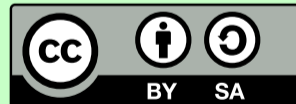


Estruturas

Prof.^o Carlos Galvão

Campus Avançado em Jandaia do Sul
Universidade Federal do Paraná

Esta obra tem a licença Creative Commons “Atribuição-Compartilhalgual 4.0 Internacional”.



Partes

Partes

Um projeto em \LaTeX tem duas grandes partes principais:

Preâmbulo: Espaço inicial, onde são determinadas as configurações do documento;

Corpo: O conteúdo do documento em si.

O que separa o preâmbulo do corpo é o uso do ambiente `document`.

Um projeto em \LaTeX tem duas grandes partes principais:

Preâmbulo: Espaço inicial, onde são determinadas as configurações do documento;

Corpo: O conteúdo do documento em si.

O que separa o preâmbulo do corpo é o uso do ambiente `document`.

Mas o que é ambiente???

Partes

Comandos e Ambientes

Basicamente temos dois meios para definir como será nosso texto:

Partes

Comandos e Ambientes

Basicamente temos dois meios para definir como será nosso texto:

Comandos: Executam determinadas ações facilitando certos trabalhos. O \LaTeX em si é um “conjunto de comandos”. Iniciam-se com \backslash (barra invertida ou *backslash*) e são de dois tipos:

- Começam com um backslash e têm um nome que consiste apenas de letras. Os nomes de comandos terminam com um espaço, um número ou qualquer outro símbolo “não-letra”. Neste caso pode ter *parâmetros* colocados entre colchetes [] e *argumentos* colocados entre chaves { }.
- Consistem num backslash e exatamente um caracter não-letra.

Partes

Comandos e Ambientes

Basicamente temos dois meios para definir como será nosso texto:

Comandos: Executam determinadas ações facilitando certos trabalhos. O \LaTeX em si é um “conjunto de comandos”. Iniciam-se com \backslash (barra invertida ou *backslash*) e são de dois tipos:

- Começam com um backslash e têm um nome que consiste apenas de letras. Os nomes de comandos terminam com um espaço, um número ou qualquer outro símbolo “não-letra”. Neste caso pode ter *parâmetros* colocados entre colchetes [] e *argumentos* colocados entre chaves { }.
- Consistem num backslash e exatamente um caracter não-letra.

Ambientes: Definem um comportamento em toda uma “região” do documento. A eficácia do ambiente inicia após o comando $\backslash\text{begin}\{\text{nome-do-ambiente}\}$ e se encerra com o comando $\backslash\text{end}\{\text{nome-do-ambiente}\}$.

Partes

Comandos e Ambientes

Basicamente temos dois meios para definir como será nosso texto:

Comandos: Executam determinadas ações facilitando certos trabalhos. O \LaTeX em si é um “conjunto de comandos”. Iniciam-se com \backslash (barra invertida ou *backslash*) e são de dois tipos:

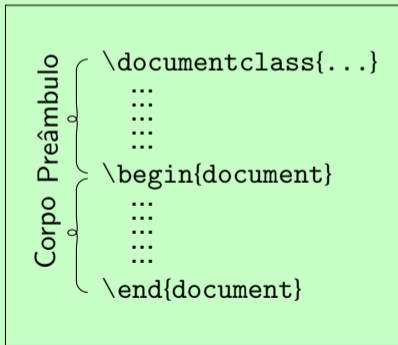
- Começam com um backslash e têm um nome que consiste apenas de letras. Os nomes de comandos terminam com um espaço, um número ou qualquer outro símbolo “não-letra”. Neste caso pode ter *parâmetros* colocados entre colchetes [] e *argumentos* colocados entre chaves { }.
- Consistem num backslash e exatamente um caracter não-letra.

Ambientes: Definem um comportamento em toda uma “região” do documento. A eficácia do ambiente inicia após o comando $\backslash\text{begin}\{\text{nome-do-ambiente}\}$ e se encerra com o comando $\backslash\text{end}\{\text{nome-do-ambiente}\}$. **Um erro muito comum é iniciar um ambiente e não encerrá-lo corretamente: isso impede a compilação do documento.**

Partes

Comandos e Ambientes

Como dissemos antes, o que separa o preâmbulo do corpo é o uso do ambiente `document`. Assim, o corpo do documento consiste de tudo que estiver entre `\begin{document}` e `\end{document}`. O que vem antes de `\begin{document}` é o preâmbulo. O que estiver depois de `\end{document}` é ignorado pelo compilador.



Preâmbulo

Preâmbulo

Classes

O primeiro comando de todo arquivo define qual é a **classe** do documento, através do comando `\documentclass{...}`. As opções mais comuns são:

article para artigos em jornais científicos, pequenos relatórios, documentação de programas, convites, ...;

report para relatórios mais longos contendo vários capítulos, pequenos livros, teses de doutoramento, ...;

book para livros verdadeiros;

beamer para apresentações;

abntex2 para trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses seguindo as normas da ABNT.

Preâmbulo

Classes

Alguns dos possíveis parâmetros para o `documentclass` são:

10pt, 11pt, 12pt Define o tamanho principal das letras do documento. Caso não especifique uma delas, é assumido 10pt.

a4paper, letterpaper, ... Define o tamanho do papel. Por omissão, é utilizado o `letterpaper`. Além destes, existem `a5paper`, `b5paper`, `executivepaper`, e `legalpaper`.

fleqn Alinha as fórmulas à esquerda em vez de as centralizar.

leqno Coloca a numeração nas fórmulas do lado esquerdo em vez do lado direito.

titlepage, notitlepage Especifica se se deve criar uma nova página depois do título do documento ou não. A classe `article` não inicia uma nova página por omissão, enquanto que o `report` e o `book` o fazem.

twocolumn Instrue o \LaTeX a escrever o documento em duas colunas.

Preâmbulo

Classes

Outros parâmetros para o `documentclass` são:

twoside, oneside Indica se deve ser gerado resultado para impressão dos dois lados. As classes `article` e `report` são impressas apenas de um lado e a classe `book` é impressa dos dois lados por omissão. Note que esta opção muda apenas o estilo do documento. A opção `twoside` não diz à impressora que deve fazer a impressão de ambos os lados.

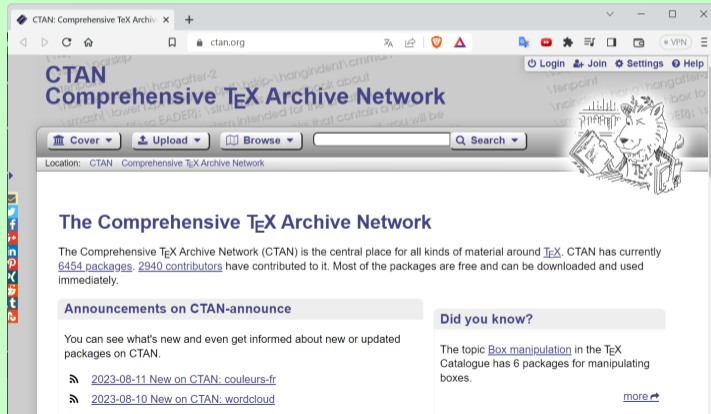
openright, openany Faz os capítulos começar apenas nas páginas do lado direito ou na próxima disponível. Esta opção não funciona com a classe `article` uma vez que ela não sabe o que são capítulos. A classe `report` inicia por omissão os capítulos na primeira página disponível e a classe `book` inicia nas páginas do lado direito.

landscape Muda o formato do documento para ser impresso numa folha deitada.

Preâmbulo

Pacotes

No preâmbulo as configurações são feitas pela indicação dos **pacotes** que utilizaremos em nosso trabalho. Um pacote é um conjunto de configurações e comandos específicos que visam facilitar um determinado trabalho. Nossa principal fonte de pacotes é o www.ctan.org



The screenshot shows the homepage of the Comprehensive TeX Archive Network (CTAN). The browser address bar shows 'ctan.org'. The page features a navigation bar with 'Cover', 'Upload', and 'Browse' buttons, and a search bar. The main heading is 'The Comprehensive TeX Archive Network'. Below this, a paragraph states: 'The Comprehensive TeX Archive Network (CTAN) is the central place for all kinds of material around TeX. CTAN has currently [6454 packages](#), [2940 contributors](#) have contributed to it. Most of the packages are free and can be downloaded and used immediately.' There are two sidebars: 'Announcements on CTAN-announce' with two recent entries from August 2023, and 'Did you know?' with a tip about the 'Box manipulation' topic. A cartoon illustration of a cat is visible on the right side of the page.

Preâmbulo

Pacotes

Os pacotes são “invocados” com o comando `\usepackage{nome-do-pacote}`, podendo passar parâmetros específicos do pacote entre colchetes

(`\usepackage [parâmetros] {nome-do-pacote}`).

A seguir listamos alguns pacotes (sugestão minha) de uso comum e sua aplicação.

Para conhecê-los melhor acesse www.ctan.org.

Codificação

inputenc Codificação do documento (conversão automática dos acentos).

Parâmetro comum: `utf8`, indicando o uso do pacote de caracteres UTF-8 que reconhece até 65.536 caracteres distintos. Significa que você pode **digitar** caracteres acentuados (ou qualquer outro do pacote UTF-8) e o compilador reconhecerá. Atua no tipo de letra usada no código.

fontenc Seleção de códigos de fonte. Indica a codificação da fonte que sairá no documento final. Parâmetro comum: `T1`, pacote com 256 caracteres distintos, incluindo acentuações.

Preâmbulo

Pacotes

A seguir listamos alguns pacotes (sugestão minha) de uso comum e sua aplicação. Para conhecê-los melhor acesse www.ctan.org.

Página

geometry Definição de margens.

lscap Inserção de páginas em paisagem.

pdfpages Inclusão de páginas de arquivos pdf.

Linguagem

babel tradução de termos (capítulo, seção, etc...).

Fontes

lmodern Usa a fonte Latin Modern.

helvet Fonte sem serifa, semelhante à "Arial".

textcomp Suporte para fontes da Text Companion.

Preâmbulo

Pacotes

A seguir listamos alguns pacotes (sugestão minha) de uso comum e sua aplicação.
Para conhecê-los melhor acesse www.ctan.org.

Tabelas

array, tabularx Comandos de formatação para o ambiente de tabela.

longtable Uso de tabelas que passam de mais de uma página.

multicol Mescla de colunas em tabelas.

multirow Mescla de linhas em tabelas.

colortbl Cores em células da tabela.

Imagens

graphicx Inclusão de gráficos.

subcaption Sublegendas em figuras.

smartdiagram Gera diagramas a partir de listas.

pgf, tikz Poderoso pacote de geração de imagens por meio de códigos.

Preâmbulo

Pacotes

A seguir listamos alguns pacotes (sugestão minha) de uso comum e sua aplicação.
Para conhecê-los melhor acesse www.ctan.org.

Modo matemático

amsmath, **amsfonts**, **amssymb** Símbolos e fontes matemáticas.

cancel Permite representar o cancelamento de termos em texto ou equações.

Cores

color Controle das cores.

xcolor Cores extendidas.

Links

url Escrita de links permitindo quebra de linha no link.

hyperref Comandos de referência cruzada para produzir links de hipertexto no documento.

Preâmbulo

Pacotes

A seguir listamos alguns pacotes (sugestão minha) de uso comum e sua aplicação. Para conhecê-los melhor acesse www.ctan.org.

Listas

enumitem Controle de layout dos ambientes `itemize`, `enumerate` e `description`.

enumerate Formatação nas listas de enumeração.

Formatações

indentfirst Indenta o primeiro parágrafo de cada seção.

microtype Para melhorias de justificação.

lipsum Para geração de dummy text.

csquotes Particularidades de citações em linha (curta) ou em destaque (longa).

A seguir listamos alguns pacotes (sugestão minha) de uso comum e sua aplicação. Para conhecê-los melhor acesse www.ctan.org.

Diversos

- ifthen** Para montar condicionais.
- newfloat** Criação do índice de quadros.
- biblatex** Referências Bibliográficas.
- verbatim** Exibição de código \LaTeX .
- comment** Comentário em várias linhas
- animate** Animações
- dashrule** Linhas pontilhadas

Preâmbulo

Organizando arquivos

Ao incluir diversas linhas, ou ainda precisar reutilizar uma grande coleção de pacotes repetidamente. Para facilitar, podemos colocar os comandos em um arquivo à parte, com qualquer nome significativo (Ex.: `pacotes.tex`) na mesma pasta do arquivo `main.tex` e incluí-lo na compilação através do comando

```
\input{pacotes.tex}
```

O mesmo tipo de organização é útil para longos textos, separando em capítulos, seções ou de outras formas escolhidas pelo autor para facilitar, inclusive, o gerenciamento do trabalho. Nesse caso, o comando `\input` será colocado dentro do corpo do texto.

Preâmbulo

Comandos Personalizados

Algumas situações são tão repetidamente usadas que convêm criar um comando próprio para facilitar o uso.

Por exemplo, o símbolo \mathbb{N} do conjunto de números naturais é obtido pelo comando `\mathbb{N}` o modo matemático. Caso o contexto peça que se use muito este símbolo, podemos facilitar escrevendo, no preâmbulo, a seguinte linha:

```
\newcommand{\N}{\mathbb{N}}
```

Após isso, bastará digitar `\N` para obter o símbolo \mathbb{N} dentro do modo matemático.

No primeiro par de chaves, colocamos o nome do novo comando. Pode ser qualquer nome composto apenas por letras (há diferença entre maiúsculas e minúsculas) e que não seja igual a nenhum outro comando já existente. No segundo par, vai o código que se quer executar sempre que o comando for chamado.

Preâmbulo

Comandos Personalizados

Os comandos personalizados podem também receber parâmetros.

Por exemplo, para colocar uma fração entre parênteses, caso escreva apenas $\text{\dfrac{a}{b}}$ obtemos apenas $\left(\frac{a}{b}\right)$. Para que os parênteses fiquem em tamanho maior podemos usar

$\text{\left(dfrac{a}{b}\right)}$ e obter $\left(\frac{a}{b}\right)$.

Para não criar um comando para cada fração, usamos

$$\text{\newcommand{\PG}[1]{\left(#1 \right)}}$$

As diferenças para o outro caso é o número entre colchetes, que define a quantidade de parâmetros a passar (no máximo 9) e o símbolo #1 que indica onde será a posição do 1º argumento.

Agora obtemos $\left(\frac{a}{b}\right)$ digitando $\text{\PG{\dfrac{a}{b}}}$.

Preâmbulo

Comandos Personalizados

Um exemplo com mais de um argumento:

```
\newcommand{\Lim}[3]{\displaystyle \lim_{#1 \to #2 } #3}
```

Isso permite escrever $f'(a) = \text{\Lim}\{x\}\{a\}\{\frac{f(x)-f(a)}{x-a}\}$ para obter

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

Considerando que quase sempre a variável usada será x , podemos definir isso como um “parâmetro padrão” escrevendo

```
\newcommand{\Lim}[3][x]{\displaystyle \lim_{#1 \to #2 } #3}
```

Com isso, o mesmo limite acima é obtido por $f'(a) = \text{\Lim}\{a\}\{\frac{f(x)-f(a)}{x-a}\}$.

Preâmbulo

Comandos Personalizados

O parâmetro padrão deve sempre preceder os demais parâmetros. Caso seja necessário substituir o padrão, basta escrever o novo valor entre colchetes. Assim, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ é obtido com

$$\backslash\text{Lim}[h]\{0\}\{\backslash\text{dfrac}\{f(x+h)-f(x)\}\{h}\}$$

dispensando a necessidade de mais um comando para o mesmo caso.

Preâmbulo

Comandos Personalizados

Apesar dos exemplos acima serem todos em modo matemático, isso não significa que novos comandos funcionam apenas nesse modo. Por exemplo, o comando

```
\newcommand{\TitLista}[4] [\quad] {%  
  \begin{center}%  
    {\Large\textbf{Lista #2{ }---{ }#3{ }---{ }Pontos:{ }#4{ }#1}} \\  
    \normalsize {\bf Devem estar bem identificadas e  
    \emph{justificadas} todas as respostas}%  
  \end{center}%  
}
```

permite digitar no corpo do texto

```
\TitLista[\ifGabarito --- GABARITO \fi]{1}{2023/2}{100} e obter:
```

Lista 1 — 2023/2 — Pontos: 100

Devem estar bem identificadas e *justificadas* todas as respostas

(caso \ifGabarito seja falso)

Lista 1 — 2023/2 — Pontos: 100 — GABARITO

Devem estar bem identificadas e *justificadas* todas as respostas

(caso \ifGabarito seja verdadeiro)

Preâmbulo

Configurações de pacotes

Alguns pacotes precisam ser configurados antes de serem usados, sendo parte destas configurações passadas como parâmetros. Exemplo: ao escrever

```
\usepackage[top=12.5mm, bottom=20mm, left=10mm, right=15mm]{geometry}
```

estamos passando ao pacote `geometry` as informações de margens desejadas, sendo:

- Superior (`top`): 12,5 mm;
- Inferior (`bottom`): 20 mm;
- Esquerda (`left`): 10 mm;
- Direita (`right`): 15 mm.

Outros precisam de mais definições. Esse é o caso, por exemplo, do pacote `helvet` que define uma fonte sem serifa, semelhante à “Arial”. A fim de aplicar essa fonte, logo após chamar o pacote `helvet` é preciso usar o comando

```
\renewcommand{\familydefault}{\sfdefault}
```

Preâmbulo

Configurações de pacotes

Outra configuração a ser registrada no preâmbulo são os blocos condicionais. Caso queiramos usar um condicional, precisamos criar uma declaração com o comando `\newif` que nos faça sentido.

Por exemplo, para alternar entre exibir ou ocultar o gabarito de questões, podemos usar

```
\newif\ifGabarito
```

Logo após, é necessário definir qual será o valor lógico deste condicional, sendo

```
\Gabaritotrue
```

 para definir como verdadeiro e

```
\Gabaritofalse
```

 para definir como falso.

Para alternar entre os valores, basta deixar comentado o valor não desejado, e sem comentário o valor desejado.

Preâmbulo

Configurações de pacotes

Para usar o condicional no corpo do texto, escrevemos

```
\ifGabarito
  Ações para quando ativar \Gabaritotrue
\else
  Ações para quando ativar \Gabaritofalse
\fi
```

O `\else` é opcional. Por exemplo:

```
\ifGabarito
  Exibe a resposta
\fi
```

vai escrever Exibe a resposta se `\Gabaritotrue` estiver ativo e não escreverá nada caso contrário.

Corpo do Texto

Corpo do Texto

Estilo de Páginas

Temos três principais estilos disponíveis. Estes estilos consistem em combinações pré-definidas de cabeçalhos e rodapés. A escolha é feita pelo comando `\pagestyle{estilo}`. As opções pré-definidas de estilo são:

plain imprime o número da página no fundo da página, no centro do rodapé. Este é o estilo padrão por omissão.

headings imprime o nome do capítulo atual e o número da página no cabeçalho de cada página, enquanto que o rodapé se mantém vazio.

empty coloca tanto o cabeçalho quanto o rodapé vazios.

É possível trocar o estilo apenas da página em edição com o comando

```
\thispagestyle{estilo}.
```

Também é possível personalizar cabeçalho e rodapé com o pacote `fancyhdr`.

Corpo do Texto

Estruturação do Conteúdo

Quando escrevemos um trabalho, separamos o texto em capítulos, seções, subseções, etc... Para fazermos essas separações no \LaTeX usamos os comandos `\chapter{}`, `\section{}`, `\subsection{}` e `\subsubsection{}`. Note que, quando usamos a classe `article`, não temos capítulos, apenas seções e subseções. Neste caso, o comando `\chapter{}` na classe `article` não tem efeito.

Corpo do Texto

Estruturação do Conteúdo

Ao lado temos um exemplo de sumário de trabalho com capítulos, seções, subseções, etc. Os capítulos não numerados (por exemplo, referências) são obtidos com os comandos `\chapter*{nome}` e `\addcontentsline{toc}{chapter}{nome}`, nessa sequência.

Para gerar o sumário, usamos o comando `\tableofcontents`.

1	Introdução	2
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo Geral	3
1.1.2	Objetivos Específicos	3
1.2	Justificativa da Pesquisa	3
1.3	Estrutura do Trabalho	4
2	Descrição do Problema	5
2.1	Primeiro tema importante	10
2.1.1	Primeiro subtema do primeiro tema	19
2.1.2	Segundo subtema do primeiro tema	24
2.1.3	Terceiro subtema do primeiro tema	27
2.2	Segundo tema importante	28
2.2.1	Primeiro subtema do segundo tema	33
2.2.2	Segundo subtema do segundo tema	36
3	Revisão de Literatura	38
4	Metodologia / Proposta	57
4.1	Detalhamentos	68
5	Resultados	77
6	Discussão	81
7	Considerações	85
	Referências	87

Corpo do Texto

Elementos de Texto - Parágrafo

Para iniciar um parágrafo no texto, basta deixar uma linha em branco acima da frase. Uma quebra de linha também pode ser forçada, sem iniciar novo parágrafo, com os comandos `\\` ou `\newline`.

Entre parágrafos não é dado espaço. Porém, é possível obter um espaçamento com `\vspace{medida}` entre parágrafos ou `\\[medida]` entre linhas quebradas no mesmo parágrafo, onde *medida* deve ser um numeral seguido de uma unidade de medida padrão do L^AT_EX. Medidas negativas aproximam o texto seguinte, enquanto medidas positivas afastam.

Para colocar uma linha no final da página, pode ser usado o seguinte código:

```
\vspace{\stretch{1}}
```

```
Este vai na última linha da página.\pagebreak
```

Corpo do Texto

Elementos de Texto - Parágrafo

Unidades do T_EX.

mm	milímetro	$\approx 1/25$ polegadas	-
cm	centímetro	= 10 mm	_____
in	polegada	= 25,4 mm	_____
pt	ponto	$\approx 1/72$ polegadas $\approx 1/3$ mm	.
em		\approx a largura de um 'M' na fonte atual	—
ex		\approx a altura de um 'x' na fonte atual	-

Corpo do Texto

Elementos de Texto - Fontes e destaques

O \LaTeX define a fonte a ser utilizada de acordo com o comando específico (capítulo, seção, nota de rodapé, etc...). Mas, é possível ao autor personalizar parte do seu texto com os comandos abaixo:

Tabela: Fontes

<code>\textrm{...}</code>	roman	<code>\textsf{...}</code>	sans serif
<code>\textmd{...}</code>	médio	<code>\textbf{...}</code>	realçado / negrito
<code>\textup{...}</code>	upright	<code>\textit{...}</code>	<i>itálico</i>
<code>\textsl{...}</code>	<i>inclinado</i>	<code>\textsc{...}</code>	small caps
<code>\emph{...}</code>	<i>ênfatisado</i>	<code>\textnormal{...}</code>	documento
<code>\texttt{...}</code>	máquina de escrever		

Corpo do Texto

Elementos de Texto - Fontes e destaques

Tabela: Tamanhos da Fonte

<code>\tiny</code>	minúsculo	<code>\Large</code>	maior
<code>\scriptsize</code>	muito pequena	<code>\LARGE</code>	muito maior
<code>\footnotesize</code>	nota de rodapé	<code>\huge</code>	bastante grande
<code>\small</code>	pequena	<code>\Huge</code>	enorme
<code>\normalsize</code>	normal		
<code>\large</code>	grande		

Corpo do Texto

Elementos de Texto - Fontes e destaques

Tabela: Tamanho Absoluto em Pontos nas Classes Padrão

tamanho	10pt (padrão)	opção 11pt	opção 12pt
<code>\tiny</code>	5pt	6pt	6pt
<code>\scriptsize</code>	7pt	8pt	8pt
<code>\footnotesize</code>	8pt	9pt	10pt
<code>\small</code>	9pt	10pt	11pt
<code>\normalsize</code>	10pt	11pt	12pt
<code>\large</code>	12pt	12pt	14pt
<code>\Large</code>	14pt	14pt	17pt
<code>\LARGE</code>	17pt	17pt	20pt
<code>\huge</code>	20pt	20pt	25pt
<code>\Huge</code>	25pt	25pt	25pt

Corpo do Texto

Elementos de Texto - Fontes e destaques

Tabela: Fontes Matemáticas

Comando	Exemplo	Resultado
<code>\mathcal{...}</code>	<code>\$\$\mathcal{B}=c\$</code>	$\mathcal{B} = c$
<code>\mathrm{...}</code>	<code>\$\$\mathrm{K}_2\$</code>	K_2
<code>\mathbf{...}</code>	<code>\$\$\sum x=\mathbf{v}\$</code>	$\sum x = \mathbf{v}$
<code>\mathsf{...}</code>	<code>\$\$\mathsf{G\times R}\$</code>	$G \times R$
<code>\mathtt{...}</code>	<code>\$\$\mathtt{L}(b,c)\$</code>	$L(b, c)$
<code>\mathnormal{...}</code>	<code>\$\$\mathnormal{R}_{19}\neq R_{19}\$</code>	$R_{19} \neq R_{19}$
<code>\mathit{...}</code>	<code>\$\$\mathit{ffi}\neq ffi\$</code>	$ffi \neq ffi$

Corpo do Texto

Elementos de Texto - Fontes e destaques

Por padrão, podemos usar `\underline{Texto sublinhado}` para obter Texto sublinhado. Com `\usepackage[normalem]{ulem}` no preâmbulo, podemos usar os seguintes comandos para sublinhar textos:

Tabela: Sublinhados Pacote ulem

Comando	Exemplo	Resultado
<code>\uline{...}</code>	<code>\uline{Sublinhado}</code>	Sublinhado
<code>\uuline{...}</code>	<code>\uuline{Duplo sublinhado}</code>	Duplo sublinhado
<code>\uwave{...}</code>	<code>\uwave{Sublinhado curvo}</code>	Sublinhado curvo
<code>\sout{...}</code>	<code>\sout{Riscado}</code>	Riscado
<code>\xout{...}</code>	<code>\xout{Muito riscado}</code>	Muito riscado

Corpo do Texto

Caracteres especiais e símbolos

Alguns caracteres tem significado próprio no \LaTeX e não devem ser utilizados fora de seu contexto. Caso seja necessário imprimir esses caracteres, use o respectivo comando.

Caractere	Significado	Comando
\$	Introdução de modo matemático	$\backslash\$$
&	Separador de colunas no ambiente <code>tabular</code>	$\backslash\&$
%	Início de comentário no código	$\backslash\%$
#	Espaço para argumento em comando	$\backslash\#$
{	Início de agrupamento, definindo escopo de comandos	$\backslash\{$
}	Fim de agrupamento	$\backslash\}$
~ ou ~	Espaço após comando	$\backslash\sim\{ \}$ ou $\$ \backslash\sim\$$
_	Subscrito, no ambiente matemático	$\backslash_$
^	Sobrescrito, no ambiente matemático	$\backslash\^{ \}$
\	Indicação de início de comando e escape de caracteres	$\$ \backslash\backslash\$$

Corpo do Texto

Caracteres especiais e símbolos - Aspas

Você não deve usar o " como aspas.

No LATEX, use `` (dois acentos graves - crase) para abrir aspas e dois '' (apostrofes) para fechar aspas. Para aspas simples use apenas um de cada.

O texto

```Pressione a tecla `x'."`

**fica**

“Pressione a tecla ‘x’.”

# Corpo do Texto

## Caracteres especiais e símbolos - Traços e Hífens

---

Tabela: Traços disponíveis

Comando	Nome	Exemplo e Resultado
-	hífen	Exemplo: couve-flor Resultado: couve-flor
--	traço simples	Exemplo: páginas 13--21 Resultado: páginas 13–21
---	travessão	Exemplo: Use --- disse ela --- nos diálogos! Resultado: Use — disse ela — nos diálogos!
\$\$ ou \(-\)	sinal de menos	Exemplo: \$-50^{\circ}\$ Resultado: -50°

# Corpo do Texto

## Caracteres especiais e símbolos - Til e Reticências

Compare abaixo os códigos usados e os resultados, para ver as diferenças:

`http://docs.ufpr.br/~cegalvao`

`http://docs.ufpr.br/~{}cegalvao`

`http://docs.ufpr.br/(\sim\)cegalvao`

`http://docs.ufpr.br/~cegalvao`

`http://docs.ufpr.br/~cegalvao`

`http://docs.ufpr.br/~cegalvao`

E se fosse assim...

E se fosse assim\ldots

E se fosse assim...

E se fosse assim...

# Corpo do Texto

## Caracteres especiais e símbolos - Acentos e Caracteres Especiais

O LATEX suporta o uso de acentos e caracteres especiais de muitas linguagens. A tabela ao lado mostra vários acentos aplicados à letra o. Naturalmente com as outras letras também funciona.

<code>\`o</code>	ò	<code>\'o</code>	ó	<code>\~o</code>	ô	<code>\~o</code>	õ
<code>\=o</code>	ō	<code>\.o</code>	ò	<code>\"o</code>	ö	<code>\c c</code>	ç
<code>\u o</code>	ǒ	<code>\v o</code>	ǒ	<code>\H o</code>	ő	<code>\c C</code>	Ç
<code>\d o</code>	ọ	<code>\b o</code>	ḡ	<code>\t oo</code>	ôô	<code>\c s</code>	ş
<code>\oe</code>	œ	<code>\OE</code>	Œ	<code>\ae</code>	æ	<code>\AE</code>	Æ
<code>\aa</code>	å	<code>\AA</code>	Å	<code>\ss</code>	ß	<code>\~n</code>	ñ
<code>\o</code>	ø	<code>\O</code>	Ø	<code>\l</code>	ł	<code>\L</code>	Ł
<code>\i</code>	ı	<code>\j</code>	Ј	<code>!`</code>	ı	<code>?`</code>	ı

# Corpo do Texto

## Caracteres especiais e símbolos - Acentos e Caracteres Especiais

Para colocar um acento no topo de um i ou um j, os pontos destas letras precisam ser removidos. Isto é possível digitando \i e \j.

```
H\^otel, na\"i ve, \'el\`eve,\\
sm\o rrebr\o d, !`Se\~norita!\\
Sch\"onbrunner Schlo\ss{} Stra\ss e\\
Ostrowiec \'Swi\c{e}tokrzyski \\
?`Est\'an Listos?
```

```
Hôtel, naïve, élève,
smørrebrød, ¡Señorita!
Schönbrunner Schloß Straße
Ostrowiec Świętokrzyski
¿Están Listos?
```

# Corpo do Texto

## Caracteres especiais e símbolos - Preâmbulo para escrita direta em português

```
%% Para escrever em Português
\usepackage[brazil]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
```

# Corpo do Texto

## Listas e Enumerações

---

O ambiente **itemize** é usado para criar listas simples, o ambiente **enumerate** para listas enumeradas e o ambiente **description** para descrições.

### Código

```
\begin{enumerate}[label=\arabic*])
 \item Você pode misturar os ambientes de lista ao seu gosto:
 \begin{itemize}[label=\(\bullet\)]
 \item Mas eles podem ter uma aparência melhor.
 \item[-] Com um hífen.
 \end{itemize}
 \item Entretanto lembre-se:
 \begin{description}
 \item[Coisas inúteis] não se tornarão úteis porque estão em uma lista.
 \item[Coisas úteis] entretanto, podem ser bem apresentadas em uma lista.
 \end{description}
\end{enumerate}
```

### Resultado

1) Você pode misturar os ambientes de lista ao seu gosto:

- Mas eles podem ter uma aparência melhor.
  - Com um hífen.

2) Entretanto lembre-se:

**Coisas inúteis** não se tornarão úteis porque estão em uma lista.

**Coisas úteis** entretanto, podem ser bem apresentadas em uma lista.

# Corpo do Texto

## Referências Cruzadas

Usando os comandos `\label{marca}`, `\ref{marca}` e `\pageref{marca}` para fazer referências cruzadas. `marca` é um identificador escolhido pelo usuário que deve ser único no trabalho.

<code>\label{marca}</code>	Posição que se quer referenciar
<code>\ref{marca}</code>	Referência ao local onde foi colocado o <code>\label{marca}</code>
<code>\pageref{marca}</code>	Página do trabalho onde está o <code>\label{marca}</code>

Uma referência para esta subseção (sendo colocado o `\label{sec:this}` no início da subseção) ficaria assim:

```
``veja se\c c\~ao~\ref{sec:this} na
p\pagina~\pageref{sec:this}."
```

“veja seção 6 na página 51.”

Com `\usepackage{hyperref}` no preâmbulo, essas referências se tornam hiperlinks ativos no PDF gerado.

# Corpo do Texto

## Notas de Rodapé

---

Com o comando `\footnote{texto}` uma nota de rodapé é impressa no rodapé da página atual. Notas de rodapé devem sempre ser colocadas após a palavra<sup>1</sup> ou sentença ao qual elas se referem. Notas de rodapé que se refere a uma sentença ou parte dela, deve entretanto ser colocada após a vírgula ou ponto.<sup>2</sup>

Notas de rodapé `\footnote{Esta é uma nota de rodapé.}` são muito usadas pelas pessoas que usam o `\LaTeX`.

Notas de rodapé<sup>a</sup> são muito usadas pelas pessoas que usam o `\LaTeX`.

---

<sup>a</sup>Esta é uma nota de rodapé.

---

<sup>1</sup>indicando seu significado

<sup>2</sup>Desde que sejam realmente necessárias e não possam ser explicações dentro do corpo do texto.

# Corpo do Texto

## Inclusão de Figuras

Para inclusão de arquivos de imagens, tendo `\usepackage{graphicx}` no preâmbulo, usa-se o comando

```
\includegraphics [parametros] {nome_do_arquivo}
```

São possíveis parâmetros:

**width** ajusta o gráfico na largura especificada

**height** ajusta o gráfico na altura especificada

**angle** rotaciona o gráfico no sentido horário

**scale** ajusta o tamanho de acordo com a escala

Medidas úteis para **width** e **height**:

`\textwidth` Largura do texto

`\linewidth` Largura da linha

`\pagewidth` Largura da página

## Exemplo

```
\includegraphics [width=0.5\textwidth] {nome_do_arquivo}
```

inclui o arquivo `nome_do_arquivo` com largura de metade da largura do texto.

**Importante:** A imagem deve estar no mesmo diretório do arquivo `.tex` principal ou `nome_do_arquivo` deve conter o endereço correto do arquivo, em algum subdiretório acessível.

# Corpo do Texto

## Inclusão de Figuras

Para inclusão de figuras com legenda, fonte e referência, usa-se como abaixo:

```
\begin{figure}
 \centering
 \includegraphics[width=0.5\textwidth]{fig/maca.png}
 \caption{Maçã.}
 \legend{Fonte: Wikipedia}
 \label{fig:maca}
\end{figure}
```

Como vemos na figura \ref{fig:maca}\ldots

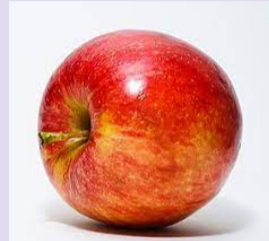


Figura: Maçã.

Fonte: Wikipedia

Como vemos na figura 1...

# Corpo do Texto

## Inclusão de Tabelas - Ambiente tabular

O ambiente tabular cria a tabela, propriamente dita.

```
\begin{tabular}{c|c}
 \textbf{Título 1} & \textbf{Título 2} \\ \hline
 Valor 1 & Valor 2 \\
 Valor 3 & Valor 4 \\ \hline
\end{tabular}
```

<b>Título 1</b>	<b>Título 2</b>
Valor 1	Valor 2
Valor 3	Valor 4

Os alinhamentos das colunas são definidos pelos seguintes comandos:

c	Coluna Centralizada
l	Coluna alinhada à esquerda
r	Coluna alinhada à direita
p{medida}	Coluna com quebra de linha na largura definido por {medida}

A quantidade de colunas é dada pela quantidade de alinhamentos definidos logo após `\begin{tabular}{...}`. A barra vertical `|` entre dois alinhamentos indica que haverá uma linha simples entre as colunas. Outras bordas verticais são obtidas colocando `|` no início ou no final dos alinhamentos.

# Corpo do Texto

## Inclusão de Tabelas - Ambiente `tabular`

As bordas horizontais são colocadas com o comando `\hline` sempre no início da linha, antes de seu conteúdo. Para melhor visualização do código, podemos colocar na linha anterior, após a quebra (`\\`), pois o  $\text{\LaTeX}$  já considera ali o início da nova linha da tabela.

Para colocar borda horizontal apenas em um conjunto específico de células, pode-se usar o comando `\cline{a-b}` e haverá borda apenas acima das células (daquela linha específica) desde a coluna a até a coluna b.

```
\begin{tabular}{|c|c|c|c|c|}\hline
 \textbf{Título 1} & \textbf{Título 2}
 & \textbf{Título 3} & \textbf{Título 4}
 & \textbf{Título 5} \\ \hline
 L1C1 & L1C2 & L1C3 & L1C4 & L1C5 \\
 L2C1 & L2C2 & L2C3 & L2C4 & L2C5 \\ \cline{2-4}
 L3C1 & L3C2 & L3C3 & L3C4 & L3C5 \\ \hline
\end{tabular}
```

Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Título 5
L1C1	L1C2	L1C3	L1C4	L1C5
L2C1	L2C2	L2C3	L2C4	L2C5
L3C1	L3C2	L3C3	L3C4	L3C5

# Corpo do Texto

## Inclusão de Tabelas - Ambiente tabular

---

Para mesclar duas (ou mais) células da mesma linha, usamos

```
\multicolumn{num_de_celulas}{alinhamento}{texto}
```

```
\begin{tabular}{|c|c|c|c|c|}\hline
 \textbf{Título 1} & \textbf{Título 2}
 & \textbf{Título 3} & \textbf{Título 4}
 & \textbf{Título 5} \\ \hline
 L1C1 & L1C2 & L1C3 & L1C4 & L1C5 \\ \cline{2-4}
 L2C1 & \multicolumn{3}{|c|}{L2C2 com L2C3 e L2C4}
 & L2C5 \\ \cline{2-4}
 L3C1 & L3C2 & L3C3 & L3C4 & L3C5 \\ \hline
\end{tabular}
```

Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Título 5
L1C1	L1C2	L1C3	L1C4	L1C5
L2C1	L2C2 com L2C3 e L2C4			L2C5
L3C1	L3C2	L3C3	L3C4	L3C5

# Corpo do Texto

## Inclusão de Tabelas - Ambiente tabular

---

Para mesclar duas (ou mais) células da mesma coluna, usamos

```
\multirow{num_de_celulas}{largura (ou * para largura natural)}{texto}
```

```
\begin{tabular}{|c|c|c|c|c|}\hline
 \textbf{Título 1} & \textbf{Título 2}
 & \textbf{Título 3} & \textbf{Título 4}
 & \textbf{Título 5} \\ \hline
 \multirow{2}{*}{C1} & L1C2 & L1C3
 & L1C4 & L1C5 \\ \cline{2-5}
 & L2C2 & L2C3 & L2C4 & L2C5 \\ \hline
 L3C1 & L3C2 & L3C3 & L3C4 & L3C5 \\ \hline
\end{tabular}
```

Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Título 5
C1	L1C2	L1C3	L1C4	L1C5
	L2C2	L2C3	L2C4	L2C5
L3C1	L3C2	L3C3	L3C4	L3C5

# Corpo do Texto

## Inclusão de Tabelas - Ambiente tabular

Para um texto na vertical, sugere-se

```
\parbox[t]{largura}{\multirow{3}{*}{\rotatebox[origin=c]{angulo}{texto}}}
```

```
\begin{tabular}{|c|c|c|c|c|c|}\hline
 \parbox[t]{2mm}{\multirow{4}{*}{
 \rotatebox[origin=c]{90}{Linhas}}} &
 \textbf{Título 1} & \textbf{Título 2}
 & \textbf{Título 3} & \textbf{Título 4}
 & \textbf{Título 5} \\ \cline{2-6}
 & L1C1 & L1C2 & L1C3 & L1C4 & L1C5 \\ \cline{2-6}
 & L2C1 & L2C2 & L2C3 & L2C4 & L2C5 \\ \cline{2-6}
 & L3C1 & L3C2 & L3C3 & L3C4 & L3C5 \\ \hline
\end{tabular}
```

Linhas	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Título 5
	L1C1	L1C2	L1C3	L1C4	L1C5
	L2C1	L2C2	L2C3	L2C4	L2C5
	L3C1	L3C2	L3C3	L3C4	L3C5

### Importante:

Note que o `\multirow` afeta apenas a célula e seu conteúdo, sendo necessário o uso do `\cline` para que a linha de borda não fique sobre a célula mesclada.

# Corpo do Texto

## Inclusão de Tabelas

---

Para inclusão de tabelas com legenda, fonte e referência, de modo semelhante ao caso das figuras, usa-se como abaixo:

```
\begin{table}[]
 \centering
 \begin{tabular}{c|c} \hline
 \textbf{Título 1} & \textbf{Título 2} \\ \hline
 L1C1 & L1C2 \\ \hline
 L2C1 & L2C2 \\ \hline
 L3C1 & L3C2 \\ \hline
 \end{tabular}
 \caption{Exemplo de tabela}
 \label{tab:extable}
\end{table}
Conforme tabela \ref{tab:extable}\ldots
```

Título 1	Título 2
L1C1	L1C2
L2C1	L2C2
L3C1	L3C2

Tabela: Exemplo de tabela

Conforme tabela 7...

# Corpo do Texto

## Ambientes flutuantes

Os ambientes `figure` e `tabular` são considerados *flutuantes* na página e o  $\text{\LaTeX}$  irá inserir todos os corpos flutuantes que ele encontrar, de acordo com o *especificador de posição* fornecido pelo autor.

Especificador	Indicação
<code>h</code>	<i>aqui (here)</i> no local exato onde o comando ocorreu. Usado principalmente para pequenos objetos.
<code>t</code>	no <i>início (top)</i> de uma página.
<code>b</code>	no <i>fim (bottom)</i> de uma página.
<code>p</code>	em uma <i>página especial (page)</i> (por vezes no fim do documento) contendo apenas corpos flutuantes.
<code>!</code>	<i>com prioridade</i> , desconsiderando muitos dos parâmetros internos que poderiam evitar que o corpo fosse inserido.

Se nenhum especificador de posição for fornecido, o padrão assumido é `[tbp]`.

# Corpo do Texto

## Ambientes flutuantes

---

### Do manual

O  $\text{\LaTeX}$  irá inserir todos os corpos flutuantes que ele encontrar, de acordo com o especificador de posição fornecido pelo autor. Se um corpo não pode ser colocado na página atual então ele é inserido na fila de figuras ou de tabelas. Quando uma nova página é iniciada, o  $\text{\LaTeX}$  primeiro verifica se é possível preencher a página somente com os corpos que estão nas filas. Se isso não for possível, o primeiro corpo de cada fila é tratado como se estivesse ocorrendo no texto: o  $\text{\LaTeX}$  tenta novamente inseri-los de acordo com seus respectivos especificadores de posição (exceto 'h' que não é mais possível). Qualquer corpo flutuante que ocorra no texto é colocado na fila correspondente. O  $\text{\LaTeX}$  mantém estritamente a ordem original de ocorrência de cada tipo de corpo.

Este é o motivo pelo qual uma figura que não consegue ser inserida empurra todas as outras figuras para o final do documento.

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

Texto matemático dentro de um parágrafo pode ser obtido usando como delimitadores \$ \$ (modo mais antigo) ou \ ( \).

Sendo  $a$ ,  $b$  e  $c$  reais, as raízes do polinômio  $ax^2+bx+c$  são obtidas pela fórmula  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ .

Sendo  $a$ ,  $b$  e  $c$  reais, as raízes do polinômio  $ax^2+bx+c$  são obtidas pela fórmula  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ .

Grandes equações, ou destaques, ficam melhor em uma linha a parte. Isso se obtém usando como delimitadores \$\$ \$\$ (modo mais antigo) ou  $[ ]$  ou o ambiente `displaymath`.

Fica melhor escrever a formula das raízes do polinômio  $ax^2+bx+c$  em destaque:  
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Fica melhor escrever a formula das raízes do polinômio  $ax^2+bx+c$  em destaque:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Caso seja necessário referenciar a equação (com label) use o ambiente equation.

```
\begin{equation}
 x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \label{quadratica}
\end{equation}
A fórmula \ref{quadratica} resolve a equação
\((ax^2+bx+c=0)\).
```

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (1)$$

A fórmula 1 resolve a equação  $ax^2 + bx + c = 0$ .

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

O uso do comando `displaystyle` confere melhor qualidade visual a alguns símbolos, em comparação com os demais delimitadores em texto.

```
Analisando \(\sum_{x = 1}^{\infty} \dfrac{1}{x} \)
notamos que \ldots
```

```
Analisando \(\displaystyle\sum_{x = 1}^{\infty}
\dfrac{1}{x} \) notamos que \ldots
```

Analisando  $\sum_{x=1}^{\infty} \frac{1}{x}$  notamos que ...

Analisando  $\sum_{x=1}^{\infty} \frac{1}{x}$  notamos que ...

É possível configurar o documento inteiro com `displaystyle` colocando `\everymath{\displaystyle}` logo após `\begin{document}`.

# Corpo do Texto

Modo Matemático - Diferenças com o modo texto

## Do manual

Existem diferenças entre o modo matemático e o modo texto. Por exemplo, no modo matemático:

- 1) A maioria dos espaços e quebras de linha não possuem nenhum significado, pois todos os espaços são criados logicamente a partir das expressões matemáticas ou a partir de comandos especiais como `\!` (espaço negativo), `\,`, `\quad` ou `\qquad`.
- 2) Linhas vazias não são permitidas. Apenas um parágrafo por fórmula.
- 3) Cada letra é considerada como sendo o nome de uma variável e será processada como tal. Se você quiser processar texto normal dentro de uma fórmula (fonte e espaçamento normal) então você precisa digitar o texto usando o comando `\textrm{...}`.
- 4) A maioria dos comandos do modo matemático atuam apenas no próximo caractere. Então se você quer que o comando afete vários caracteres, você precisa agrupá-los usando chaves: `{...}`.

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

Para uma melhor digitação no modo matemático, usamos os pacotes `amsmath`, `amsfonts` e `amssymb`.

**Letras gregas:** através do nome da letra. `\alpha` gera  $\alpha$ , `\beta` gera  $\beta$ , `\gamma` gera  $\gamma$ , `\delta` gera  $\delta$  e assim por diante. Para letras maiúsculas, basta colocar a primeira letra do comando maiúscula, desde que o resultado não seja idêntico a alguma letra do alfabeto latino. Ex: `\Gamma` gera  $\Gamma$ , `\Delta` gera  $\Delta$ , mas `\Alpha` não é definido, pois deveria gerar A. Algumas variações também são possíveis como `\phi` gera  $\phi$  e `\varphi` gera  $\varphi$ . A frente (página 80) há uma tabela com os símbolos gregos possíveis.

**Exponentes e Subscritos:** respectivamente com os caracteres `\^{ }` e `\_{ }`. Ex:  
`x_{12}^{ab}` `\neq` `x_{12}^{ab}` gera  $x_{12}^{ab} \neq x_{12}^{ab}$ .

**Raiz:** Para raiz quadrada, usa-se apenas `\sqrt{ }`. Caso seja raiz de outro índice  $n$ , indica-se com `\sqrt[n]{ }`. Assim, `\sqrt[3]{64}=4` gera  $\sqrt[3]{64} = 4$ .

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

**linhas e símbolos** Temos as seguintes situações:

**overline** Traça uma linha horizontal *acima* dos símbolos. `\overline{AB}` gera  $\overline{AB}$ .

**underline** Traça uma linha horizontal *abaixo* dos símbolos. `\underline{AB}` gera  $\underline{AB}$ .

**overbrace** Traça uma chave horizontal *acima* dos símbolos. `\overbrace{AB}` gera  $\overbrace{AB}$ .  
Para colocar um índice acima da chave, usamos o `\^{ }`.

`\overbrace{AB}^{\text{valor}}` gera  $\overbrace{AB}^{\text{valor}}$

**underbrace** Traça uma chave horizontal *abaixo* dos símbolos. `\underbrace{AB}` gera  $\underbrace{AB}$ .

Para colocar um índice abaixo da chave, usamos o `\_{ }`.

`\underbrace{AB}_{\text{valor}}` gera  $\underbrace{AB}_{\text{valor}}$

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

**linhas e símbolos** Temos as seguintes situações:

**overbracket** Traça um colchete horizontal *acima* dos símbolos.

`\overbracket{AB}` gera  $\overbracket{AB}$ . O índice funciona igual `overbrace`.

`\overbracket{AB}^{\text{valor}}` gera  $\overbracket{AB}^{\text{valor}}$

**underbracket** Traça um colchete horizontal *abaixo* dos símbolos.

`\underbracket{AB}` gera  $\underbracket{AB}$ . O índice funciona igual `underbrace`.

`\underbracket{AB}_{\text{valor}}` gera  $\underbracket{AB}_{\text{valor}}$

**widehat** Traça um grande circunflexo *acima* dos símbolos. `\widehat{ABC}` gera  $\widehat{ABC}$ .

O índice **não** funciona igual `overbrace`.

**widetilde** Traça um grande til *acima* dos símbolos. `\widetilde{ABC}` gera  $\widetilde{ABC}$ .

O índice **não** funciona igual `overbrace`.

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

**Acentos:** As acentuações funcionam como no modo texto. O caractere ' indica derivada. Ex.:

$$f(x)=x^3 \implies f'(x)=3x^2 \implies f''(x)=6x \text{ gera}$$

$$f(x) = x^3 \implies f'(x) = 3x^2 \implies f''(x) = 6x$$

**Vetores:** Podem ser indicados com os comandos `\vec{}` (seta pequena) ou `\overrightarrow` (para mais de um símbolo).

`\vec{a}` gera  $\vec{a}$

`\overrightarrow{AB}` gera  $\overrightarrow{AB}$

**Pontos** Para indicar multiplicação, use `\cdot`. Outras possibilidades são

`\cdots` para  $\cdots$       `\ldots` para  $\dots$       `\vdots` para  $\vdots$       `\ddots` para  $\ddots$

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

**Funções matemáticas pré-definidas:** Em inglês `\arccos`, `\cos`, `\csc`, `\exp`, `\ker`, `\limsup`, `\min`, `\arcsin`, `\cosh`, `\deg`, `\gcd`, `\lg`, `\ln`, `\Pr`, `\arctan`, `\cot`, `\det`, `\hom`, `\lim`, `\log`, `\sec`, `\arg`, `\coth`, `\dim`, `\inf`, `\liminf`, `\max`, `\sin`, `\sinh`, `\sup`, `\tan`, `\tanh`. Para outras funções pode ser usado (no preâmbulo) o comando `DeclareMathOperator`. Por exemplo `\DeclareMathOperator{\sen}{sen}` para criar o comando `\sen` e obter `sen`.

**Função módulo (álgebra em  $\mathbb{Z}$ )** Tem-se `a \bmod b` para  $a \bmod b$  e `a \pmod b` para  $a \pmod b$ .

**Frações:** O mais simples é o comando `\frac{a}{b}` para obter  $\frac{a}{b}$ . Usando `\displaystyle` fica  $\frac{a}{b}$ . Outra opção é o `\dfrac{a}{b}` para obter  $\frac{a}{b}$  sem `\displaystyle`. Para expoentes, sugere-se `x^{1/2}` para  $x^{1/2}$ , que fica mais legível que `x^{\frac{1}{2}}` gerando  $x^{\frac{1}{2}}$ . Ou ainda, pode-se criar um comando particular (no preâmbulo) `\newcommand{\rfrac}[2]{\!/\!/_{#2}}` e com `x^{\rfrac{1}{2}}` obtêm-se  $x^{1/2}$ .

**Relações Binárias:** O comando `\binom{a}{b}`, do pacote `amsmath` já mencionado, obtêm a combinação binomial  $\binom{a}{b}$ . Para outras situações de um símbolo sobre o outro, pode-se usar

`\stackrel{acima}{abaixo}`. Assim  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x} \stackrel{LH}{=} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{1} = \infty$  é obtido com

```
\lim_{x \to \infty} \dfrac{e^x}{x} \stackrel{LH}{=} \lim_{x \to \infty} \dfrac{e^x}{1} = \infty
```

Para uso frequente, sugere-se criação de comandos personalizados:

- `\newcommand{\eqLH}{\stackrel{LH}{=}}` para  $\stackrel{LH}{=}$
- `\newcommand{\eqdef}{\stackrel{def}{\equiv}}` para  $\stackrel{def}{\equiv}$

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

**Grandes operadores:** Os operadores integral, somatório e produtivo são gerados com `\int`, `\sum` e `\prod`. Estes são diretamente afetados por `\displaystyle` e tem seus índices superiores e inferiores dados com `\^{ }` e `\_{ }`.

Operador	Comando	S/ <code>\displaystyle</code>	C/ <code>\displaystyle</code>
Integral	<code>\int_{a}^{b} f(x) dx</code>	$\int_a^b f(x) dx$	$\int_a^b f(x) dx$
Somatório	<code>\sum_{k=1}^n (2k-1) = n^2</code>	$\sum_{k=1}^n (2k-1) = n^2$	$\sum_{k=1}^n (2k-1) = n^2$
Produtivo	<code>\prod_{i=1}^n i = n!</code>	$\prod_{i=1}^n i = n!$	$\prod_{i=1}^n i = n!$

Para integrais múltiplas, use os comandos `\iint`, `\iiint`, `\iiiiint` e `\idotsint` do `amsmath`. Os resultados respectivos são

$$\iint, \iiint, \iiiiint \quad \text{e} \quad \int \cdots \int$$

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

**Delimitadores:** Estão disponíveis os seguintes delimitadores

(	(	)	)	↑	<code>\uparrow</code>	↑↑	<code>\Uparrow</code>
[	[ ou <code>\lbrack</code>	]	] ou <code>\rbrack</code>	↓	<code>\downarrow</code>	↓↓	<code>\Downarrow</code>
{	<code>\{</code> ou <code>\lbrace</code>	}	<code>\}</code> ou <code>\rbrace</code>	↕	<code>\updownarrow</code>	↕↕	<code>\Updownarrow</code>
<	<code>\langle</code>	>	<code>\rangle</code>		ou <code>\vert</code>		<code>\ </code> ou <code>\Vert</code>
⌊	<code>\lfloor</code>	⌋	<code>\rfloor</code>	⌈	<code>\lceil</code>	⌋	<code>\rceil</code>
/	/	\	<code>\backslash</code>	.	(dual. vazio)		

## Do manual

Se você coloca o comando `\left` em frente a um delimitador de abertura ou `\right` em frente a um delimitador de fechamento, o  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  determinará automaticamente o tamanho correto do delimitador. Note que você precisa fechar cada `\left` com o `\right` correspondente e que o tamanho é determinado corretamente se os dois delimitadores estiverem na mesma linha. Se você não quiser nada à direita, use o delimitador invisível `'\right.'`!



**Matrizes:** Uma possibilidade é usar o ambiente array, com funcionamento semelhante ao ambiente tabular.

```
\begin{displaymath}
 \mathbf{X} =
 \left(\begin{array}{ccc}
 x_{11} & x_{12} & \cdots \\
 x_{21} & x_{22} & \cdots \\
 \vdots & \vdots & \ddots
 \end{array} \right)
\end{displaymath}
```

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots \\ x_{21} & x_{22} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

O ambiente `array`, por sua semelhança com o ambiente `tabular`, permite desenhar linhas dentro da matriz.

```
\begin{displaymath}
\mathbf{X} = \left(\begin{array}{c|c}
x_{11} & x_{12} \\ \hline
x_{21} & x_{22}
\end{array} \right)
\end{displaymath}
```

$$\mathbf{X} = \left( \begin{array}{c|c} x_{11} & x_{12} \\ \hline x_{21} & x_{22} \end{array} \right)$$

Também é possível usar este ambiente para sistemas lineares, ou funções definidas em partes.

```
\begin{displaymath}
f(x) = \left\{ \begin{array}{l}
-4x-5 & \text{se } x < -2 \\
3 & \text{se } -2 \leq x < 2 \\
4x-5 & \text{se } 2 \leq x
\end{array} \right.
\end{displaymath}
```

$$f(x) = \begin{cases} -4x - 5 & \text{se } x < -2 \\ 3 & \text{se } -2 \leq x < 2 \\ 4x - 5 & \text{se } 2 \leq x \end{cases}$$

# Corpo do Texto

## Modo Matemático

---

Outra possibilidade é com o uso dos ambientes `matrix` e variações:

```
\begin{displaymath}
\begin{matrix}
x_{11} & x_{12} \\
x_{21} & x_{22}
\end{matrix}
\end{displaymath}
```

$$\begin{matrix} X_{11} & X_{12} \\ X_{21} & X_{22} \end{matrix}$$

```
\begin{displaymath}
\begin{pmatrix}
x_{11} & x_{12} \\
x_{21} & x_{22}
\end{pmatrix}
\end{displaymath}
```

$$\begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} \\ X_{21} & X_{22} \end{pmatrix}$$

```
\begin{displaymath}
\begin{vmatrix}
x_{11} & x_{12} \\
x_{21} & x_{22}
\end{vmatrix}
\end{displaymath}
```

$$\begin{vmatrix} X_{11} & X_{12} \\ X_{21} & X_{22} \end{vmatrix}$$

```
\begin{displaymath}
\begin{Vmatrix}
x_{11} & x_{12} \\
x_{21} & x_{22}
\end{Vmatrix}
\end{displaymath}
```

$$\begin{Vmatrix} X_{11} & X_{12} \\ X_{21} & X_{22} \end{Vmatrix}$$

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$\hat{a}$	<code>\hat{a}</code>	$\check{a}$	<code>\check{a}</code>	$\tilde{a}$	<code>\tilde{a}</code>	$\acute{a}$	<code>\acute{a}</code>
$\grave{a}$	<code>\grave{a}</code>	$\dot{a}$	<code>\dot{a}</code>	$\ddot{a}$	<code>\ddot{a}</code>	$\breve{a}$	<code>\breve{a}</code>
$\bar{a}$	<code>\bar{a}</code>	$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>	$\widehat{A}$	<code>\widehat{A}</code>	$\widetilde{A}$	<code>\widetilde{A}</code>

Tabela: Acentos do Modo Matemático.

Obs: Nem todos funcionam no Beamer

# Corpo do Texto

## Letras Gregas

Minúsculas		Maiúsculas		Minúsculas		Maiúsculas		Minúsculas		Maiúsculas	
$\alpha$	<code>\alpha</code>	A	A	$\iota$	<code>\iota</code>	I	I	$\sigma$	<code>\sigma</code>	$\Sigma$	<code>\Sigma</code>
$\beta$	<code>\beta</code>	B	B	$\kappa$	<code>\kappa</code>	K	K	$\varsigma$	<code>\varsigma</code>		
$\gamma$	<code>\gamma</code>	$\Gamma$	<code>\Gamma</code>	$\lambda$	<code>\lambda</code>	$\Lambda$	<code>\Lambda</code>	$\tau$	<code>\tau</code>	T	T
$\delta$	<code>\delta</code>	$\Delta$	<code>\Delta</code>	$\mu$	<code>\mu</code>	M	M	$\upsilon$	<code>\upsilon</code>	$\Upsilon$	<code>\Upsilon</code>
$\epsilon$	<code>\epsilon</code>	E	E	$\nu$	<code>\nu</code>	N	N	$\phi$	<code>\phi</code>	$\Phi$	<code>\Phi</code>
$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>			$\xi$	<code>\xi</code>	X	X	$\varphi$	<code>\varphi</code>		
$\zeta$	<code>\zeta</code>	Z	Z	$\omicron$	<code>\omicron</code>	O	O <sup>3</sup>	$\chi$	<code>\chi</code>	$\Xi$	<code>\Xi</code>
$\eta$	<code>\eta</code>	H	H	$\pi$	<code>\pi</code>	$\Pi$	<code>\Pi</code>	$\psi$	<code>\psi</code>	$\Psi$	<code>\Psi</code>
$\theta$	<code>\theta</code>	$\Theta$	<code>\Theta</code>	$\varpi$	<code>\varpi</code>			$\rho$	<code>\rho</code>	$\omega$	<code>\omega</code>
$\vartheta$	<code>\vartheta</code>			$P$	<code>P</code>						
				$\varrho$	<code>\varrho</code>						

Tabela: Alfabeto Greco

<sup>3</sup>Omicron

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

Afirmativos			Negações				
$<$	$<$	$>$	$>$	$\not<$	$\not<$	$\neq$	$\neq$ ou $\neq$
$\leq$	$\leq$ ou $\leq$	$\geq$	$\geq$ ou $\geq$	$\equiv$	$\equiv$	$\neq$	$\neq$
$\ll$	$\ll$	$\gg$	$\gg$	$\dot{=}$	$\dot{=}$	$\neq$	$\neq$
$\prec$	$\prec$	$\succ$	$\succ$	$\sim$	$\sim$	$\neq$	$\neq$
$\preceq$	$\preceq$	$\succeq$	$\succeq$	$\simeq$	$\simeq$	$\neq$	$\neq$
$\subset$	$\subset$	$\supset$	$\supset$	$\approx$	$\approx$	$\neq$	$\neq$
$\subseteq$	$\subseteq$	$\supseteq$	$\supseteq$	$\cong$	$\cong$	$\neq$	$\neq$
$\sqsubseteq$	$\sqsubseteq$	$\sqsupseteq$	$\sqsupseteq$	$\bowtie$	$\bowtie$	$\neq$	$\neq$
$\in$	$\in$	$\ni$ ou $\owns$	$\ni$ ou $\owns$	$\propto$	$\propto$	$\neq$	$\neq$
$\vdash$	$\vdash$	$\dashv$	$\dashv$	$\models$	$\models$	$\neq$	$\neq$
$\mid$	$\mid$	$\parallel$	$\parallel$	$\perp$	$\perp$	$\neq$	$\neq$
$\smile$	$\smile$	$\frown$	$\frown$	$\asymp$	$\asymp$	$\neq$	$\neq$

Tabela: Relações Binárias

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$+$	<code>+</code>	$-$	<code>-</code>	$\pm$	<code>\pm</code>	$\mp$	<code>\mp</code>
$\cdot$	<code>\cdot</code>	$\times$	<code>\times</code>	$\div$	<code>\div</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>
$\cup$	<code>\cup</code>	$\cap$	<code>\cap</code>	$*$	<code>\ast</code>	$\star$	<code>\star</code>
$\sqcup$	<code>\sqcup</code>	$\sqcap$	<code>\sqcap</code>	$\circ$	<code>\circ</code>	$\bullet$	<code>\bullet</code>
$\vee$	<code>\vee, \lor</code>	$\wedge$	<code>\wedge, \land</code>	$\triangleleft$	<code>\triangleleft</code>	$\triangleright$	<code>\triangleright</code>
$\oplus$	<code>\oplus</code>	$\ominus$	<code>\ominus</code>	$\odot$	<code>\odot</code>	$\otimes$	<code>\otimes</code>
$\oslash$	<code>\oslash</code>	$\bigcirc$	<code>\bigcirc</code>	$\uplus$	<code>\uplus</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>
$\triangle$	<code>\bigtriangleup</code>	$\nabla$	<code>\bigtriangledown</code>	$\dagger$	<code>\dagger</code>	$\ddagger$	<code>\ddagger</code>
$\amalg$	<code>\amalg</code>	$\wr$	<code>\wr</code>				

Tabela: Relações Binárias

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$\Sigma$	<code>\sum</code>	$\prod$	<code>\prod</code>	$\coprod$	<code>\coprod</code>	$\int$	<code>\int</code>	$\oint$	<code>\oint</code>
$\bigvee$	<code>\bigvee</code>	$\bigwedge$	<code>\bigwedge</code>	$\bigoplus$	<code>\bigoplus</code>	$\bigotimes$	<code>\bigotimes</code>	$\bigodot$	<code>\bigodot</code>
$\bigcup$	<code>\bigcup</code>	$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\bigsqcup$	<code>\bigsqcup</code>	$\biguplus$	<code>\biguplus</code>		

Tabela: Operadores GRANDES

$\left($	<code>\lgroup</code>	$\right)$	<code>\rgroup</code>	$\left\{$	<code>\bracevert</code>
$\left[$	<code>\lmoustache</code>	$\right]$	<code>\rmoustache</code>		
$\uparrow$	<code>\arrowvert</code>	$\Uparrow$	<code>\Arrowvert</code>		

Tabela: Delimitadores GRANDES

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code> ou <code>\gets</code>	$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Longleftarrow$	<code>\Longleftarrow</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code> ou <code>\to</code>	$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>	$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\Longrightarrow$	<code>\Longrightarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\Longleftrightarrow$	<code>\Longleftrightarrow</code>
$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\downarrow$	<code>\downarrow</code>			$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>		
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>	$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>
$\nearrow$	<code>\nearrow</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\leftharpoonup$	<code>\leftharpoonup</code>	$\rightharpoonup$	<code>\rightharpoonup</code>	$\leftharpoondown$	<code>\leftharpoondown</code>	$\rightharpoondown$	<code>\rightharpoondown</code>
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\iff$	<code>\iff</code> (espaços maiores)				

Tabela: Setas

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

...	<code>\ldots</code>	...	<code>\cdots</code>	⋯	<code>\ddots</code>	⋮	<code>\vdots</code>
$\hbar$	<code>\hbar</code>	$\imath$	<code>\imath</code>	$\jmath$	<code>\jmath</code>	$\ell$	<code>\ell</code>
$\Re$	<code>\Re</code>	$\Im$	<code>\Im</code>	$\aleph$	<code>\aleph</code>	$\wp$	<code>\wp</code>
$\forall$	<code>\forall</code>	$\exists$	<code>\exists</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>	$\infty$	<code>\infty</code>
$\triangle$	<code>\triangle</code>	$\prime$	<code>\prime</code>	$\partial$	<code>\partial</code>	$\nabla$	<code>\nabla</code>
$\perp$	<code>\perp</code>	$\top$	<code>\top</code>	$\angle$	<code>\angle</code>	$\surd$	<code>\surd</code>
$\diamond$	<code>\diamondsuit</code>	$\heartsuit$	<code>\heartsuit</code>	$\clubsuit$	<code>\clubsuit</code>	$\spadesuit$	<code>\spadesuit</code>
$\neg$	<code>\neg</code> ou <code>\lnot</code>	$\flat$	<code>\flat</code>	$\natural$	<code>\natural</code>	$\sharp$	<code>\sharp</code>

Tabela: Símbolos Diversos

$\dagger$  `\dag`  $\ddagger$  `\ddag` © `\copyright` § `\S` ¶ `\P`

Tabela: Símbolos Não-Matemáticos

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

┌	<code>\ulcorner</code>	┐	<code>\urcorner</code>	└	<code>\llcorner</code>	┘	<code>\lrcorner</code>
	<code>\lvert</code>		<code>\rvert</code>		<code>\lVert</code>		<code>\rVert</code>

Tabela: Delimitadores AMS

ƒ	<code>\digamma</code>	κ	<code>\varkappa</code>	⋈	<code>\beth</code>	⌈	<code>\daleth</code>	⌋	<code>\gimel</code>
---	-----------------------	---	------------------------	---	--------------------	---	----------------------	---	---------------------

Tabela: Grego e Hebreu AMS

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

$\lessdot$	<code>\lessdot</code>	$\leqslant$	<code>\leqslant</code>	$\leqslantless$	<code>\leqslantless</code>	$\leqq$	<code>\leqq</code>	$\lll$	<code>\lll</code> ou <code>\llless</code>
$\gtrdot$	<code>\gtrdot</code>	$\geqslant$	<code>\geqslant</code>	$\geqslantgtr$	<code>\geqslantgtr</code>	$\geqq$	<code>\geqq</code>	$\ggg$	<code>\ggg</code> ou <code>\gggtr</code>
$\lesssim$	<code>\lesssim</code>	$\lessapprox$	<code>\lessapprox</code>	$\lessgtr$	<code>\lessgtr</code>	$\lesseqgtr$	<code>\lesseqgtr</code>	$\lesseqqgtr$	<code>\lesseqqgtr</code>
$\gtrsim$	<code>\gtrsim</code>	$\gtrapprox$	<code>\gtrapprox</code>	$\gtrless$	<code>\gtrless</code>	$\gtreqless$	<code>\gtreqless</code>	$\gtreqqless$	<code>\gtreqqless</code>
$\doteqdot$ ou <code>\Doteq</code>	<code>\doteqdot</code> ou <code>\Doteq</code>	$\risingdotseq$	<code>\risingdotseq</code>	$\fallingdotseq$	<code>\fallingdotseq</code>	$\eqcirc$	<code>\eqcirc</code>	$\circeq$	<code>\circeq</code>
$\triangleq$	<code>\triangleq</code>	$\bumpeq$	<code>\bumpeq</code>	$\Bumpeq$	<code>\Bumpeq</code>	$\thicksim$	<code>\thicksim</code>	$\thickapprox$	<code>\thickapprox</code>
$\preccurlyeq$	<code>\preccurlyeq</code>	$\curlyeqprec$	<code>\curlyeqprec</code>	$\precsim$	<code>\precsim</code>	$\precapprox$	<code>\precapprox</code>	$\subseteqq$	<code>\subseteqq</code>
$\succcurlyeq$	<code>\succcurlyeq</code>	$\curlyeqsucc$	<code>\curlyeqsucc</code>	$\succsim$	<code>\succsim</code>	$\succapprox$	<code>\succapprox</code>	$\supseteqq$	<code>\supseteqq</code>
$\approxeq$	<code>\approxeq</code>	$\backsim$	<code>\backsim</code>	$\backsimeq$	<code>\backsimeq</code>	$\vDash$	<code>\vDash</code>	$\Vdash$	<code>\Vdash</code>

Tabela: Relações Binárias AMS

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$\subseteq$	<code>\Subset</code>	$\supseteq$	<code>\Supset</code>	$\sqsubset$	<code>\sqsubset</code>	$\sqsupset$	<code>\sqsupset</code>
$\therefore$	<code>\therefore</code>	$\because$	<code>\because</code>	$\varpropto$	<code>\varpropto</code>	$\backepsilon$	<code>\backepsilon</code>
$\shortmid$	<code>\shortmid</code>	$\shortparallel$	<code>\shortparallel</code>	$\smile$	<code>\smile</code>	$\frown$	<code>\frown</code>
$\Vdash$	<code>\Vdash</code>	$\between$	<code>\between</code>	$\pitchfork$	<code>\pitchfork</code>		
$\vartriangleleft$	<code>\vartriangleleft</code>	$\vartriangleright$	<code>\vartriangleright</code>	$\blacktriangleleft$	<code>\blacktriangleleft</code>		
$\trianglelefteq$	<code>\trianglelefteq</code>	$\trianglerighteq$	<code>\trianglerighteq</code>	$\blacktriangleright$	<code>\blacktriangleright</code>		

Tabela: Relações Binárias AMS (continuação)

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$\dashleftarrow$	<code>\dashleftarrow</code>	$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>
$\dashrightarrow$	<code>\dashrightarrow</code>	$\Rrightarrow$	<code>\Rrightarrow</code>
$\multimap$	<code>\multimap</code>		
$\twoheadleftarrow$	<code>\twoheadleftarrow</code>	$\Lsh$	<code>\Lsh</code>
$\twoheadrightarrow$	<code>\twoheadrightarrow</code>	$\Rsh$	<code>\Rsh</code>
$\looparrowleft$	<code>\looparrowleft</code>	$\curvearrowright$	<code>\curvearrowright</code>
$\circlearrowleft$	<code>\circlearrowleft</code>	$\rightsquigarrow$	<code>\rightsquigarrow</code>
$\upharpoonleft$	<code>\upharpoonleft</code>	$\downharpoonright$	<code>\downharpoonright</code>
$\leftrightsquigarrow$	<code>\leftrightsquigarrow</code>		
$\leftleftarrows$	<code>\leftleftarrows</code>		
$\rightrightarrows$	<code>\rightrightarrows</code>		
$\upuparrows$	<code>\upuparrows</code>		
$\downdownarrows$	<code>\downdownarrows</code>		
$\leftarrowtail$	<code>\leftarrowtail</code>		
$\rightarrowtail$	<code>\rightarrowtail</code>		
$\looparrowright$	<code>\looparrowright</code>		
$\circlearrowright$	<code>\circlearrowright</code>		
$\upharpoonright$	<code>\upharpoonright</code>		
$\leftrightharpoons$	<code>\leftrightharpoons</code>		
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>		
$\curvearrowleft$	<code>\curvearrowleft</code>		
$\downharpoonleft$	<code>\downharpoonleft</code>		

Tabela: Setas AMS

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

$\nless$	$\ngtr$	$\lneq$	$\gneq$	$\lnsim$
$\nleq$	$\ngeq$	$\lneqq$	$\gneqq$	$\gnsim$
$\lvertneqq$	$\gvertneqq$	$\nleqq$	$\ngeqq$	$\nsim$
$\nleqslant$	$\ngeqslant$	$\lnapprox$	$\gnapprox$	$\ncong$
$\subsetneq$	$\supsetneq$	$\subsetneqq$	$\supsetneqq$	
$\nsubseteq$	$\nsupseteq$	$\nsubseteqq$	$\nsupseteqq$	
$\varsubsetneq$	$\varsupsetneq$	$\varsubsetneqq$	$\varsupsetneqq$	
$\nprec$	$\nsucc$	$\npreceq$	$\nsucceq$	$\precnapprox$
$\precneqq$	$\succneqq$	$\precnsim$	$\succnsim$	$\succnapprox$
$\nmid$	$\nparallel$	$\nshortmid$	$\nshortparallel$	
$\nvDash$	$\nvDash$	$\nVDash$	$\nVDash$	
$\ntriangleleft$	$\ntriangleright$	$\ntrianglelefteq$	$\ntrianglerighteq$	
	$\nleftarrow$	$\nrightrightarrow$	$\nleftrightrightarrow$	
	$\nLeftarrow$	$\nRightarrow$	$\nLeftrightarrow$	

Tabela: Negativas das Relações Binárias e Setas AMS

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$\dot{+}$	<code>\dotplus</code>	$\cdot$	<code>\centerdot</code>	$\times$	<code>\ltimes</code>	$\times$	<code>\rtimes</code>	$\Uparrow$	<code>\intercal</code>
$\cup$	<code>\Cup</code> ou <code>\doublecup</code>	$\cap$	<code>\Cap</code> ou <code>\doublecap</code>	$\vee$	<code>\veebar</code>	$\bar{\wedge}$	<code>\barwedge</code>	$\overline{\wedge}$	<code>\doublebarwedge</code>
$\boxplus$	<code>\boxplus</code>	$\boxminus$	<code>\boxminus</code>	$\boxtimes$	<code>\boxtimes</code>	$\boxdot$	<code>\boxdot</code>	$\div$	<code>\divideontimes</code>
$\circledast$	<code>\circledast</code>	$\circledash$	<code>\circleddash</code>	$\circledcirc$	<code>\circledcirc</code>	$\curlyvee$	<code>\curlyvee</code>	$\curlywedge$	<code>\curlywedge</code>
$\leftthreetimes$	<code>\leftthreetimes</code>			$\rightthreetimes$	<code>\rightthreetimes</code>			$\smallsetminus$	<code>\smallsetminus</code>

Tabela: Operadores Binários AMS

# Corpo do Texto

## Tabelas de Símbolos Matemáticos

---

$\square$	<code>\square</code>	$\triangle$	<code>\vartriangle</code>	$\nabla$	<code>\triangledown</code>	$\diamond$	<code>\lozenge</code>
$\blacksquare$	<code>\blacksquare</code>	$\blacktriangle$	<code>\blacktriangle</code>	$\blacktriangledown$	<code>\blacktriangledown</code>	$\blacklozenge$	<code>\blacklozenge</code>
$\angle$	<code>\angle</code>	$\sphericalangle$	<code>\measuredangle</code>	$\sphericalangle$	<code>\sphericalangle</code>	$\bigstar$	<code>\bigstar</code>
$\hbar$	<code>\hbar</code>	$\hbar$	<code>\hslash</code>	$\diagup$	<code>\diagup</code>	$\diagdown$	<code>\diagdown</code>
$\mathbb{k}$	<code>\Bbbk</code>	$\complement$	<code>\complement</code>	$\Game$	<code>\Game</code>	$\textcircled{S}$	<code>\circledS</code>
$\backprime$	<code>\backprime</code>	$\nexists$	<code>\nexists</code>	$\Finv$	<code>\Finv</code>	$\varnothing$	<code>\varnothing</code>
		$\eth$	<code>\eth</code>	$\mho$	<code>\mho</code>		

Tabela: Símbolos AMS Diversos

**Bons Estudos!!!**