

Matemática em L^AT_EX

29 de maio de 2013

Um dos motivos que levou D. Knuth a desenvolver o T_EX foi poder dar ao usuário, e não somente ao tipógrafo profissional, a capacidade de construir fórmulas e matemáticas com aparência profissional. Enquanto que o L^AT_EX, por si só, dá conta fórmulas matemáticas comuns, par fórmulas mais complicadas e outros recursos podemos utilizar um dos dois pacotes: `amsmath` ou `mathtools`. (O pacote `mathtools` estende as funcionalidades do `amsmath`.)

Elementos matemáticos podem ser inseridos de duas formas: no texto (*inline*) ou destacado do texto (*display*). Para inserir elementos matemáticos (equações etc.) juntamente com o texto, o modo mais fácil para alterar para o “modo matemático” é utilizar cifrões: `$ a^2 - \sqrt{2} $` = $a^2 - \sqrt{2}$. Para elementos destacados do texto, pode-se utilizar o ambiente `displaymath` (`\begin{displaymath}...\end{displaymath}`) ou o “atalho” – para L^AT_EX, `\[...\]`, para T_EX `$$...$$`. Utilizar este último é desencorajado, pois podem resultar problemas, particularmente com as macros do AMS-L^AT_EX. Para inserir uma equação numerada, pode-se empregar o ambiente `equation`:

```
\begin{equation}
x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}
\end{equation}
```

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (\text{I})$$

Em modo matemático, insere-se sobrescritos com o acento circunflexo (^) e subscritos com “underline” (_)

Bons editores fornecem uma enorme quantidade de símbolos, e a maioria dos símbolos mais comuns tem um nome em inglês facilmente memorizável. Para a maior lista possível, vide *The Comprehensive L^AT_EX symbols list*, de Scott Pakin (`texdoc symbols` no prompt de comando ou, *inter alia*, <http://www.las.ic.unicamp.br/pub/ctan/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf>).

Por exemplo, `\sqrt` = *square root*; `\binom` = binomial, `\frac{num}{den}` = *fração, numerador e denominador*; `\dfrac` = *display fraction*. Os comandos do `amsmath` `\over` (“sobre”) e `\choose` (“escolher”) equivalem, respectivamente, a frações e binômios:

$$\{n! \over k!(n-k)!\} = \{n \choose k\}$$

$$\frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

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

$$\sqrt[n]{1+x+x^2+x^3+\ldots}$$

$$\sqrt[n]{1+x+x^2+x^3+\ldots}$$

Equações contínuas podem ser inseridas com o comando `\cfrac`:

$$\begin{aligned} x = & a_0 + \cfrac{1}{a_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \cfrac{1}{a_4}}}} \end{aligned}$$

$$x = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{1}{a_4}}}}$$

Somas e integrais podem ser inseridas com `\sum` e `\int`:

$$\sum_{i=1}^{10} t_i$$

É possível escrever partes que não estejam em itálico com o comando `\mathrm{}`:

$$\int_0^\infty \mathrm{e}^{-x} \mathrm{d}x$$

Para especificar limites acima e abaixo de uma integral:

$$\int_a^b$$

Delimitadores – parênteses, colchetes, chaves etc. (pacote amssymb):

(a) , $[b]$, $\{c\}$, $|d|$, $\|e\|$, $\langle f \rangle$, $\lfloor g \rfloor$, $\lceil h \rceil$, $\ulcorner i \urcorner$
 $\langle a \rangle$, $[b]$, $\{c\}$, $|d|$, $\|e\|$, $\langle f \rangle$, $\lfloor g \rfloor$, $\lceil h \rceil$, $\ulcorner i \urcorner$

Uma das praticidades do \LaTeX é que ele formata automaticamente o tamanho dos elementos e símbolos matemáticos, seja no texto ou destacado, de forma que o usuário não precisa de se preocupar com o tamanho do parêntese, da raiz etc. Para fórmulas com elementos de vários tamanhos, pode ser útil utilizar os comandos `\left` e `\right` para formatar o tamanho dos delimitadores (ver acima).

$$\left(\frac{x^2}{y^3}\right)$$

Matrizes podem ser inseridas, à maneira de tabelas (utilizando `&` e `\\`), com o ambiente... `matrix`:

```

\begin{matrix}
a & b & c \\
d & e & f \\
g & h & i
\end{matrix}

```

Não se esqueça que o ambiente `matrix` deve ser posto em modo matemático.

Para especificar o alinhamento da matriz, utilize a versão com `*` (pacote `mathtools`):

```

\begin{matrix*}[r]
-1 & 3 \\
2 & -4
\end{matrix*}
=
\begin{matrix*}[r]
-1 & 3 \\
2 & -4
\end{matrix*}

```

$$\begin{matrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{matrix} = \begin{matrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{matrix}$$

O ambiente `cases` (pacote `amsmath`) permite escrever funções parte a parte:

```
\[
u(x) =
\begin{cases}
\exp{x} & \text{if } x \geq 0 \\
1 & \text{if } x < 0
\end{cases}
\]
```

$$u(x) = \begin{cases} \exp x & \text{if } x \geq 0 \\ 1 & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

Ou então listas subdivididas com chaves (notar `\text{}` para texto dentro do modo matemático):

```
$$
\text{Pai}
\begin{dcases}
\text{Filho A}\\
\text{Filho B}\\
\text{Filho C}\\
\text{Filho D}
\begin{dcases}
\text{Neto A}\\
\text{Neto B}
\end{dcases}
\end{dcases}
$$
```

$$\text{Pai} \left\{ \begin{array}{l} \text{Filho A} \\ \text{Filho B} \\ \text{Filho C} \\ \text{Filho D} \left\{ \begin{array}{l} \text{Neto A} \\ \text{Neto B} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Para a elaboração de equações ou fórmulas complexas, sugiro que a melhor forma a fazer é, depois de escrita a equação à mão numa folha, inserir os elementos na seguinte ordem: primeiro as partes maiores, depois os numeradores e depois os denominadores. Essa ordem é a mesma ordem de leitura dos elementos. É aconselhável também separar cada conjunto de elementos por linha de código, facilitando sua visualização. Um exemplo do livro *Math into L^AT_EX*, de George Grätzer (p. 22):

$$\sum_{i=1}^{\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\left\lfloor \frac{i+3}{3} \right\rfloor} \frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2-1)}}{\sqrt[3]{\rho(i)-2} + \sqrt[3]{\rho(i)-1}}$$

```
\[
\sum_{i = 1}^{\left[ \frac{n}{2} \right] }
\binom{ x_{i, i + 1}^{i^2} }
{ \left[ \frac{i + 3}{3} \right] }
\frac{ \sqrt{ \mu(i)^{\frac{3}{2}} (i^2 - 1) } }
{ \sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1} }
\]
```

Índice Remissivo

cases, 3
dcases, 4
displaymath, I
equation, I
matrix, 3
 $\$$. . . \$$, I
 $\$. . . \$$, I
 $\left[. . . \right]$, I
 \cfrac , 2
 \int , 2
 \left , 3
 $\mathrm{}$, 2
 \right , 3
 \sqrt , I
 \sum , 2

\binom , I

Delimitadores, 3

Equações contínuas, 2

Equações numeradas, I

Limites, 2

Matrizes, 3

Sobrescrito, I

Somas e integrais, 2

Subscrito, I