

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CÂMPUS
ARARAQUARA

LATEX: NOÇÕES
E APLICAÇÕES

Matheus Machado Garcia
matheusmg2@hotmail.com
22 de outubro de 2017

Agradecimentos

A Deus, por ter me mostrado que a fé e a persistência são peças fundamentais na construção de um sonho, que vencer nossas dificuldades nos faz crescer espiritualmente e nos permite ir além do que poderíamos imaginar.

Ao campus Araraquara do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia que me sediou suas dependências para estudos e a Universidade de São Paulo que também disponibilizou suas dependências, e aos corpos docentes das duas instituições que acompanharam um pouco do meu trabalho, a administração do SiM (Simpósio de Matemática para Graduação), que me deu oportunidade e a janela que, hoje, vislumbro um horizonte superior.

A minha orientadora Profa Me. Karla Barbosa de Freitas Spatti, pela dedicação em suas orientações prestadas na elaboração deste trabalho, me incentivando e colaborando no desenvolvimento de minhas ideias.

À Profa Dra Marina Andretta, pelo convite em ministrar esse curso em comemoração aos 20 anos do Simpósio.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Ao meu amigo Victor José.

E a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte deste trabalho, o meu muito obrigado.

Sumário

Agradecimentos	i
Prefácio	vii
1 Conceitos Básicos	1
1.1 Introdução	1
1.1.1 Um breve Histórico	1
1.1.2 Algumas Nomenclaturas	2
1.1.3 Latex x Outros Processadores de Textos	2
1.1.4 Vantagens do Latex	3
1.1.5 Instalação	4
1.2 Um Exemplo Simples	4
1.3 Acentuação	5
1.4 Modo texto x Modo Matemático	5
1.5 Caracteres Especiais	5
1.6 Comentários	6
1.7 Espaços em brancos e parágrafos	6
1.7.1 Espaços em branco	6
1.7.2 Nova Linha	7
1.7.3 Novo Parágrafo	8
1.8 Estrutura do Texto	8
1.9 Tipos, tamanhos e cores de fontes	10
1.10 Texto Sublinhado	12
1.11 Numeração das páginas	12
1.12 Ambientes	13
1.12.1 center, flush's	13
1.12.2 verbatim	14
1.12.3 itemize, description, enumerate	14
1.12.4 quotation	15
1.12.5 minipage	15

1.13 Teoremas	16
1.14 Referências Cruzadas	17
1.15 Referências Bibliográficas	18
1.16 Notas de Rodapé	19
1.17 Alterando espaçamento	20
1.18 Comandos definidos pelo usuário	20
2 Fórmulas, Matrizes e Tabelas	21
2.1 Fórmulas Matemáticas	21
2.1.1 Letras Gregas	21
2.1.2 Nome de funções	22
2.1.3 Outros tipos de letras	22
2.1.4 Potências e índices	22
2.1.5 Frações	22
2.1.6 Raízes	23
2.1.7 Somatório, produtórios, uniões e interseções	23
2.1.8 Limites	24
2.1.9 Derivadas	24
2.1.10 Integrais	24
2.1.11 Parênteses, colchetes e chaves	25
2.1.12 Vetores e Conjugados	26
2.1.13 Fórmulas diversas	27
2.2 Matrizes	28
2.3 Tabelas	29
2.3.1 O ambiente tabular	29
2.3.2 Os comandos <code>cline</code> e <code>multicolumn</code>	30
2.4 Fórmulas Numeradas	32
2.4.1 O ambiente <code>equation</code>	32
2.4.2 O ambiente <code>eqnarray</code>	32
3 Alguns Detalhes	35
3.1 Diferente forma do Array	35
3.2 Frações com <code>dfrac</code>	35
3.3 Comando Stackrel	36
3.4 Construindo Sumário	36
3.5 Comandos “Locais” x Comandos “Globais”	36
3.6 Caixas de textos	36
3.7 Titlepage	37

3.8 Capítulos e seções sem numeração	38
4 Inserindo imagens e gráficos	39
4.1 <code>includegraphics</code>	39
4.2 Exemplo: Inserção de figuras.	39
4.3 O ambiente <code>figure</code>	40
4.4 Figura lado a lado	41
4.5 Rotacionando	43
4.6 Figura + texto	44
5 Beamer	47
5.1 Primeiro Slide	47
5.2 Título dos Slides	48
5.3 Ambientes	48
5.4 <i>Overlays</i>	49
5.5 Temas e Transições	50
5.5.1 Transições	50
5.5.2 Temas de Apresentação	51
A Símbolos Matemáticos	53
B Cartas	55
C Pacotes	57
Referências Bibliográficas	59

Prefácio

Esta apostila foi elaborada inicialmente para um curso de extensão direcionado aos alunos do curso de Matemática da Universidade de São Paulo e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do campus Araraquara em agosto de 2017. Baseado nas necessidades dos alunos de matemática no momento da escrita de um texto científico, este material visa iniciar os alunos na linguagem L^AT_EX dando-lhes condições para que possam com sua curiosidade e necessidade do dia-a-dia com o editor, reproduzir tudo que desejam em seus trabalhos acadêmicos. Este material é voltado para a produção de textos na área de ciências exatas, sobretudo matemática.

Capítulo 1

Conceitos Básicos

1.1 Introdução

1.1.1 Um breve Histórico

Pode-se dizer que a história da computação moderna teve início em Fevereiro de 1946 com a criação do ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer), o primeiro computador digital eletrônico de grande escala, pelos cientistas norte-americanos John Eckert e John Mauchly, da Electronic Control Company. Durante décadas o uso de computadores ficou restrito a grandes empresas e universidades. Porém, nos anos 70, mais especificadamente em 1977, ocorreu uma grande mudança nas técnicas de produção de livros e similares. O cientista Donald Knuth lançava neste ano a segunda edição do segundo volume de sua obra a *The Art of Computer Programming* e não gostou do resultado obtido(livro impresso). Em sua primeira edição havia sido utilizada uma técnica de impressão diferente. Também por volta desse ano, Knuth teve contato pela primeira vez com o resultado de um sistema tipográfico digital de alta qualidade e ficou interessado pelo mesmo, devido ao problema com o seu livro. Em 1978, ele acabou desenvolvendo o seu próprio sistema tipográfico, o *TeX*. Segundo a história, Knuth estimou que levaria 6 meses para o total desenvolvimento do *TeX*, porém acabou levando 10 anos para ser concluído, mesmo com a ajuda de vários cientistas. Um detalhe conhecido pela história era que o usar *TeX* não era fácil. A distribuição do *TeX* juntamente com a macro(configuração) que ele utilizou para editar seu livro foi feita em 1985. O sistema *TeX* era então formado por um conjunto de programas que processava um documento de forma automática e eficiente, porém ainda existia um problema: para a produção de documentos de qualidade eram necessários conhecimentos de editoração, o que na época pouquíssimos conheciam. Para resolver esse problema, isto é, permitir diagramação de documentos científico de qualidade profissional sem a necessidade desses conhecimentos específicos, foi dado início a um projeto de desenvolvimento de novas macros(configurações) para o sistema *TeX*. Este projeto foi coordenado pelo matemático Leslie Lamport do DEC(Digital Equipment Corporation - Compaq) e concluído em 1985, recebendo o nome de *L^ATeX*. Sendo assim, o *L^ATeX* é um pacote de macros do *TeX* que permite diagramar e imprimir trabalhos como documentos de alta qualidade tipográfica, usando um layout profissional predefinido. O *L^ATeX* como dito anteriormente, é voltado para a área de ciências exatas, contém comandos para montar as mais diversas fórmulas e equações matemáticas, podendo ser utilizado para produzir todos os tipos de documentos, desde uma simples carta até livros completos

1.1.2 Algumas Nomenclaturas

Aqui apresentamos os termos corretos com seus respectivos significados para caso necessite procurar ajuda, pois é fundamental utilizar a palavra correta para obter o que deseja-se, visto que existem várias palavras que incluem o termo \TeX .

- **Compilador** é o arquivo binário responsável por ler o arquivo `.tex` e criar o arquivo para impressão.
- **Distribuição** é uma coleção estruturada de software relacionados. Alguns exemplos de distribuições (La)TeX são: TeX Live e MiKTeX.
- **dvi** acrônimo para DeVice-Independent.
- **LaTeX** é o conjunto de macros escrita por Lamport para o \TeX .
- **pdf** acrônimo para Portable Document Format.
- **ps ou PostScript** é linguagem para criação de desenhos vetoriais.
- **\TeX** é o sistema tipográfico criado por Knuth.

1.1.3 Latex x Outros Processadores de Textos

Podemos dividir os programas de processamento de texto em dois grupos. O primeiro grupo com os chamados processadores de texto, onde existe um menu na tela apresentando os recursos que podem ser usados no processamento do texto, que podem ser selecionados com o uso do mouse. Após selecionado o recurso a ser utilizado, o texto é digitado e aparece na tela exatamente como vai ser impresso no papel. O usuário consegue ver logo no estágio de entrada do texto, se o mesmo será impresso como esperado. Este método é conhecido como What You See Is What You Get ou simplesmente WYSWYG¹. Um dos processadores de texto mais utilizado desse grupo, dentre os inúmeros existentes, é o Word.

No segundo grupo, onde se encontra o \LaTeX , o processamento do texto é realizado em duas etapas distintas. Primeiramente, o texto a ser impresso e os comandos de formatação são escritos em um arquivo fonte com o uso de um editor de textos, em outras palavras, um programa que escreve textos em meio magnético. Após a escrita, o arquivo fonte é submetido a um programa formatador de textos, no nosso caso o \LaTeX que gera um arquivo de saída que pode ser impresso ou visualizado na tela. Programas deste tipo podem parecer inicialmente mais complicados do que os do outro grupo, mas apresentam uma série de vantagens em relação aos processadores de texto que serão destacadas na próxima seção.

Vejamos o que acontece tecnicamente. O usuário escreve um documento utilizando os comandos do \LaTeX , o \LaTeX entende o que o usuário quer dizer e transforma os comandos digitados em uma linguagem inteligível pelo \TeX , em outras palavras, o texto escrito em linguagem \LaTeX é processado por um compilador obedecendo as regras dessa linguagem, e transforma o arquivo `.tex` (que possui o código `tex`) em um arquivo `.dvi` (device independent). O arquivo `.dvi` é um documento pronto para ser visualizado, desde que seu computador tenha a biblioteca do \LaTeX para fazer isso e um programa específico para lê-lo.

¹Do inglês: “What You See Is What You Get” que significa “O que você vê é o que você tem”

1.1.4 Vantagens do Latex

Na maioria das vezes, editores como o Word ou outros processadores de texto, geram documentos sem estética, com estrutura ruim ou até inconsistente. O L^AT_EX corrige tais erros de formatação obrigando o usuário a definir uma estrutura lógica para o seu documento. Alguns parâmetros podem ser ajustados com um layout pré-definido pelo usuário. Antes de destacarmos algumas vantagens do L^AT_EX, é necessário relembrar que este sistema é apropriado para trabalhos científicos sérios, e não utilizado para apresentações gráficas como desenhos, passatempos e outros objetos desse padrão. Faz-se importante o conhecimento das vantagens do L^AT_EX para que usuários de editores comuns possam compará-lo com outros editores.

Algumas vantagens do LaTeX são:

- Existem e estão disponíveis inúmeros layouts profissionais para fazer um documento parecer como se fosse impresso.
- A composição tipográfica de complexas fórmulas matemáticas usando comandos é muito conveniente e de fácil utilização.
- Os usuários precisam aprender alguns poucos comandos, que especificam a estrutura lógica do documento. Na verdade, eles quase nunca necessitam mudar o layout padrão do L^AT_EX.
- Rodapés, referências, índices e bibliografias são geradas com muita facilidade.
- Existem muitos pacotes gratuitos para tarefas que não estão no L^AT_EX básico. Por exemplo, pacotes que incluem gráficos EPS ou que compõem bibliografias específicas.
- O T_EX facilita a escrita de documentos bem estruturados, pois é assim que o L^AT_EX funciona especificando a estrutura.
- T_EX é uma ferramenta de formatação do LATEX, que é altamente portátil, além de ser gratuito. O sistema roda em quase todas as plataformas de hardware disponíveis.
- Numeração automática de fórmulas, sessões, definições, exemplos e teoremas, o que permite ao usuário mudanças na ordem do texto sem que seja necessário trocar os números dos itens.
- Mudança na formatação de todo um documento com apenas a mudança de alguns comandos.
- Estabilidade, ou seja, a probabilidade de se encontrar um bug é mínima e justamente por ser *free software* seu sistema é aberto, o que permite que qualquer um corrija possíveis bugs ou que possa adaptá-lo às suas necessidades.
- Surgem a todo momento novos pacotes com funções criadas por usuários espalhados por todo o mundo.
- As citações, as fórmulas, sessões, definições, exemplos, teoremas além de citações bibliográficas também podem ser automatizadas, de forma que mudanças no texto não produzam erros nas citações.

1.1.5 Instalação

O L^AT_EX é um programa de código aberto, e por isso existem várias implementações. Utilizaremos a implementação chamada MikTEX, que já contém um editor de textos junto com uma interface gráfica e um visualizador de pdf. Estes programas são a freeware , ou seja, são gratuitos e trabalham juntos como se fossem um. O MikTEX pode ser obtido no endereço <http://miktex.org>. Depois do MikTEX devidamente instalado, antes de começar a utilizar o L^AT_EX você deverá instalar um editor de texto. Os editores mais conhecidos são TEXMaker obtido em <http://www.xm1math.net/texmaker/>, TEXNicCenter (Windows) obtido em <http://www.texniccenter.org/> e Kile (Linux) encontrado em <http://kile.sourceforge.net/>.

1.2 Um Exemplo Simples

Todo texto em L^AT_EX é sempre iniciado com um *preâmbulo*.² Esse preâmbulo contém pelo menos um comando que é \documentclass, onde sua sintaxe é a seguinte.

```
\documentclass[opções]{classe}
```

Onde as *opções*, podemos dizer que o fator (ou elemento) é um parâmetro que permite definir o tamanho da fonte, o tipo de papel, impressão, etc. Por sua vez a *classe* é obrigatório ter, pois define o estilo do texto digitado (carta, artigo, tese, livros, etc.).

As classes mais comuns são **article**(artigo), **report**(tese), **book**(livros), **beamer**(slides ou transparências) e **letter**(carta) e as opções são **a4paper**(papel A4), **letterpaper**(papel tamanho carta), **10pt**(tamanho 10 pontos – padrão), **11pt**(tamanho 11 pontos), **12pt**(tamanho 12 pontos), **twocolumns** (texto em duas colunas), **twoside**(impressão nos dois lados do papel), etc.

Vejamos:

```
\documentclass[a4paper,twocolumns]{article}
```

define a classe artigo em um papel A4 e que será com duas colunas.

Um comando muito utilizado no preâmbulo é \usepackage. O mesmo significa quais pacotes devemos usar para dar a cara que queremos e dizer o que podemos usar em nosso documento. Por exemplo, um comando do tipo \usepackage{times} no preâmbulo nos fala que podemos usar a fonte Times em nosso documento, e \usepackage[brazilian]{babel} diz que o L^AT_EX permite que ele “fale português”, trazendo junto a melhor hifenização das palavras.

Todo arquivo novo em T_EX começa com \begin{document} que é um comando obrigatório e finaliza com \end{document}. Segue uma amostra de como começar um documento :

```
\document[12pt,a4paper,twocolumns]{article}
\begin{document}
```

...

Aqui você deve redigir seu texto.

```
\end{document}
```

²Local onde definimos comandos que dirá como nosso documento ficará.

Os comandos `\title{...}` e `\author{...}` são muito utilizados para que seja definido o título e o autor no documento, tais comandos, e seu texto deverá iniciar com o comando `\maketitle`.

É de suma importância que os comandos sejam digitados corretamente, pois o L^AT_EX faz distinção das letras maiúsculas e minúsculas. Por exemplo na tabela 1.4 o tamanho das fontes tem letras maiúsculas e minúsculas na extensão de seu comando, onde seus tamanhos será diferente.

1.3 Acentuação

Toda a acentuação em L^AT_EX pode ser feita de forma que seja inserida um barra invertida seguida do acento e da letra com ressalva para a letra cedilha. Vejamos:

Comando	Resultado	Comando	Resultado	Comando	Resultado	Comando	Resultado
<code>\'a</code>	á	<code>\`a</code>	à	<code>_a</code>	ã	<code>\^A</code>	Ã
<code>\`i</code>	í	<code>\`i</code>	í	<code>\{\`i\}</code>	í	<code>\`I</code>	Í
<code>\^o</code>	ô	<code>\c{c}</code>	ç	<code>\c{C}</code>	Ç	<code>\`A</code>	À
<code>\\"u</code>	ü	<code>\^O</code>	Õ	<code>\^E</code>	É	<code>\`n</code>	ñ

Tabela 1.1: Acentuações

Ao escrevermos as letra i e j respectivamente podemos observar que há um ponto em cima das mesma, o comando `\i` e `\j`, correspondem à “i” e “j” ocultam os pontos em cima das respectivas letras. Para que possamos inserir acentuação sem ter que usar a barra invertida em um texto do L^AT_EX basta que seja adicionado no preâmbulo de seu documento o pacote `\usepackage[latin1]{inputenc}`.

1.4 Modo texto x Modo Matemático

Caso você digite um texto (ou fórmula) entre cifrões (`$... $` ou `$$... $$`), esse texto será considerado como estando no *modo matemático*. Toda fórmula matemática que contenha, potência, raízes, frações, etc. deve ser digitada no modo matemático. No modo matemático é usado o tipo de letra *italico* e espaços em branco desnecessários são eliminados automaticamente.

Para resolvemos uma equa`\c{c}\^ao` do 2º grau utilizamos a fórmula.
$$\Delta = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2.a}$$

Assim ao compilarmos o TeXirá emitir em seu documento a seguinte impressão.

Para resolvemos uma equação do 2º grau utilizamos a fórmula.
$$\Delta = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2.a}$$

1.5 Caracteres Especiais

Os caracteres

`$ & % # _ { } ^ \`

são símbolos utilizados pelo \TeX com finalidades já pré-definidas. Observamos: O cifrão é usado para iniciar e encerrar o modo matemático e & é usado para separar colunas entre tabelas e % para se fazer algum comentário em alguma linha.

Caso seja necessário utilizar um desses caracteres no seu texto normal (Exemplo 1.2), a Tabela 1.2 mostra como eles devem ser utilizados.

Símbolo	Deve ser digitado	Símbolo	Deve ser digitado
\$	\\$	&	\&
%	\%	#	\#
_	_	{	\{
}	\}	~	\~{}{}
^	\^{}{}	\	\backslash

Tabela 1.2: Tabela de Caracteres Especiais

Exemplo 1.2 Uma linha do tipo

Fui em uma loja e comprei um HD externo de R\\$ 200,00 e obtive 15\% de desconto.

O \TeX irá produzir a seguinte impressão

Fui em uma loja e comprei um HD externo de R\\$200,00 e obtive 15% de desconto

1.6 Comentários

Todo texto que estiver escrito à direita de um símbolo de porcentagem, será ignorado pelo \LaTeX na hora da compilação, será considerado como um novo *comentário*. Ele servirá apenas para orientação do usuário e não aparecerá na impressão final do texto. Por exemplo, em um linha como:

Esta é uma simples linha de teste % escrita em 30 de Abril de 2017.

o texto “escrita em 30 de Abril de 2017” será ignorado pelo \LaTeX .

1.7 Espaços em brancos e parágrafos

1.7.1 Espaços em branco

Espaços em branco consecutivos são considerados como se fossem um único espaço. A maneira de acrescentar espaços em branco é colocando no texto uma ou várias barras invertidas, separadas entre si por espaços.

Exemplo 1.3 Uma linha como

[Ontem \ \ Hoje \ \ \ Amanhã \ \ \ \ \ \ Futuro \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ teste]

A impressão mostrará:

```
[Ontem Hoje Amanhã Futuro teste ]
```

Veja uma diferença das barras separadas para dar espaços em branco e apenas dar espaço no texto com o backspace.

Análise	Topologia	Cálculo	Álgebra	Estatística
---------	-----------	---------	---------	-------------

Em seu documento aparecerá:

Análise Topologia Cálculo Álgebra Estatística

No modo matemático, existem vários comandos que permitem a inclusão de espaços em branco na fórmula. Além da barra invertida isolada, podem ser usados `\,` (espaço muito pequeno), `\: , \;`, `\quad` e `\quadquad` (espaço muito grande) para espaços em branco. Além disso, `\!` produz um espaço em branco “negativo”, ou seja, uma redução do espaço em branco, um pequeno retrocesso.

Exemplo 1.4 Uma linha como

$$\alpha = \beta + \gamma + \delta + \epsilon + \theta$$

produz na impressão algo como: $\alpha = \beta + \gamma + \delta + \epsilon + \theta$

Os comandos `\hspace{...}` e `\vspace{...}` podem ser usados para gerar espaços em branco horizontais ou verticais de tamanhos desejados. Por exemplo, `\vspace{2cm}` gera um espaço em branco vertical de 2 centímetros, enquanto que `\hspace{1.5in}` gera um espaço em branco horizontal de 1,5 polegadas.

1.7.2 Nova Linha

Para representar uma nova linha no L^AT_EX deve-se ao final de cada linha pode ser sinalizado com duas invertidas consecutivas (contra-barra), isto é `\\"`, ou com um comando `\newline`. É importante tomar cuidado para não confundir duas barras invertidas (`\\"`) com dois espaços em brancos (`\ \"`).

Uma maneira de “quebrar” uma linha é com o comando `\linebreak`. Ao contrário de `\newline`, o `\linebreak` acrescenta espaços em branco de modo a ajustar a linha quebrada é esquerda e à direita, ou seja, `\linebreak` preenche com espaços em branco até linha quebrada atingir a largura pré-definida do texto.

Exemplo 1.5 Vamos analisar as diferenças dentre os modelos abaixo de `\\"` (que é o mesmo que `\newline`) e `\linebreak`.

```
[1] Estamos frequentemente interessados em \\
determinar o número de grupos diferentes de r \\
objetos que podem ser formados a partir de um total de n objetos. \\
Por exemplo, quantos diferentes grupos de \\
3 podem ser selecionados dos 5 itens A, \\
B, C, D e E? [...]
```

```
[2] O princípio básico da contagem \linebreak será fundamental para todo nosso trabalho. \\
Dito de forma simples, ele \linebreak diz que se um experimento pode levar a qualquer
```

um de m possíveis resultados e se outro \linebreak experimento pode resultar em qualquer um de n possíveis resultados, então os dois \linebreak experimentos possuem mn resultados possíveis.

[1] Estamos frequentemente interessados em determinar o número de grupos diferentes de r objetos que podem ser formados a partir de um total de n objetos.

Por exemplo, quantos diferentes grupos de 3 podem ser selecionados dos 5 itens A, B, C, D e E? [...]

[2] O princípio básico da contagem será fundamental para todo nosso trabalho. Dito de forma simples, ele diz que se um experimento pode levar a qualquer um de m possíveis resultados e se outro experimento pode resultar em qualquer um de n possíveis resultados, então os dois experimentos possuem mn resultados possíveis.

1.7.3 Novo Parágrafo

A inclusão de várias linhas em branco em seu texto o L^AT_EX interpreta de forma que seja o início de um novo parágrafo .

Exemplo 1.6 O seguinte trecho:

```
[[[ \ldots aqui estamos escrevendo o primeiro parágrafo,
  por uma consequência de uma linha em branco a seguir. \\
```

Nesta linha damos início ao segundo parágrafo em consideração do espaçamento que foi dado de uma linha. \\

Dessa forma podemos \vspace{1cm} observar o seguinte, que quando damos espaçamento entre uma linha e outra , \hspace{2cm} acontece o seguinte.]]] Assim ao compilar seu texto em L^AT_EX estará da seguinte forma.

[[[... aqui estamos escrevendo o primeiro parágrafo, por uma consequência de uma linha em branco a seguir.

Nesta linha damos início ao segundo parágrafo em consideração do espaçamento que foi dado de uma linha.

Dessa forma podemos observar o seguinte, que quando damos espaçamento entre uma linha e outra , acontece o seguinte.]]]

1.8 Estrutura do Texto

Um texto pode ser dividido em seções, subseções e subsubseções, isto é, pode ser feito através dos comandos \section{...},\subsection{...} e \subsubsection{...}, nesta ordem.

Na classe `\article` geralmente utilizamos um *abstract* no início do documento. Isto é feito colocando-se o *abstract* logo após de um comando `\begin{abstract} ... \end{abstract}`. Devemos nos atentar que para a classe `article` não usamos o comando `\chapter{...}`, pois em artigos não se vai a palavra capítulo em trabalhos.

Exemplo 1.7

```
\documentclass[12pt]{article}
% Classe artigo
\usepackage[latin1]{inputenc}
% Pacote utilizado (inputenc)
\usepackage[brazil]{babel}
% Pacote utilizado (babel)
\title{Como ganhar em qualquer jogo de loteria} % Título
\author{Carl F. Gauss} % Autor
\date{09 de Agosto 2017}

\begin{abstract} % Abstract
Este trabalho trata-se ...
\end{abstract}

\begin{document}
\maketitle
\section{Introdução} % Seção 1

Digit aqui sua introdução

\section{Dados Estatístico} % Seção 2

Digite aqui seu texto
\end{document}
```

Textos maiores, como livros e teses, utilizamos as classes `book` e `report` que podem ter capítulos e apêndices. Os capítulos são indicados com o comando `\chapter{...}`. Os apêndices são os capítulos que aparecem após o comando `\appendix`.

A seguir, o exemplo de um texto na classe livro. A numeração de capítulos, seções, etc... é feita de forma automática, isso é feito pelo próprio L^AT_EX.

Exemplo 1.8

```
\documentclass[a4paper,11pt]{book} % Classe livro (book)

\usepackage[brazil]{babel} % Pacote utilizado (babel)
\usepackage{amssymb} % Pacote utilizado (amssymb)

\titulo{Disserta\c c\~ao de Mestrado} % Titulo
\autor{Esquilha de Pink e C\'erebro} % Autor

\begin{document}
\maketitle

\chapter{Introdu\c c\~ao} % Capítulo 1
Escreva sua introdução
\section{Hist\'orico} % Secao 1.1
\subsection{No passado} % Subsecao 1.1.1
In\'icio do cap\'itulo em uma subse\ccao
\subsection{Atualmente} % Subsecao 1.1.2
continuidade
\subsection{Perspectivas futuras} % Subsecao 1.1.3
...
\section{Descri\c c\~ao do trabalho} % Secao 1.2
Uma nova se\ccao
\chapter{Revis\~ao Bibliogr\'afica} % Capitulo 2
Um novo cap\'itulo
\chapter{Resultados Principais} % Capitulo 3
Dados Estat\'istico
\chapter{Conclus\~oes} % Capitulo 4
...
\appendix
\chapter{Informa\c c\~oes adicionais} % Apendice A
...
\chapter{Mais informa\c c\~oes} % Apendice B
...
\end{document}
```

1.9 Tipos, tamanhos e cores de fontes

Quando n\~ao estamos no modo matem\'atico, dizemos que estamos no modo texto e com isso podemos facilmente alterar as letras com comandos mostrados na tabela 1.3. Por exemplo.

Escrevendo {\it esta frase} teste {\sc para que veja} {\bf tipos de letras.} mostra como:

Obtendo *nesta frase* teste PARA QUE VEJA **tipos de letras.**

Comandos	Resultado
{\rm Romano}	Romano
{\bf Negrito}	Negrito
{\sl Inclinado}	<i>Inclinado</i>
{\sf Sans serif}	Sans Serif
{\it It\'alico}	<i>It\'alico</i>
{\sc Letra de forma}	LETRA DE FORMA
{\tt M\'quina de escrever}	M\'quina de Escrever

Tabela 1.3: Tipos de Letras

Os comandos `\rm ...`, `\bf ...`, `\sl ...`, etc. da tabela 1.3 são equivalentes a `\textrm{...}`, `\textbf{...}`, `\textsl{...}`, etc.

Para alterar o tamanho do texto, basta usar um dos comandos mostrados na tabela 1.4. Por Exemplo,

`\Large` Podemos `\tiny` modificar nossos `\small` textos, `\large` uniformemente `\scriptsize` por letras de `\normalsize` vários `\huge` tamanhos.

É produzido a seguinte impressão no documento:

Podemos modificar nossos textos, uniformemente por letras de vários tamanhos.

Comandos	Resultado
<code>\tiny Corolário</code>	Corolário
<code>\scriptsize Lema</code>	Lema
<code>\footnotesize Teoremas</code>	Teoremas
<code>\small Postulados</code>	Postulados
<code>\normalsize Cálculo</code>	Cálculo
<code>\large Diferencial</code>	Diferencial
<code>\Large Integral</code>	Integral
<code>\LARGE Geometria</code>	Geometria
<code>\huge Topologia</code>	Topologia
<code>\Huge Análise</code>	Análise

Tabela 1.4: Tamanho das Letras

As vezes queremos escrever textos coloridos em L^AT_EX, e para isso você precisará acrescentar no preâmbulo os pacotes.

- `\usepackage[dvips]{color}`
- `\usepackage{color}`

e durante o texto usar o comando `\color{cor}`

Você poderá usar as seguintes cores:

back	Preto
red	Vermelho
green	Verde
cyan	Azul Claro
yellow	Amarelo
blue	Azul
magenta	Rosa

Tabela 1.5: Tabela de Cores

Todo texto que estiver após o comando **color** mudará de cor. Para voltar a cor original use o comando novamente com a cor original do texto. Veja um exemplo abaixo:

Leia o texto abaixo:

Azul vermelho preto amarelo rosa verde azul claro.

Código está logo abaixo

```
\color{red}Azul \color{yellow}vermelho \color{green}preto
\color{blue}amarelo \color{cyan}rosa \color{magenta}verde
\color{black}azul claro.
```

1.10 Texto Sublinhado

Em cada documento que criamos, existe a possibilidade de sublinhar o seu texto de várias maneiras. Para que isso aconteça você deve instalar o pacote ulem.sty e no preâmbulo basta que você digite

```
\usepackage[normalem]{ulem}
```

e usar os comandos `\uline`, `\uuline`, `\uwave`, `\sout` ou `\xout` exemplificados na Tabela abaixo:

Comandos	Resultado
<code>\uline{Texto}</code>	<u>Texto</u>
<code>\uuline{Grécia}</code>	<u><u>Grécia</u></u>
<code>\uwave{Portugal}</code>	<u><u>Portugal</u></u>
<code>\sout{Riscado}</code>	Brasil
<code>\xout{Inglaterra}</code>	<u>Inglaterra</u>

Tabela 1.6: Tipos de Sublinhados

1.11 Numeração das páginas

O comando `\pagestyle{estilo}` especifica o estilo das páginas. As opções para estilos são:

plain: O cabeçalho é vazio e no rodapé da página contém a numeração centralizada. Este é o padrão do L^AT_EX.

empty: Tanto o cabeçalho e rodapé são vazios, não possuem numeração na página.

headings: O cabeçalho contém o número da página e informações específicas do documento (seção, capítulo, ...). É o estilo utilizado em todo este texto.

Caso seja necessário, é possível que não numeremos uma única página. Por exemplo, todos as páginas de início de capítulos não estão numeradas, apenas suas páginas seguintes, para isso basta que utilizemos o comando:

```
\thispagestyle{estilo}
```

A numeração das páginas pode ser com algarismos arábicos (default), algarismos romanos ou letras. Para isso, basta colocar o comando `\pagenumbering` onde a numeração pode ser **arabic** (algarismos arábicos), **roman** (algarismos romanos minúsculos), **Roman** (algarismos romanos maiúsculos), **alph** (letras minúsculas) ou **Alpha** (letras maiúsculas).

1.12 Ambientes

A estrutura de um texto em linguagem TeX é baseada em pequenos ambientes, estes ambientes tem parâmetros de ajuste e funções bem definidas. A seguir é apresentado alguns dos principais ambientes divididos em categorias: alinhamento de texto (center, flushright, flushleft); listas (itemize, enumerate, description); escrever códigos(verbatim); citar algum autor(quotation) e por fim as minipáginas. Em geral os ambientes são iniciados e terminados da seguinte maneira: `\begin{ambiente} ... \end{ambiente}`.

1.12.1 center, flush's

O ambiente **center**, faz com que seu texto seja centralizado no documento, **flushright**, permite que seu texto esteja alinhado à direita, por outro lado o **flushleft**, faz com que seu texto seja alinhado à esquerda de seu documento. Vejamos o exemplo abaixo.

Exemplo 1.9:

```
\begin{center}
{\it Agora vamos fazer um teste no am-
biente center, \ldots, testando \\
o comando center,\ldots \\
está deixando nosso texto centralizado \\
\ldots , teste o comando,
pronto seu texto está centralizado \dots
\\ }
\end{center}

\begin{flushright}
{\sf Agora vou fazer um teste no am-
biente flushright, \ldots, onde \\
o comando deixará,\ldots \\
todo o texto alinhado à direita \ldots
, teste o comando,
pronto seu texto está alinhado à direita
\ldots \\
\end{flushright}
```

Assim ao compilar seu programa LATEX estará desse jeito seu documento

*Agora vamos fazer um teste no ambiente center, ..., testando
o comando center,...
está deixando nosso texto centralizado ..., teste o comando,
pronto seu texto está centralizado ...*

*Agora vou fazer um teste no ambiente flushright,
..., onde o comando deixará,...
todo o texto alinhado à direita ..., teste o comando,
pronto seu texto está alinhado à direita ...*

1.12.2 verbatim

Na produção deste texto, por várias vezes se faz necessário ver o que está escrevendo no arquivo fonte. Por exemplo, se você quiser mudar a cor de uma palavra no meio do seu texto, basta que você digite o seguinte comando

```
\textcolor{blue}{Palavra azul}
```

No arquivo fonte, se digitarmos o comando acima e compilaremos, obtemos

Palavra azul

1.12.3 itemize, description, enumerate

O **TEX** tem três tipos de ambientes básicos em que você possa criar listas: **itemize**, **description** e **enumerate**.

O ambiente **itemize** utiliza bolinhas(default), mas existem opções para *labels*, que é indicado através de `\item` para indicar um novo item, que é escrito em nova linha e é indicado com um comando `\item`

Exemplo 1.11:

Os 4 grandes times do estado de São Paulo é:

```
\begin{itemize}
\item Corinthians
\item Palmeiras
\item São Paulo
\item Santos
\end{itemize}
```

- Corinthians
- Palmeiras
- São Paulo
- Santos

O ambiente **enumerate** tem características semelhantes ao itemize – sua diferença é que ao invés de colocar bolinhas, ele numera automaticamente através do comando `\item` no lugar.

Exemplo 1.12

```
\begin{enumerate}
\item Corinthians
\item Palmeiras
\item São Paulo
\item Santos
\end{enumerate}
```

1. Corinthians
2. Palmeiras
3. São Paulo
4. Santos

Por sua vez o comando **description** é semelhante aos outros dois citados acima, sendo assim o mesmo mostra os itens que estão entre colchetes em negrito como pode ser visto no exemplo abaixo

Exemplo 1.13

```
\begin{description}
\item [Corinthians:]
\item [Palmeiras:]
\item [São Paulo:]
\item [Santos:]
\end{description}
```

Corinthians: Hexacampeão Brasileiro de Futebol
Palmeiras: Eneacampeão Brasileiro de Futebol
São Paulo: Hexacampeão Brasileiro de Futebol
Santos: Octacampeão Brasileiro de Futebol

1.12.4 quotation

O ambiente *quotation*, pode ser usado para fazer alguma citação. Para que o comando possa ser utilizado, basta que você utilize o seguinte código. `\begin{quotation} ... \end{quotation}`

Exemplo 1.14 A citação

```
\begin{quotation}
Estamos fazendo um texto pequeno para
que você veja, neste ambiente a redução
do tamanho da linha.
\end{quotation}
```

Será impressa pelo L^AT_EX da seguinte impressão:

Estamos fazendo um texto pequeno para
que você veja, neste ambiente a redução
do tamanho da linha.

1.12.5 minipage

O ambiente permite que você crie um mini página em determinado momento de seu documento, porém ela precisa seguir alguns parâmetros obrigatórios que devem ser especificados, como por exemplo (*largura*) e (*alinhamento*) que é opcional.

A *largura* corresponde à largura da “janela” e o *alinhamento* pode ser uma das letras **c**, **t**, **b**, de acordo com o alinhamento de seu texto ao redor da “janela”, seja ele: centralizado, no topo ou por baixo, nesta ordem.

Exemplo 1.15

```
\begin{center}
\begin{minipage}[t]{6cm} {\small
‘‘Testando o ambiente {\it minipage}, testando o ambiente {\it minipage},
testando o ambiente {\it minipage}, testando o ambiente {\it minipage},
testando o ambiente {\it minipage}, testando o ambiente {\it minipage},
testando o ambiente {\it minipage}, testando o ambiente {\it minipage},
testando o ambiente {\it minipage}, testando o ambiente {\it minipage}.’’}
\end{minipage}
\end{center}
```

Os ambientes utilizados no comando acima **center** e **minipage** do exemplo a seguir irá reproduzido pelo T_EX.

“Testando o ambiente *minipage*, testando o ambiente *minipage*.”

1.13 Teoremas

Definição 1.13.1 seja *p*

Para a produção de um texto matemático que vá além de uma lista de exercícios, provavelmente será necessário enunciar algum teorema ou definição.

Ainda no preâmbulo do documento, podemos definir ambientes para estes propósitos. Sendo assim utilizamos o comando:

```
\newtheorem{novo ambiente}{título}[critério de numeração]
```

Após a definição do comando no preâmbulo, já pode ser usado o teorema definido junto com o comando **\begin{ambiente}... \end{ambiente}**.

Exemplo 1.16 Veja o seguinte comando

```
\newtheorem{teorema}{Teorema}[section]
```

cria um novo ambiente chamado “teorema” cuja numeração é baseada na numeração das seções, com título **Teorema**. Por exemplo, a cada utilização desse ambiente em uma seção de número 2.5, teremos resultados identificados por expressões do tipo Teorema 2.5.1, Teorema 2.5.2, Teorema 2.5.3, etc. Este comando também pode ser utilizado como proposições, teoremas, lemas, corolários, etc.

Exemplo 1.17 Se for fornecido um parâmetro opcional entre colchetes, então esse parâmetro será mostrado entre parênteses logo após o título do ambiente, como pode ser visto no exemplo a seguir:

```
\newtheorem\{teorema\}\{Teorema\}[section]

\begin{teorema}
Em todo triângulo retângulo o quadrado do comprimento da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.

\begin{eqnarray}
```

```


$$a^2 = b^2 + c^2 \label{pitagoras}$$

\end{eqnarray}
\end{teorema}

\begin{teorema}[Green]
Seja  $C$  uma curva simples fechada derivável e  $D$  a região
do plano delimitada por  $C$ . Sejam  $P$  e  $Q$  duas
funções reais de variável real com derivadas
parciais contínuas numa região contendo  $D$ , então:

```

```

\begin{eqnarray}
\int_{\cal C} (Pdx + Qdy) = \int \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dA.
\end{eqnarray}
\end{teorema}

```

Teorema 1.13.1 *Em todo triângulo retângulo o quadrado do comprimento da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.*

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad (1.1)$$

Teorema 1.13.2 (Green) *Seja C uma curva simples fechada derivável e D a região do plano delimitada por C . Sejam P e Q duas funções reais de variável real com derivadas parciais contínuas numa região contendo D , então:*

$$\int_{\cal C} (Pdx + Qdy) = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dA. \quad (1.2)$$

1.14 Referências Cruzadas

Existem dois tipos de referência cruzada, a primeira para alguma parte do documento e a segunda para um outro documento. Nesta seção abordaremos o primeiro tipo e o segundo será tratado quando formos falar sobre o BibTeX.

Para alguns comandos e ambientes o L^AT_EX atribui um número, ou conjunto de caracteres, que pode ser vinculado a um nome pelo comando `\label` e referenciado pelo comando `\ref` e `\pageref`, este último quando deseja-se o número da página onde encontra-se o item referenciado.

O argumento do comando `\label` é uma sequencia de caracteres³, que será utilizada como argumento do comando `\ref` ao efetuar a referência.

Ao utilizar os comandos `\ref` ou `\pageref` é aconselhável precedê-los por um `\~` para evitar uma quebra de linha antes da referência.

³Recomenda-se escolher uma sequência amigável

Exemplo 1.18:

```
\begin{teorema}[Green] \label{Green}
Seja C uma curva simples fechada derivável e D a região do plano delimitada por C.
Sejam P e Q duas funções reais de variável real com derivadas parciais contínuas numa
região contendo D, então:
\end{teorema}
```

Assim o L^AT_EX compilará da seguinte maneira

De acordo com o teorema \ref{Green}

....

De acordo com o teorema 1.13.2

1.15 Referências Bibliográficas

As referências bibliográficas iniciam com \begin{thebibliography}{largura}, e terminam com \end{thebibliography}. Em alguns casos, o parâmetro *largura* pode ser interpretado como a quantidade máxima de itens que podem ser utilizados na bibliografia.

Cada item da bibliografia deve iniciar com um comando \bibitem{marca}. A *marca* não é impresso no final do texto, e serve apenas para referências dentro do próprio documento através do comando \cite{marca}.

Exemplo 1.19

...

Para maiores informações veja as referências
de \cite{alarcão} e \cite{pimenta}

...

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{alarcão} ALARCÃO, Isabel. \textbf{Professores Reflexivos em
uma Escola Reflexiva} -- 4aed. São Paulo: Cortez, 2003

\bibitem{pimenta} PIMENTA, S.G. Lima, M.S.L. \textbf{Estágio e Docência } --
7a.ed -São Paulo: Cortez 2012.
\end{thebibliography}
```

Assim o L^AT_EX irá fazer a seguinte impressão:

...

Para maiores informações veja as referências de [1] e [2]

...

Referências Bibliográficas

[1] ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva** – 4^aed. São Paulo: Cortez, 2003

[2] PIMENTA, S.G. Lima, M.S.L. **Estágio e Docência** – 7^a.ed -São Paulo: Cortez 2012.

Em geral, o parâmetro *largura* corresponde à largura máxima dos identificadores dos itens da bibliografia. Os itens da bibliografia podem ser identificados por números([1],[2],[3], ...), como no exemplo anterior, ou identificados por nomes ([alarcão],[martins],[lages], ...). Para usar a identificação por nomes, os comandos \bibitem devem estar no formato \bibitem[*nome*]{*marca*}.

Nas classes *book* e *report* as referências bibliográficas são impressas no início de uma nova página.

1.16 Notas de Rodapé

O L^AT_EX é bastante eficiente na construção de notas de rodapé. Para isso, basta colocar um comando \footnote{*texto*} no local em que deseja criar uma referência à nota, com o texto da nota fornecido como parâmetro do comando.

Exemplo 1.20:

Este é o texto “normal” com os locais\footnote{Esta é uma nota de rodapé} previamente escolhidos\footnote{ ... e esta é outra nota de rodapé!} para referências às notas.

Assim, temos como resultado final no documento:

Está é o texto “normal” com os locais^a previamente escolhidos^b para referências às notas.

^aEstá é uma nota de rodapé

^be esta é outra nota de rodapé!

1.17 Alterando espaçamento

O espaçamento entre as linhas é definido pela “variável” `\baselinestretch`. Seu valor padrão é 1.0. Esse valor pode ser alterando usando o `\renewcommand`. Por exemplo como

```
\renewcommand{\baselinestretch}{2.0}
```

define espaçamento duplo entre as linhas de texto.

1.18 Comandos definidos pelo usuário

O comando `\newcommand` pode ser usado para definir macros, ou seja, novos comandos. Pode criar “apelidos” para comandos já existentes ou agrupar vários comandos e chamá-los por um único nome. Seu uso mais simples é: `\newcommand{novo_ambiente}{definição}`.

Exemplo 1.22 `\newcommand{\seq}{sequência}`

Com isso, todo `\seq` que aparecer no texto será substituído por sequência.

Exemplo 1.23

```
\newcommand{\questão}{\vspace{1cm}\noindent\bf Questão}.
```

Neste caso, o comando `\questão` será substituído em todas suas ocorrências pelo conjunto de comandos: `\vspace{1cm} \noindent \bf Questão` .

Capítulo 2

Fórmulas, Matrizes e Tabelas

2.1 Fórmulas Matemáticas

Todas as fórmulas e símbolos matemáticos só devem ser usados dentro de algum *ambiente*, dessa forma o *matemático*. A criação deste tipo de ambiente é dado ao utilizarmos um cifrão(\$) ou duplo cifrões(\$\$). Neste ambiente podemos observar que todas as letras assumem formato *itálico*. Por exemplo, a expressão “ $x = c - d + f$ ” em modo matemático pode escrito da seguintes formas: \$ $x = c - d + f$ \$ ou \$\$ $x = c - d + f$ \$\$. Em ambos os casos de digitação o seu documento apresentará no final a seguinte impressão: $x = c - d + f$.

A diferença entre \$... \$ e \$\$... \$\$ é que com os dois cifrões os números ficam maiores e a fórmula fica centralizada.

2.1.1 Letras Gregas

Nas ciências exatas, usamos algumas vezes letras gregas para fazer alguma representação ou como uma constante de algo. Para que possa ser usado as letras gregas dentro de um ambiente matemático basta que você utilize a barra invertida antes do nome da letra. Se o nome da letra iniciar com letra minúscula, a letra grega será minúscula.(Ex.: \$ \pi \$ → π) e caso a letra iniciar com maiúscula a letra será de forma grega porém maiúscula. (Ex.:\$ \Pi \$ → Π). A tabela 2.1 que está logo abaixo, mostra as letras do utilizadas em L^AT_EX.

Comando	Símbolo	Comando	Símbolo	Comando	Símbolo
\alpha	α	\theta	θ	\beta	β
\vartheta	ϑ	\gamma	γ	\iota	ι
\delta	δ	\kappa	κ	\epsilon	ϵ
\mu	μ	\zeta	ζ	\nu	ν
\eta	η	\xi	ξ	\tau	τ
\pi	π	\varpi	ϖ	\omega	ω
\varsigma	ς	\psi	ψ	\varepsilon	ε
\Psi	Ψ	\Delta	Δ	\upsilon	υ
\Theta	Θ	\Xi	Ξ	\Sigma	Σ
\Pi	Π	\Phi	Φ	\Upsilon	Υ
\Omega	Ω	\Gamma	Γ	\Lambda	Λ

Tabela 2.1: Tabela de letras Gregas

2.1.2 Nome de funções

O \TeX possui vários tipos de funções pré-definidas com \log , \cos , \exp . Caso a função não estiver pré-definida, você pode defini-la com o comando $\text{textrm}\{nome_da_função\}$

Exemplo 2.1

$\$\\cos(x) \$$	$\cos(x)$	$\$\\cos(x) \$$	$\cos(x)$
$\$\\textrm{arc senh} \$$	$\text{arc senh } z$	$\$\\log\\log w \$$	$\log \log w$

2.1.3 Outros tipos de letras

O \LaTeX possui diversos tipos de letras maiúscula e minúscula que podem ser usados no modo matemático. Um exemplo seria você escrever $\text{cal}\{letra\}$ ou ($\text{mathcal}\{letra\}$), e para utilizar essas letras no modo matemático o pacote **amssymb** deve ser carregado no preâmbulo.

Um outro exemplo comum seria utilizar essas letras para representar conjuntos numéricos(naturais, inteiros, racionais, etc.).

Um comando como

$\$\\cal\{ABCDEFHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ\} \$\$$ mostra :

$A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z$

, enquanto que um

$\$\\mathbb\{ABCDEFHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ\} \$$ mostra :

$A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z$

2.1.4 Potências e índices

Muitas vezes queremos utilizar índices e potências no modo matemático “ $^$ ” e “ $_$ ”. Vejamos alguns exemplos de como utilizar potências e índices no modo matemático.

Exemplo 2.3

Comando	Resultado	Comando	Resultado	Comando	Resultado
$\$ a ^ b \$$	a^b	$\$ a ^ \{b ^ c\} \$$	a^{b^c}	$\$ x_{\{n+1\}} \$$	x_{n+1}
$\$ a ^ \{2b\} \$$	a^{2b}	$\$ a^2 b \$$	$a^2 b$	$\$ x_{n+1} \$$	x_{n+1}
$\$ a_{\{2b\}} \$$	a_{2b}	$\$ a_2 b \$$	$a_2 b$	$\$ x^{\{n+1\}} \$$	x^{n+1}
$\$ a_1 ^ 2 \$$	a_1^2	$\$ a^2_1 \$$	a_1^2	$\$ x^{\{n+1\}} \$$	x^{n+1}

Tabela 2.2: Tabela de Potências e Índices

2.1.5 Frações

No modo matemático queremos utilizar frações em fórmulas, elaborar lista de exercícios e etc. Para criar uma fração utilizamos o comando $\text{\frac}\{numerador\}{denominador}$ ou o comando $\text{\dfrac}\{numerador\}{denominador}$ que será mostrado na seção 3.2.

Exemplo 2.4

- $A = \frac{b \cdot h}{2}$

- $V = \frac{A_b \cdot h}{3}$

2.1.6 Raízes

Assim como queremos utilizar frações no modo matemático, podemos inserir raízes n-ésima, podendo ser construída através do comando $\sqrt[n]{\text{radicando}}$, onde n é o índice da raiz que deseja.

Exemplo 2.5

$$\sqrt{5}$$

$$\sqrt[n]{a} + \sqrt{b}$$

$$\sqrt{4 + \sqrt{23 + x^3}}$$

$$\sqrt[9]{\sqrt[9]{12196x^4}}$$

2.1.7 Somatório, produtórios, uniões e interseções

No estudos de Probabilidade utilizamos bastante somatório, produtório, uniões e interseções e para isso, utilizamos os comandos a abaixo:

$$\sum_{\text{limite inferior}}^{\text{limite superior}},$$

$$\prod_{\text{limite inferior}}^{\text{limite superior}},$$

$$\bigcup_{\text{limite inferior}}^{\text{limite superior}},$$

$$\bigcap_{\text{limite inferior}}^{\text{limite superior}},$$

Vejamos abaixo como o L^AT_EX imprimi os comandos acima citados

$$\sum_{k=1}^{\infty}$$

$$\prod_{k=1}^9$$

$$\bigcup_{n=0}^{\infty}$$

$$\bigcap_{v=j}^k$$

De modo geral, caso queira aumentar o tamanhos dos símbolos de uma fórmula, deve-se digitar o comando \displaystyle , fazendo com que altere o tamanho e os símbolos, bem como os índices, sem deixá-lo sozinho numa linha. Se o comando estiver entre $\$ \$ \dots \$ \$$ não há necessidade de usar o comando \displaystyle . Mostraremos um exemplo a seguir.

$$\displaystyle \sum_{n=1}^{\infty}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty}$$

$$\displaystyle \prod_{n=1}^5$$

$$\prod_{n=1}^5$$

$$\displaystyle \bigcup_{n=0}^{100}$$

$$\bigcup_{n=0}^{100}$$

$$\displaystyle \bigcap_{n=1}^{\infty}$$

$$\bigcap_{n=1}^{\infty}$$

2.1.8 Limites

Para utilizarmos *limites* no modo matemático basta que utilizemos o comando `\lim{variável \to variável}` função. Assim como os *Somatórios*, *Produtórios*, *Uniões* e *interseções*, os limites e integrais também podem ser utilizados com o comando `\displaystyle`. Vejamos:

Exemplo 2.6

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

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

$$\$\\displaystyle\\lim_{x \\rightarrow 0} \\frac{\\sin(x)}{x} = 1 \$$$

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

$$\$\\lim_{x \\rightarrow 0} \\frac{a^x - 1}{x} = \\ln a \$$$

$$\lim_{x \\rightarrow 0} \\frac{a^x - 1}{x} = \\ln a$$

$$\$\\displaystyle\\lim_{x \\rightarrow 0} \\frac{a^x - 1}{x} = \\ln a \$$$

$$\lim_{x \\rightarrow 0} \\frac{a^x - 1}{x} = \\ln a$$

2.1.9 Derivadas

As Derivadas podem ser escritas através de apóstrofos `$f{'}(x) = 3x^3 - 4x^2$`. O comando `\prime` é comum no estudo de derivadas `$f\prime(x) = 3x^3 - 4x^2$`.

Mas nós estamos interessados em outros assuntos de derivadas, o caso das derivadas parciais.

Exemplo 2.7 O símbolo de derivada parcial é `\partial`, como segue o exemplo.

`$$\\frac{\\partial f}{\\partial x}(a,b) = \\lim_{h \\rightarrow 0} \\frac{f(a+h, b) - f(a, b)}{h}$$` que tal expressão será escrita em seu documento da seguinte maneira.

$$\\frac{\\partial f}{\\partial x}(a,b) = \\lim_{h \\rightarrow 0} \\frac{f(a+h, b) - f(a, b)}{h}$$

2.1.10 Integrais

Os comandos de integrais é parecido com os de Somatório, Produtórios, logo podemos concluir que é um “remember”. Segue o comando de integral nos exemplos abaixo.

$$\$\\int_{\\text{limite inferior}}^{\\text{limite superior}} \$$$

Exemplo 2.8 De acordo com Teorema Fundamental do Cálculo, temos:

$$$$\\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$$$

$$\\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

Exemplo 2.9 Para a utilização de integrais múltiplas devemos utilizar o comando `\!` para que as integrais fique próximas. Pelo teorema de Fubini temos:

$$$$\\int \\int_{\\mathcal{R}} (x+y) dx dy = \\int_0^1 \\alpha(y) dy$$

$$\\int \\int_{\\mathcal{R}} (x+y) dx dy = \\int_0^1 \\alpha(y) dy$$

Exemplo 2.10 Para denotar integrais em caminhos fechados, que são as integrais de linhas utilizamos o seguinte comando.

\oint

$\oint_C u(x, y) dx + v(x, y) dy$

$$\oint_C u(x, y) dx + v(x, y) dy$$

Podemos escrever as integrais com o comando \int e com o $\int\limits$. Vejamos:

(i) $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$.

$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$$

(ii) $\int_1^4 (5 - 2t + 3t^2) dt$

$$\int_1^4 (5 - 2t + 3t^2) dt$$

2.1.11 Parênteses, colchetes e chaves

O T_EX possui alguns delimitadores que podem ser usados em vários tamanhos, onde cada um deles devem estar sempre em pares..

$\left(\dots\right)$	\rightarrow	parenteses
$\left[\dots\right]$	\rightarrow	colchetes
$\left\{\dots\right\}$	\rightarrow	chaves

Vejamos um exemplo:

Exemplo 2.11

$3x\left(-1+12x\left[\sqrt{\frac{-13}{9x}}-4x\left(1-\frac{1}{3}\right)-1\right]\right)$

$$3x \left\{ -1 + 12x \left[\sqrt{\frac{-13}{9x}} - 4x \left(1 - \frac{1}{3} \right) - 1 \right] \right\}$$

Para que possamos trabalhar com fórmulas muito longas e grandes, tentamos diminuir seu tamanho utilizando sequências onde as vezes é aconselhável indicar o número de termos. Para isso basta utilizar os comandos \overbrace ou \underbrace

$\underbrace{x_1 + \dots + x_n}_n$

$$\underbrace{x_1 + \dots + x_n}_n$$

$\overbrace{a+b+c}^m + \underbrace{y+z}_n$

$$\overbrace{a+b+c+y+z}^m_n$$

Assim, temos outros delimitadores que são do exemplo abaixo. Para isso temos os comandos.

$$\begin{array}{llll} \backslash bigl(, & biggl(, & Bigl(, & Biggl(, \\ \backslash bigr), & biggr), & Bigr), & Biggr), \\ \backslash bigr], & biggr], & Bigr], & Biggr], \\ \backslash bigl\{, & biggl\{, & Bigl\{, & Biggl\{, \end{array}$$

Para os comandos acima, vale ressaltar que não precisam ser utilizados sempre em pares.

Exemplo 2.12

$$\$ \$ \frac{x}{x^2+1} \Big|_b^a = \frac{a}{a^2+1} - \frac{b}{b^2+1}$$

$$\frac{x}{x^2+1} \Big|_b^a = \frac{a}{a^2+1} - \frac{b}{b^2+1}$$

$$\$ \$ \Bigg[\Bigg[\Bigg[[[X]] \Bigg] \Bigg] \Bigg]$$

$$\left[\left[\left[[[X]] \right] \right] \right]$$

2.1.12 Vetores e Conjugados

Para a construção de vetores utilizamos o comando `\vec` ou se for o caso de um vetor ser conjugado utilizamos `\overrightarrow`

Exemplo 2.13 Vejamos os vetores abaixo.

$$\$ \vec{u} = 2\vec{i} - 3\vec{j} \$$$

$$\vec{u} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$$

$$\$ \overrightarrow{OA} - \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} \$$$

$$\overrightarrow{OA} - \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB}$$

Podemos escrever um barra sobre letra, para isso utilizamos o comando `\bar` seguido da letra desejada. Nota-se que tal barra é muito utilizada para citar o conjugado de um número complexo. Caso queiramos colocar uma barra maior, que seria o caso de representar um segmento de reta, utilizamos o comando `\overline{expressão}`.

Exemplo 2.14 A forma algébrica de um número complexo é dada por

$$\$ \$ z = a + bi \Rightarrow \bar{z} = a - bi \$ \$$$

$$z = a + bi \Rightarrow \bar{z} = a - bi$$

$$\$ \$ \overline{z+2w} \$ \$$$

$$\overline{z+2w}$$

2.1.13 Fórmulas diversas

Vamos colocar em prática o que vimos nessas seções..

Exemplo 2.15

$$\$ \$ \forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 \text{ s.t. } |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon \text{ whenever } 0 < |x - x_0| < \delta$$

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 \text{ s.t. } |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon \text{ whenever } 0 < |x - x_0| < \delta$$

Exemplo 2.16

$$\$ \$ S = \int_{-1}^1 2\pi y \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx$$

$$S = \int_{-1}^1 2\pi y \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx$$

Exemplo 2.17

$$\$ \$ \nabla^2 u = \Delta u = \sum_{i=1}^n \frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2}$$

$$\nabla^2 u = \Delta u = \sum_{i=1}^n \frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2}$$

Exemplo 2.18

$$\$ \$ \int \int \int_R f(x, y) dA = \lim_{m, n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f(X_{ij}, Y_{ij}) \Delta A$$

$$\int \int \int_R f(x, y) dA = \lim_{m, n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f(X_{ij}, Y_{ij}) \Delta A$$

Exemplo 2.19

$$\$ \$ \oint < F(\alpha(t)), \alpha'(t) > dt$$

$$\oint < F(\alpha(t)), \alpha'(t) > dt$$

Exemplo 2.20

$$\$ \$ {n \choose p} = {n-1 \choose p} + {n-1 \choose p-1}, \quad n \geq p$$

$${n \choose p} = {n-1 \choose p} + {n-1 \choose p-1}, \quad n \geq p$$

2.2 Matrizes

Para construir uma matriz utilizamos o ambiente **array**

```
\begin{array}{especificação da matriz}
```

Conteúdo da Matriz

```
\end{array}
```

Temos que nos atentar para:

- (1) A especificação da matriz tem que ser definida com quantas colunas deseja-se. Sendo assim utiliza-se “c”(para center), “l”(left) e “r”(right), caso os elementos da matriz forem centralizados, ajustado à esquerda e ajustado à direita.
- (2) Para separar colunar usa-se um separador entre elementos “&”. Ao final de cada linha deve-se usar um “\”.
- (3) Na seção 2.1.11 falamos do uso de Parênteses, colchetes e chaves de tamanhos grandes. Para utilizar na matriz, os mesmos devem ser definidos antes do `\begin{array}` e depois do `\end{array}`. Sabemos que os comandos são `\left(` ou `\left[` e `\right)` ou `\right]`.

Exemplo 2.21

```
$$A=(a_{ij})_{3\times 3}=\left(\begin{array}{ccc}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
0 & a_{22} & a_{23} \\
0 & 0 & a_{33}
\end{array}\right)
```

$$M = (a_{ij})_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}$$

Exemplo 2.22: Matriz dos números primos

```
$ P=\left[\begin{array}{cccc}
2 & 3 & \cdots & 19 \\
23 & 29 & \cdots & 47 \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
83 & 89 & \cdots & 113
\end{array}\right]
```

$$P = \begin{bmatrix} 2 & 3 & \cdots & 19 \\ 23 & 29 & \cdots & 47 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 83 & 89 & \cdots & 113 \end{bmatrix}$$

Exemplo 2.23

```
$ C=\left[\begin{array}{cccc} 2 & 3 & \cdots & 19 \\ 23 & 29 & \cdots & 47 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 83 & 89 & \cdots & 113 \end{array}\right]
```

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 3 & \cdots & 19 \\ 23 & 29 & \cdots & 47 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 83 & 89 & \cdots & 113 \end{bmatrix}$$

2.3 Tabelas

2.3.1 O ambiente tabular

Para formatar textos em tabelas utilizaremos o ambiente *tabular*, que pode ser comparado com ambiente *array*, que será composto a formar linhas verticais e horizontais. Como já foi visto em capítulos e seções anteriores. Para criar uma tabela necessários parâmetros a serem utilizados para o alinhamento das colunas bem como iniciar e terminar uma linha. Para terminar uma linha utilizamos `\backslash\backslash` e para separar as colunas utiliza-se `\&`.

Assim como para se formar uma matriz usamos o *array*, para se começar uma tabela não é diferente. Utilizando o comando `\begin{tabular}{especificação}`, onde tal *especificação* é igual ao de matriz, onde “l, c ou r” são utilizados para ajustar à esquerda, centralizado e à direita nessa ordem.

A inserção da barra vertical na tabela é dada por `(|)`, onde podemos especificar também a largura da coluna com o comando `p{largura}`. O comando `\hline` desenha uma linha horizontal na tabela.

Exemplo 2.24

```
\begin{tabular}{|c||c|} \hline
\$x\$ & \$f(x) = 2^x\$ \\
\hline \hline
-2 & $1\backslash4$ \\
-1 & $1\backslash2$ \\
0 & 1 \\
1 & 2 \\
2 & 4 \\
\hline \hline
\end{tabular}
```

x	$f(x) = 2^x$
-2	$1\backslash4$
-1	$1\backslash2$
0	1
1	2
2	4

Uma tabela pode “flutuar” dentro de seu texto, de forma que o L^AT_EX escolherá a melhor localização para coloca-la. Para isso usamos o comando `\begin{table}`. Neste ambiente, para criar tabelas alguns parâmetros devem ser adicionados para que ela flutue e esteja na melhor posição em seu documento. É possível colocar uma legenda e referências que podem ser definidas com o comando `\label{...}`. Por sua vez, ao lado do comando *table* vem o parâmetro desejado, como : “h”, “b”, “t” ou “p”, esses parâmetros são de preferências do usuário.

O “h” (here) significa que a tabela deve ser preferencialmente colocada no mesmo local onde ela apareceu no texto, o “t” (top) significa que deve ser preferencialmente colocada no topo da página, “b” (bottom) que ela deve ser colocada no fundo da página, o “p” significa para colocar a tabela em uma página à parte.

Exemplo 2.25

```
\begin{table}[!htb]
\centering
\begin{tabular}{l|r|c|r}
\hline
Esquerda & Direita & Centrado & Direita \\
\hline \hline
Um & Dois & Três & Quatro\\ \hline
\hline
i & ii & iii & iv \\
\hline
\end{tabular}
\caption{Usando o ambiente \texttt{table}}
\end{table}
```

Sendo assim o **TEX** produzirá a seguinte impressão em seu documento.

Esquerda	Direita	Centrado	Direita
Um i	Dois ii	Três iii	Quatro iv

Tabela 2.3: Usando o ambiente *table*

2.3.2 Os comandos `cline` e `multicolumn`

Para construir tabelas mais sofisticadas com fazemos em Excel mesclando suas células, seja elas colunas e linhas, podem ser feitas com o comando `cline` e `multicolumn`.

Os comandos para a utilização dos mesmos são:

`\multicolumn{nº de colunas }{especificação}{entrada}`. Onde *entrada* é usado para espalhar o texto por várias colunas, já a *especificação* são as mesmas das especificações vista anteriormente, l, c ou r.

`\cline{coluna_m - coluna_n}` Desenha a uma linha horizontal ligando da coluna m à n.

Exemplo 2.26 Tabela usando o comando `\cline`

```
\begin{table}[!htb]
\centering
\begin{tabular}{| c | 1 | 1 | c | c |}
\hline
Nível & Ano & Curso & Inscritos & Selecionados \\
\hline
Mestrado & 2013 & Estatística & 15 & 10 \\
\hline
\cline{3-5} & & Genética & 20 & 10 \\
\cline{3-5} & 2014 & Estatística & 18 & 10 \\
\hline
\cline{3-5} & & Genética & 15 & 10 \\
\hline
\end{tabular}
\caption{Seleção de pós-graduandos}
\end{table}
```

Assim o seu documento terá a seguinte impressão:

Nível	Ano	Curso	Inscritos	Selecionados
Mestrado	2013	Estatística	15	10
		Genética	20	10
	2014	Estatística	18	10
		Genética	15	10

Tabela 2.4: Seleção de pós-graduandos

Exemplo 2.27 Tabela utilizando o comando Multicolumn

```
\begin{table}[!htb]
\centering
\begin{tabular}{| c | c | c | c | c | c | c | c | c | c | c | c |}
\hline
Atividades & \multicolumn{12}{| c |}{Meses} \\
\cline{2-13} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\
\hline
1 & & X & X & & & X & X & X & & \\
\hline
2 & & X & X & X & X & X & X & X & X & X & & \\
\hline
3 & & X & X & & & & & & & & & \\
\hline
\end{tabular}
\caption{\emph{Cronograma de Atividades 2008}}
\end{table}
```

Assim o seu documento terá a seguinte impressão:

Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			X	X					X	X	X	
2			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3			X	X								

Tabela 2.5: Cronograma de Atividades 2008

2.4 Fórmulas Numeradas

2.4.1 O ambiente equation

O ambiente `equation` produz o mesmo que se utilizarmos cífrões duplos, porém ele numera a fórmula (ou equação). Também é possível fazer uma referência com o comando `\label{marca}`, chamando pelo `\ref{marca}`

Exemplo 2.28 O seguinte trecho abaixo é uma forma de como usar o ambiente.

```
O Teorema de Pitágoras está diretamente relacionado com a equação
\begin{equation}
a^2=b^2+c^2 \label{pit}
\end{equation}
```

```
\vspace{0.2cm} \ldots \vspace{0.2cm}
Conforme vimos na equação \ref{pit} \ldots
```

O Teorema de Pitágoras está diretamente relacionado com a equação

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad (2.1)$$

... Conforme vimos na equação 2.1 ...

2.4.2 O ambiente eqnarray

O ambiente `eqnarray` pode ser usado para numerar fórmulas longas, que se “espalham” por mais de uma linha. Sua sintaxe é parecida com a do ambiente `array` 2.2. Cada final de linha recebe uma numeração, exceto aquelas assinaladas com um comando `\nonumber`.

Exemplo 2.29

```
\begin{eqnarray}
y &= \alpha + \beta + \gamma + \varepsilon + \nonumber \\
&\quad \Delta + \theta + \delta - \quad (2.2) \\
&& \leq \Omega - \nabla + \pi \quad (2.3) \\
&\quad \backslash \\
&\quad \& \Delta + \theta + \delta - \\
&\quad \& \leq \Omega - \nabla + \pi \\
\end{eqnarray}
```

Exemplo 2.30 Caso queiramos utilizar o comando `eqnarray`, mas sem que as expressões estejam numeradas, basta que utilizemos o comando. `\begin{eqnarray*} ... \end{eqnarray*}`

```
\begin{eqnarray*}
y &= & \alpha + \beta + \gamma + \varepsilon + \\
&\& \Delta + \theta + \delta - \\
&\& \leq \Omega - \nabla + \pi \\
\end{eqnarray*}
```


Capítulo 3

Alguns Detalhes

3.1 Diferente forma do Array

O ambiente `array` pode ser usado para fazer matrizes como foi visto na seção 2.4, assim como pode ser usado de outras maneiras também. Vejamos:

Exemplo 3.1

```
$$
\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline
& 0 & 1 & 2 \\
\hline
3 & 5 & 8 & 13 \\
\hline
21 & 34 & 55 & \\
\hline
\end{array}
$$
```

	0	1	2
3	5	8	13
21	34	55	

O comando pode ser usado também para a criação do sistema de equações de determinadas funções.

Exemplo 3.2

```
$$\pi:\left.\begin{array}{l}x=1+3h\\y=1+2h+t\\z=3+3t\end{array}\right.\right.$$$
```

$$\pi : \begin{cases} x = 1 + 3h \\ y = 1 + 2h + t \\ z = 3 + 3t \end{cases}$$

3.2 Frações com `dfrac`

O comando `\dfrac`¹ é parecido com o `\frac`, para se escrever frações, porém não reduz o tamanho dos números.

Veja a diferença nos exemplos abaixo comparando a mesma fração com os dois comandos.

¹é necessário inserir no preâmbulo o pacote `amsmath`.

Exemplo 3.3

$$\$ \frac{1 - \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{3} \right)}{\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{2} \right)^2 + \frac{3}{2}}$$

$$\frac{1 - \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{3} \right)}{\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{2} \right)^2 + \frac{3}{2}}$$

Exemplo 3.4

$$\$ \frac{1 - \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{3} \right)}{\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{2} \right)^2 + \frac{3}{2}}$$

$$\frac{1 - \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{3} \right)}{\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{2} \right)^2 + \frac{3}{2}}$$

O comando `\dfrac` é o mesmo que `\displaystyle\frac`.

3.3 Comando `Stackrel`

Quando estudamos Análise, Álgebra e etc... utilizamos alguns teoremas, proposições, lemas e corolários, na resolução de problemas. Com isso podemos escrever no meio da resolução do exercício o que estamos utilizando através do comando `stackrel`. A sintaxe é `\stackrel{above}{under}`.

Exemplo 3.5

$$f(x) \stackrel{\text{def.1}}{=} \frac{x^5 - 4x^3 + 2x^2 - 2}{(x+1)^2}$$

$$f(x) \stackrel{\text{def.1}}{=} \frac{x^5 - 4x^3 + 2x^2 - 2}{(x+1)^2}$$

3.4 Construindo Sumário

Para se construir um sumário, lista de figuras ou de tabelas, tenhamos que utilizar o comando `\tableofcontents` (*sumário*), `\listoffigures` (*Lista de figuras*) ou `\listoftables` (*Lista de tabelas*). Esses comando devem ser utilizado logo após a capa de seu documento, assim tudo que está depois dele aparecerá em seu sumário e sua respectiva numeração da página.

3.5 Comandos “Locais” x Comandos “Globais”

Consideremos um bloco de comandos como sendo um conjunto de comandos digitados entre `{...}`. Os comandos que estiverem dentro do bloco será interpretado apenas o que estiver lá, sendo assim denominamos como “*locais*”.

Por outro lado, os comandos fora de qualquer bloco atuam em todo texto situado depois deles e, por isso, podemos chamá-los de “*globais*”.

3.6 Caixas de textos

Se quisermos fazer alguma moldura em algum texto ou fórmula utilizamos o comando `\fbox{texto}`. É possível criar uma caixa dentro de outra caixa, assim como é possível criar uma moldura “caixa” com tamanho especificado. utilizando o comando. `\framebox[medida][posição]{texto}`. O comando `\makebox[medida][posição]{texto}` é semelhante ao `\framebox`, só que ao invés de criar a caixa, ele a cria sem bordas.

O comando `\raisebox{altura}{texto}` faz com que a palavra seja elevada se a altura for positiva ou ela fica em forma de índice caso a altura seja negativa.

Exemplo 3.6

Sabemos que para calcular o volume de uma pirâmide utilizamos a fórmula

$$\fbox{\$V=\dfrac{A_b \cdot h}{3}}$$

Sabemos que para calcular o volume de uma pirâmide utilizamos a fórmula

$$V = \frac{A_b \cdot h}{3}$$

Exemplo 3.7

```
\begin{center}
\fbox{\fbox{\parbox{10cm}{%
Aqui temos uma caixa de parágrafos de
10cm dentro de uma
\framebox{9ex}[r]{moldura} dentro de
uma segunda moldura
}}}
```

Aqui temos uma caixa de parágrafo de 10cm dentro de uma moldura dentro de uma segunda moldura

Exemplo 3.8

```
\fbox{Hoje está nublado \fbox{%
amanhã estará sol} \raisebox{1.5ex}{%
{depois}} de amanhã estará nevando }
```

Hoje está nublado amanhã sol depois de amanhã, nevando.

O `\parbox` dentro de `\fbox` como mostrado no exemplo 3.7 tem efeito de criar um parágrafo que é emoldurado. O comando `\hfill` preenche espaços entre palavras com espaços em branco, de modo que a linha atinja sua largura máxima. O comando `\dotfill` faz algo parecido preenchendo com pontos.

Exemplo 3.9

Análise \dotfill Álgebra\dotfill \Topologia

Análise Álgebra Topologia.

Exemplo 3.10

Análise\hfill Topologia
\hfill Álgebra\hfill Cálculo

Análise Topologia Álgebra Cálculo

3.7 Titlepage

Para criar uma capa em L^AT_EX utilizamos o comando `\maketitle` que só pode ser usado na classe do tipo `book` e `report`, onde a capa é composta dos dados `\title`, `\author` e `\date`.

É muito comum você desejar criar sua própria capa e, com isso, basta defini-la no ambiente `titlepage`, como será mostrado no exemplo a seguir. Neste caso não há a necessidade de usar os comandos `\maketitle`, `\author`, etc.

Exemplo 3.11 A capa deste trabalho foi feita da seguinte forma.

```
\begin{titlepage}

\begin{center}

{\LARGE INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E\\
TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CÂMPUS ARARAQUARA\\}

\vspace{6cm}

{\Huge \sc LaTe\kern-1pt X: Noções\kern-1pt e Aplicações \kern-1pt}

\vspace{11.25cm}

{\sf \LARGE Matheus Machado Garcia\\}
{\large matheusmg2@hotmail.com\\}
\today\\}

\end{center}

\end{titlepage}
```

3.8 Capítulos e seções sem numeração

Toda vez que quisermos fazer um capítulo, seção ou subseções o T_EX fará as numerações automaticamente. Caso queira criar esses capítulos, seções e subseções sem numeração, basta que coloquemos um asterisco(*) no nome do comando desejado: `\chapter*{Prefácio}`, `\section*{Caixas de textos}`.

O sumário por sua vez será impresso com comando `\tableofcontents`, mas para que façamos a impressão desses itens no sumário devemos utilizar o comando `\addcontentsline{arquivo}{unidade}{texto}`, onde:

- *arquivo* pode ser o tipo `toc` caso sua *unidade* seja do tipo, `chapter`, `section` ou `subsection`, `lof` se a *unidade* for alguma figura e `lot` se a *unidade* for uma tabela.
- *texto* é o nome que será dado ao capítulo, seção, subseção e etc.

Exemplo 3.12 Os comandos digitados abaixo serão acrescentados no sumário, as entradas “Prefácio” como nome de capítulo e “Caixas de textos” como seção.

```
\addcontentsline{toc}{chapter}{Prefácio}
\addcontentsline{toc}{section}{Caixas de textos}
```

Exemplo 3.13 O Prefácio dessa apostila foi feito da seguinte forma.

```
\chapter*{Prefácio}
\addcontentsline{toc}{chapter}{Prefácio}
```

Esta apostila é destinada para ...

Capítulo 4

Inserindo imagens e gráficos

4.1 includegraphics

Para inserir arquivos de imagem é necessário o pacote **graphicx**. A imagem a ser inserida pode encontrar-se em um dos seguintes formatos: jpg, png, pdf ou eps¹

O comando \includegraphics é o responsável por indicar a figura que será inserida, sendo a figura inserida ao longo do texto. Sua sintaxe de comando é:

```
\includegraphics[opções]{arquivo.extensão}
```

em que as **opções** são comandos disponíveis na tabela 4.1, onde seu comprimento pode ser definido sendo uma das opções,e o **arquivo** é o nome do arquivo a ser inserido em seu documento junto com a extensão.

Comandos	Descrição
width	Corresponde a largura da figura (Ex.: width = 5cm)
height	Responde a altura da figura (Ex.: height = 20pt)
scale	Corresponde a escala da figura (Ex.: scale = 0.50) reduz a figura pela metade.
angle	Rotaciona a imagem no sentido horário em graus. (Ex.: angle = 135)
page	Apenas para PDF's, indicando a página à ser utilizada

Tabela 4.1: Tipos de *opções*

4.2 Exemplo: Inserção de figuras.

O exemplo mais simples para a inserção de imagens no L^AT_EX é dado pelo comando

```
\includegraphics{arquivo.extensão}
```

Exemplo 4.1

```
\documentclass{book}
\usepackage{graphicx}
\includegraphics{arquimedes.eps}
\end{document}
```

¹*Encapsulated PostScript*. Requer a instalação do TeX Live 2011 ou superior.



Assim o código acima permite que você insira a imagem em seu tamanho natural, ou seja, do mesmo tamanho que foi feito o download, nesse caso arquimedes.eps.

4.3 O ambiente `figure`

Este ambiente oferece a possibilidade da figura, que é importada com o comando `\includegraphics`, ter uma legenda e além disso, flutuar no texto colocando-a num local em que a perda de espaço seja mínima. Sua sintaxe é a seguinte:

```
\begin{figure}[posicionamento]
figura
\caption{nome da figura}
\label{referência}
\end{figure}
```

o argumento `posicionamento` especifica o local onde é permitido a colocação da figura, ou seja, consiste de zero a quatro letras com os seguintes significados já conhecidos.

h: aqui t: em cima

b: embaixo p: em uma página separada

!: Esse comando pode ser usado junto com os citados acima para priorizar e inserir a figura onde ela aparecer no texto.

Exemplo 4.2

```
\begin{figure} [!htb]
\centering
\includegraphics[scale = 0.2]{holanda.png}
\includegraphics[scale = 0.4]{holanda.png}
\includegraphics[scale = 0.6]{holanda.png}
\caption{scale = 0.2, 0.4 e 0.6, respectivamente}
\end{figure}
```

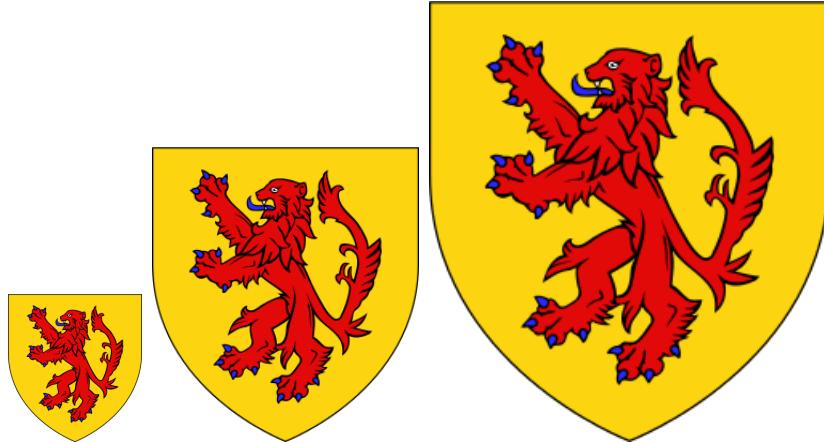


Figura 4.1: scale = 0.2, 0.4 e 0.6, respectivamente

É possível incluir várias imagens dentro do ambiente **figure**, utilizando o comando `\includegraphics`.

É notável que no exemplo acima, a imagem de nome holanda.png foi inserida de forma que a primeira tenha apenas 20% do tamanho da imagem original (scale=0.2), a segunda com 40% do tamanho da original e a terceira com 60% da original.

A legenda é opcional, e assim como nas tabelas, para emitir a legenda da imagem desejada utilizamos o parâmetro `\caption`. De forma análoga ao que foi feito no exemplo acima, o L^AT_EX entende que na utilização de várias o comando `\includegraphics` é uma imagem única.

4.4 Figura lado a lado

Caso seja necessário adicionar duas ou mais figuras lado a lado, devemos utilizar um único ambiente **figure** e adicionar as imagens desejadas dentro do ambiente **minipage**. A soma das larguras de todas as **minipages** não pode ultrapassar o tamanho da linha atual (`\linewidth`).

No exemplo a seguir iremos ver as imagens *Cathedral* e *Louvre* lado a lado, com uma legenda individual para cada uma delas. Elas estarão alinhadas para baixo[b] usando o parâmetro dentro da **minipage**.

Exemplo 4.3

```
\begin{figure}[!htb]
\begin{minipage}{0.45\linewidth}
\includegraphics[width=\linewidth]{Cathedral.jpg}
\caption{Picture of the left}
\end{minipage}\hfill
\begin{minipage}{0.45\linewidth}
\includegraphics[width=\linewidth]{Louvre.jpg}
\caption{Picture of the right}
\end{minipage}
\end{figure}
```



Figura 4.2: Picture of the left



Figura 4.3: Picture of the right

No próximo exemplo vemos que as imagens ICMC2.jpg são inserida duas vezes, sendo que a última imagem está invertida na forma de um reflexo como um espelho. Essa reflexão é feita com o comando `\reflectbox`, que é utilizado com o pacote *graphicx* e tem ser colocado junto com o `\includegraphics`.

```
\begin{figure}[!htb]
\begin{minipage}[b]{0.30\linewidth}
\includegraphics[width=\textwidth]{arrow.jpg}
\caption{Fig 7.}
\end{minipage}\hfill
\begin{minipage}[b]{0.30\linewidth}
\includegraphics[width=\textwidth]{ICMC2.jpg}
\caption{Sem reflexo}
\end{minipage}\hfill
\begin{minipage}[b]{0.30\linewidth}
\reflectbox{\includegraphics[width=\textwidth]{ICMC2.jpg}}
\caption{Reflexo da figura anterior}
\end{minipage}
\end{figure}
```

As três imagens a seguir mostra como isso pode ser feito utilizando o comando `\reflectbox{text}`. É importante observar que assim como na imagem lado a lado, neste exemplo vemos que a soma das larguras das minipages é de 90% da linha, não sendo permitindo ultrapassar o tamanho da mesma. Notemos que a imagem 4.6 é um reflexo da 4.5

4.5 Rotacionando

Para se fazer uma rotação no T_EX basta que utilizemos o comando `angle` nas especificações da imagem junto com `\includegraphics`.

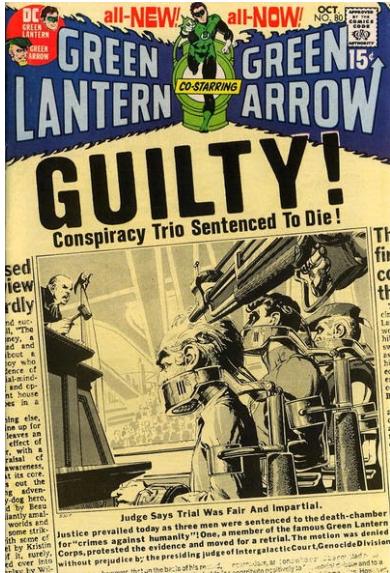


Figura 4.4:



Figura 4.5: Sem reflexo



Figura 4.6: Com reflexo

Podemos observar que a imagem 4.7 à seguir está inserida com 2 rotações, ambas de 90°. É importante notar que o comando `\includegraphics` com seus parâmetros fazem a diferença de como é se utilizados tais parâmetros. Notemos.

```
\begin{figure} [!htb]
\centering
\includegraphics[height=4cm, angle=90]{monalisa.jpg}
\hspace{2cm}
\includegraphics[angle=90, height=4cm]{monalisa.jpg}
\caption{opções alternadas.}
\label{moanlisa}
\end{figure}
```



Figura 4.7: Opções alternadas.

Na primeira imagem foi feito um ajuste em sua altura de 4cm e em seguida feita a rotação de 90 graus. Já na segunda imagem vemos que é feito primeiro a rotação e depois o ajuste da altura,

alterando o tamanho de ambas mas deixando com a mesma rotação. A seguir iremos ver apenas uma única imagem rotacionada.



Figura 4.8: Imagem rotacionada a 45°

4.6 Figura + texto

É possível que coloquemos um corpo flutuante (figura) em nosso documento e fazer um comentário ou escrever algo. Para isso é necessário a inserção do pacote abaixo no preâmbulo.

```
\usepackage{wrapfig}
```

```
\begin{wrapfigure}[6]{l}{6cm}
\centering
\includegraphics[height=5cm, width=7cm]{TPit.jpg}\textbf{Definição:} Definimos o Teorema de Pitágoras assim: É um resultado matemático que permite encontrarmos o valor de um dos lados do triângulo, sabendo o valor dos outros dois lados.
\textbf{Triângulo Retângulo:} É o triângulo que apresenta um ângulo de  $90^\circ$ , também conhecido como ângulo reto.
\caption{legenda}
\label{text}
\end{wrapfigure}
```

Definição: Definimos o Teorema de Pitágoras assim: É um resultado matemático que permite encontrarmos o valor de um dos lados do triângulo, sabendo o valor dos outros dois lados.

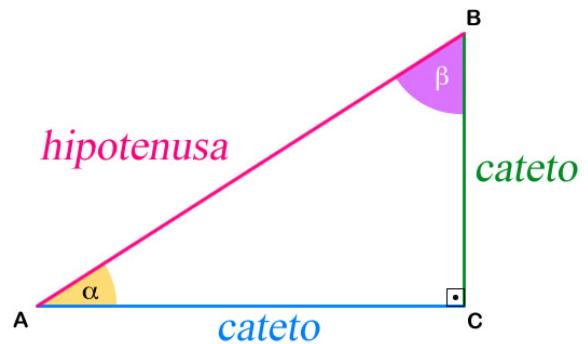


Figura 4.9: Picture of the right

Capítulo 5

Beamer

Apresentações podem ser criadas em L^AT_EX se no início do seu documento no preâmbulo você definir a classe **beamer**. Elas são organizadas pelo ambiente **frame** que indica onde começa e termina os *slides* da apresentação. Vamos ver o exemplo abaixo sobre a utilização do ambiente **frame**.

Exemplo 5.1

```
\documentclass[12pt]{beamer}
\begin{document}
\begin{frame}
Aqui começa seu primeiro slide.
Digite seu texto aqui.
\end{document}
```

Figura 5.1: Estilos dos slides

5.1 Primeiro Slide

Para que possamos criar *slides* de rosto com o título e autor pode-se utilizar os comandos **\title** e **\author** e junto com o ambiente **frame** utilizando o comando **\titlepage**.

Apesar da utilização dos comandos **\title** e **\author**, podemos utilizar os comandos **\subtitle**, **\institute** e **\date**, que correspondem respectivamente ao subtítulo, local e data em que a apresentação irá acontecer.

Exemplo 5.2

```
\begin{document}
\title[Título]{Digite seu título aqui}
\author{Digite seu nome aqui}
\institute[Escola]{nome da escola}
\date{ 21 de Agosto de 2017}
\begin{frame}
\titlepage
\end{frame}
\end{document}
```

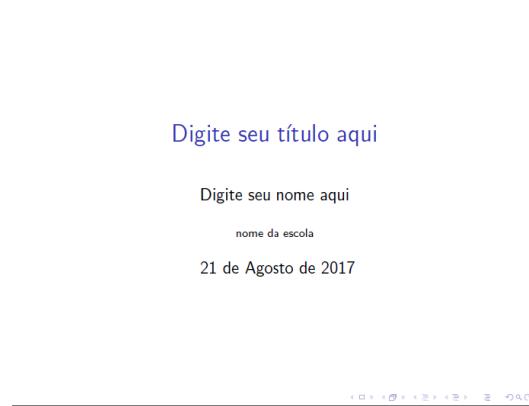


Figura 5.2: Página de Rosto

5.2 Título dos Slides

Assim como conseguimos nomear os slides no MS PowerPoint, podemos atribuir um título para o slide com o comando `\frametitle` que é apresentado no topo do *slide*.

Exemplo 5.3

Digite seu título aqui

```
\begin{document}
\begin{frame}
\frametitle{Digite aqui título}
Bienvidos al mundo!
\end{frame}
\end{document}
```



Figura 5.3: Título

5.3 Ambientes

Na classe de texto podemos utilizar vários ambientes como já foi visto na seção 1.12 e subseções 1.12.1, 1.12.3, 1.12.4 e 1.12.5.

A classe beamer é compatível com os comandos do L^AT_EX sejam eles nativos ou presentes em algum pacote, isto é, incluir figuras, tabelas, expressões matemáticas utilizamos os mesmo comandos. Veja abaixo.

Exemplo 5.4

```
\documentclass{beamer}
\begin{document}
\begin{frame}
\frametitle{Digite seu título aqui}
\begin{enumerate}
\item Curvas
\begin{enumerate}
\item \textbf{Teorema de Green:} Seja  $C$  uma curva simples fechada derivável e  $D$  a região do plano delimitada por  $C$ . [...] então:
\begin{align*}
\int_C (Pdx + Qdy) = \int_D \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dA.
\end{align*}
\end{enumerate}
\end{enumerate}
\item Teorema de Pitágoras
\begin{align*}
c^2 = a^2 + b^2
\end{align*}
\end{frame}
\end{document}
```

Digite seu título aqui

1. Curvas

1.1 Teorema de Green: Seja C uma curva simples fechada derivável e D a região do plano delimitada por C . [...]. então:

$$\int_C (Pdx + Qdy) = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dA.$$

2. Teorema de Pitágoras

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Figura 5.4: ambientes

5.4 Overlays

Assim como no PowerPoint temos como ocultar algo que está por vir, no L^AT_EX conseguimos fazer a mesma ação. Sabemos que em grandes apresentações é comum que o texto dos slides *slides* seja fragmentado, i.e., ocultar o que será falado e posteriormente apresenta-lo.

Para fragmentar textos na classe beamer basta que utilizamos o comando `\pause` logo após a última coisa digitada, assim o que for digitado a seguir será fragmentado pelo L^AT_EX

Exemplo 5.5

Digite seu título aqui

Digite seu título aqui

1 Curvas

1.1 Teorema de Green: Seja C uma curva simples fechada derivável e D a região do plano delimitada por C . [...]. então:

1 Curvas

1.1 Teorema de Green: Seja C uma curva simples fechada derivável e D a região do plano delimitada por C . [...]. então:

Figura 5.5: overlays

Assim o código da imagem 5.5 que mostra o uso do comando \pause na classe beamer é:

```
\documentclass{beamer}
\begin{document}
\begin{frame}
\frametitle{Digite seu título aqui}
\begin{enumerate}
\item Curvas
\pause
\begin{enumerate}
\item \textbf{Teorema de Green:}
\textit{Seja C uma curva simples fechada derivável e D a
região do plano delimitada por C. [...] então:}
\end{enumerate}
\end{enumerate}
\end{frame}
```

5.5 Temas e Transições

Temas definem cada detalhe da aparência de uma apresentação: cores, fontes, a estrutura de apresentação, etc. Existem vários tipos de temas que podem ser utilizados, todos eles devem definidos no preâmbulo do documento. No link abaixo tem-se a lista de todas as possibilidades de temas do L^AT_EX.

<https://hartwork.org/beamer-theme-matrix/>

5.5.1 Transições

O formato do PDF oferece mecanismo padrão para definirmos transições entre as camadas ou quadros. É válido lembrar que diferentes softwares leitores de PDF possuem diferentes interpretações e suporte a tais efeitos.

Uma transição é composta de um único comando, este especifica que transição deve ser usada quando o quadro é mostrado. O comando pode ser posicionado em qualquer local, dentro do quadro.

Exemplo 5.6

```
\begin{frame}
\frametitle{Exemplo de transições}
\transboxin %Movimento das bordas ao centro
Digite seu texto aqui ...
\end{frame}
```

Podemos definir em quais camadas do quadro o efeito será aplicado, com o mesmo mecanismo das sobreposições.

\transboxin<número>

onde *número* define em quais camadas o efeito será aplicado.

Para cada transição temos duas opções possíveis.

- **Duração<segundos>**: Especifica o tempo, em segundos que a transição tomará
- **Direção<graus>**: Para efeitos direcionados, especifica a direção.

Efeitos comumente utilizados.

Comando	Símbolo
\transblinshorizontal	Cortinas horizontais se afastando
\transblindsvertical	Cortinas verticais se afastando
\transboxin	Movimento das bordas ao centro
\transboxout	Movimento do centro às bordas
\transdissolve	Dissolver devagar o conteúdo anterior
\transglitter	Efeito <i>Glitter</i> em uma direção específica
\transspliverticalin	O conteúdo entra em duas linhas verticais
\transspliverticalout	O conteúdo sai em duas linhas verticais
\transhorizontalin	O conteúdo entra em duas linhas horizontais
\transhorizontalout	O conteúdo sai em duas linhas horizontais
\transwipe	O conteúdo entra numa linha de direção determinada
\transduration{2}	Mostra o slide por um determinado tempo (segundos)

Tabela 5.1: Tabela de Efeitos de Transições

5.5.2 Temas de Apresentação

Cada tema possui sua estrutura de apresentação e formatação de cores e fontes específicas, assim podemos escolher aquele que seja mais adequada à nossa apresentação. Observando com mais atenção, as imagens 5.4 e 5.5 mostram a utilização de temas diferentes. O comando para que possamos definir o tema a ser utilizado é:

```
\usetheme{ nome do tema }
```

Segue abaixo alguns nomes de temas e exemplos. Cabe ao leitor testar os outros nomes de temas e ver qual lhe agrada mais.

*Ann Arbor, Bergens, Berlin, CambridgeUS, Copenhagen,
Dresden, Frankfurt, Hannover, Goettingen,
Madrid, Palo Alto, Pittsburgh, Singapore, Szeged e Warsaw*

Exemplo 5.6



Figura 5.6: Tema: AnnArbor

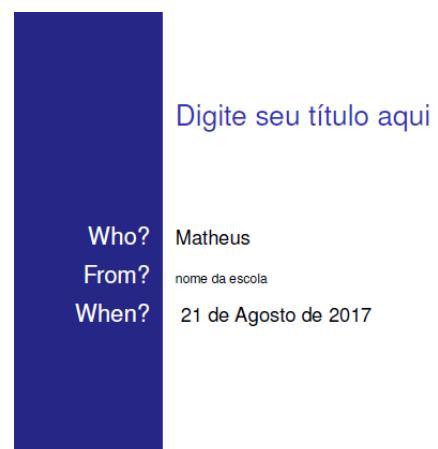


Figura 5.7: Tema: Bergen



Digite seu título aqui

Matheus

nome da escola

21 de Agosto de 2017



Figura 5.8: Tema: CambridgeUS

Digite seu título aqui

Matheus

nome da escola

21 de Agosto de 2017



Figura 5.9: Tema: Madrid

Digite seu título aqui

Matheus

nome da escola

21 de Agosto de 2017



Figura 5.10: Tema: Marburg

Digite seu título aqui

Matheus

nome da escola

21 de Agosto de 2017



Figura 5.11: Tema: Szeged Vermelho

Apêndice A

Símbolos Matemáticos

A seguir, exibiremos algumas tabelas com os principais símbolos matemáticos. O leitor não precisa se preocupar em memorizar estes símbolos, pois os editores de L^AT_EX os contém.

\pm	\pm	\cap	\cap	\diamond	\diamond	\oplus	\oplus
\mp	\mp	\cup	\cup	\bigtriangleup	\bigtriangleup	\ominus	\ominus
\times	\times	\uplus	\uplus	\bigtriangledown	\bigtriangledown	\otimes	\otimes
\div	\div	\sqcap	\sqcap	\triangleleft	\triangleleft	\oslash	\oslash
\ast	\ast	\sqcup	\sqcup	\triangleright	\triangleright	\odot	\odot
\star	\star	\vee	\vee	\lhd	\lhd	\bigcirc	\bigcirc
\circ	\circ	\wedge	\wedge	\rhd	\rhd	\dagger	\dagger
\bullet	\bullet	\setminus	\setminus	\unlhd	\unlhd	\ddagger	\ddagger
\cdot	\cdot	\wr	\wr	\unrhd	\unrhd	\amalg	\amalg

Tabela A.1: Acentuações

\leq	\leq	\geq	\geq	\equiv	\equiv	\models	\models
\prec	\prec	\succ	\succ	\sim	\sim	\perp	\perp
\preceq	\preceq	\succeq	\succeq	\simeq	\simeq	\mid	\mid
\ll	\ll	\gg	\gg	\asymp	\asymp	\parallel	\parallel
\subset	\subset	\sqcup	\sqcup	\approx	\approx	\bowtie	\bowtie
\subseteq	\subseteq	\supseteq	\supseteq	\cong	\cong	\Join	\Join
\sqsubset	\sqsubset	\sqsupset	\sqsupset	\neq	\neq	\smile	\smile
\sqsubseteq	\sqsubseteq	\sqsupseteq	\sqsupseteq	\doteq	\doteq	\frown	\frown
\in	\in	\ni	\ni	\propto	\propto	=	$=$
\vdash	\vdash	\dashv	\dashv	<	$<$	>	$>$

Tabela A.2: Relações Binárias

\leftarrow	\leftarrow	\longleftarrow	\longleftarrow	\uparrow	\uparrow	\Leftarrow	\Leftarrow
\Longleftarrow	\Longleftarrow	\Uparrow	\Uparrow	\rightarrow	\rightarrow	\longrightarrow	\longrightarrow
\downarrow	\downarrow	\Rrightarrow	\Rrightarrow	\Longrightarrow	\Longrightarrow	\Downarrow	\Downarrow
\leftrightsquigarrow	\leftrightsquigarrow	\longleftrightsquigarrow	\longleftrightsquigarrow	\updownarrow	\updownarrow	\Leftrightsquigarrow	\Leftrightsquigarrow
\Longleftrightsquigarrow	\Longleftrightsquigarrow	\Updownarrow	\Updownarrow	\mapsto	\mapsto	\longmapsto	\longmapsto
\nearrow	\nearrow	\hookleftarrow	\hookleftarrow	\hookrightarrow	\hookrightarrow	\searrow	\searrow
\leftharpoonup	\leftharpoonup	\rightharpoonup	\rightharpoonup	\swarrow	\swarrow	\leftharpoondown	\leftharpoondown
\rightharpoondown	\rightharpoondown	\nwarrow	\nwarrow	\rightleftharpoons	\rightleftharpoons	\leadsto	\leadsto

Tabela A.3: Flechas

\ldots	\cdots	\vdots	\ddots
\aleph	\prime	\forall	\infty
\hbar	\emptyset	\exists	\Box
\imath	\nabla	\neg	\Diamond
\jmath	\surd	\flat	\triangle
\ell	\top	\natural	\clubsuit
\wp	\bot	\sharp	\diamondsuit
\Re	\mid	\mho	\heartsuit
\Im	\angle	\partial	\spadesuit

Tabela A.4: Diversos Símbolos

\sum	\sum	\prod	\prod	\coprod	\coprod	\int	\int
\oint	\oint	\bigcap	\bigcap	\bigcup	\bigcup	\bigsqcup	\bigsqcup
\bigvee	\bigvee	\bigwedge	\bigwedge	\bigodot	\bigodot	\bigotimes	\bigotimes
\bigoplus	\bigoplus	\biguplus	\biguplus				

Tabela A.5: Símbolos de tamanho variados

\not=	\neq	\not<	$\not<$	\uparrow	\uparrow
\not\leq	$\not\leq$	\not\geq	$\not\geq$	\not\equiv	$\not\equiv$
\not\prec	$\not\prec$	\not\succ	$\not\succ$	\not\sim	$\not\sim$
\not\subset	$\not\subset$	\not\supset	$\not\supset$	\not\approx	$\not\approx$
\not\subseteq	$\not\subseteq$	\not\supseteq	$\not\supseteq$	\not\cong	$\not\cong$
\not\simeq	$\not\simeq$	\not\in	$\not\in$	\not\rightarrow	$\not\rightarrow$
\not\exists	$\not\exists$	\not\perp	$\not\perp$	\not\rightarrowtail	$\not\rightarrowtail$

Tabela A.6: Negações

Apêndice B

Cartas

Em L^AT_EX , uma carta pode ser feita com a classe **lettere** o ambiente **letter**. Um exemplo “mínimo” é algo como.

```
\documentclass[12pt]{letter}
\begin{document}
\begin{letter}{Whindersson \\ 
Av. Cecondo Delle Roveli, 44 \\ Américo Brasiliense, SP}
(Digite seu texto da carta aqui)
\end{letter}
\end{document}
```

Coloca-se o nome e endereço do destinatário junto do \{letter}

Alguns comandos usados na classe **letter** são:

- \address{endereço} : Usado para o endereço do remetente
- \name{remetente}: Usado para o nome do remetente
- \signature{nome}: Nome usado na assinatura final da carta
- \opening{texto}: Saudação inicial, usado depois do \begin{letter}
- \closing{texto}: Despedida usada no final da carta, escrita antes do \end{letter}

Um único documento pode conter vários ambientes **letter**. Neste caso cada ambiente **letter** define uma carta diferente, podendo-se manter o mesmo remetente para todas elas. A seguir, um exemplo usando a classe letter.

Exemplo:

```
\documentclass[12pt]{letter}

%Pacotes/Preâmbulo

\usepackage[brazil]{babel}

%Corpo do Texto
```

```
\begin{document}

% Data e identificacao do remetente

\name{Matheus Machado Garcia}
\signature{Matheus Machado Garcia}
\date{23 de Julho de 2017}
\address{Rua Goias, 343 \\ Poços de Caldas, MG}

% Destinatario

\begin{letter}{Whindersson \\ Av. Cecondo Delle Roveli, 44 \\ Américo Brasiliense, SP}

% Inicio da carta

\opening{Caro Whindersson,}
Voc\^e ainda est\^a viva? Como \^e que est\~ao
as coisas a\'i?
\ldots estamos todos com muita saudade.
\closing{Grande abra\c co,}

% Fim da carta

\end{letter}
\end{document}
```

Apêndice C

Pacotes

Todo documento que é escrito em L^AT_EX é iniciado por comandos que dão forma ao seu documento, bem como configuração da página, cabeçalho, pacotes (**usepackage**), etc. Existem uma infinidades de pacotes a serem utilizados de acordo com sua necessidade.

Para a confecção desta apostila foi utilizado muitos pacotes para que desse o formato da mesma qual está lendo e, alguns deles são muito úteis de forma que não precisamos digitar a acentuação manualmente como era feito anos atrás. A sintaxe para utilizar um pacote é dada por:

```
\usepackage[opções]{pacote}.
```

Onde a *opções* é o nome que damos para o que tipo de pacote utilizamos e em seguida vem o nome do pacote.

Exemplo C.1: Vimos que na seção 1.10, mostra como deve ser digitado o pacote no preâmbulo do documento. O comando citado na página 12 é para se escrever o texto desejado com algum sublinhado.

Exemplo C.2: Explicando o pacote::

- \usepackage[brazil]{babel} → esse pacote nos diz que o estamos utilizando a hifenização.
opções *pacote*
- \usepackage[utf8]{inputenc} → esse pacote nos diz que estamos utilizando a acentuação brasileira, assim não precisamos digitar manualmente acentuações.
opções *pacote*
- \usepackage{*verbatim*} → esse pacote nos diz que podemos escrever comandos em nosso documento. Foi utilizado em toda essa apostila.
- \usepackage{*bigstrut*} → para inserção de tabelas
- \usepackage{*color,colortbl,multirow*} → opções para usar texto colorido, mesclar células até colorir as mesmas.
- \usepackage{*pifont*} → permite que anexar símbolos diferentes, como círculos com números em seu interior, desenhos e etc...
- \usepackage{*amsmath,amsfonts,amssymb*} → permite que utilizamos dentro do modo matemático letras gregas, simbologias diferentes e específicas.
- \usepackage{*wrapfig*} → permite que inserimos uma figura ao lado de um determinado texto.

- `\usepackage{fancybox}` → utilizar caixas com textos, fórmulas com algumas molduras.

$$\boxed{V = \frac{A_b \cdot h}{3}}$$

Volume da Pirâmide

- `\usepackage{hyperref}` → para a criação de links como foi feito no sumário desta apostila e fazendo a referências de alguns assuntos.

Referências Bibliográficas

- [1] ANDRADE, L. *Uma breve introdução ao L^AT_EX*. 2000
- [2] CARIELLO, D., CARNEIRO, E.A. e REZENDE, G.A. *Apostila de L^AT_EX*. 2011. – disponível em <http://www.germano.prof.ufu.br/ApostilaTex.pdf> 2011.
- [3] COSTA, S. *Curso de Introdução ao L^AT_EX*. 2002.
- [4] GREENBERG, H.J. *A Simplified Introduction on L^AT_EX*
- [5] LAMPORT, L. (1994) *L^AT_EX: a document preparation system : user's guide and reference manual*. p.2 Addison-Wesley Pub. Co., 1994. <https://books.google.com.br/books?id=khVUAAAAMAAJ&hl=pt-BR>
- [6] NETWORK, C. C. T. A. *The Not so short Introduction to L^AT_EX*. 2003.
- [7] NETWORK, C. C. T. A. *T_EX user groups around the world*. 2008.
- [8] NEVES, A. *O que eu vou aprendendo em L^AT_EX*. 2008.
- [9] Santos, R. *Introdução ao L^AT_EX*. 2003. – disponível em <http://www.mat.ufmg.br/~regi/tópicos/intlat.pdf> Set. de 2009.
- [10] SILVA, R. *Minicurso de L^AT_EX- Encontro Científico dos Pós-Graduandos do IMECC 2013*. 2013. – disponível em http://www.ime.unicamp.br/~encpos/VIII_EnCPos/Apostila_Latex.pdf http://www.ime.unicamp.br/~encpos/VIII_EnCPos/Apostila_Latex.pdf Jul. de 2013.
- [11] SODRÉ, U. *L^AT_EX para Matemática com o TeXnicCenter*. 2006. – disponível em <http://www.uel.br/projetos/matesencial/superior/pdfs/latexmat.pdf> Ago. de 2006.
- [12] A Beamer Tutorial in Beamer, Charles T. Batt
- [13] Tutorial de Beamer: apresentações em L^AT_EX, Carlos A. P. Campani
- [14] Wilkins, D. (1995) *Getting Started with L^AT_EX* – disponível em <http://www.maths.tcd.ie/~dwilkins/LaTeXPrimer/Index.html>