Tutorial Introdutório para Uso de Equações em LaTeX

Equipe de Laboratório A - IFUSP 2020

June 5, 2020

1 Introdução

LaTeX é uma ferramenta para gerar arquivos de texto, principalmente PDF, com grande suporte para construção de fórmulas matemáticas e também outras facilidades de formatação que possibilitam a produção de relatórios, posters, artigos científicos, banners e por aí vai. A ideia deste turorial é simplesmente mostrar como funcionam as principais funções para gerar equações matemáticas, uma vez que isso **será necessário para o exercício do experimento 3**.
Uma boa opção para quem quiser testar a linguagem é a plataforma online "Overleaf", onde é possível criar uma conta grátis e utilizar o compilador do LaTeX. O script para este documento também será disponibilizado.

2 Códigos

O primeiro passo é saber que as funções são chamadas a partir da barra:

\

Já os argumentos são colocados em chaves logo após a função, por exemplo, **para escrever em negrito, usamos a forma**:

```
\textbf{para escrever em negrito, usamos a forma}
```

Onde "textbf" é a função que introduz o negrito, e a frase desejada é o argumento que fica dentro das chaves.
Para ativar o modo de funções matemáticas ainda devemos colocar a função entre dois cifrões (isso **NÃO** é necessário no compilador que temos no Moodle, portanto **IGNORE** os cifrões quando for digitar no Moodle), vamos ver alguns exemplos:

2.1 Símbolos

Para as funções que definem símbolos matemáticos não precisamos de argumentos dentro das chaves, ficando portanto vazio, por exemplo a linha:

$$\alpha\infty\rho\sigma\Sigma\eta\nu\phi\Pi\pi$$

```
$\alpha{} \infty{} \rho{} \sigma{} \Sigma{} \eta{} \nu{} \phi{} \Pi{} \pi{}$
```

Vemos no último exemplo que a diferença de letras gregas maiúscula e minúsculas é somente a primeira letra (por exemplo pi e Pi).
Temos também as operações matemáticas como:
$\ll \gg \simeq \propto \neq \partial \nabla$

```
$ \ll{} \gg{} \simeq{} \propto{} \neq{} \partial{} \nabla{}$
```

Ainda pode ser interessante adicionar colchetes, chaves e parenteses de diferentes tamanhos:

$$(\big(\Big(\bigg(\Bigg(\{ \big\{ \Big\{ \bigg\{ \Bigg\{ [\big[\Big[\bigg[\Bigg[$$

```
$( \big( \Big( \bigg( \Bigg( \{ \big\{ \Big\{ \bigg\{ \Bigg\{ [ \big[
\Big[ \bigg[ \Bigg[$
```

Para (e [não são necessários comandos, enquanto para chaves no caso de função é necessário introduzir a barra tanto em fórmula quanto em texto.

Temos também como introduzir letras de conjuntos, vetores e médias da forma:
$\mathbb{G}$
$\overline{AB}$
$\overrightarrow{AB}$
$\overleftarrow{AB}$

```
$\mathbb{G}$\\$\overline{AB}$\\$\overrightarrow{AB}$\\$\overleftarrow{AB}$
```

Note que aqui as duas barras foram usadas para pular linha, para tal temos que fechar a seção de equações e abrir de novo (com o cifrão).
Uma lista completa dos símbolos matemáticos pode ser encontrada no site:

```
https://oeis.org/wikiList_of_LaTeX_mathematical_symbols
```

2.2 Índices superiores e inferiores e raíz quadrada

É bastante comum termos a necessidade de colocar índices em nossas definições para tal utilizamos underline para inferiores e circunflexo para superiores, por exemplo:
$H_{ij} x^{2} H^{oscilador}_{ijk}\sigma{}_{\overline{x}}$

```
$H_{ij} x^{2} H^{oscilador}_{ijk}\sigma{}_{\overline{x}}$
```

Essa mesma ideia será utilizada em equações matemáticas mais complexas, como veremos mais para frente.
Para raíz quadrada basta o comando "sqrt", onde podemos adicionar o grau da raíz em colchetes logo antes das chaves do argumento, por exemplo:
$\sqrt[3]{27} = 3$

```
$\sqrt[3]{27}=3$
```

Com isso podemos fazer longas raízes sem problema:
$|\overrightarrow{r}|=\sqrt{x^{2}+y^{2}+z^{2}}$

```
$|\overrightarrow{r}|=\sqrt{x^{2}+y^{2}+z^{2}}$
```

2.3 Frações

O comando para frações e bem simples, "frac" seguido de duas chaves, o primeiro é o numerador e o segundo denominador. Portanto:
$\frac{2}{5} = 0.4$

```
$\frac{2}{5} = 0.4$
```

Em física usamos bastante para derivadas:
$\frac{\partial^{2}F(x)}{\partial x^{2}} = \ddot{F}$

```
$\frac{\partial^{2}F(x)}{\partial x^{2}} = \ddot{F}$
```

2.4 Somas, produtórias e integrais

Para definir limites de integrações em somas (sum), produtórias (prod) e integrais (int) fazemos da mesma forma que índices, ou seja:
$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}$

$\prod_{n=0}^{\infty}\exp{-\beta{}E_n}$

$\int_{0}^{\infty}f(x)dx$

```
$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}$\\
$\prod_{n=0}^{\infty}\exp{-\beta{}E_n}$\\
$ \int_{0}^{\infty}f(x)dx$
```

Podemos também querer fazer integrais em mais dimensões ou em caminhos fechados:
$\iiint$ $\oint$

```
$ \iiint$ $\oint$
```

3 Exemplos

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{(n-1)}\sum_{i=1}^{n}(\overline{x}-x_{i})^{2}}$

```
$\sigma = \sqrt{\frac{1}{(n-1)}\sum_{i=1}^{n}(\overline{x}-x_{i})^{2}}$
```

$\sigma_{c}=\sqrt{\sigma^{2}_{instrum.}+\sigma^{2}_{sist.}+\sigma^{2}_{estat.}}$

```
$\sigma_{c}=\sqrt{\sigma^{2}_{instrum.}+\sigma^{2}_{sist.}+\sigma^{2}_{estat.}}$
```

$$y = x \pm z$$

```
$y=x \pm{} z$
```

$$\sigma_{yc} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\bigg[\Big(\frac{\partial}{\partial x_{i}}y\Big)\sigma_{x_{i}c}\bigg]^{2}}$$

```
$\sigma_{yc}=\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\bigg[\Big(\frac{\partial}{\partial x_{i}}y\Big)
\sigma_{x_{i}c}\bigg]^{2}}$
```