

Minicurso de L^AT_EX

2º dia

<https://tinyurl.com/frasson-latex-dia2>

Prof. Miguel Frasson

2022 – UFSCar

Básico de comandos em L^AT_EX

Comandos

`\comando` [*opcional*] {*arg1*} ... {*argn*}

parâmetros

Exemplos

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

Comandos em L^AT_EX

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 L^AT_EX

N^o 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^AT_EX

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 \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

Fórmulas – considerações iniciais

Introdução

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

Daí, há

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

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!

Tipos

Basicamente há dois estilos gerais de fórmulas:

- ▶ **em linha** (`= \textstyle`)

Exemplo

... seja $f : X \rightarrow Y$ uma função ...

- ▶ **em destaque** (`= \displaystyle`)

Exemplo

... seja

$$f : X \rightarrow Y$$

uma função ...

Tipos

Basicamente há dois estilos gerais de fórmulas:

- ▶ **em linha** (`= \textstyle`)

Exemplo

... seja $f : X \rightarrow Y$ uma função ...

- ▶ **em destaque** (`= \displaystyle`)

Exemplo

... seja

$$f : X \rightarrow Y$$

uma função ...

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).

Referências: SÓ automáticas, por favor

Numeração automática

- ▶ Capítulos, seções, equações, figuras, tabelas, etc. têm **numeração automática**.
- ▶ “Marque” com `\label{marca}` (label=marca)
- ▶ Para se referir ao número, use
 - ▶ `\ref{marca}` — só o número, sem parêntesis
 - ▶ `\eqref{marca}` — com parêntesis
 - ▶ `\pageref{marca}` — página

Exemplo

Ver slide anterior.

Labels úteis

Dica

Use labels úteis

- ▶ Labels de seções → `{sec: nome útil}`
- ▶ Labels de equações → `{eq: nome útil}`
- ▶ Labels de figuras → `{fig: nome útil}`

Labels inúteis

Labels como `eq:2.3` (para a equação 2.3) **não** são úteis.

Símbolos

Elementos simples

Elementos simples

Tipo	T _E X(modos matem.)	DVI
Letras latinas	<code>a b x y z A B X Y</code>	<code>abcdefghijklmnopqrstuvwxyz</code>
Letras gregas minúsc.	<code>\alpha \delta</code>	<code>α δ</code>
Letras gregas maiúsc.	<code>\Omega \Delta</code>	<code>Ω Δ</code>
Outros símbolos	<code>\infty \exists</code> <code>\varnothing</code>	<code>∞ ∃</code> <code>∅</code>

Mais:

- ▶ Apostila L^AT_EX de A a B, p. 39.
- ▶ Comprehensive L^AT_EX 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>\approx</code>	\approx
<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

Operadores binários

<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`

Construções

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Flexas

Flexas

<code>\to = \rightarrow</code>	\rightarrow	<code>\implies = \Rightarrow</code>	\implies
<code>\leftarrow</code>	\leftarrow	<code>\Leftarrow</code>	\Leftarrow
<code>\leftrightharrow</code>	\leftrightarrow	<code>\longrightarrow</code>	\longrightarrow
<code>\Longrightarrow</code>	\implies	<code>\Leftrightarrow</code>	\Leftrightarrow
<code>\longleftarrow</code>	\longleftarrow	<code>\mapsto</code>	\mapsto
<code>\hookrightarrow</code>	\hookrightarrow	<code>\nearrow</code>	\nearrow
<code>\uparrow</code>	\uparrow	<code>\Uparrow</code>	\Uparrow

Flexas extensíveis

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

Frações

`\frac{a}{b}`

Estilo em linha

 $\frac{a}{b}$

`\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}`

Estilo em linha

 $\frac{a}{b}$

`\frac{a}{b}`

Estilo destaque

 $\frac{a}{b}$

Forçando modo

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

Exemplo

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

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

Raíces

Raíces

$$\sqrt{x}$$

$$\sqrt{x}$$

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

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

Exemplo

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

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

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`

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

Delimitadores

Delimitadores

<code>()</code>	$()$	<code>[]</code>	$[\]$
<code> </code>	$ $	<code>\ \ </code>	$ $
<code>\langle \rangle</code>	$\langle \rangle$	<code>\lbrace \rbrace</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>	$\left(\frac{1}{2}\right)$

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}
```

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

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

Nomes de conjuntos (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

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

Ambientes de várias linhas

Alinhado

```
\begin{align}
  a_1 &= b_1 + c_1 \ \label{eq: align} \\
  a_2 &= b_2 + c_2 \\
      &-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*`

`\[... \]`