



# INTRODUÇÃO AO L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Módulo II: ambientes + figuras

---

### Introdução ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Lucas GREGOLON <sup>1</sup> <sup>a</sup>

13/11/2023 e 14/11/2023

<sup>1</sup>Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF/FURG

## 1. Ambientes

### 1.1. Listas

Listas por itens

Lista ordenadas

### 1.2. Alinhamento

### 1.3. Expressões Matemáticas

## 2. Figuras

### 2.1. Inserindo Figuras

# Ambientes

---

Para que servem os ambientes?

Um ambiente é uma região do texto que tem um tratamento especial. Um ambiente é iniciado com `\begin{}` e terminado com `\end{}`, onde o nome do ambiente está entre as chaves. Exemplos de ambientes são:

- Listas:

- `itemize`;
- `enumerate`.

- Alinhamento:

- `\flushleft`;
- `\flushright`;
- `\center`.

- Matemático:

- `equation`;
- `eqnarray`;
- `align`.

- Figuras;

- Tabelas.

Ambientes de listas por itens

Os ambientes de [listas](#) possuem o mesmo modelo de código:

```
\begin{ambiente_de_lista}  
  \item texto  
  \item texto  
\end{ambiente_de_lista}
```

Exemplo de lista utilizando o ambiente `itemize`:

- Primeiro item;
- Segundo item;
- Terceiro item.

```
\begin{itemize}  
  \item Primeiro item;  
  \item Segundo item;  
  \item Terceiro item.  
\end{itemize}
```



Exemplo de [sublista](#):

- Primeiro item;
    - Primeiro subitem;
    - Segundo subitem.
  - Segundo item.
- ```
\begin{itemize}
  \item Primeiro item;
    \begin{itemize}
      \item Primeiro subitem;
      \item Segundo subitem;
    \end{itemize}
  \item Segundo item;
\end{itemize}
```

## Ambientes de listas ordenadas

O ambiente `enumerate` gera [listas numeradas](#).

1. Primeiro item;
2. Segundo item;
3. Terceiro item.

```
\begin{enumerate}  
  \item Primeiro item;  
  \item Segundo item;  
  \item Terceiro item.  
\end{enumerate}
```

Também é possível gerar [sublistas ordenadas](#).

|                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 1. Primeiro item;     | <code>\begin{enumerate}</code>       |
| 1.1 Primeiro subitem; | <code>\item Primeiro item;</code>    |
| 1.2 Segundo subitem.  | <code>\begin{enumerate}</code>       |
|                       | <code>\item Primeiro subitem;</code> |
| 2. Segundo item.      | <code>\item Segundo subitem.</code>  |
|                       | <code>\end{enumerate}</code>         |
|                       | <code>\item Segundo item.</code>     |
|                       | <code>\end{enumerate}</code>         |

O ambiente `enumerate` nos permite controlar o [formato da lista](#). Para isto, precisamos adicionar no preâmbulo o pacote

```
\usepackage{enumerate}.
```

A modificação é feita ao iniciar o ambiente, da seguinte forma:

```
\begin{enumerate}[opção],
```

onde as opções podem ser:

i) `i)`;

(i) `(i)`;

I) `I)`;

(a) `(a)`.

Vamos fazer um exercício!

Reproduzir a lista abaixo!

- 1) Primeiro item;
  - i) Primeiro subitem;
    - Primeiro subsubitem;
  - ii) Segundo subitem.
    - Segundo subsubitem.
- 2) Segundo item.

```
\begin{enumerate}[1)]  
  \item Primeiro item;  
    \begin{enumerate}[i)]  
      \item Primeiro subitem;  
        \begin{itemize}  
          \item Primeiro subsubitem;  
        \end{itemize}  
      \item Segundo subitem.  
        \begin{itemize}  
          \item Segundo subsubitem.  
        \end{itemize}  
    \end{enumerate}  
  \item Segundo item.  
\end{enumerate}
```



# Ambientes de alinhamento

Normalmente o  $\text{\LaTeX}$  mantém os textos com o alinhamento “justificado”. Para [modificar o alinhamento](#), podemos utilizar 3 opções:

- `flushleft`, alinhado à esquerda;
- `flushright`, alinhado à direita;
- `center`, centralizado.

O [código](#) para utilizar estes alinhamento é o seguinte:

```
\begin{alinhamento}  
    Texto, frase ou parágrafo.  
\end{alinhamento}
```

Uma das principais utilidades do  $\text{\LaTeX}$  vem  
agora.

Expressões matemáticas!

Como escrever uma expressão matemática como abaixo?

$$x_H(t) = x_H(0) \cos(\omega t) + \frac{1}{m\omega} \underbrace{\left[ \frac{ie^{-i\omega t}}{2} - \frac{ie^{+i\omega t}}{2} \right]}_{\sin(\omega t)} p_H(0) + \frac{q\mathcal{E}}{2m\omega^2} (1 - e^{-i\omega t})$$

- Lembando que, para utilizar **ambientes matemáticos**, é preciso **adicionar** os **pacotes** `amsmath` e `amssymb` ao preâmbulo;
- **Chaves** são interpretadas como **delimitadores de grupo** e para serem impressas devem estar acompanhadas com `\`, ou seja, escrevemos `\{ \}`;
- Espaços em branco são ignorados pelo compilador;
- Como padrão, todas as letras são escritas em itálico.

# EXPRESSÕES MATEMÁTICAS

O [alfabeto grego](#) é largamente utilizado para [escrever equações](#). A seguir, apresentamos uma lista de caracteres do alfabeto e o respectivo comando:

|            |                       |               |                          |             |                        |             |                        |
|------------|-----------------------|---------------|--------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|
| $\Gamma$   | <code>\Gamma</code>   | $\alpha$      | <code>\alpha</code>      | $\kappa$    | <code>\kappa</code>    | $\sigma$    | <code>\sigma</code>    |
| $\Delta$   | <code>\Delta</code>   | $\beta$       | <code>\beta</code>       | $\varkappa$ | <code>\varkappa</code> | $\varsigma$ | <code>\varsigma</code> |
| $\Theta$   | <code>\Theta</code>   | $\gamma$      | <code>\gamma</code>      | $\lambda$   | <code>\lambda</code>   | $\tau$      | <code>\tau</code>      |
| $\Lambda$  | <code>\Lambda</code>  | $\delta$      | <code>\delta</code>      | $\mu$       | <code>\mu</code>       | $\upsilon$  | <code>\upsilon</code>  |
| $\Xi$      | <code>\Xi</code>      | $\epsilon$    | <code>\epsilon</code>    | $\nu$       | <code>\nu</code>       | $\phi$      | <code>\phi</code>      |
| $\Pi$      | <code>\Pi</code>      | $\varepsilon$ | <code>\varepsilon</code> | $\xi$       | <code>\xi</code>       | $\varphi$   | <code>\varphi</code>   |
| $\Sigma$   | <code>\Sigma</code>   | $\zeta$       | <code>\zeta</code>       | $\omicron$  | <code>\omicron</code>  | $\chi$      | <code>\chi</code>      |
| $\Upsilon$ | <code>\Upsilon</code> | $\eta$        | <code>\eta</code>        | $\pi$       | <code>\pi</code>       | $\psi$      | <code>\psi</code>      |
| $\Phi$     | <code>\Phi</code>     | $\theta$      | <code>\theta</code>      | $\varpi$    | <code>\varpi</code>    | $\omega$    | <code>\omega</code>    |
| $\Psi$     | <code>\Psi</code>     | $\vartheta$   | <code>\vartheta</code>   | $\rho$      | <code>\rho</code>      | $\digamma$  | <code>\digamma</code>  |
| $\Omega$   | <code>\Omega</code>   | $\iota$       | <code>\iota</code>       | $\varrho$   | <code>\varrho</code>   | $\partial$  | <code>\partial</code>  |

## ” E EQUATION

As equações matemáticas podem ser escritas de maneiras diferentes:

- O comando `x+1=1x+1=1` produz  $x + 1 = 1$  (insere no texto);
- O comando `x+1=1x+1=1` produz (insere em uma linha separada)

$$x + 1 = 1;$$

- O comando

```
\begin{equation}
  x + 1 = 1
\end{equation}
```

produz

$$x + 1 = 1. \tag{1}$$

- O comando “`$$ $$$`” insere equações rápidas **sem enumerá-las**, já com o ambiente **equation**, elas são **enumeradas**.

- O ambiente `align` permite escrever **múltiplas** linhas de **equações**;
- É muito útil quando se quer resolver passo a passo uma equação.
- Por exemplo,

```
\begin{align}
f(x) &= 2x^5 + 3x^4 + x^3 \nonumber \\
&+ 2x^2 + 5x + 8 \\
&= g(x) - h(x)
\end{align}
```

produz

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^5 + 3x^4 + x^3 \\ &+ 2x^2 + 5x + 8 \end{aligned} \tag{2}$$

$$= g(x) - h(x). \tag{3}$$

- Toda equação se **alinha verticalmente** com base no caractere que acompanha o **símbolo &**.

Como construir as equações?



- Para criar **expoentes** e **sub-índices**, utilizamos os comandos `^` e `_`, respectivamente.
- Exemplo: Escrevendo

```
\begin{equation*}
\sum_{i = 1}^n, \quad \prod_{i = 1}^n
\end{equation*},
```

obtemos

$$\sum_{i=1}^n, \quad \prod_{i=1}^n.$$

- O uso de “\*” após `equation` **revome a enumeração** da equação;
- O mesmo se aplica para o ambiente `align`.

- Para inserir somatórias com múltiplos índices,

$$\sum_{\substack{i \neq j \\ j=1}}$$

use

```
\begin{align*}
\sum_{\substack{i \neq j \\ j=1}}
\end{align*}.
```

- Índices ou expoentes compostos devem ser inseridos dentro do delimitador {}. Por exemplo,

```
\begin{align*}
e^{-x^2 - y^2}, \quad T_{x,y}
\end{align*}
```

produz

$$e^{-x^2 - y^2}, \quad T_{x,y}.$$

- **Frações** são criadas utilizando os comandos `\frac{numerador}{denominador}` e raízes com `\sqrt[n]{radicando}`.

- Exemplo: Escrevendo

```
\begin{align*}
&\frac{\sqrt[3]{xy}}{2}, \quad \quad \quad \frac{\sqrt{xy}}{2}, \\
&\end{align*}
```

obtemos

$$\frac{\sqrt[3]{xy}}{2}, \quad \quad \quad \frac{\sqrt{xy}}{2}.$$

- **Frações** inseridas ao longo do **texto** ou dentro de um numerador/denominador são reduzidas em tamanho, como por exemplo  $\frac{x}{y}$ , mas podem ser ajustadas usando o comando

`\cfrac{num}{den}`, assim ficando  $\frac{x}{y}$ .

- Para escrever [limites](#), usamos o comando `\lim`.
- Exemplo: Escrevendo

```
\begin{equation*}
\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1,
\end{equation*}
```

obtemos

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1.$$

A seguir, apresentamos alguns exemplos de [funções matemáticas](#):

|                      |                    |                      |                      |                    |
|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| <code>\arccos</code> | <code>\coth</code> | <code>\hom</code>    | <code>\limsup</code> | <code>\sec</code>  |
| <code>\arcsin</code> | <code>\csc</code>  | <code>\inf</code>    | <code>\ln</code>     | <code>\sin</code>  |
| <code>\arctan</code> | <code>\deg</code>  | <code>\ker</code>    | <code>\log</code>    | <code>\sinh</code> |
| <code>\arg</code>    | <code>\det</code>  | <code>\lg</code>     | <code>\max</code>    | <code>\sup</code>  |
| <code>\cos</code>    | <code>\dim</code>  | <code>\lim</code>    | <code>\min</code>    | <code>\tan</code>  |
| <code>\cosh</code>   | <code>\exp</code>  | <code>\liminf</code> | <code>\Pr</code>     | <code>\tanh</code> |
| <code>\cot</code>    | <code>\gcd</code>  |                      |                      |                    |



- Para adicionar **integrais** e **limites de integração**, utilizamos os comandos `\int` `\limits{ }^{ }`.

- Exemplo: Escrevendo

```
\begin{align*}
&\int \limits_{x_0}^{x_1} x \, dx \\
\end{align*},
```

obtemos

$$\int_{x_0}^{x_1} x dx.$$

- OBS: não é necessário usar o comando `\limits`. Sem ele o resultado é

$$\int_{x_0}^{x_1} x \, dx, \quad \int_{x_0}^{x_1} x dx.$$

- Para aplicação dos **limites de integração** após a integração, use

$$\int_{x_0}^{x_1} x dx = \frac{x^2}{2} \Big|_{x_0}^{x_1},$$

```
\begin{align}
\int_{x_0}^{x_1} x dx =
\frac{x^2}{2} \Big|_{x_0}^{x_1}.
\end{align}
```

(OBS: usar `\left|` não funciona!)

- Integrais múltiplas indefinidas** são inseridas com os comandos `\iint`, `\iiint`, `\idotsint`:

$$\iint, \quad \iiint, \quad \iiidotsint, \quad \int \cdots \int.$$

- Para inserir uma **integral fechada**, use o comando `\oint`:

$$\oint$$



- Para escrever `matrizes`, utilizamos ambientes matriciais.
- Abaixo, temos alguns comandos para os diferentes tipos de delimitadores:

→ `pmatrix` produz  $( \ )$ ;  
→ `bmatrix` produz  $[ \ ]$ ;  
→ `Bmatrix` produz  $\{ \}$ ;  
→ `vmatrix` produz  $| \ |$ ;  
→ `Vmatrix` produz  $|| \ ||$ .

```
\begin{align*}
  \begin{pmatrix}
    a & b & c \\
    d & e & f \\
    g & h & i
  \end{pmatrix}
\end{align*}
```

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

- É possível **agrupar equações** das seguintes formas:

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \\ \nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \end{array} \right.$$

```
\begin{align*}
\begin{cases}
\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \\
\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \\
\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\
\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}
\end{cases}
\end{align*},
```

e

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \\ \nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \end{array} \right. \begin{array}{l} (4a) \\ (4b) \\ (4c) \\ (4d) \end{array}$$

```
\begin{numcases}{\}
\nabla \cdot \bf E = \dfrac{\rho}{\varepsilon_0} \\\
\nabla \cdot \bf B = 0 \\\
\nabla \times \bf E =
- \dfrac{\partial \bf B}{\partial t} \\\
\nabla \times \bf B = \mu_0 \bf J
+ \mu_0 \varepsilon_0 \dfrac{\partial \bf E}{\partial t}
\end{numcases}.
```

- Como exercício, escreva uma equação matricial semelhante à abaixo:

$$\begin{pmatrix} x & u \\ y & v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}. \quad (5)$$

- Note que matrizes também podem ser utilizadas para agrupar ou escrever sistemas de equações.

- Operadores e objetos matemáticos devem ser inseridos dentro de um ambiente matemático;
- Na notação usual, vetores são representados com uma seta "→" sobre um caracter. O comando é  `$\vec{a}$`  e produz  $\vec{a}$ ;
- Chapéus  $\hat{\phantom{a}}$  são incluídos pelo comando  `$\hat{a}$`  ou  `$\widehat{a}$` :  $\hat{a}$ ;
- O símbolo  $\sim$  é inserido com  `$\tilde{a}$`  ou  `$\widetilde{a}$` :  $\tilde{a}$ ;

Alguns exemplos de objetos mais utilizados são listados abaixo. Veja todos eles na ferramenta "Structure" do seu compilador.

|                                  |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| $\xrightarrow{abc}$              | <code>\xrightarrow{r}</code>                |
| $\xrightarrow{abc}$              | <code>\underrightarrow{abc}</code>          |
| $\stackrel{abc}{=}$              | <code>\stackrel{abc}{=}</code>              |
| $\ddot{a}$                       | <code>\ddot{a}</code>                       |
| $\longrightarrow$                | <code>\longrightarrow</code>                |
| $\Longrightarrow$                | <code>\Longrightarrow</code>                |
| $\sim, \simeq, \approx, \cong$   | <code>\sim, \simeq, \approx, \cong</code>   |
| $\leq, \geq, \lesssim, \gg$      | <code>\leq, \geq, \lesssim, \gg</code>      |
| $\times, \otimes, \odot, \oplus$ | <code>\times, \otimes, \odot, \oplus</code> |

O pacote **physics**, quando incluído no preâmbulo, adiciona comandos convenientes para fácil acesso à símbolos matemáticos usados comumente. Por exemplo:

|                                                                      |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| $\mathbf{a}, \vec{a}, \hat{a}$                                       | <code>\$\vb{a}, \va{a}, \vu{a}\$</code>                  |
| $\mathbf{a}, \vec{a}, \hat{a}$                                       | <code>\$\vb*{a}, \va*{a}, \vu*{a}\$</code>               |
| $\cdot, \times, \times$                                              | <code>\$\vdots, \cross, \cp\$</code>                     |
| $\nabla \cdot, \nabla, \nabla \times, \nabla^2$                      | <code>\$\div, \grad, \curl, \laplacian\$</code>          |
| $dx, \frac{d}{dx}, \frac{\partial}{\partial x}$                      | <code>\$\dd{x}, \dv{x}, \p dv{x}\$</code>                |
| $d^n x, \frac{d^n f}{dx^n}, \frac{\partial^n f}{\partial x^n}$       | <code>\$\dd{n}{x}, \dv{n}{f}{x}, \p dv{n}{f}{x}\$</code> |
| $ x\rangle, \langle x $                                              | <code>\$\ket{x}, \bra{x}\$</code>                        |
| $\langle a b\rangle,  a\rangle\langle b $                            | <code>\$\braket{a}{b}, \op{a}{b}\$</code>                |
| $\langle a\rangle, \langle \Psi a \Psi\rangle, \langle n a m\rangle$ | <code>\$\expval{a}, \ev{a}{\Psi}, \mel{n}{a}{m}\$</code> |

É muito comum, em muitas vezes, ocorrer **carência de símbolos** matemáticos. Para isso, é possível modificar o **estilo da fonte** das letras do alfabeto latino dentro do ambiente matemático. Alguns exemplos são:

$\text{\texttt{\textbackslash mathbf{AaBbCc}}}$  texto negrito **AaBbCc**;  
 $\text{\texttt{\textbackslash mathit{AaBbCc}}}$  texto itálico *AaBbCc*;  
 $\text{\texttt{\textbackslash mathrm{AaBbCc}}}$  texto padrão AaBbCc;  
 $\text{\texttt{\textbackslash mathcal{ABC}}}$  texto caligráfico *ABC*;  
 $\text{\texttt{\textbackslash mathbb{ABC}}}$  texto em lousa **ABC**, requer `amssymb`;  
 $\text{\texttt{\textbackslash mathscr{ABC}}}$  texto estilizado *A B C*, requer `mathrsfs`;  
 $\text{\texttt{\textbackslash mathfrak{AaBbCc}}}$  texto *AaBbCc*.



Vamos fazer alguns exercícios!

Reproduzir as equações abaixo!

$$\begin{aligned}\sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) &= e^{i\pi} \\ &= -\left[\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^{n+1}}\right] \\ &= -\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} \\ &= -\ln\left[\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}}\right] \\ &= -1\end{aligned}$$

## EQUAÇÕES - EXERCÍCIO 1 (SOLUÇÃO)

```
\sin \left( \frac{3 \pi}{2} \right)
&= e^{\ii \pi} \\
&= - \left[ \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^{n+1}} \right] \\
&= - \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} \\
&= - \ln \left[ \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} \right] \\
&= - 1
```

Reproduzir a equação abaixo!

$$\frac{d}{dt}x(t) = v_0 \lim_{\omega \rightarrow 0} \left[ \sum_{j=1}^n \cos(\omega_j t) + \prod_{k=1}^n \sin(\omega_k t) - i\omega \int_0^t e^{-i\omega t'} dt' \right]$$

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt}x(t) = & \\ & v_{\{0\}} \lim_{\omega \rightarrow 0} \\ & \left[ \right. \\ & \sum_{j=1}^n \cos(\omega_j t) \\ & + \prod_{k=1}^n \sin(\omega_k t) \\ & - \iiint \omega \int_0^t e^{-\iiint \omega t'} dt' \\ & \left. \right] \end{aligned}$$

Reproduzir a equação abaixo!

$$x_H(t) = x_H(0) \times \lim_{\omega_i, \omega_j \rightarrow 0} \left[ \sum_{\substack{i \neq j \\ i=1}}^n \cos(\omega_i t) + \prod_{\substack{j \neq i \\ j=1}}^n \frac{\sin(\omega_j t)}{\omega_j} + \oint_{\Omega_i}^{\Omega_j} \frac{1 - e^{-i\omega' t}}{\omega'^2} d\omega' \right]$$

# EQUAÇÕES - EXERCÍCIO 3 (SOLUÇÃO)

```

\begin{align*}
x_H(t) &= x_H(0) \times \lim_{\omega_i, \omega_j \rightarrow 0} \left[ \sum_{\substack{i \neq j \\ i = 1}}^n \cos(\omega_i t) \right. \\
&+ \prod_{\substack{j \neq i \\ j = 1}}^n \frac{\sin(\omega_j t)}{\omega_j} \\
&+ \oint \lim_{\Omega_i \rightarrow \Omega_j} \frac{1 - e^{-i \omega_i t}}{\omega_i^2} d\omega_i \left. \right]
\end{align*}

```

# Figuras

---



- Para **acrescentar figuras** nos documentos, será necessária a declaração de um **novo pacote**:

```
\usepackage{graphicx}.
```

- Assim, podemos incluir figuras com o seguinte comando no corpo do texto

```
\includegraphics[opt]{nomedafigura}.
```

- Como `opt` podemos passar as seguintes opções:
  - `width`: Redimensiona a figura para a largura especificada;
  - `height`: Redimensiona a figura para a altura especificada;
  - `angle`: Rotaciona a figura no sentido horário (em graus);
  - `scale`: Redimensiona a figura na proporção especificada.

- Existe um **ambiente específico** para tratar uma **figura** como um **objeto flutuante** chamado `figure`, e permite inserir legendas.
- A seguir, apresentamos um exemplo:

```
\begin{figure}[h]  
  \centering  
  \includegraphics[width=0.99\linewidth]{nomedafigura}  
  \caption{Uma figura qualquer}  
  \label{label_da_figura}  
\end{figure}.
```
- As opções do ambiente `figure` são os mesmos que das tabelas;
- Em adicional, muitas vezes a opção `h` não faz o que gostaríamos. Se isso ocorrer, use `H` e o  $\text{\LaTeX}$  irá colocar a figura exatamente onde ela é inserida no texto.
- OBS: use isso em último caso!

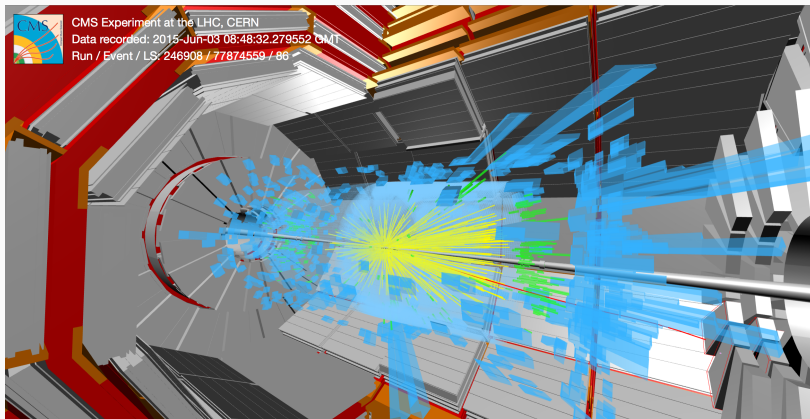


FIGURA 1: Uma figura qualquer.

## Inserindo mais de uma figura

Podemos adicionar mais de uma figura no mesmo ambiente ao utilizar o comando `\includegraphics[tamanho]{nomedafigura}`.

Porém, temos que ter cuidado com os tamanhos das figuras e as posições.

- Figura lado a lado: incluir os comandos `\includegraphics[]{}{}{}` um embaixo do outro;
- Figura em cima e embaixo: incluir os comandos `\includegraphics[]{}{}{}` separados por `\\`.

## EXEMPLO - FIGURA LADO A LADO

```
\begin{figure}[h]  
  \centering  
  \includegraphics[scale=0.15]{images/furg.png}  
  \includegraphics[scale=0.1]{images/imef.png}  
  \caption{Exemplo:lado a lado}  
\end{figure}
```

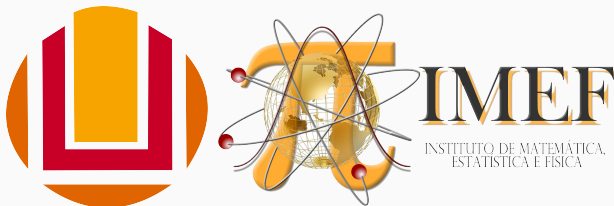


FIGURA 2: Exemplo: lado a lado.

```
\begin{figure}[h]
  \centering
  \includegraphics[scale=0.15]{images/furg.png} \\
  \includegraphics[scale=0.08]{images/imef.png}
  \caption{Exemplo: em cima e embaixo.}
\end{figure}
```

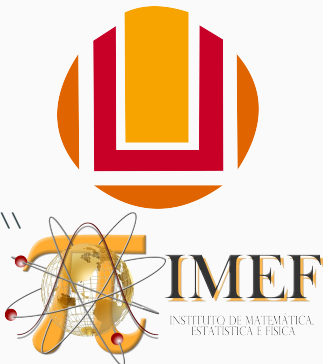


FIGURA 3: Exemplo: em cima e embaixo.

# INSERINDO FIGURAS COM SUBTÍTULOS

Para ter um controle de **títulos e subtítulos de figuras** devemos utilizar o ambiente **subfigure** e o pacote **subcaption** no preâmbulo.

```
\begin{figure}[h]
  \centering
  \begin{subfigure}{0.5\textwidth}
    \centering
    \includegraphics[scale=0.1]{images/furg.png}
    \caption{FURG}
  \end{subfigure}
  \begin{subfigure}{0.5\textwidth}
    \centering
    \includegraphics[scale=0.07]{images/imef.png}
    \caption{IMEF}
  \end{subfigure}
  \caption{Exemplo de figuras com subtítulos.}
\end{figure}
```



(A) FURG



(B) IMEF

FIGURA 4: Exemplo de figuras com subtítulos.

Fim do Módulo II!

Dúvidas?



## Referências

---

- Lees-Miller, D. J. (2015a). An Interactive Introduction to Latex, Part 1: The Basics. Curso Online.
- Lees-Miller, D. J. (2015b). An Interactive Introduction to Latex, Part 2: Structured Documents & More. Curso Online.
- Lees-Miller, D. J. (2015c). An Interactive Introduction to Latex, Part 3: Not Just Papers, Presentations & More. Curso Online.
- Lucatelli, G., Ramos, L. G., and Becker, M. V. (2016). Minicurso LaTeX. Curso de curta duração.
- Overleaf (2017). Real-time Collaborative Writing and Publishing Tools with Integrated PDF Preview. <https://www.overleaf.com/latex/templates/>. [Online].
- Stack Exchange (2017). <https://tex.stackexchange.com/>. [Online].
- Wikibooks (2016). LaTeX. <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>. [Online].

Curso online de  $\text{\LaTeX}$  aqui.

Livro extenso sobre  $\text{\LaTeX}$  aqui.

OBRIGADO! =)