\draw ... arc (ângulo-inicial : ângulo-final : raio)
```

O arco **inicia** no ponto atual.

O ponto atual **não** é o centro, como costuma-se pensar no início.

# Exemplo com arc

```
\begin{tikzpicture}
  \draw (-1,0) -- (2,0) % reta inferior
        (-1,0 |- 50:1) -- (2,0 |- 50:1) % paralela superior
        (50:-.8) -- (50:1.8) % transversal
        (0:.3) arc (0:50:.3) % arco inferior
        (25:.25) -- (25:.35); % marquinha inferior
  \begin{scope}[shift={(50:1)}]
    \draw (0:-.3) arc (0:50:-.3) % arco superior
          (25:-.25) -- (25:-.35); % marquinha superior
  \end{scope}
\end{tikzpicture}
```



# Linhas curvas

## Linhas curvas

ligue pontos com comando

```
to [out=âng-saída,in=âng-chegada]
```

```
\draw[->] (0,0) to [out=90,in=270] (1,1);
```



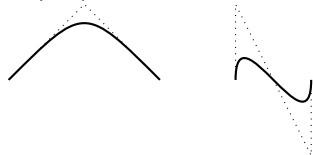
# Béziers

## Béziers

1 ponto de controle: `.. controls ponto ..`

2 pontos de controle: `.. controls ponto1 and ponto2 ..`

```
\draw[dotted] (-1,0)--(0,1)--(1,0);  
\draw[thick] (-1,0) .. controls (0,1) .. (1,0);  
\draw[dotted] (2,0) -- (2,1) -- (3,-1) -- (3,0);  
\draw[thick] (2,0) .. controls (2,1) and (3,-1) ..  
(3,0);
```



# Alterando estilos de linhas

## Estilos de linha

Coloque os estilos de linha no **parâmetro opcional** do `\draw`, separados por vírgula se tiver mais de um.

```
\draw[<->,thick] (0,0) -- (1,0);  $\longleftrightarrow$ 
```

# Setas

## Setas

-> seta normal  $\longrightarrow$

<-> seta com ponta dos dois lados  $\longleftrightarrow$

|-> seta "maps to"  $\longmapsto$

# Grossura da linha

## Grossura

ultra thin finíssima \_\_\_\_\_

very thin muito fina \_\_\_\_\_

thin fina \_\_\_\_\_

thick “grossinha” \_\_\_\_\_

very thick grossa \_\_\_\_\_

ultra thick bem grossa \_\_\_\_\_

semithick = normal \_\_\_\_\_



# Tracejado e pontilhado

## Tracejado e pontilhado

Os principais estilos são **dashed** (tracejado) e **dotted** (pontilhado)  
Podem ser mais espaçados (**loosely ...**) ou condensados  
**densely ....**

**dashed** - - - - -

**loosely dashed** - - - - -

**densely dashed** - - - - -

**dotted** .....  
.....

**loosely dotted** .....  
.....

**densely dotted** .....  
.....

# Escrevendo nomes: \node

## Comando node

```
\node[opt] at ponto {texto}
```

## Opções

- ▶ above, below, left, right,
- ▶ above right, below left, etc,
- ▶ xshift = *comprimento*
- ▶ yshift = *comprimento*

## Exemplo de \node

### Comando node

```
\node[opt] at ponto {texto}
```

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[fill=red] (0,0) coordinate (A) circle (2pt);  
  \node[above right] at (A) {$A$};  
\end{tikzpicture}
```



# Nomeando caminhos

node no meio de comandos `\draw`

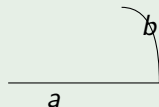
```
\draw ... node[opts] {texto} ...;
```

## Opções

- ▶ `pos`=*número entre 0 e 1* (para caminhos)
- ▶ `right`, `above`, etc.
- ▶ `xshift`=*comprimento*
- ▶ `yshift`=*comprimento*

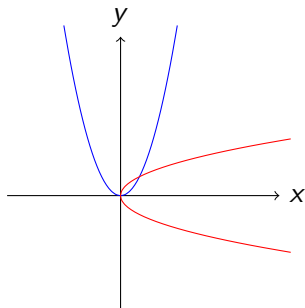
## Exemplo de node no meio do caminho

```
\begin{tikzpicture}
  \draw (0,0) -- node[pos=.3,below] {$a$}
        (2,0) to[out=90,in=0] node[pos=.6] {$b$}
        (1.5,1);
\end{tikzpicture}
```









# Plotando curvas

```
\begin{tikzpicture}
\draw[->] (-3,0) -- (4.2,0) node[right] {$x$};
\draw[->] (0,-3) -- (0,4.2) node[above] {$y$};
\draw[scale=0.5,domain=-3:3,smooth,variable=\x,blue]
plot ({\x},{\x*\x});
\draw[scale=0.5,domain=-3:3,smooth,variable=\y,red]
plot ({\y*\y},{\y});
\end{tikzpicture}
```



# Cores

red   
blue   
green   
black   
yellow   
white 

cyan   
magenta   
gray   
darkgray   
lightgray   
brown   
lime 

olive   
orange   
pink   
purple   
teal   
violet 

## Para aprender mais

- ▶ Foi contado só uma parte da história
- ▶ Há vários manuais e livros sobre  $\LaTeX$ .  
Leia e experimente.
- ▶ Na internet há algumas listas de discussão  
(como o Google groups [Latex-br](#)) e blogs sobre  $\LaTeX$ .
- ▶ É fácil encontrar como fazer qualquer coisa em  $\LaTeX$ . Faça  
uma busca.  
(potencialize os resultados com buscas em inglês)

### Dica

Acima de tudo, **USE** o  $\LaTeX$ !



FIM

FIM

Agora é só por a mão na massa.