

Minicurso de L^AT_EX

Prof. Genilson Ferreira da Silva

9 de outubro de 2015

O que é $\text{\LaTeX}$?

O que é $\text{\LaTeX}$?

O $\text{\LaTeX}$ é um pacote feito para a preparação de textos impressos de alta qualidade, especialmente para textos matemáticos. Ele foi desenvolvido por Leslie Lamport a partir do programa $\text{\TeX}$ criado por Donald Knuth. Pode ser executado em vários sistemas operacionais como MS-DOS, Windows, Linux, entre outros. Escreve-se $\text{\LaTeX}$ mas pronuncia-se "LATEC".

Como funciona o $\text{\LaTeX}$

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*} ... {*argn*}

parâmetros

Exemplos

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

Comandos em $\text{\LaTeX}$

Comandos

- barra invertida $\rightarrow \backslash$
- seguido de
 - OU uma sequência de letras $\rightarrow \backslash\text{alpha}, \backslash\text{item}$
 - OU um caracter (não alfabético) $\rightarrow \backslash\&, \backslash'$
- MAIÚSCULAS e minúsculas são diferenciadas
Exemplo: $\backslash\text{large}$, $\backslash\text{Large}$ e $\backslash\text{LARGE}$ $\rightarrow$ comandos distintos

Comandos em $\text{\LaTeX}$

Nº de argumentos

Comandos podem ter 0 ou mais argumentos.

Argumentos podem ser...

- caracteres $\rightarrow$ a, 1, @
- `\comandos`
- grupos $\rightarrow$ conjunto de elementos entre chaves { e }

Comandos em $\text{\LaTeX}$

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` = `square root` = raiz quadrada)

- `\sqrt{x}` $\rightarrow \sqrt{x}$
- `\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
```

} preâmbulo

```
\begin{document}
```

```
O texto do documento vem aqui.
```

```
\end{document}
```

} 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 $\text{\LaTeX}$: 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”)

\	início de comando	<code>\textbackslash</code> (<code>\\</code> = nova linha)
\$	muda modo matemático	<code>\\$</code>
&	tabulador	<code>\&</code>
%	comentário	<code>\%</code>
#	def. comando	<code>\#</code>
~	espaço inquebrável	<code>\~{ }</code> (acento til em nada)
	linhas vert. em tabelas	<code>\textbar</code>
_	índice subescrito	<code>_</code>
^	índice superscrito	<code>\^{ }</code> (acento circunflexo em nada)
{ }	delimitador de grupos	<code>\{ }</code> <code>\}</code>
“ ”	aspas	“ ” (obs: ‘ ≠ `)
> <	tabulação	<code>\textgreater</code> <code>\textless</code>

Traços, hífens e travessões

Traços, hífens e travessões

fonte

saída

aluga-se

aluga-se

páginas 12--15

páginas 12–15

sim---ou não?

sim—ou não?

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

0, 1 e −1

Espaços à vontade

Vários espaços = 1 espaço

fonte

saída

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

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

`{Oi{}}` → 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

T_EX

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.

Espaços

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

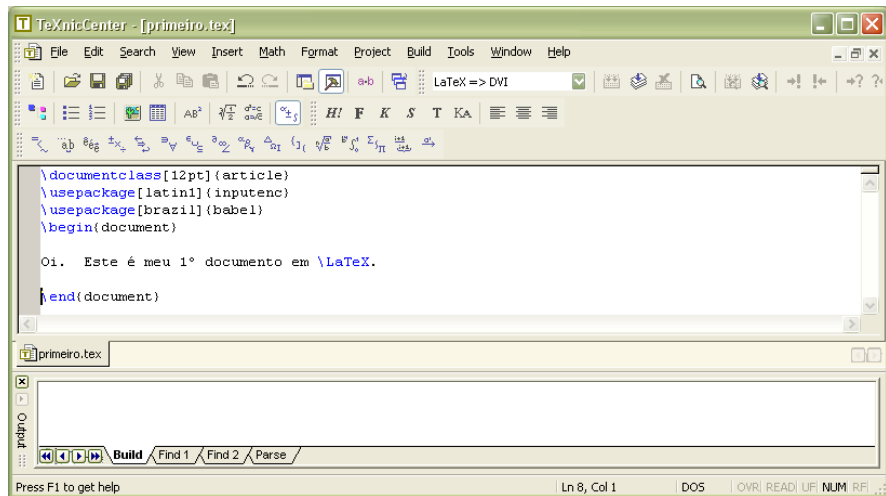
ã, Õ

lingüiça

ação

seqüência

Editor padrão: T_EXnicCenter



Agora faça você

Abra o programa Texniccenter 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}
```

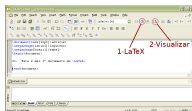
Crie uma pasta

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

Rodando o $\text{\LaTeX}$

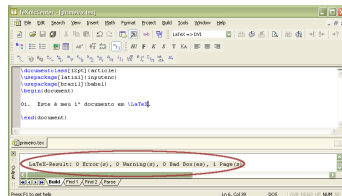
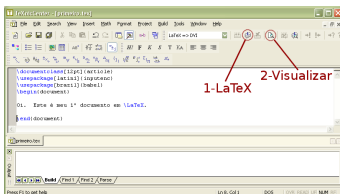
O processo é feito no Texniccenter.

- Salve o arquivo `.tex`
- Para “rodar o $\text{\LaTeX}$ ”, clique no botão
- Se não houveram erros, parabéns!!
- O visualizador PDF integrado aparecerá.



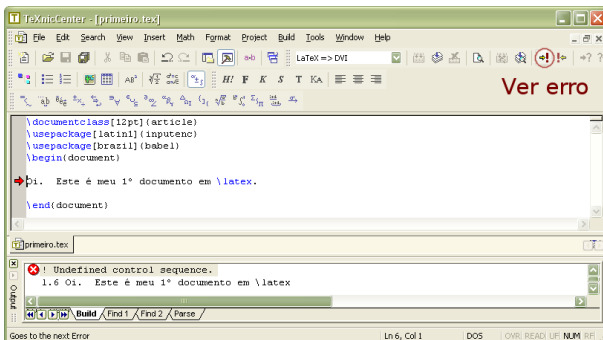
Compilação SEM erros

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



Compilação COM erros

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



Comentários mágicos no T_EXworks

Dica

Acrescente as linhas no topo dos arquivos .tex

- `% !TEX encoding = utf8`
força o T_EXworks a abrir com codificação certa^a
- `% !TEX root = arquivo`
declara arquivo raiz;
compilação funciona desde qualquer arquivo

^a... no PC do seu orientador ☺

Mais dicas no T_EXworks

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	Declaração	Efeito
<code>\textrm{...}</code>	<code>{\rmfamily...}</code>	romano
<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sffamily...}</code>	sans serif
<code>\texttt{...}</code>	<code>{\ttfamily...}</code>	monoespaçado
<code>\textmd{...}</code>	<code>{\mdseries...}</code>	médio (não negrito)
<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bfseries...}</code>	negrito
<code>\textup{...}</code>	<code>{\upshape...}</code>	em pé
<code>\textit{...}</code>	<code>{\itshape...}</code>	<i>itálico</i>
<code>\textsl{...}</code>	<code>{\slshape...}</code>	<i>inclinado</i>
<code>\textsc{...}</code>	<code>{\scshape...}</code>	SMALL CAPS
<code>\emph{...}</code>		ênfatisado (normal ↔ itálico)
<code>\textnormal{...}</code>	<code>{\normalfont...}</code>	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

Listas

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  
\item bbb  
\item ccc  
\end{enumerate}
```

- ① aaa
- ② bbb
- ③ ccc

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

<code>\begin{description}</code>	
<code>\item[<u>aaa</u>]</code>	<code>aaa</code> é sequência
é sequência de três a's	de três a's
<code>\item[<u>bbb</u>]</code>	<code>bbb</code> é sequência
é sequência de três a's	de três b's
<code>\item[<u>ccc</u>]</code>	<code>ccc</code> é sequência
é sequência de três a's	de três c's
<code>\end{description}</code>	

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 $\text{\LaTeX}$ e amigos várias vezes

- $\text{\LaTeX}$ guarda informações (sumário, labels, referências) em arquivos auxiliares
- na próxima rodada, ele lê estas informações
- quando se usa BibTeX , 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...

Teoremas, definições, etc

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 \\
bb & ccc & a \\
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 $a \in \mathbb{R}$ 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 $\$\text{\texttt{\textcolor{green}{vecs}}\text{\textcolor{red}{theta}}\$$...

... 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

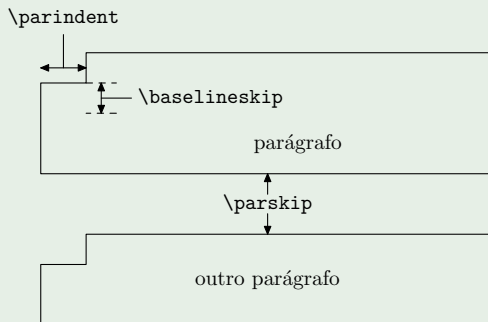
☺ Tudo bem?

☺ Tchau

Alguns comprimentos

Exemplo

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



Outros comprimentos

- Há inúmeros outros comprimentos (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` $\Rightarrow$ `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}{\alph{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 BibT_EX

- 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

```

                                estilo
                                {
\bibliographystyle{ acm }
\ bibliography{teixeira}

```

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

Entradas no arquivo .bib

Exemplo

A maioria das obras e artigos tem a entrada BibT_EX pronta.

- No [MathSciNet](http://www.ams.org/mathscinet) (www.ams.org/mathscinet), procurar obra
- Na página da obra, tem uma caixa de combo
Select alternative format
- Escolha **BibT_EX**
- 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 principais¹ do modo matemático

Estilo em linha

A fórmula fica misturada ao texto na mesma linha.

Exemplo

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

Estilo em destaque

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

Exemplo

Seja

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

a área ...

¹Há 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.

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

- Elementos simples

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

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

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)

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)

Anatomia das fórmulas

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

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

- 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.

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

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

Elementos simples

Elementos simples

Tipo	$\text{\TeX}$ (modo matem.)	DVI
Letras latinas	$a\ b\ x\ y\ z\ A\ B\ X\ Y$	$a\ b\ x\ y\ z\ A\ B\ X\ Y$
Letras gregas minúsc.	$\backslash\alpha\ \backslash\delta$	$\alpha\ \delta$
Letras gregas maiúsc.	$\backslash\Omega\ \backslash\Delta$	$\Omega\ \Delta$
Outros símbolos	$\backslash\infty\ \backslash\exists$ $\backslash\varnothing$	$\infty\ \exists$ $\varnothing$

Mais:

- Apostila $\text{\LaTeX}$ de A a B, p. 39.
- Comprehensive $\text{\LaTeX}$ 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>\not\in</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 $\text{\LaTeX}$ de A a B, p. 38.
- Comprehensive $\text{\LaTeX}$ 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 $\text{\LaTeX}$ de A a B, p. 38.
- Comprehensive $\text{\LaTeX}$ 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: `\x = \dfrac{1}{2}`)

<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>	$\iff$	<code>\implies</code>	$\implies$
<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

$$\begin{array}{l}
 \text{\texttt{\textcolor{blue}{xleftarrow}}\text{\textcolor{red}{[f]}}\text{\textcolor{green}{\{n+\mu-1\}}} \quad \text{\textcolor{blue}{\leftarrow}}^{\text{\textcolor{green}{n+\mu-1}}} \\
 \text{\texttt{\textcolor{blue}{xrightarrow}}\text{\textcolor{red}{[T]}}\text{\textcolor{green}{\{S^{-1}\}}} \quad \text{\textcolor{blue}{\rightarrow}}^{\text{\textcolor{green}{S^{-1}}}}_{\text{\textcolor{red}{T}}}
 \end{array}$$

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

- $\texttt{\textbackslash tfrac}$ → fração estilo em linha ($\texttt{t} \rightarrow \texttt{\textbackslash textstyle}$)
- $\texttt{\textbackslash dfrac}$ → fração estilo destaque ($\texttt{d} \rightarrow \texttt{\textbackslash displaystyle}$)

Exemplo

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

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

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

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

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

Raízes

Raízes

$$\text{\texttt{\textcolor{blue}{sqrt}\{x\}}} \quad \sqrt{x}$$

$$\text{\texttt{\textcolor{blue}{sqrt}\textcolor{red}{[3]\{x\}}}} \quad \sqrt[3]{x}$$

Exemplo

$$\text{\texttt{\textcolor{blue}{sqrt}\{3-2\textcolor{blue}{sqrt}\{2\}}}} = \text{\texttt{\textcolor{blue}{sqrt}\{2-1\}}}$$

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

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 \quad \backslash\text{label}\{eq: align\} \\
a_2 &= b_2 + c_2 \\
&\quad -d_2 + e_2 \quad \backslash\text{nonumber}
\end{align}
\end{align}
```

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

$$\begin{aligned} a_1 &= b_1 + c_1 \\ a_2 &= b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \end{aligned} \tag{2}$$

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}` ...

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

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

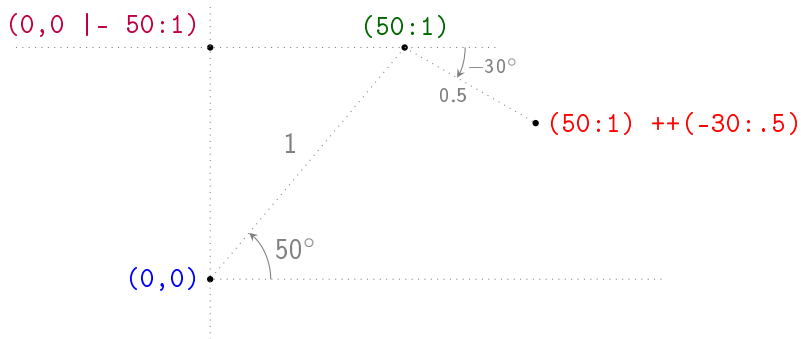
$(1,0)$ — ponto de coordenadas $(1,0)$.

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

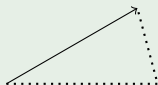
coordinate

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}
```

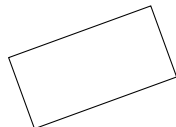


Retângulos

Retângulo

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

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

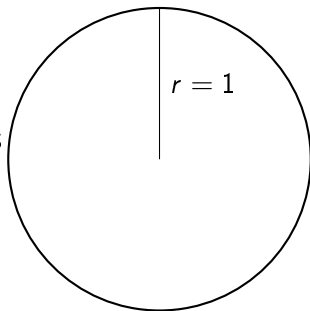


Círculos

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.

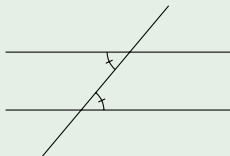
O ponto atual **não** é o centro, como costuma-se pensar no início.

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)}]    % muda referencial
    \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);`



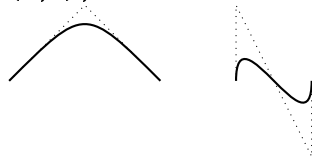
Béziars

Béziars

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`

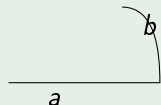
```
\draw ... node[opts] {texto} ...;
```

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}
```

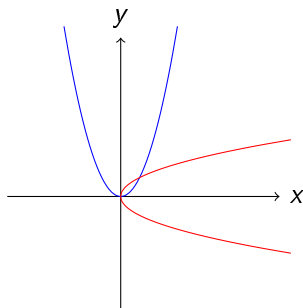


Plotando curvas

```

\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 $\text{\LaTeX}$.
Leia e experimente.
- Na internet há algumas listas de discussão (como o Google groups [Latex-br](#)) e blogs sobre $\text{\LaTeX}$.
- É fácil encontrar como fazer qualquer coisa em $\text{\LaTeX}$. Faça uma busca. (potencialize os resultados com buscas em inglês)

Dica

Acima de tudo, **USE** o $\text{\LaTeX}$!

FIM

FIM

Agora é só por a mão na massa.