

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Departamento Acadêmico de Estatística/ DAEST-CT  
Campus Curitiba

# **Minicurso de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**

**Curso de Extensão**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angélica Maria Tortola Ribeiro**  
**e-mail:** angelicaribeiro@utfpr.edu.br

Curitiba  
2024

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>	<b>2</b>
1.1	Conceitos . . . . .	2
1.2	Instalação . . . . .	2
1.3	Colaboração Online . . . . .	2
1.4	Estrutura Básica de Documentos . . . . .	4
1.5	Pacotes . . . . .	5
1.6	Divisão de Conteúdos . . . . .	6
1.7	Formatações de Texto . . . . .	11
1.7.1	Estilos de Letra . . . . .	11
1.7.2	Tamanhos de Letra . . . . .	11
1.7.3	Alinhamento de Texto . . . . .	12
1.7.4	Espaçamentos . . . . .	13
<b>2</b>	<b>Equações e Símbolos Matemáticos</b>	<b>13</b>
2.1	Matrizes e Expressões . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Inserções no Texto</b>	<b>18</b>
3.1	Tabelas . . . . .	18
3.2	Imagens . . . . .	22
3.3	Referências . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Apresentações e Slides</b>	<b>27</b>
4.1	A classe Beamer . . . . .	27
4.2	Temas . . . . .	29
4.3	Animações . . . . .	30
<b>5</b>	<b>Recursos Adicionais - IPE</b>	<b>32</b>

# 1 Introdução ao $\text{\LaTeX}$

## 1.1 Conceitos

- O  $\text{\LaTeX}$  é um sistema utilizado no preparo e edição de documentos.
- Ele é uma versão do programa  $\text{\TeX}$  de [Donald Knuth](#).
- Para utilizar o  $\text{\LaTeX}$  no preparo de documentos, precisamos do [MikTeX](#) (o compilador da linguagem) e uma interface auxiliar (editor de texto), como o [TexStudio](#).

## 1.2 Instalação

- (a) **Opção 1:** Baixar e instalar o compilador [MikTeX](#) e o editor [TexStudio](#). Para mais informações, consulte os tutoriais: [Instalação do MikTeX e TexStudio](#) e/ou [Instalação do  \$\text{\LaTeX}\$](#) .
- (b) **Opção 2:** Baixar e instalar o editor [Texmaker](#). Material de apoio: [Texmaker: Manual do usuário](#).

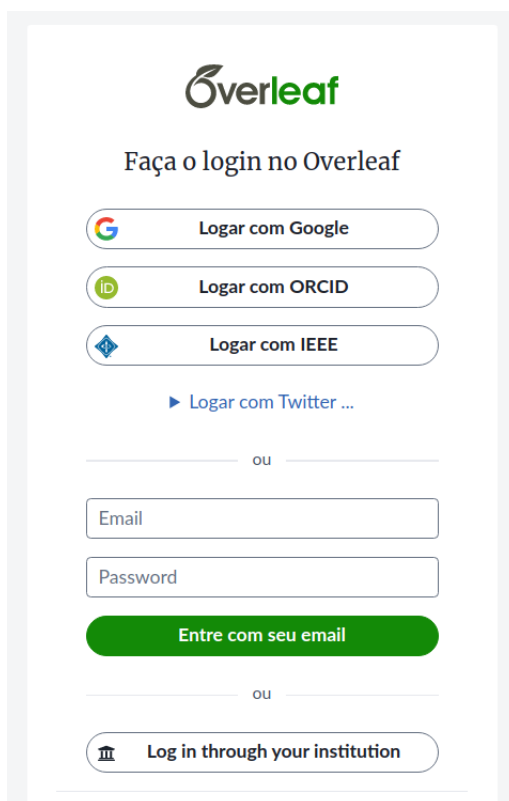
Podemos usar o  $\text{\LaTeX}$  de forma online também! Neste caso, não é necessária a instalação de programas. O [Overleaf](#) é um editor online para o  $\text{\LaTeX}$ , e pode ser usado em conjunto com outros colaboradores. Veremos um pouco sobre ele na Subseção 1.3.

## 1.3 Colaboração Online

O [Overleaf](#) é um ambiente online para a construção de arquivos  $\text{\LaTeX}$ . Ele possibilita a criação de projetos sem a necessidade de instalação de programas para o uso do  $\text{\LaTeX}$ .

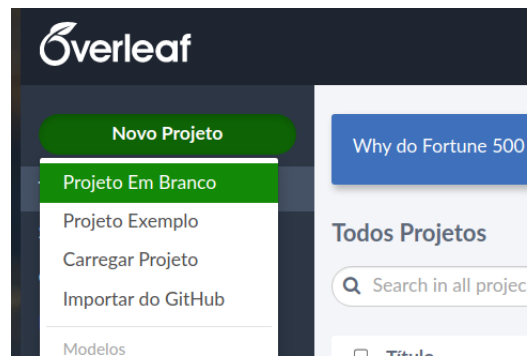
Passo-a-passo para criar um novo projeto:

- (a) Cadastrar uma conta com o endereço de e-mail e senha e efetuar o login.

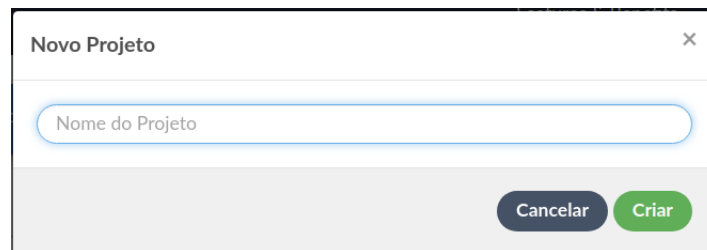


- (b) Uma vez logado, você verá a página de gerenciamento de projetos.

(c) Clicar em **Novo Projeto** → **Projeto em Branco**

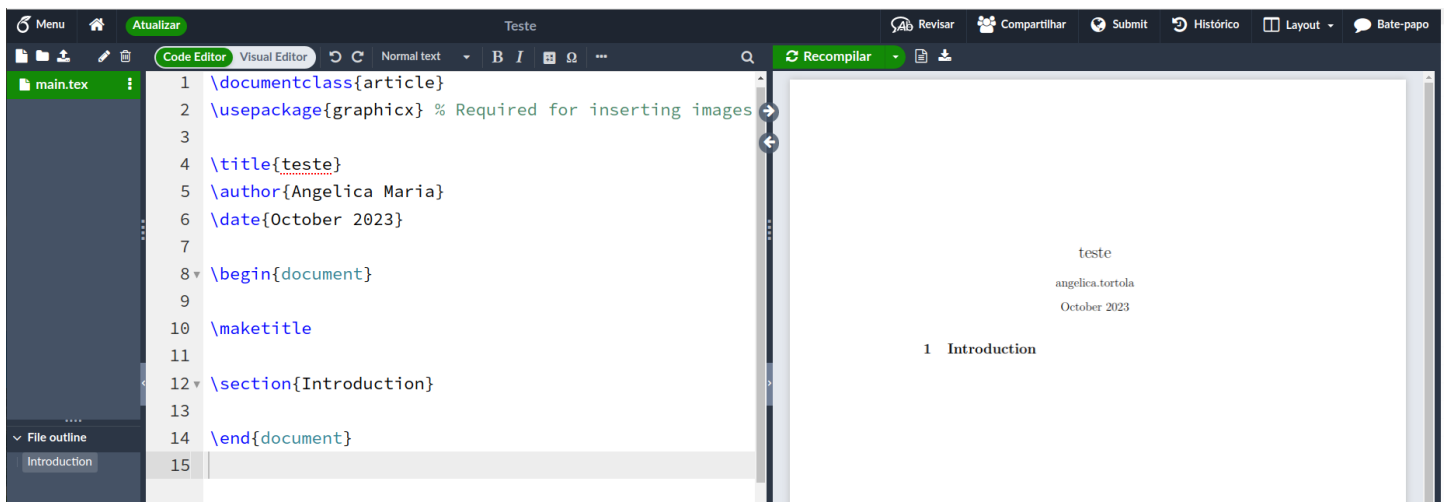


(d) Será aberta uma caixa onde você deverá inserir o nome do seu novo projeto e clicar em Criar.

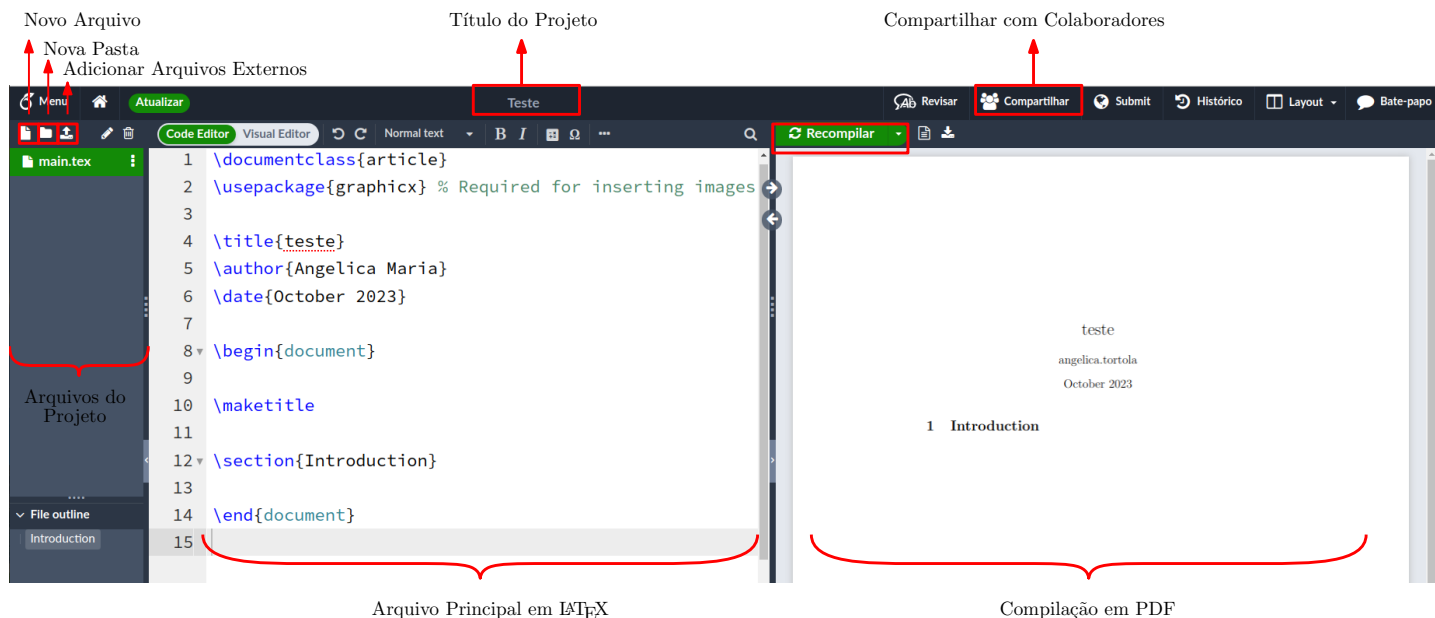


(e) Depois disso você será redirecionado para o editor.

(f) Será aberto um documento com extensão  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  pronto para ser editado.



Alguns recursos importantes da página do editor:



## 1.4 Estrutura Básica de Documentos

### Estrutura Básica

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}

% aqui colocamos os pacotes a serem utilizados
% também podemos definir comandos e formatações

\begin{document}

Nosso texto vem aqui!

\end{document}
```

Comando

Algumas informações sobre a linha 1 da nossa estrutura básica:

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
```

opções
classe

- A função `documentclass`, define o layout do documento, por meio de seus parâmetros (**opções**) e sua **classe**.
- Alguns parâmetros comuns:
  - Tamanho da página → **a4paper**
  - Tamanho da fonte → **12pt**
  - Numeração das fórmulas no lado esquerdo → **leqno**
  - Muda o layout para modo paisagem → **landscape**
- Podemos também mudar a classe do documento (`documentclass`). Algumas classes comuns são:
  - **article** → artigos
  - **letter** → cartas
  - **beamer** → slides, apresentações
  - **report, book** → livros

## 1.5 Pacotes

Para inserir pacotes no nosso preâmbulo, usamos:

```
\usepackage[opções]{pacote}
```

Em **pacote** colocamos o nome do pacote, e em **opções**, adicionamos, se necessário, opções que acionam recursos especiais no pacote. Por exemplo, para usar o pacote de **xcolor**, que permite a composição em cores, usamos:

### Inserindo Pacotes

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage{xcolor} % possibilita a utilização do pacote xcolor e suas funções

\begin{document}

    Nosso texto vem aqui!

\end{document}
```

Com o pacote **xcolor** conseguimos colorir palavras específicas do texto. Por exemplo,

```
\textcolor{nome da cor em inglês}{algum texto}
```

### Exemplo 1.1:

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage{xcolor} % possibilita a utilização do pacote xcolor e suas funções

\begin{document}

    \textcolor{red}{Nosso texto vem aqui!}

\end{document}
```

Outros pacotes básicos:

- **inputenc** → acentuação (opção: utf8)
- **babel** → localização (hifens, etc.) (opção: portuguese)
- **amsmath** → mais ambientes para fórmulas matemáticas.
- **amssymb** → símbolos matemáticos.
- **hyperref** → para criar links no pdf.
- **graphicx** → opções gráficas.
- **geometry** → opções de dimensionamento da folha, como margens, área do texto, entre outros.

O exemplo a seguir, ilustra o uso do pacote **geometry**.

### O pacote **geometry**

```

\documentclass[12pt,a4paper]{article}

\usepackage{geometry}
\geometry{top=30mm,bottom=30mm,
         left=30mm,right=30mm}

\begin{document}

Nosso texto vem aqui!

\end{document}

```

**Observação:** Ao iniciar o TeXstudio, clicando em **Assistentes** → **Início Rápido**, ele já carrega alguns pacotes e configurações básicos.

## 1.6 Divisão de Conteúdos

- `\chapter{nome do capítulo}` → Adiciona um novo capítulo ao documento. Recurso útil quando uma das classes **book** ou **report** é usada em `documentclass`.
- `\section{nome da seção}` → Adiciona uma nova seção ao documento. Recurso útil quando uma das classes **article**, **report** ou **book** é usada em `documentclass`.
- `\subsection{nome da subseção}` → Adiciona uma nova subseção em uma seção pré-existente do documento.
- `\subsubsection{nome da subsubseção}` → Adiciona uma nova subsubseção em uma subseção pré-existente do documento.

**Observação:** As funções anteriores devem ser adicionadas entre o `\begin{document}` e o `\end{document}`. Além disso, cada seção/capítulo/arquivo de pacotes pode ser construída à parte e chamada no arquivo principal com a função `\include{file}`.

Para adicionar título à um livro ou artigo, podemos fazer:

### Inserindo o Título!

```

\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage{xcolor}

\title{Meu Primeiro Artigo} % Aqui colocamos o título do documento
\author{Meu Nome}          % Aqui colocamos o nome do autor.
\date{\today}              % Essa função retorna a data atual.

\begin{document}
\maketitle                 % Esta função printa o título no documento

Nosso texto vem aqui!

\end{document}

```

Podemos também dividir o texto em itens, usando o **itemize** e/ou o **enumerate**. Ficaria assim:

## Inserindo: Itemize e Enumerate

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc} % esse pacote corrige a acentuação
\usepackage[portuguese]{babel} % corrige outras regras tipográficas e de hifenização
\usepackage{xcolor} % possibilita adicionar cores no texto

\title{Meu Primeiro Artigo}
\author{Meu Nome}
\date{}

\begin{document}
\maketitle

\section{Primeira Seção}

\begin{itemize} % coloca pontos para cada item
  \item Esse é o primeiro item.
  \item Esse é o segundo item.
\end{itemize}

\begin{enumerate} % enumera os itens
  \item Esse é o item de número 1.
  \item Esse é o item de número 2.
\end{enumerate}

\end{document}
```

O pacote **enumitem** oferece outras opções de configuração para personalizar as etiquetas (label) do ambiente `enumerate`. Abaixo estão algumas opções comumente usadas:

### Estilo de Números/Letras:

- `\arabic*`: Números arábicos (1, 2, 3, ...).
- `\alph*`: Letras minúsculas (a, b, c, ...).
- `\Alph*`: Letras maiúsculas (A, B, C, ...).
- `\roman*`: Números romanos em minúsculas (i, ii, iii, ...).
- `\Roman*`: Números romanos em maiúsculas (I, II, III, ...).

### Caracteres Especiais:

- `\(\bullet\)`: Um ponto.
- `\(\circ\)`: Um círculo vazio.
- `\(\ast\)`: Um asterisco.
- `\(\dag\)`, `\(\ddag\)`: Outros marcadores de lista.

Pode-se colocar parênteses antes e/ou após os labels acima, e para iniciar em algum número específico, utilizar o argumento `start`.

**Exemplo 1.2:** Enumerate com letras minúsculas e parênteses, iniciando na letra 'd'



## Caracteres especiais no enumerate

```
\begin{enumerate}[label=\alph*), start=4]
  \item 4 item
  \item 5 item
  \item 6 item
\end{enumerate}
```

Para facilitar o referenciamento de informações dentro do documento, podemos usar a função `\label{nome}` para nomear as informações de interesse. Posteriormente, podemos usar a função `\ref{nome}` para chamar a informação de interesse. A seguir ilustramos essa situação.

## Inserindo: Label

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc} % esse pacote corrige a acentuação
\usepackage[portuguese]{babel} % corrige outras regras tipográficas e de hifenização
\usepackage{xcolor} % possibilita adicionar cores no texto

\title{Meu Primeiro Artigo}
\author{Meu Nome}
\date{}

\begin{document}
\maketitle

\section{Primeira Seção}
\label{sec1} % atribui um nome para esta seção, que possibilitará
             % referenciá-la posteriormente.

\begin{enumerate} % enumera os itens
  \item \label{item1} Esse é o item de número 1.
        % atribui um nome para este item, que possibilitará
        % referenciá-lo posteriormente.
  \item \label{item2} Esse é o item de número 2.
\end{enumerate}

Na Seção \ref{sec1} vimos que, ....
O item \ref{item2} mostra que ...

\end{document}
```

**Exercício 1.1:** Crie uma seção chamada "Lista de Compras" e, dentro dela, inclua 2 subseções, nomeadas de "Alimentos" e "Materiais Escolares". Na subseção "Alimentos" inclua uma lista itemizada contendo pelo menos 3 itens. Na subseção "Materiais Escolares" inclua uma lista enumerada com pelo menos quatro itens.

**Exercício 1.2:** Crie duas seções, uma chamada "Importante" e outra chamada "Detalhes". Na seção "Importante", insira um texto destacado em vermelho. Na seção "Detalhes", insira um texto destacado em azul.

**Exercício 1.3:** (No Moodle) Criar um documento no  $\text{\LaTeX}$  da classe **article**, tamanho da fonte **10pt**, com título, nome do autor e contendo 2 seções. A Primeira Seção deve ter uma subseção, e um itemize com 2 itens, contendo alguma palavra na cor azul e outra vermelha em cada item. A Segunda Seção, deve ter 2 subseções, sendo que

em uma delas, deve ter um enumerate com 3 itens, contendo uma palavra em cada item na cor laranja. Como referência, siga o modelo a seguir.

# Meu Primeiro Artigo

Meu Nome

## 1 Primeira Seção

### 1.1 Subseção 1

- Esse é o primeiro item.
- Esse é o segundo item.

## 2 Segunda Seção

### 2.1 Subseção 1

1. Esse é o item de número 1.
2. Esse é o item de número 2.
3. Esse é o item de número 3.

### 2.2 Subseção 2

Essa é uma segunda subseção.

## 1.7 Formatações de Texto

### 1.7.1 Estilos de Letra

Comando	Resultado
<code>\underline</code>	<u>Sublinhado</u>
<code>\emph</code>	<i>Enfatizado</i>
<code>\textit</code>	<i>Itálico</i>
<code>\textbf</code>	<b>Negrito</b>
<code>\textsc</code>	LETRAS MAIÚSCULAS PEQUENAS
<code>\MakeUppercase</code>	TODAS AS LETRAS MAIÚSCULAS
<code>\MakeLowercase</code>	todas as letras minúsculas
<code>\textrm</code>	Família de Fontes Roman
<code>\textsf</code>	Família de Fontes Sans Serif
<code>\texttt</code>	Família de Fontes de Digitação (Máquina de Escrever)

**Observação:** Para mudar a fonte em todo o documento, podemos consultar a página: <https://tug.org/FontCatalogue/> que fornece diferentes opções de fontes e os comandos necessários para utilizá-las. Por exemplo, para modificar o documento para a fonte **Serif Accanthis**, basta adicionar no preâmbulo:

```
%\usepackage[T1]{fontenc} -> talvez seja necessário  
\usepackage{accanthis}
```

Além disso, podemos modificar o estilo ou família de todo o documento, adicionando algum dos comandos a seguir no início do corpo do texto.

- Para mudar o estilo: `\itshape`, `\bfseries`, `\scshape`
- Para mudar a família: `\rmfamily`, `\sffamily`, `\ttfamily`

### 1.7.2 Tamanhos de Letra

Comando	Resultado
<code>\tiny</code>	Menor Tamanho
<code>\scriptsize</code>	Um pouco maior que o Anterior
<code>\footnotesize</code>	Um pouco maior que o Anterior
<code>\small</code>	Um pouco maior que o Anterior
<code>\normalsize</code>	Tamanho Normal
<code>\large</code>	Um pouco maior que o Anterior
<code>\Large</code>	Um pouco maior que o Anterior
<code>\LARGE</code>	Um pouco maior que o Anterior
<code>\huge</code>	Um pouco maior que o Anterior
<code>\Huge</code>	Maior Tamanho

**Exemplo 1.3:** Ilustrar no  $\text{\LaTeX}$  os principais estilos e tamanhos de letra.

**Exercício 1.4:** Reproduzir no  $\text{\LaTeX}$  o seguinte texto:

Podemos escrever um texto pequeno (tamanho `footnotesize`). Nosso texto pode também ser grande, para ter destaque (tamanho `Large`). Podemos sublinhar alguma palavra de interesse. OU COLOCAR TODAS AS LETRAS MAIÚSCULAS. O **negrito** e o *itálico* também são recursos importantes.

### 1.7.3 Alinhamento de Texto

#### Alinhamentos

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[portuguese]{babel}

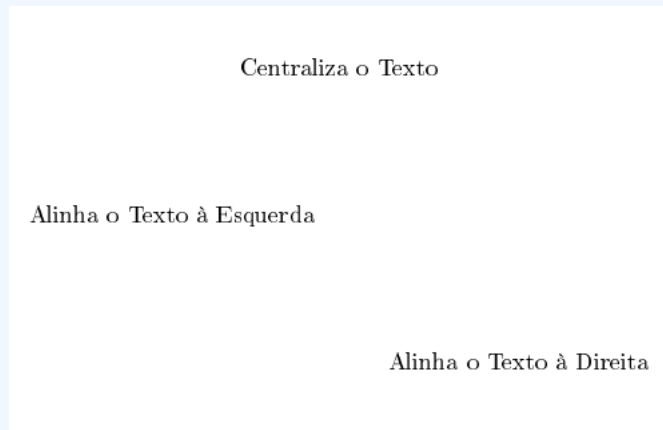
\begin{document}

\begin{center}
    Centraliza o Texto
\end{center}

\begin{flushleft}
    Alinha o Texto à Esquerda
\end{flushleft}

\begin{flushright}
    Alinha o Texto à Esquerda
\end{flushright}

\end{document}
```



Utilizando o pacote **ragged2e**, podemos fazer os alinhamentos de forma mais simples.

#### Alinhamentos - Pacote **ragged2e**

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[portuguese]{babel}
\usepackage{ragged2e}

\begin{document}

\centering{Centraliza o Texto}

\raggedright{Alinha o Texto à Esquerda}

\raggedleft{Alinha o Texto à Direita}

\justifying{Deixa o Texto Justificado}

\end{document}
```

**Exemplo 1.4:** (Sala) Ilustrar os alinhamentos com o pacote **lipsum**.

## 1.7.4 Espaçamentos

Alguns espaçamentos:

- `\\` ou `\linebreak` → Pula o espaço de uma linha entre uma sentença e outra (deve ser adicionado ao fim da primeira sentença).
- `\vspace{comprimento}` → Dá um espaço vertical pré-definido.
- `\hspace{comprimento}` → Dá um espaço horizontal pré-definido.
- `\par` → Cria um novo parágrafo.
- `\indent` (ou `\noindent`) → Cria (ou não) o espaçamento de um parágrafo no início da frase.
- `\newpage` → pula para a próxima página.

**Observação:** As funções `\vspace{comprimento}` e `\hspace{comprimento}` devem ser dadas em uma das unidades de medida abaixo:

Tabela 1: Principais unidades de medida no  $\text{\LaTeX}$

Unidade	Medida	Distância
pt	Ponto $\approx \frac{1}{3}mm$	„
mm	Milímetro	„
cm	Centímetro (10mm)	_____
in	Polegada (25mm)	_____

### Espaçamento em Todo o Documento

```
\usepackage{setspace} % Deve ser adicionado no preâmbulo.  
\singlespacing % ou \onehalfspacing ou \doublespacing.  
% Deve ser adicionado no início do corpo do texto.
```

**Exemplo 1.5:** (Sala) Ilustrar os espaçamentos.

**Exercício 1.5:** Crie um parágrafo com espaçamento duplo entre linhas.

**Exercício 1.6:** Crie uma lista numerada (enumerate) contendo 3 itens, com espaçamento de 1 cm entre eles.

## 2 Equações e Símbolos Matemáticos

Pacotes úteis:

- `amsmath` → ambientes em geral (como `align`)
- `amssymb` → símbolos
- `amstext` → comando `\text`

Para adicioná-los no documento:

```
\usepackage{amsmath,amstext,amssymb}
```

Algumas formas de utilizar equações no  $\text{\LaTeX}$ :

- Em linha:

(a) `$ . . . . $`

(b) `\( . . . . \)`

- Em destaque:

- (a) `\[ .... \]`
- (b) `\begin{equation} .... \end{equation}`
- (c) `\begin{equation*} .... \end{equation*}`
- (d) `\begin{align} .... \end{align}`
- (e) `\begin{align*} .... \end{align*}`

Tabela 2: Principais Operações Matemáticas no  $\text{\LaTeX}$

Operações	Código	Resultado
Soma	<code>\$a+b\$</code>	$a + b$
Subtração	<code>\$a-b\$</code>	$a - b$
Multiplicação	<code>\$a\times b\$</code>	$a \times b$
Divisão	<code>\$\frac{a}{b}\$</code> ou <code>\$\dfrac{a}{b}\$</code>	$\frac{a}{b}$ ou $\frac{a}{b}$
Raiz Quadrada	<code>\$\sqrt{a}\$</code>	$\sqrt{a}$
Potência	<code>\$x^{a+b}\$</code>	$x^{a+b}$
Subscrito	<code>\$x_{a+b}\$</code>	$x_{a+b}$
Somatório	<code>\$\sum\limits_{i=1}^{10}x_i\$</code>	$\sum_{i=1}^{10} x_i$
Produtório	<code>\$\prod\limits_{i=1}^{10}x_i\$</code>	$\prod_{i=1}^{10} x_i$
Integral	<code>\$\int\limits_a^b x \, dx\$</code>	$\int_a^b x dx$
Limite	<code>\$\lim\limits_{x \rightarrow \infty} \exp(-x)\$</code>	$\lim_{x \rightarrow \infty} \exp(-x)$
Logarítmo	<code>\$\log(x)\$</code>	$\log(x)$
Exponencial	<code>\$\exp(x)\$</code>	$\exp(x)$

Tabela 3: Principais Símbolos Matemáticos no Latex

Símbolos	Código	Resultado
Maior	<code>\$a&gt;b\$</code>	$a > b$
Maior ou igual	<code>\$a\geq b\$</code>	$a \geq b$
Menor	<code>\$a&lt;b\$</code>	$a < b$
Menor ou igual	<code>\$a\leq b\$</code>	$a \leq b$
Igualdade	<code>\$a=b\$</code>	$a = b$
Diferença	<code>\$a\neq b\$</code>	$a \neq b$
Parênteses	<code>\$(a + b)\$</code> ou <code>\$\left(a + b\right)\$</code>	$(a + b)$ ou $(a + b)$
Colchetes	<code>\$[a + b]\$</code> ou <code>\$\left[a + b\right]\$</code>	$[a + b]$ ou $[a + b]$
Chaves	<code>\$\{a + b\}\$</code> ou <code>\$\left\{a+b\right\}\$</code>	$\{a + b\}$ ou $\{a + b\}$
Combinação	<code>\$\binom{n}{k}\$</code>	$\binom{n}{k}$
Letras Gregas	<code>\$\alpha\$, \$\beta\$, \$\gamma\$, \$\delta\$, \$\epsilon\$, \$\eta\$, \$\theta\$, \$\kappa\$, \$\lambda\$, \$\mu\$, \$\pi\$, \$\sigma\$, \$\tau\$, \$\phi\$, \$\psi\$, \$\omega\$</code>	$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \eta, \theta, \kappa, \lambda, \mu, \pi, \sigma, \tau, \phi, \psi, \omega$

**Observação:** Outros símbolos e operadores matemáticos podem ser encontrados em [LaTeX/Mathematics](#)

**Exemplo 2.1:** Representar no  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ :

(a)  $y = mx + b$

(b)  $y_i = \alpha x_i^2 + \beta$

(c)  $\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^{2/3}$

(d)  $\frac{\sqrt{y} + 2}{\sqrt{x - 1}}$

(e)  $y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \cdots + \phi_p y_{t-p} + \epsilon_t$

(f) Sistema de equações:  $2x + 3y = 8$   
 $4x - y = 5$

**Exercício 2.1:** Representar no  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  as seguintes expressões:

(a)  $\frac{5^{23}}{5^{21}}$

(b)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$

(c)  $\frac{\left(\frac{y}{x} - \frac{x}{y}\right)}{\sqrt{x+2}}$



$$(d) \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 - x - 2}$$

$$(f) \frac{3x^{3/2}y^3}{x^2y^{-1/2}}$$

$$(i) f(x_1) \geq f(x_2)$$

$$(j) P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

$$(g) \sqrt{200} \times \sqrt{32}$$

$$(k) \text{Equações alinhadas: } 5x^2 + 3y = 10$$

$$(e) \frac{\sqrt{4+h}-2}{h}$$

$$(h) -4 < 5 - 3x \leq 17$$

$$4x - \sqrt{y} = \frac{2}{3}$$

**Exercício 2.2:** (No Moodle) Reproduzir no  $\text{\LaTeX}$  o seguinte texto:

Em estatística a distribuição Normal é um modelo muito utilizado. Dizemos que uma variável se comporta de acordo com o modelo Normal com média  $\mu$  e variância  $\sigma^2$  se a sua função densidade de probabilidade for dada por:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2 \right\}, \quad \text{para } -\infty < x < \infty \quad (1)$$

onde  $E(X) = \mu \in \mathbb{R}$  e  $\sigma^2 > 0$ .

A equação 1 pode ser reescrita, usando o ambiente align:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2 \right\}, \quad \text{para } -\infty < x < \infty \quad (2)$$

$$\text{onde } E(X) = \mu \in \mathbb{R} \quad \text{e} \quad \sigma^2 > 0$$

## 2.1 Matrizes e Expressões

Para representar matrizes, podemos usar o ambiente array.

**Exemplo 2.2:** (Sala) Vamos representar no  $\text{\LaTeX}$  uma matriz de dimensão  $n$ .

### Matrizes

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[portuguese]{babel}
\usepackage{amstext, amssymb, amsmath}
```

```
\begin{document}
```

```
\[
\mathbf{X}=
\left( \begin{array}{cccc}
x_{11} & x_{12} & \ldots & x_{1n} \\
x_{21} & x_{22} & \ldots & x_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
x_{n1} & x_{n2} & \ldots & x_{nn}
\end{array} \right)
\]
```

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{pmatrix}$$

```
% & divide as colunas
% \ separa as linhas
\end{document}
```

Outras formas de construir matrizes usando ambientes do pacote amsmath.

Tipo	Código L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	Resultado
Simples	<pre> \begin{matrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ a &amp; b &amp; c \end{matrix} </pre>	$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{matrix}$
Parênteses	<pre> \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ a &amp; b &amp; c \end{pmatrix} </pre>	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{pmatrix}$
Colchetes	<pre> \begin{bmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ a &amp; b &amp; c \end{bmatrix} </pre>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{bmatrix}$
Chaves	<pre> \begin{Bmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ a &amp; b &amp; c \end{Bmatrix} </pre>	$\begin{Bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{Bmatrix}$
Módulo	<pre> \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ a &amp; b &amp; c \end{vmatrix} </pre>	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{vmatrix}$
Módulo duplo	<pre> \begin{Vmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ a &amp; b &amp; c \end{Vmatrix} </pre>	$\begin{Vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{Vmatrix}$

Para representar funções que tenham valores distintos para diferentes intervalos, podemos usar o ambiente cases.

**Exemplo 2.3:** (Sala) Vamos representar no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X uma expressão de função.

## Expressão de função

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[portuguese]{babel}
\usepackage{amstext, amssymb, amsmath}

\begin{document}

\[
f(x)= \begin{cases}
1, & \text{se } x \geq 0 \\
0, & \text{caso contrário}
\end{cases}
\]

% & divide as colunas
% \\ separa as linhas
\end{document}
```

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{se } x \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

**Exercício 2.3:** Apresentar no  $\text{\LaTeX}$  as seguintes expressões matemáticas:

a)  $X = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix}$       c)  $A = \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \sqrt{2} \\ 2\pi & x^{-2} \end{pmatrix}$       e)  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 6x + 5, & \text{se } x \leq -2 \\ \frac{x}{4} - \frac{5}{2}, & \text{se } -2 < x < 2 \\ -x^2 + 8x - 14, & \text{se } x \geq 2 \end{cases}$

b)  $f(x) = \begin{cases} \frac{2y^3}{3}, & \text{se } y < 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$       d)  $f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{se } x < 0 \\ x^2, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$       f)  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1}, & \text{se } x \neq 1 \\ 1, & \text{se } x = 1 \end{cases}$

## 3 Inserções no Texto

### 3.1 Tabelas

Para inserir tabelas ou quadros no  $\text{\LaTeX}$  podemos usar o ambiente `tabular`.

```
\begin{tabular}{especificações} % design da tabela

\end{tabular}
```

Podemos usar em especificações:

- `l` → Coluna ajustada à esquerda.
- `r` → Coluna ajustada à direita.
- `c` → Coluna ajustada centralizada.
- `|` (opcional) → adiciona uma linha vertical
- `||` (opcional) → adiciona duas linhas verticais
- `@{}` (opcional) → Elimina o espaço que antecede as linhas da tabela.

```

\begin{tabular}{@{} l @{}}
\hline
nenhum espaço à esquerda nem à direita \\
\hline
\end{tabular}

```

Opções adicionais com o pacote array:

- `p{largura}` → Células alinhadas no topo com largura fixa.
- `m{largura}` → Células alinhadas no meio com largura fixa.
- `b{largura}` → Células alinhadas na parte inferior com largura fixa.

As opções anteriores do pacote array, possibilitam o alinhamento vertical das células. Se quisermos também o alinhamento horizontal, podemos usar:

- `p{largura}<\centering` → Alinhamento no topo com largura fixa e centralizadas horizontalmente.
- `p{largura}<\raggedright` → Alinhamento no topo com largura fixa e alinhamento horizontal à direita.
- `p{largura}<\raggedleft` → Alinhamento no topo com largura fixa e alinhamento horizontal à esquerda.

No corpo da tabela devemos ter:

- `&` → separa as colunas (necessário se mais de 2 colunas)
- `\\` → separa as linhas (necessário se mais de 2 linhas)
- `\hline` (opcional) → adiciona uma linha horizontal.
- `\cline{i-j}` (opcional) → adiciona uma linha horizontal da coluna *i* à coluna *j*.

**Exemplo 3.1:** (Sala) Ilustrações de tabelas.

```

% Alinhamento à esquerda
\begin{tabular}{l|l} \hline
Esta & é \\ \hline
uma & tabela \\ \hline
\end{tabular}

% Alinhamento no topo com larguras fixas
\begin{tabular}{p{2cm}|p{2cm}} \hline
Esta & é \\ \hline
uma & tabela \\ \hline
\end{tabular}

% Alinhamento à direita
\begin{tabular}{r|r} \hline
Esta & é \\ \hline
uma & tabela \\ \hline
\end{tabular}

% Alinhamento no topo e centro com larguras fixas
\begin{tabular}{p{2cm}<\centering|p{2cm}<\centering} \hline
Esta & é \\ \hline
uma & tabela \\ \hline
\end{tabular}

% Alinhamento centralizado
\begin{tabular}{c|c} \hline
Esta & é \\ \hline
uma & tabela \\ \hline
\end{tabular}

% Alinhamento no topo e à direita com larguras fixas
\begin{tabular}{p{2cm}<\raggedright|p{2cm}<\raggedright} \hline
Esta & é \\ \hline
uma & tabela \\ \hline
\end{tabular}

```

Podemos também colocar textos em múltiplas colunas ou linhas usando as funções:

```

\multicolumn{número de colunas}{alinhamento}{texto}
% alinhamento: l (esquerda), c (centro), r (direita)

\multirow[pos]{número de linhas}{largura}{texto}
% Necessário o pacote multirow.
% pos      -> posição vertical do texto: c (centro), t (parte superior) ou b (parte inferior)
% largura -> Largura da coluna em que o multirow é utilizado.
%      * para indicar que a largura natural do texto deve ser usada

```

### Exemplo 3.2:

#### Múltiplas Colunas

```

\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\begin{document}

\begin{tabular}{cc} \hline
\multicolumn{2}{c}{Múltiplas Colunas} \\ \hline
X & X \\ \hline
\end{tabular}

\end{document}

```

Múltiplas Colunas	
X	X

### Exemplo 3.3:

#### Múltiplas Linhas

```

\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}
\usepackage{multirow} % pacote para usar a função multirow

\begin{document}

\begin{tabular}{c|c} \hline
\multirow[c]{2}{*}{Múltiplas Linhas} & X \\ \hline
& X \\ \hline
\end{tabular}

\end{document}

```

Múltiplas Linhas	X
	X

### Exemplo 3.4:

## Múltiplas Linhas e Colunas

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}
\usepackage{multirow} % pacote para usar a função multirow
```

```
\begin{document}
```

```
\begin{tabular}{c|c} \hline
\multicolumn{2}{c}{Múltiplas Colunas} \\ \hline
\multirow{2}{1.3cm}{Múltiplas Linhas} & X \\ \hline
& X \\ \hline
\end{tabular}
```

Múltiplas Colunas	
Múltiplas	X
Linhas	X

```
\end{document}
```

**Observação:** Podemos redefinir o espaço entre colunas e entre linhas usando:

```
\setlength{\tabcolsep}{6pt} % espaço padrão entre colunas
\renewcommand{\arraystretch}{1} % espaço padrão entre linhas
```

O ambiente tabular é geralmente inserido dentro do ambiente table. Isso possibilita fixar a tabela em determinado local, adicionar título e outros recursos.

```
\begin{table}[posição da tabela]
\centering
\caption{O título da tabela vem aqui!}
\label{tab:para_referenciar_a_tabela}
\begin{tabular}{|c|}
... a sua tabela vem aqui ...
\end{tabular}
\end{table}
```

Tabela 4: O título da tabela vem aqui!

| ... a sua tabela vem aqui ... |

O argumento **posição da tabela** define a posição da tabela no texto e tem como opções:

- h → onde a tabela é declarada (aqui)
- t → no topo da página
- b → na parte inferior da página
- p → as tabelas com essa posição serão agrupadas em página(s) separada(s)
- H do pacote float → outra opção (mais segura) de fixar a tabela onde ela é declarada.

**Observações:**

- A função `\listoftables` lista todas as tabelas no início ou fim do documento.
- O [gerador de tabelas online](#) pode auxiliar na construção de tabelas para L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

**Exercício 3.1:** (Tabela Simples) Crie uma tabela simples com três colunas e três linhas. Preencha a tabela com

alguns dados fictícios.

**Exercício 3.2:** (Tabela com Cores) Usando o pacote `xcolor`, adicione cores à algumas células da tabela anterior.

**Exercício 3.3:** (Tabela com Fórmulas Matemáticas) Crie uma tabela que inclua fórmulas matemáticas usando o modo matemático do LaTeX. Experimente adicionar símbolos matemáticos, como frações, somatórios, raízes quadradas, etc.

**Exercício 3.4:** (Tabela com Múltiplas Colunas e Linhas Mescladas) Crie uma tabela com três colunas e três linhas, onde algumas células estejam mescladas tanto horizontal quanto verticalmente, como o exemplo:

a		b
c	d	e
	f	g

**Exercício 3.5:** (No Moodle) Construir a tabela a seguir, contendo 6 colunas e 7 linhas. As células com alinhamento no topo com largura fixa de 1.5cm e centralizadas horizontalmente. Espaço entre colunas: 10pt. Espaço entre linhas de 2cm:

Linhas	Bloco 1			Bloco 2	
	A	B	C	D	E
1	A1	B1	C1	D1	E1
2	A2	B2	C2	D2	E2
3	A3	B3	C3	D3	E3
4	A4	B4	C4	D4	E4
5	A5	B5	C5	D5	E5

## 3.2 Imagens

Para inserir imagens e gráficos, podemos usar a função `\includegraphics` do pacote `graphicx`, cuja sintaxe é:

```
\begin{figure}[H]
\centering
\includegraphics[scale = 0.9]{figuras/por_do_sol.jpg}
% scale controla o tamanho da imagem.
\caption{Pôr do sol}
\label{fig:por_do_sol}
\end{figure}
```

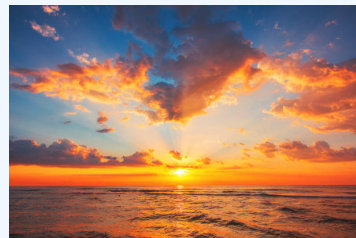


Figura 1: Pôr do sol

**Exercício 3.6:** Insira as imagens a seguir em seu documento de LaTeX (com título e label):

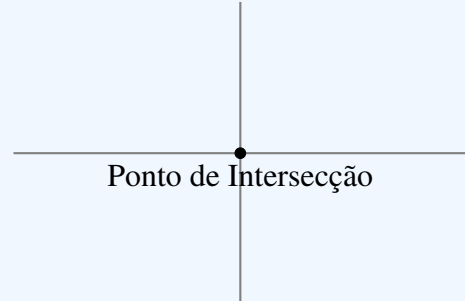
- (a) Logo UTFPR
- (b) Imagem: Gráfico de Barras

(c) Imagem: Relação entre Eventos

(d) Imagem: Variável Aleatória

Outra opção de inserir imagens no  $\text{\LaTeX}$  é com o pacote TikZ. Devemos primeiro carregar o pacote incluindo `\usepackage{tikz}` no preâmbulo. Para produzir as imagens, usamos o ambiente `tikzpicture`.

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[gray, thick] (-3,0) -- (3,0);
  \draw[gray, thick] (0,-2) -- (0,2);
  \filldraw[black] (0,0) circle (2pt)
  node[anchor=north]{Ponto de Intersecção};
\end{tikzpicture}
```

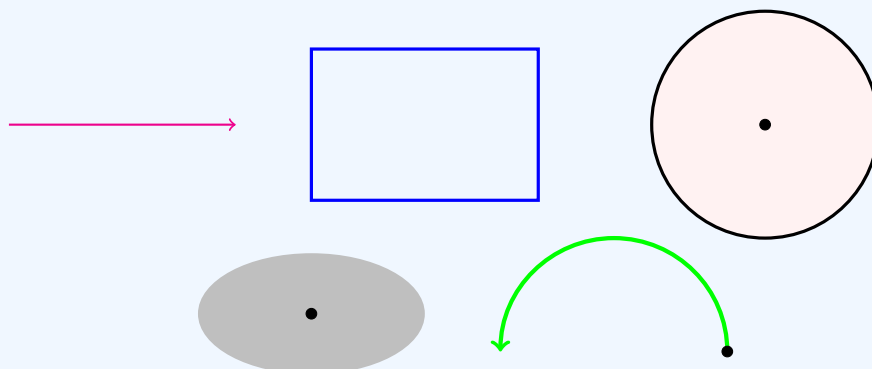


#### Observações:

- A linha é adicionada com `\draw[gray, thick]`, definida por seus pontos unidos por `--`
- o ponto é definido por `\filldraw[black]`, que é declarado no centro (0,0) com raio (2pt)
- Próximo ao ponto é ancorado (a norte) uma caixa (ou nó) contendo o texto "ponto de intersecção"
- o comando ";" é utilizado ao final de cada comando de desenho

Outros elementos gráficos:

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[magenta, thick, ->] (-2,0) -- (1,0);
  \draw[blue, very thick] (2,-1) rectangle (5,1); % ponto de início e ponto oposto a ele
  \filldraw[color=black, fill=red!5, very thick] (8,0) circle (1.5); % centro e raio do círculo
  \filldraw[black] (8,0) circle (2pt);
  \fill[fill=gray!50] (2,-2.5) ellipse (1.5 and 0.8);
  % centro, raio horizontal e vertical da elipse
  \filldraw[black] (2,-2.5) circle (2pt);
  \draw[green, ultra thick, ->] (7.5,-3) arc (0:180:1.5);
  % início do arco, ângulo inicial, ângulo final e raio
  \filldraw[black] (7.5,-3) circle (2pt);
\end{tikzpicture}
```



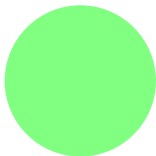
**Exercício 3.7:** Construa as figuras a seguir:



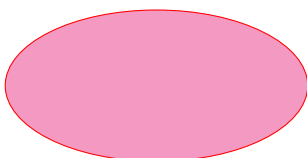
- 1) Retângulo. Ponto de início: (0,0), Ponto oposto: (3,1.5). Cor de preenchimento: azul 20%. Cor da borda: preta.



- 2) Círculo. Centro: (5,0). Raio: 1. Cor de preenchimento: verde 50%. Sem borda



- 3) (No Moodle) Elipse. Centro: (0,2). Raio horizontal: 2. Raio vertical: 1. Cor de preenchimento magenta 50%. Cor da borda: vermelho



- 4) (No Moodle) Arco. Início: (0,0). Ângulo inicial: 250. Ângulo final: 360. Raio: 1.5. Cor: preto 30%.



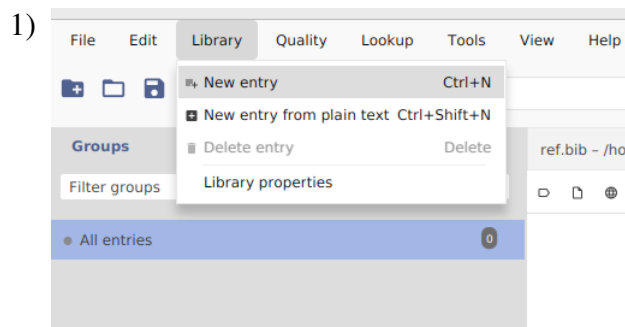
Um tutorial mais completo sobre o TikZ pode ser encontrado [aqui](#).

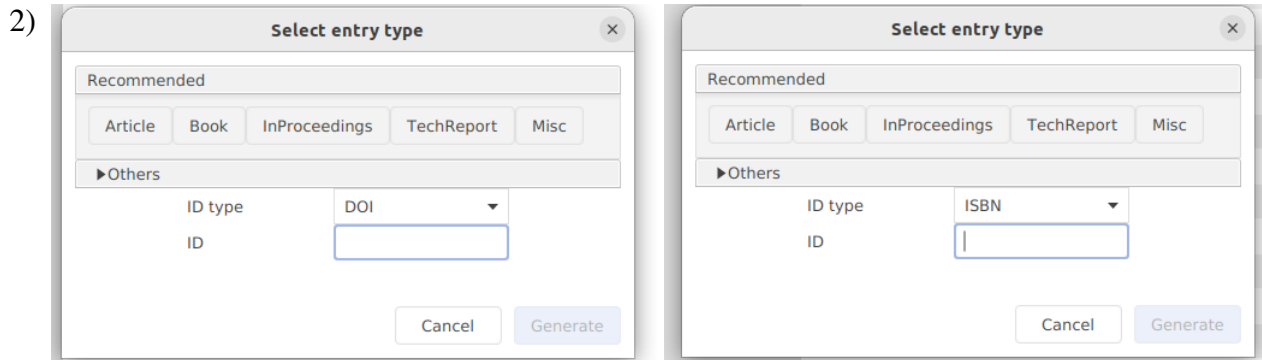
### 3.3 Referências

Para inserir referências bibliográficas no documento, uma opção é criar um banco de referências que pode ser utilizado em diferentes documentos. O programa JabRef (<https://docs.jabref.org/>) pode ser usado para esta finalidade. Os passos a seguir resumem a criação deste banco:

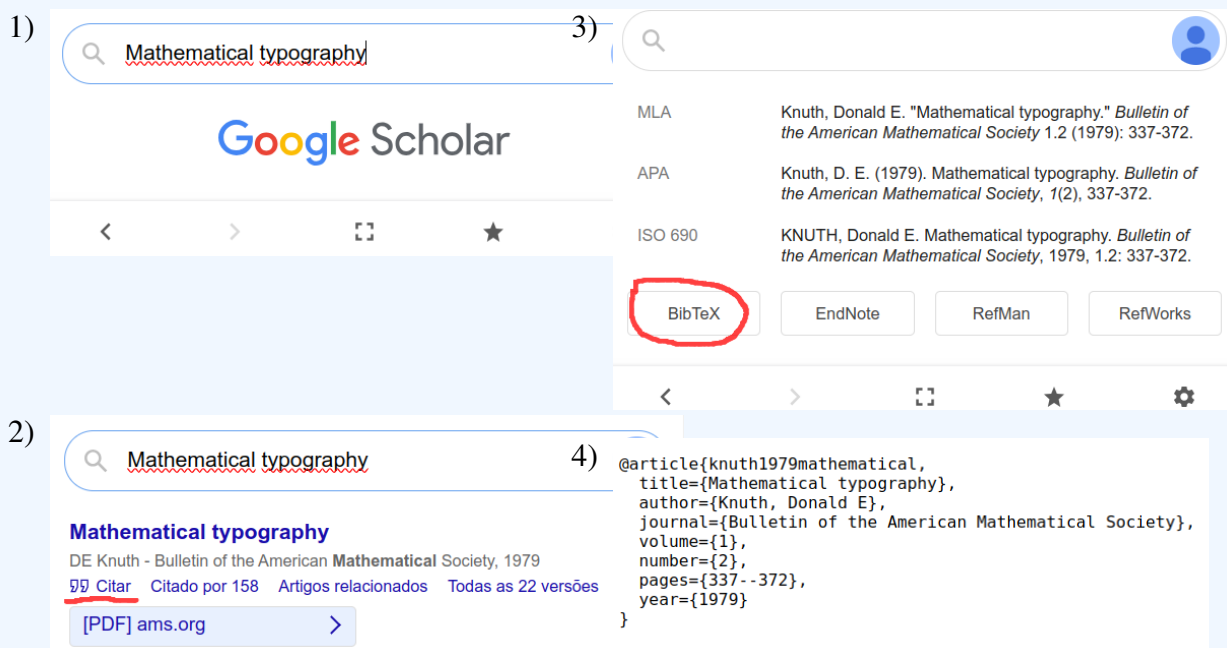
- Baixar e instalar o programa JabRef
- Criar uma *nova biblioteca* e salvar em um local de interesse
- Inserir referências nesta biblioteca

Para inserir referências na biblioteca, podemos fazer manualmente ou buscar a referência diretamente no JabRef. **Importante fazer a conferência das informações após a busca.**

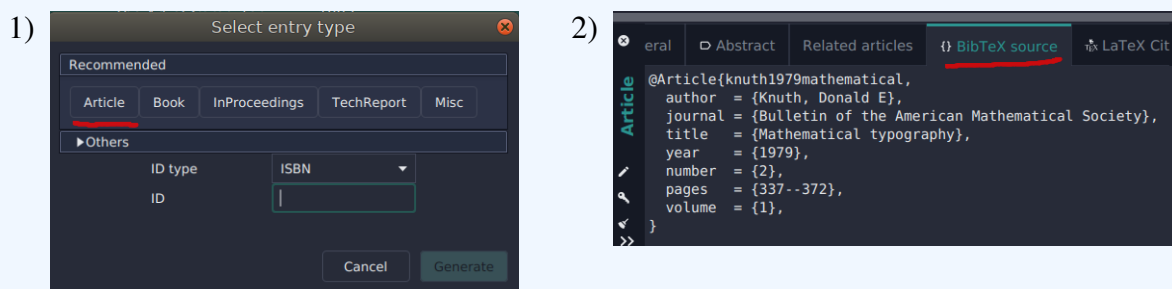




Podemos também buscar as referências no formato bibtex utilizando a extensão do google: [Botão do Google Acadêmico](#).



Após copiar a referência no formato bibtex, colamos diretamente no JabRef em **BibTeX source**.



**Exemplo 3.5:** Vamos inserir no JabRef as seguintes referências:

- Kottwitz, Stefan. **LaTeX Cookbook: Over 90 hands-on recipes for quickly preparing LaTeX documents to solve various challenging tasks**. Packt Publishing Ltd, 2015. ISBN: 1784395145. Link: [Amazon](#)
- Knuth, Donald E. **The Art of Computer Programming, Vol. 1: Fundamental Algorithms**, 3rd Edition. Addison-Wesley Professional, 1997. ISBN: 978-0201896831. Link: [Amazon](#)

- (c) Knuth, Donald E. **Mathematical typography**. Bull. Amer. Math. Soc. Vol. 1. Nº 2. p. 337–372. doi: 10.1090/s0273-0979-1979-14598-1. 1979. Link: [pdf](#)

Após montar o banco de referências podemos chamá-lo no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, fazendo como o modelo a seguir.

### Referências

```
\documentclass[portuguese, 12pt, a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\begin{document}

Para estudar o \LaTeX{} veja \cite{kottwitz}
Assuntos relacionados à teoria da programação
podem ser vistos em \cite{knuth1997art}.

\bibliographystyle{plain}
% estilo das referências
\bibliography{ref.bib}
% Arquivo com as referências

\end{document}
```

Para estudar o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X veja [2]. Assuntos relacionados à teoria da programação podem ser vistos em [1].

### Referências

- [1] Donald Ervin Knuth. *The Art of Computer Programming, Vol. 1: Fundamental Algorithms*. Addison-Wesley, Boston, third edition, forty-fifth printing [ff.] edition, 1997.
- [2] Stefan Kottwitz. *LaTeX cookbook*. Quick answers to common problems. Packt Publishing, Birmingham, 2015.

### Observações:

- A função `\nocite{}` pode ser usada quando queremos que uma referência apareça na lista de referências, mas não no local em que é citada
- A função `\nocite{*}` mostra todas as referências do banco, mesmo que não tenham sido citadas no texto
- Outros estilos de referências podem ser encontrados neste [link](#)
- O pacote natbib oferece outras opções de estilo para as referências bibliográficas.

**Exercício 3.8:** Adicionar no JabRef e citar no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X as seguintes referências:

- (a) MONTGOMERY, Douglas C.. **Design and Analysis of Experiments**. Editora: John Wiley. 10th ed. 2020. ISBN: 9781119722106. [Link](#)
- (b) MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton O.. **Estatística básica**. Editora: Saraiva Uni. 9ª ed. 2017. ISBN: 9788547220228. [Link](#)
- (c) MAGALHÃES, Marcos N.. **Probabilidade e Variáveis Aleatórias**. Editora: Edusp. 3ª ed. 2011. ISBN: 9788531409455. [Link](#)
- (d) DANTAS, Carlos A. B.. **Probabilidade: Um Curso Introdutório**. Editora: Edusp. 3ª ed. 2008. ISBN: 9788531403996. [Link](#)

## 4 Apresentações e Slides

### 4.1 A classe Beamer

Para apresentações usamos a classe beamer no preâmbulo do documento. Um exemplo básico é apresentado a seguir.

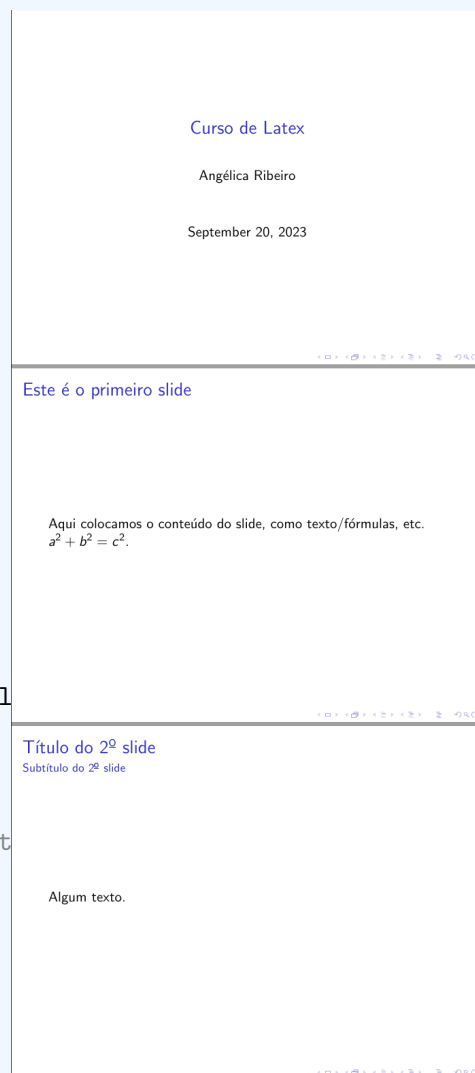
#### Slides

```
\documentclass[portuguese, 11pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\title{Curso de Latex}
\author{Angélica Ribeiro}

\begin{document}
  \maketitle

  \begin{frame} % Início do 1º slide
    \frametitle{Este é o primeiro slide} % Título
    Aqui colocamos o conteúdo do slide,
    como texto/fórmulas, etc.
    
$$a^2 + b^2 = c^2$$
.
  \end{frame} % Fim do 1º slide
  \begin{frame}{Título do 2º slide}{Subtítulo do 2º slide}
    % Início do 2º slide
    % outra forma de colocar o título e subtítulo:
    % \frametitle{Título do 2º slide} % Título
    % \framesubtitle{Subtítulo do 2º slide} % Subtítulo
    Algum texto.
  \end{frame} % Fim do 2º slide
\end{document}
```



Podemos adicionar mais slides na apresentação fazendo:

```
\begin{frame}{Título do slide}{Subtítulo}
  ...
\end{frame}
```

**Observação:** É importante incluir o comando `\maketitle` (ou `\titlepage`) no início do documento para criar o slide do título.

Para adicionar seções e subseções podemos fazer:

```

\section[Seção]{Título da seção}
\subsection[Subseção]{Título da subseção}
\begin{frame}{Título do slide}{Subtítulo}
...
\end{frame}

```

Para um índice com os conteúdos, adicionamos no início do documento os comandos:

```

\begin{frame}{Índice}
\tableofcontents
\end{frame}

```

ou também se adicionarmos no preâmbulo:

```

\AtBeginSection[]
{
\begin{frame}
\frametitle{Índice}
\tableofcontents
% ou \tableofcontents[currentsection], para mostrar cada seção separadamente
\end{frame}
}

```

Um exemplo mais completo:

```

\documentclass[portuguese, 11pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\title{Curso de Latex}
\author{Angélica Ribeiro}

\AtBeginSection[]
{
    \begin{frame}
        \frametitle{Índice}
        \tableofcontents[currentsection]
    \end{frame}
}

\begin{document}
    \maketitle

    \section[Seção 1]{Capítulo 1}
    \begin{frame}{Primeiro}
        Algum texto.
    \end{frame}

    \begin{frame}{Segundo}
        Algum texto.
    \end{frame}

    \section[Seção 2]{Capítulo 2}
    \begin{frame}{Primeiro}
        Algum texto.
    \end{frame}

    \begin{frame}{Segundo}
        Algum texto.
    \end{frame}
\end{document}

```

## 4.2 Temas

O beamer possui temas integrados que podem ser usados especificando o nome e a cor no preâmbulo. Em [Matriz de Temas Beamer](#), podemos observar os diferentes temas e cores.

**Exemplo 4.1:**

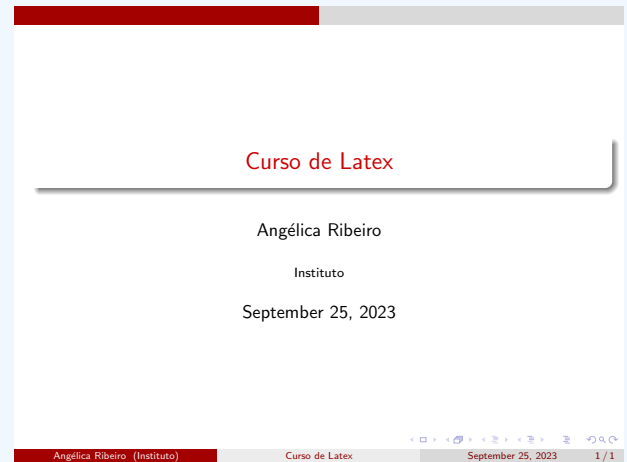
## Temas

```
\documentclass[portuguese, 11pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\title{Curso de Latex}
\author{Angélica Ribeiro}
\institute{Instituto}

\usetheme{CambridgeUS} % Nome do Tema
\usecolortheme{orchid} % Cor do Tema

\begin{document}
    \maketitle
\end{document}
```



**Exercício 4.1:** Crie uma apresentação Beamer simples com um título, nome de autor, data e um slide inicial.

**Exercício 4.2:** Adicione slides de conteúdo à sua apresentação, incluindo pelo menos dois slides com diferentes estruturas de listas (itemize ou enumerate).

**Exercício 4.3:** Inclua pelo menos um slide com uma imagem ou figura. Certifique-se de usar o ambiente figure e adicione uma legenda.

**Exercício 4.4:** Experimente personalizar o tema da sua apresentação Beamer usando um tema diferente do padrão.

## 4.3 Animações

Podemos criar alguns efeitos de apresentação no beamer usando os recursos:

- `\uncover` → Especifica explicitamente o aparecimento;
- `\only` → Funciona da mesma forma do `\uncover`, mas sem reservar espaço quando oculto.
- `\item<a-b>` → Especifica o aparecimento do item no intervalo de slides  $<a - b>$  onde  $a$  e  $b$  representam a ordem dos slides (referente ao slide no qual o itemize começa)

**Exemplo 4.2:** Rodar no  $\text{\LaTeX}$ :

```

\documentclass[portuguese, 11pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\begin{document}

  \begin{frame}
    \begin{itemize}
      \item<1-2> Esta frase é mostrada apenas nos slides 1 e 2
      \item<3-> Esta é mostrada do slide 3 em diante
      \item<4> Esta, apenas no slide 4
      \item<5> E esta, apenas no slide 5
    \end{itemize}
  \end{frame}

\end{document}

```

```

\documentclass[portuguese, 11pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\begin{document}

  \begin{frame}
    \only<1-2>{Visível nos slides 1 e 2.} % não deixa espaço quando oculto.
    \uncover<2-3>{Visível nos slides 2 e 3.} % deixa espaço quando oculto
    \uncover<4->{Visível do slide 4 em diante.}
  \end{frame}

\end{document}

```

Uma forma mais simples de revelar um item por clique é usar `\begin{itemize}[<+>]`.

### Exemplo 4.3:



```

\documentclass[portuguese, 11pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\begin{document}
  \begin{frame} % Início do Slide
    \begin{itemize}[<+>-]
      \item Queremos agora
      \item Mostrar um item
      \item A cada clique
    \end{itemize}
  \end{frame} % Fim do Slide
\end{document}

```

Uma forma de mostrar todos os itens de uma vez sem precisar excluir as opções de animações já criadas é utilizar o modo **handout** no preâmbulo. Isso é útil no processo de elaboração de materiais didáticos e sua disponibilização para os alunos.

#### Exemplo 4.4:

##### Modo **handout**

```

\documentclass[portuguese, 11pt, handout]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\begin{document}
  \begin{frame}
    \begin{itemize}[<+>-]
      \item Queremos agora
      \item Mostrar um item
      \item A cada clique
    \end{itemize}
  \end{frame}
\end{document}

```

**Exercício 4.5:** Crie uma sequência de slides de um tema escolhido da [Matriz de Temas Beamer](#), contendo título, autor, data, tabela de índices, com 2 seções. Na 1ª seção deverão ter 2 slides, cada slide com `itemize` ou `enumerate`, os quais deverão ter uma ou mais das animações vistas ( `\uncover`, `\only` ou `\item<a-b>` ). Na 2ª seção contendo um slide com `itemize` onde cada item é revelado a cada clique.

**Exercício 4.6:** (No Moodle) Reproduza no  $\text{\LaTeX}$ , usando um único frame, a seguinte [animação](#).

## 5 Recursos Adicionais - IPE

### Características e Instalação

O Ipe é um editor de gráficos vetoriais gratuito para criar figuras em formato PDF ou EPS.

Principais características:

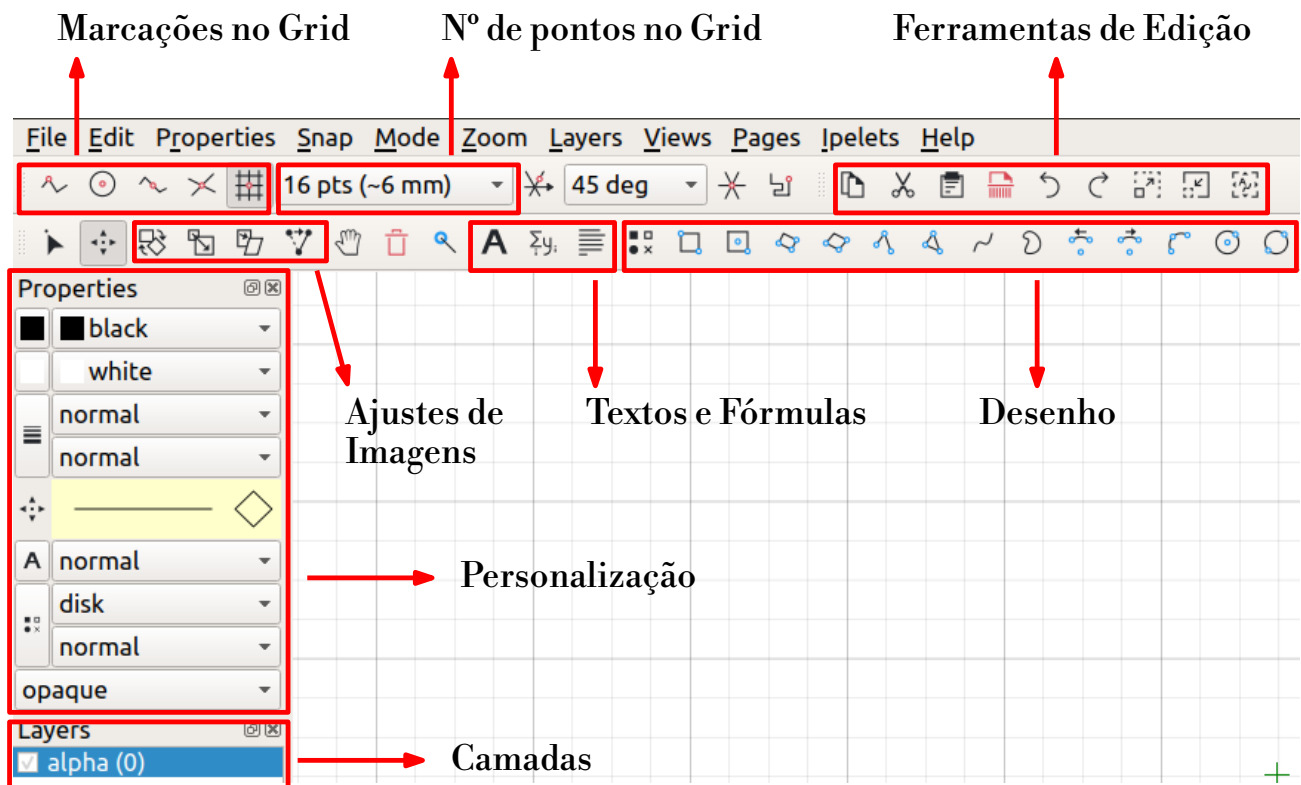
- **Gráficos vetoriais:** O Ipe utiliza gráficos vetoriais, o que significa que os desenhos podem ser dimensionados sem perder qualidade.

- **Integração com LaTeX:** O Ipe é compatível com LaTeX, o que significa que pode incorporar a composição tipográfica  $\text{\LaTeX}$  diretamente nos desenhos. Isso possibilita incluir equações matemáticas e símbolos.
- **Suporte a camadas:** O Ipe oferece suporte a camadas, facilitando a organização e o trabalho com desenhos complexos.
- **Ferramentas de grade:** Fornece ferramentas de grade para ajudar a alinhar objetos com precisão.
- **Saída PDF:** O Ipe pode exportar desenhos para o formato PDF, facilitando sua inclusão em documentos LaTeX.
- **Plataforma cruzada:** Disponível para vários sistemas operacionais: Windows, macOS e Linux.
- **Código aberto:** Ipe é um software de código aberto, o que significa que seu uso é gratuito e o código-fonte está disponível para modificação e melhoria pela comunidade.
- **Interface amigável:** Possui uma interface amigável e intuitiva que o torna relativamente fácil de aprender e usar.

O Ipe está disponível para download e instalação no link: <http://ipe.otfried.org/>.

## Interface

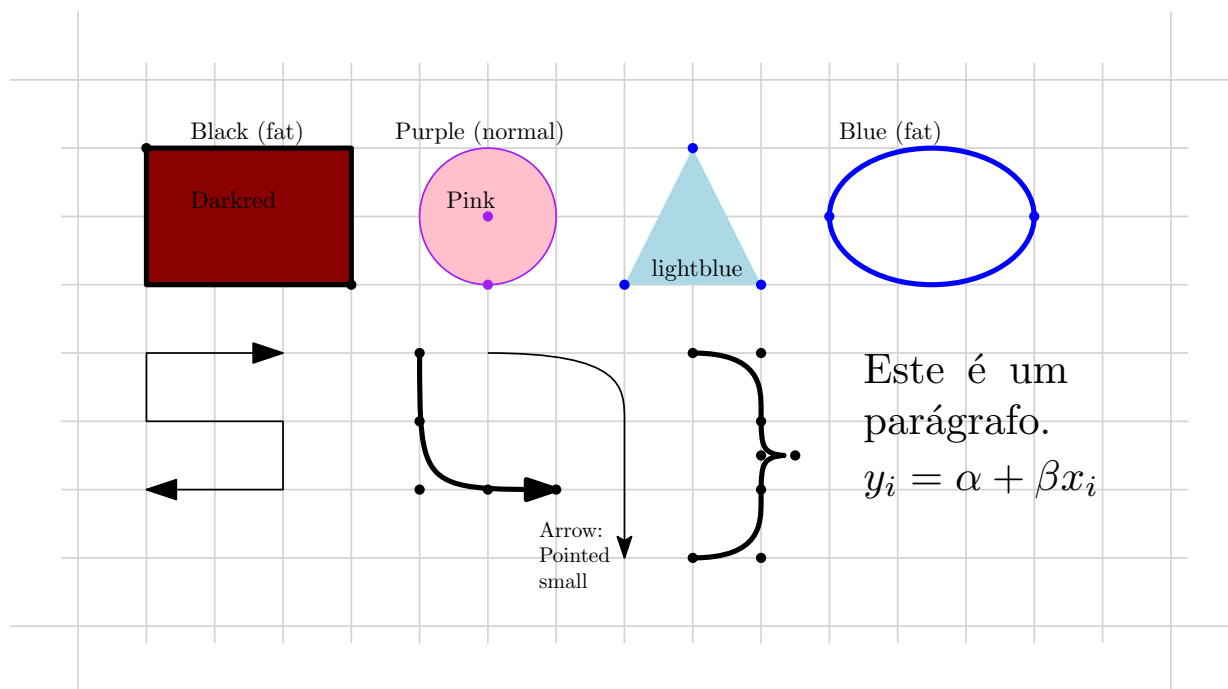
A interface do ipe é subdividida em grupos de ferramentas que auxiliam na construção de imagens e figuras. A imagem a seguir (feita no ipe) ilustra os principais grupos de ferramentas.



- **Marcações no Grid:** Possibilita mover com mais facilidade o cursor para pontos específicos do grid.
- **Nº de pontos no Grid:** Controla o número de pontos no grid. Aumenta a precisão dos desenhos.
- **Ferramentas de Edição:** Copiar, recortar, colar, excluir, voltar, etc.
- **Ajustes de Imagens:** Possibilita esticar, encolher, redimensionar imagens e objetos.
- **Textos e Fórmulas:** Possibilita inserir textos e fórmulas matemáticas. Aqui as mesmas funções do  $\text{\LaTeX}$  podem ser utilizadas.
- **Desenho:** Ferramentas para criação, edição de imagens e objetos diversos.
- **Personalização:** Ferramentas para personalizar as imagens e objetos criados, bem como inserir cor, mudar a espessura da linha, adicionar setas, etc.
- **Camadas:** Possibilita criar várias camadas de desenhos.

## Criação de Objetos Básicos

### Exemplo 5.1:



#### Observações:

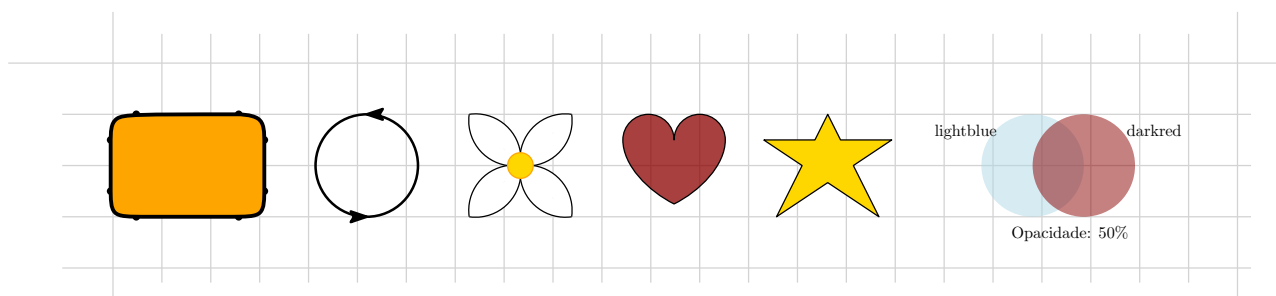
- (a) Pacotes do  $\text{\LaTeX}$  e outras configurações podem ser alteradas/adicionadas em **Edit** → **Document Properties** →  **$\text{\LaTeX}$  Preamble**
- (b) Para compilar elementos do  $\text{\LaTeX}$  no Ipe: **File** → **Run  $\text{\LaTeX}$** , ou simplesmente Ctrl + L.
- (c) Selecionar os objetos da esquerda para a direita pode ser mais fácil do da direita para a esquerda.
- (d) Alguns objetos para serem reduzidos ou esticados, devem estar na transformação *affine*.
- (e) Para **exportar** imagens nos formatos **PNG**, **EPS** ou **SVG**: **file** → **export as (PNG, EPS ou SVG)**.
- (f) Para **exportar** imagens no formato **PDF**: **file** → **save as** e modificar a extensão do arquivo para **PDF**

**Exercício 5.1:** Crie um diagrama simples usando o Ipe, como um retângulo ou um círculo. Salve-o como um arquivo .ipe e exporte para um arquivo .pdf.

**Exercício 5.2:** Crie um pequeno documento LaTeX que inclua o arquivo PDF gerado no exercício anterior. Use o pacote graphicx para incluir a imagem e posicione-a em um ambiente de figura.

**Exercício 5.3:** Crie um gráfico simples no Ipe, por exemplo, um gráfico de barras ou um gráfico de dispersão. Exporte para PDF e inclua em um documento LaTeX.

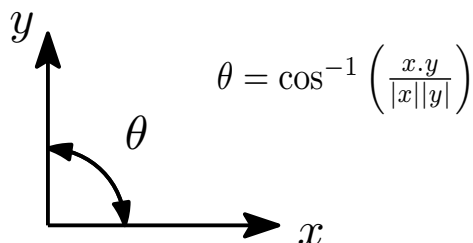
**Exercício 5.4:** Escolha pelo menos duas das imagens a seguir e reproduza-as no Ipe:



## Construção em Camadas

A construção em camadas é útil para fazer animações no beamer ou para lidar com figuras mais complexas. Para animações, podemos particionar a imagem em diferentes camadas da forma que gostaríamos de apresentar em um slide sequencial.

**Exemplo 5.2:** Vamos construir a imagem a seguir em camadas.



Para isso, foram feitas 3 camadas:

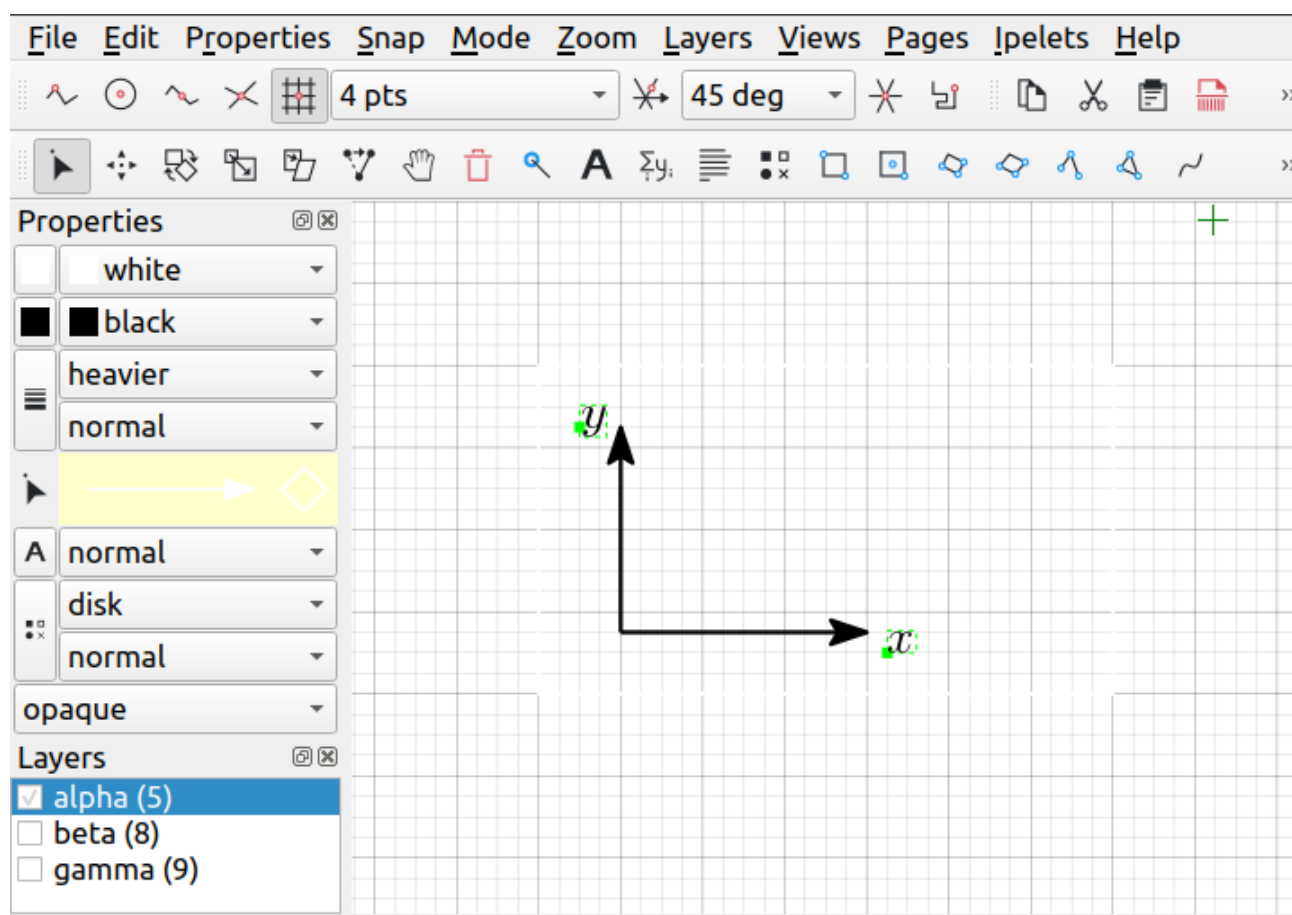


Figura 2: Camada 1

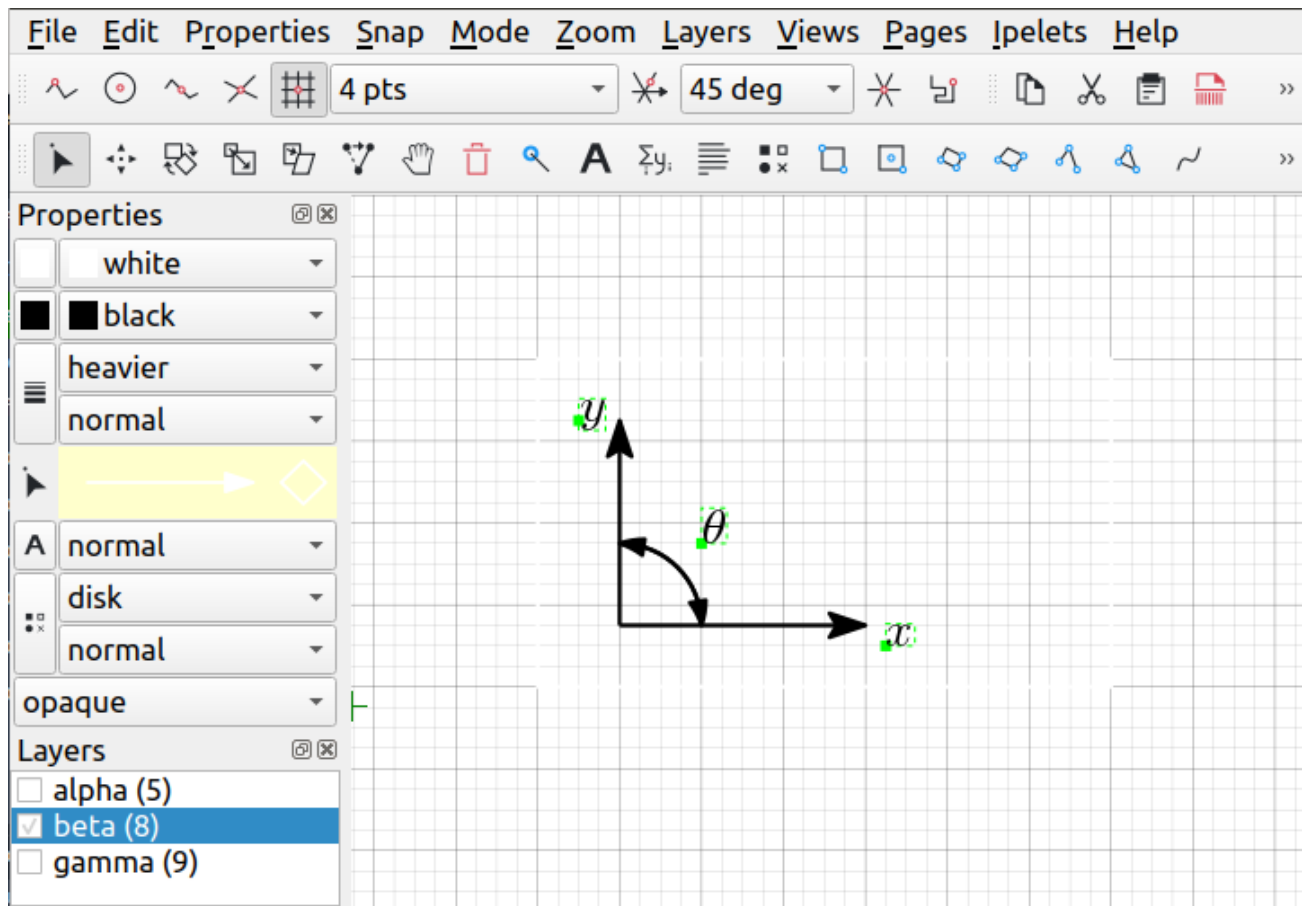


Figura 3: Camada 2

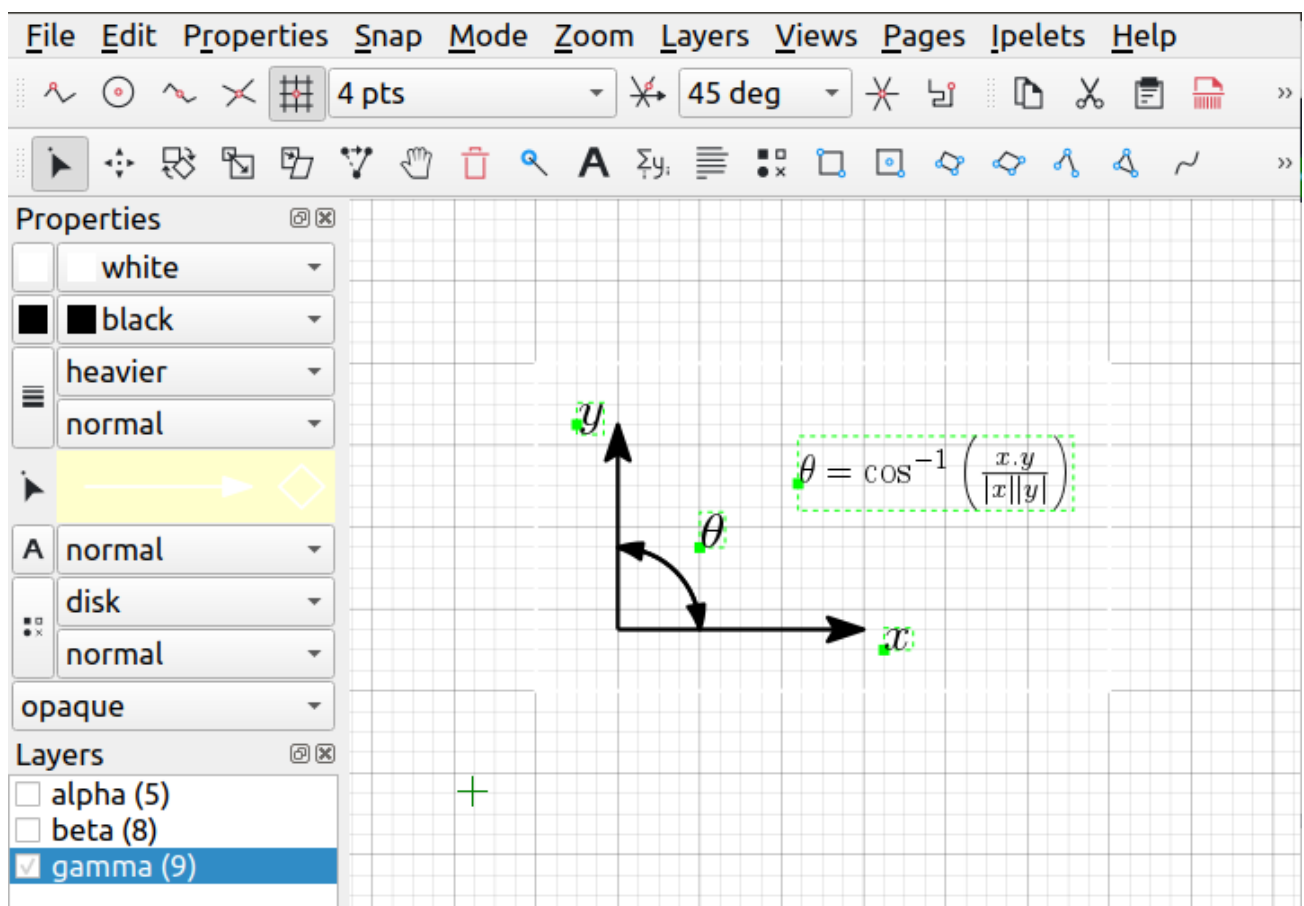


Figura 4: Camada 3

Após salvar a imagem de cada camada em um arquivo com extensão pdf, podemos adicioná-las em nosso arquivo beamer.

```
\documentclass[portuguese, 11pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}

\begin{document}
  \begin{frame}
    \centering
    \only<1>{%
      \includegraphics[scale=1.5]{figs/ex_camadas1.pdf}}%
    \only<2>{%
      \includegraphics[scale=1.5]{figs/ex_camadas2.pdf}}%
    \only<3>{%
      \includegraphics[scale=1.5]{figs/ex_camadas3.pdf}}%
    \end{frame}
\end{document}
```

O resultado da apresentação em camadas, pode ser visualizado [aqui](#).

**Exercício 5.5:** Construa uma imagem no IPE em 4 camadas e crie uma apresentação no beamer do  $\text{\LaTeX}$  revelando esta sequência de imagens a cada clique.

**Exercício 5.6:** [\(No Moodle\)](#) Usando camadas no IPE e o LaTeX, refaça a seguinte [apresentação](#) (Observação: Faça o envio dos arquivos Ipe e Latex).

Outro recurso interessante para representações de imagens é o **Inkscape**.  
Mais detalhes deste recurso, podem ser encontrados em <https://inkscape.org/pt-br/>.