

• O que é T_EX ?

Knuth inventou o T_EX...

O problema de escrever Matemática no computador surgiu na década de 1970. Um dos primeiros grandes matemáticos a pesquisar em Ciência da Computação, Donald Knuth da Universidade de Stanford, encontrou uma solução que continua atual mesmo mais de 30 anos depois. Por volta de 1976, Knuth tinha escrito os dois primeiros volumes da coleção *Art of Computer Programming* e estava totalmente insatisfeito com o resultado impresso. Ele não queria apenas que o livro fosse impresso, mas queria algo belo.



Knuth partiu para a busca de uma solução. Um dos primeiros passos foi a interrupção de sua pesquisa por um ano para, acompanhado por sua esposa, assistir aulas de design com o professor de arte de Stanford, Matthew Kahn. A ideia era tentar capturar a essência do *design*, não apenas seu visual. Por exemplo, como um processador deveria quebrar as linhas em um parágrafo? Esteticamente, o ideal é que não existam espaços excessivos entre as palavras e que não existam muitos hífen. Knuth

transformou esse problema em Combinatória e fez um algoritmo que calcula a maneira ótima de quebrar as linhas em um parágrafo.

Como resultado do seu trabalho, surgiram o processador de textos $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ e o sistema de descrição de fontes METAFONT , ambos colocados em domínio público. O $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ foi projetado com dois objetivos principais: permitir que qualquer pessoa possa produzir livros de alta qualidade com um esforço razoável e dar exatamente o mesmo resultado em todos os computadores, agora e no futuro.

... e Lamport criou o LATEX

No início da década de 1980, o matemático Leslie Lamport planejava escrever o livro *Great American Concurrency Book* e digitar utilizando $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$. Ele escreveu um conjunto de macros que facilitaram bastante o trabalho. Essas macros foram posteriormente colocadas em domínio público. Era o início do LATEX. Lamport até hoje não escreveu o livro pretendido, mas lançou o livro \LaTeX : *A Document Preparation System*, que ajudou a popularizar o \LaTeX . De lá para cá, vários conjuntos de macros para $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ surgiram, como ConTeXt e JadeTeX, mas sem dúvida o \LaTeX é o mais utilizado.

Hoje o $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ é popular em todo o mundo, principalmente na área acadêmica, notadamente em Matemática, Física, Ciência da Computação e Engenharias.

Uma das vantagens do \LaTeX é a sua modularização. Qualquer um pode escrever um conjunto de macros que automatizam determinados procedimentos e facilitam a vida de todos. No caso do \LaTeX , estas macros são chamadas de pacotes e existem milhares de pacotes escritos por centenas de usuários ao redor do mundo.

A principal desvantagem do $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ é que não é um editor WYSIWYG (acrônimo da expressão em inglês “What You See Is What You Get” – O que você vê é o que você recebe). Isto significa que digitamos o texto usando uma linguagem específica, compilamos e depois vemos o resultado. Isto pode parecer muito estranho para quem está acostumado a editores WYSIWYG, como o Word, mas é uma barreira que pode ser facilmente superada.

• Curiosidades

- Knuth até hoje não terminou a coleção *Art of Computer Programming*. Dos sete volumes previstos inicialmente, somente três volumes completos foram lançados, além de cinco fascículos do volume 4.
- Ele recebeu inúmeros prêmios como pesquisador em Ciência da Computação e em agosto de 1999 seu nome foi dado a um pequeno planeta descoberto por P. Pravec e P. Kusnirák.
- Desde 2001, Lamport é pesquisador da Microsoft.
- Existem versões de \TeX para praticamente todos os sistemas operacionais, incluindo Windows, Mac OS X e Linux.
- O código-fonte do \TeX foi colocado em domínio público, e Knuth recomenda modificações ou experiências com esse código-fonte, mas, para garantir a mesma saída em todas as versões do \TeX , ele deseja que qualquer novo programa obtido tenha outro nome. Para garantir isso, a *American Mathematical Society* registrou a marca \TeX e qualquer implementação do sistema deve passar por um teste antes de ser chamada de \TeX .
- O nome \TeX deve ser pronunciado como “tekh”. O X representa a letra grega (χ). \TeX é uma abreviação de (techn), que também é a origem da palavra técnico.
- Knuth escreveu cinco livros sobre \TeX : *The \TeX book*, *\TeX : The Program*, *The METAFONT book*, *METAFONT: The Program e Computer Modern Typefaces*, todos lançados pela Addison-Wesley.
- As versões de \TeX são numeradas como aproximações do número π . A versão atual é a 3.141592. Knuth deseja que, após a sua morte o \TeX não seja alterado, com exceção da versão, que deverá ser a π . Analogamente, as versões de METAFONT são numeradas como aproximações do número e , base dos logaritmos naturais.
- Atualmente, os grupos de usuários \TeX (www.tug.org) de diversos países são responsáveis pela distribuição, manutenção e atualização nas macros para \TeX .

• Escrevendo e desenhando no Fórum

O Fórum do Programa de Iniciação Científica está associado a uma instalação do programa \LaTeX , utilizado para digitar Matemática.

Para tal, você deve digitar $\text{\texttt{[tex] comandos [/tex]}}$.

Por exemplo, digitando

```
[ tex ]\ frac {3}{8} [ / tex ]
```

o sistema converterá seu código para uma imagem contendo $\frac{3}{8}$. A imagem só é exibida na mensagem a ser visualizada clicando no botão *Prever* ou no botão *Enviar*. Sugerimos que você aprenda inicialmente a escrever os exemplos básicos abaixo, os quais representam mais de 90% da utilização do \LaTeX no Fórum.

Exemplos Básicos

$3+5$	$3+5$	\neq	\leq
$7-2$	$7-2$	\pm	$a \leq b$
\times	\times	10%	\geq
3×2	3×2	a_1	$a \geq b$
$3 \cdot 2$	$3 \cdot 2$	b_{23}	$(1,2)$
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	x^{11}	$[1,2]$
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\sqrt{2}$	$\{$
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\sqrt[3]{2}$	$\}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$<$	$\{1,2\}$
$20 \div 3$	$20 \div 3$	$<$	$\mid -3 \mid$
		$2 < 3$	

Atenção! A melhor maneira de aprender a digitar em \LaTeX é praticando. Você não precisa decorar todos os comandos. Consulte-os neste manual, quando precisar. Após alguma prática, você já conhecerá os principais comandos e com certeza terá prazer em escrever usando o \LaTeX .

Letras Gregas

<code>\pi</code>	π	<code>\Delta</code>	Δ	<code>\rho</code>	ρ
<code>\Pi</code>	Π	<code>\delta</code>	δ	<code>\sigma</code>	σ
<code>\alpha</code>	α	<code>\epsilon</code>	ϵ	<code>\Sigma</code>	Σ
<code>\beta</code>	β	<code>\phi</code>	ϕ	<code>\theta</code>	θ
<code>\gamma</code>	γ	<code>\lambda</code>	λ	<code>\Omega</code>	Ω
<code>\Gamma</code>	Γ	<code>\mu</code>	μ	<code>\omega</code>	ω

Aritmética

<code>\equiv</code>	\equiv
<code>\pmod{n}</code>	$(\text{mod } n)$
<code>a \equiv b \pmod{n}</code>	$a \equiv b \pmod{n}$
<code>\phi(n)</code>	$\phi(n)$
<code>\lfloor x \rfloor</code>	$\lfloor x \rfloor$
<code>\lceil x \rceil</code>	$\lceil x \rceil$

Geometria

<code>\angle ABC</code>	$\angle ABC$	<code>\vec{v}</code>	\vec{v}
<code>\measuredangle ABC</code>	$\sphericalangle ABC$	<code>\arco{AB}</code>	\widehat{AB} ¹
<code>A\hat{B}C</code>	\widehat{ABC}	<code>\triangle ABC</code>	$\triangle ABC$
<code>\widehat{ABC}</code>	\widehat{ABC}	<code>\cong</code>	\cong
<code>r\parallel s</code>	$r \parallel s$	<code>\triangle ABC \cong \triangle XYZ</code>	$\triangle ABC \cong \triangle XYZ$
<code>r\perp s</code>	$r \perp s$	<code>\sim</code>	\sim
<code>\circ</code>	\circ	<code>\triangle ABC \sim \triangle XYZ</code>	$\triangle ABC \sim \triangle XYZ$
<code>90^\circ</code>	90°		
<code>\overline{AB}</code>	\overline{AB}		

Setas

<code>\iff</code>	\iff	<code>\searrow</code>	\searrow
<code>\Rightarrow</code>	\Rightarrow	<code>\downarrow</code>	\downarrow
<code>\Leftarrow</code>	\Leftarrow	<code>\swarrow</code>	\swarrow
<code>\Longrightarrow</code>	\implies	<code>\leftarrow</code>	\leftarrow
<code>\longrightarrow</code>	\rightarrow	<code>\nwarrow</code>	\nwarrow
<code>\mapsto</code>	\mapsto	<code>\uparrow</code>	\uparrow
<code>\rightarrow</code>	\rightarrow	<code>\nearrow</code>	\nearrow

¹Comando personalizado para o Fórum

Símbolos Diversos

<code>\\$</code>	$\$$	<code>\therefore</code>	\therefore	<code>\clubsuit</code>	\clubsuit
<code>\dots</code>	\dots	<code>\approx</code>	\approx	<code>\star</code>	\star
<code>\ldots</code>	\ldots	<code>\bullet</code>	\bullet	<code>\bigstar</code>	\bigstar
<code>\vdots</code>	\vdots	<code>\diamond</code>	\diamond	<code>\square</code>	\square
<code>\cdots</code>	\cdots	<code>\Diamond</code>	\Diamond	<code>\blacksquare</code>	\blacksquare
<code>\ddots</code>	\ddots	<code>\Box</code>	\Box	<code>\TeX</code>	\TeX
<code>\ell</code>	ℓ	<code>\heartsuit</code>	\heartsuit	<code>\LaTeX</code>	\LaTeX
<code>\infty</code>	∞	<code>\spadesuit</code>	\spadesuit	<code>\S</code>	\S
		<code>\diamondsuit</code>	\diamondsuit	<code>\P</code>	\P

Conjuntos

<code>\in</code>	\in	<code>\cup</code>	\cup	<code>\mathbb{R}</code>	\mathbb{R}
<code>\notin</code>	\notin	<code>\emptyset</code>	\emptyset	<code>\mathbb{C}</code>	\mathbb{C}
<code>\subset</code>	\subset	<code>\mathbb{N}</code>	\mathbb{N}	<code>\mathcal{P}(X)</code>	$\mathcal{P}(X)$
<code>\not\subset</code>	$\not\subset$	<code>\mathbb{Z}</code>	\mathbb{Z}		
<code>\cap</code>	\cap	<code>\mathbb{Q}</code>	\mathbb{Q}		

Matrices e Determinantes

<code>\begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{matrix}</code>	$\begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{matrix}$
<code>\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}</code>	$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
<code>\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}</code>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
<code>\begin{Bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{Bmatrix}</code>	$\begin{Bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{Bmatrix}$
<code>\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}</code>	$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$

$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$
 $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
 $\det A$ $\det A$

Somatórios e Produtórios

$\sum_{i=1}^n i^2$ $\sum_{i=1}^n i^2$
 $\displaystyle\sum_{i=1}^n i^2$ $\sum_{i=1}^n i^2$
 $\sum_{i=1}^{100} i(i+1)$ $\sum_{i=1}^{100} i(i+1)$
 $\displaystyle\sum_{i=1}^{100} i(i+1)$ $\sum_{i=1}^{100} i(i+1)$
 $\prod_{i=1}^{10} \frac{i}{i+1}$ $\prod_{i=1}^{10} \frac{i}{i+1}$
 $\displaystyle\prod_{i=1}^{10} \frac{i}{i+1}$ $\prod_{i=1}^{10} \frac{i}{i+1}$
 $\sum_{i \geq 1} \frac{1}{i^2} = \frac{\pi^2}{6}$ $\sum_{i \geq 1} \frac{1}{i^2} = \frac{\pi^2}{6}$

Diversos

<code>\begin{cases}x+y=10\\ x-y=4\end{cases}</code>	$\begin{cases}x + y = 10 \\ x - y = 4\end{cases}$
<code>1\overbrace{22\dots2}^{40}5</code>	$1 \overbrace{22 \dots 2}^{40} 5$
<code>\underbrace{11\dots1}_{100}</code>	$\underbrace{11 \dots 1}_{100}$
<code>(\dfrac{ax+b}{cx+d})</code>	$\left(\frac{ax + b}{cx + d}\right)$
<code>\left(\dfrac{ax+b}{cx+d}\right)</code>	$\left(\frac{ax + b}{cx + d}\right)$

Você poderá praticar e aprender mais sobre \LaTeX no Fórum de Suporte. Acesse o tópico [Escrevendo Matemática com comandos \$\LaTeX\$](#) . No mesmo Fórum, você aprenderá a inserir imagens e a criar figuras com o \LaTeX .

Construindo figuras com \LaTeX

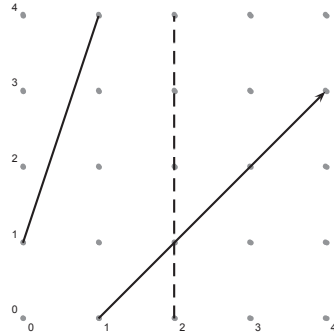
É possível fazer desenhos dos mais variados tipos usando \LaTeX . Existem centenas de pacotes para fazer figuras. No Fórum foram instalados os pacotes `pstricks` e `pst-eucl`. Os comandos para desenhar figuras devem estar entre as `tags` `[teximg]` e `[/teximg]`.

Apresentamos a seguir alguns exemplos básicos de figuras feitas com `pstricks`. Em todos os casos, a imagem mostrada à direita contém, para facilitar a compreensão, uma grade de pontos que não consta no código exibido.

Traçando segmentos de reta

Os comandos abaixo definem uma caixa com extremidades $(0,0)$ e $(4,4)$ e três segmentos de reta que têm por extremidades os pontos designados. O parâmetro opcional no segundo segmento (`[linestyle=dashed]`) muda o estilo da linha para tracejado.

```
\begin{pspicture}(0,0)(4,4)
\psline(0,1)(1,4)
\psline[linestyle=dashed](2,0)(2,4)
\psline{->}(1,0)(4,3)
\end{pspicture}
```

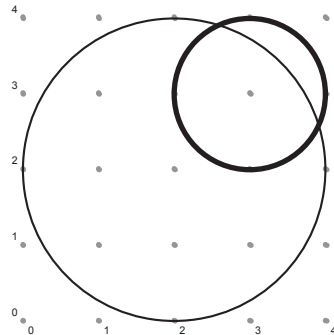


Circunferências

Para construir uma circunferência, devemos informar o centro e o raio com o comando `\pscircle(x,y){r}`, sendo (x,y) as coordenadas do centro da circunferência e r o raio.

Na segunda circunferência, aumentamos a espessura da linha com o parâmetro `[linewidth=2pt]`.

```
\begin{pspicture}(0,0)(4,4)
\pscircle(2,2){2}
\pscircle[linewidth=2pt](3,3){1}
\end{pspicture}
```

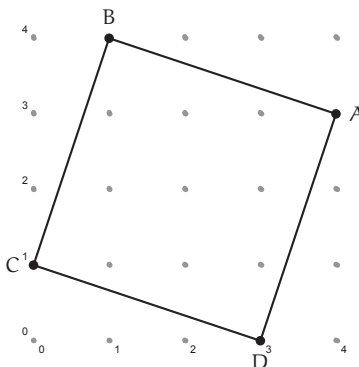


Rotulando pontos

O pacote `pst-euclides` nos permite dar nome aos pontos e depois utilizar os nomes dados para fazer outras construções. O comando `\pstGeonode[PosAngle= α](x,y){Nome}` marca um ponto de coordenadas (x,y) com o rótulo Nome. O ângulo do rótulo em relação ao ponto é dado pelo parâmetro opcional PosAngle.

```
\begin{pspicture}(0,0)(4,4)
\pstGeonode(4,3){A}
\pstGeonode[PosAngle=90](1,4){B}
\pstGeonode[PosAngle=180](0,1){C}
\pstGeonode[PosAngle=-90](3,0){D}

\psline(A)(B)(C)(D)(A)
\end{pspicture}
```



Utilizando coordenadas polares

É possível utilizar coordenadas polares para definir os pontos. Neste caso, devemos indicar a distância r do ponto à origem e o ângulo θ formado entre o segmento de reta que une este ponto à origem e o eixo x .

As coordenadas polares devem ser separadas por ponto e vírgula: ($r;\theta$).

```
\begin{pspicture}(-2,-2)(2,2)
\psline(2;0)(2;72)
\psline(2;72)(2;144)
\psline(2;144)(2;216)
\psline(2;216)(2;288)
\psline(2;288)(2;0)
\psline[linestyle=dashed](2;0)(2;144)
\pscircle(0,0){2}
\end{pspicture}
```

