



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



Matheus Degliomini-Silva/Renan de A. Fernandes  
Eulina C. S. Nascimento/Gisela M. F. Pinto



Copyright © 2013 John Smith

PUBLISHED BY PUBLISHER

BOOK-WEBSITE.COM

Capa: Produzida por Renan de Almeida Fernandes

Licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License (the “License”). You may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>. Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an “AS IS” BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

*First printing, March 2013*

Matheus Degliomini-Silva  
Renan de A. Fernandes  
Eulina C. S. Nascimento  
Gisela M. F. Pinto

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

Revisão: Renan Vicente Pinto e Sergio Felipe Ferreira Silva

**Diagramação:** Matheus Degliomini-Silva; Renan de Almeida Fernandes

**Capa:** Renan de Almeida Fernandes

**Revisão:** Renan Vicente Pinto; Sergio Felipe Ferreira Silva



A Editora Fi segue orientação da política de distribuição e compartilhamento da Creative Commons Atribuição-Compartilhual 4.0 Internacional [https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt\\_BR](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR)



O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.

---

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

DEGLIOMINI-SILVA, Matheus; FERNANDES, Renan de A.; NASCIMENTO, Eulina C. S.; PINTO, Gisela M. F.

Introdução ao LATEX [recurso eletrônico] / Matheus Degliomini-Silva; Renan de A. Fernandes; Eulina C. S. Nascimento; Gisela M. F. Pinto -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2022.

92 p.

ISBN: 978-65-5917-487-4

DOI: 10.22350/9786559174874

**Disponível em:** <http://www.editorafi.org>

1. Edição; 2. LaTeX; 3. Apostila; 4. Diagramação; 5. Tecnologia da informação; I. Título.

---

CDD: 020

Índices para catálogo sistemático:

1. Biblioteca; ciência da informação; Livro

020

# Prefácio

Fiquei muito contente em receber o convite dos autores para escrever o prefácio desta apostila que é extremamente útil aos estudantes de graduação, sobretudo os das Ciências Exatas, como matemáticas, físicas, químicas e engenharias. A ideia de apresentar os principais comandos em  $\text{\LaTeX}$  de forma sucinta e com um direcionamento aos conteúdos aprendidos em disciplinas matemáticas, como Cálculo Infinitesimal e Álgebra Linear, é excelente.

Ao longo da graduação, os estudantes encontram-se em situações em que precisam divulgar seus trabalhos científicos em eventos acadêmicos ou mesmo em trabalhos das disciplinas cursadas. Em muitas ocasiões, a confecção da apresentação desses trabalhos, seja na forma de artigos, slides ou pôsteres, exige um esforço adicional do estudante pesquisador. Dentre outras, surgem dificuldades em colocar o texto na formatação requisitada pelo evento ou revista científica e quanto na escrita dos vários símbolos utilizados em equações matemáticas. Nesses casos, o  $\text{\LaTeX}$  é uma opção bastante recomendada por amenizar esses obstáculos. Como mostrado nessa apostila, o  $\text{\LaTeX}$  é uma ferramenta que permite, de forma bastante simplificada, escrever textos matemáticos e apresentar um documento limpo e organizado.

As professoras Eulina Nascimento e Gisela Pinto estão sempre atentas às necessidades dos alunos e realizaram um excelente trabalho de coordenação da produção deste material, junto ao Programa de Educação Tutorial (PET) - Matemática e Meio Ambiente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Os alunos envolvidos no projeto, Matheus Degliomini e Renan Almeida, têm, em toda a sua graduação, experiência na escrita de documentos utilizando o  $\text{\LaTeX}$ , o que lhes permitiu identificar os erros mais comumente cometidos por novos usuários e abordá-los com a devida atenção. Ainda, os autores apresentam uma abordagem interessante e diferente da maioria dos textos relacionados ao ensino de  $\text{\LaTeX}$  presentes na literatura, sendo uma abordagem voltada às disciplinas matemáticas de cursos de graduação. Por exemplo, em uma seção voltada ao Cálculo, é ensinado como representar limites, derivadas e integrais em  $\text{\LaTeX}$ . Em outra seção voltada à Álgebra Linear, é mostrado como representar vetores e matrizes. Isso permite ao aluno um aprendizado gradual da linguagem  $\text{\LaTeX}$  à medida que aprende as ferramentas matemáticas durante as disciplinas.

Em sua primeira versão, esta apostila apresenta conteúdo suficiente para que um aluno de graduação possa aprender a utilizar o  $\text{\LaTeX}$  e começar a confeccionar seus próprios documentos.



# Sumário

|           |                                                        |           |
|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I</b>  | <b>Primeiros Passos</b>                                |           |
| <b>1</b>  | <b>Instalando o Sistema <math>\text{\LaTeX}</math></b> | <b>2</b>  |
| 1.1       | Distribuições $\text{\LaTeX}$                          | 2         |
| 1.2       | Editores $\text{\LaTeX}$                               | 3         |
| 1.2.1     | Editores Locais                                        | 3         |
| 1.2.2     | Editores Online                                        | 4         |
| 1.2.3     | Editores Mobile                                        | 4         |
| <b>2</b>  | <b>Estrutura do Arquivo <math>\text{\TeX}</math></b>   | <b>6</b>  |
| 2.1       | Preâmbulo                                              | 6         |
| 2.2       | Pacotes                                                | 8         |
| 2.3       | Ambientes                                              | 9         |
| 2.3.1     | Itemize                                                | 9         |
| 2.3.2     | Enumerate                                              | 11        |
| <b>II</b> | <b>Iniciando a Escrita</b>                             |           |
| <b>3</b>  | <b>Estruturas de Texto</b>                             | <b>15</b> |
| 3.1       | Layout da Página                                       | 15        |
| 3.1.1     | Estilo da Página                                       | 15        |
| 3.1.2     | Formato da Folha                                       | 19        |

|             |                                      |           |
|-------------|--------------------------------------|-----------|
| 3.1.3       | Margens .....                        | 21        |
| 3.1.4       | Espaçamento entre linhas .....       | 22        |
| <b>3.2</b>  | <b>Fontes</b>                        | <b>23</b> |
| 3.2.1       | Arial .....                          | 23        |
| 3.2.2       | Calibri .....                        | 23        |
| 3.2.3       | Cambria .....                        | 24        |
| 3.2.4       | Comic Sans MS .....                  | 24        |
| 3.2.5       | Times New Roman .....                | 24        |
| <b>3.3</b>  | <b>Tamanho de Fonte</b>              | <b>24</b> |
| <b>3.4</b>  | <b>Negrito, Itálico e Sublinhado</b> | <b>25</b> |
| <b>3.5</b>  | <b>Quebra de Linha</b>               | <b>26</b> |
| <b>3.6</b>  | <b>Alinhamento do Texto</b>          | <b>26</b> |
| <b>3.7</b>  | <b>Espaçamento</b>                   | <b>27</b> |
| 3.7.1       | Horizontal .....                     | 27        |
| 3.7.2       | Vertical .....                       | 30        |
| <b>3.8</b>  | <b>Divisão do Texto</b>              | <b>31</b> |
| <b>3.9</b>  | <b>Referências Cruzadas</b>          | <b>32</b> |
| <b>3.10</b> | <b>Bibliografias</b>                 | <b>35</b> |
| 3.10.1      | The Bibliography .....               | 35        |
| 3.10.2      | BibTeX .....                         | 35        |
| 3.10.3      | Natbib .....                         | 38        |
| <b>4</b>    | <b>Texto Matemático .....</b>        | <b>40</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>Conceitos Básicos</b>             | <b>40</b> |
| <b>4.2</b>  | <b>Ambientes Matemáticos</b>         | <b>46</b> |
| <b>4.3</b>  | <b>Elementos de Cálculo</b>          | <b>50</b> |
| 4.3.1       | Limite de Funções .....              | 50        |
| 4.3.2       | Derivadas .....                      | 50        |
| 4.3.3       | Integrais .....                      | 52        |
| <b>4.4</b>  | <b>Elementos de Álgebra Linear</b>   | <b>53</b> |
| 4.4.1       | Vetores .....                        | 53        |
| 4.4.2       | Matrizes .....                       | 54        |
| 4.4.3       | Produto Interno .....                | 55        |
| 4.4.4       | Norma .....                          | 56        |
| <b>4.5</b>  | <b>Geometria</b>                     | <b>56</b> |
| <b>4.6</b>  | <b>Criação de Comandos</b>           | <b>61</b> |
| <b>5</b>    | <b>Tabelas e Figuras .....</b>       | <b>67</b> |
| <b>5.1</b>  | <b>Tabelas</b>                       | <b>67</b> |
| <b>5.2</b>  | <b>Figuras</b>                       | <b>76</b> |

|          |                                              |           |
|----------|----------------------------------------------|-----------|
| <b>A</b> | <b>Tabela de Cores Dvipsnames .....</b>      | <b>85</b> |
| <b>B</b> | <b>Estilos do Bib<math>\TeX</math> .....</b> | <b>86</b> |
| <b>C</b> | <b>Estilos do Natbib .....</b>               | <b>89</b> |
| <b>D</b> | <b>Tabela de Símbolos .....</b>              | <b>91</b> |





# Primeiros Passos

|          |                                                        |          |
|----------|--------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Instalando o Sistema <math>\text{\LaTeX}</math></b> | <b>2</b> |
| 1.1      | Distribuições $\text{\LaTeX}$                          |          |
| 1.2      | Editores $\text{\LaTeX}$                               |          |
| <b>2</b> | <b>Estrutura do Arquivo <math>\text{\TeX}</math></b>   | <b>6</b> |
| 2.1      | Preâmbulo                                              |          |
| 2.2      | Pacotes                                                |          |
| 2.3      | Ambientes                                              |          |

# 1. Instalando o Sistema $\text{\LaTeX}$

## O que você irá aprender neste capítulo:

Para iniciar o uso do  $\text{\LaTeX}$ , primeiramente, será necessário ter acesso ao sistema  $\text{\LaTeX}$ , ou seja, ele precisará estar incluído no sistema operacional de seu computador, pois somente um editor não será o suficiente. O acesso ao sistema, é obtido pela instalação de uma distribuição  $\text{\LaTeX}$ , o que não exige gasto algum, pois o  $\text{\LaTeX}$  é um sistema gratuito. Desta forma, neste capítulo, você irá aprender o processo de instalação e conhecer algumas plataformas online que podem ser utilizadas. Escolha a que mais te agradar! Até o próximo capítulo!

### 1.1 Distribuições $\text{\LaTeX}$

Eis algumas das distribuições existentes e recomendadas para o sistema operacional de seu computador.

#### 1) Mik $\text{\TeX}$

O Mik $\text{\TeX}$  é a distribuição  $\text{\LaTeX}$  que é mais recomendada se você utiliza o sistema *Windows*. Para instalá-la será necessário acessar [miktex.org](http://miktex.org) e dirigir-se à seção de downloads. Ali estarão todos os links para downloads das distribuições para *Windows*, *Linux* e *MacBook*. No caso do *Windows*, será necessário saber se o seu sistema é de 32-bits ou de 64-bits. Caso não saiba, escolha a versão de 32-bits. Sobre as versões, têm-se disponíveis as versões básica e completa do Mik $\text{\TeX}$ . A diferença entre elas é que na versão básica consta somente o núcleo do sistema; os pacotes com informações extras serão adicionados ao sistema conforme o usuário deles necessite. Já na versão completa existem pacotes que já serão instalados no processo de instalação do núcleo do Mik $\text{\TeX}$ .

### II) $\text{\TeX}$ Live

O  $\text{\TeX}$  Live é uma distribuição  $\text{\LaTeX}$  recomendada para o *Linux*, apesar de o  $\text{\MikTeX}$  funcionar muito bem nesse sistema. Para instalar o  $\text{\TeX}$  Live no *Linux*, especialmente nas distribuições derivadas do *Debian* basta abrir um terminal, digitar "`sudo apt-get install texlive`" e confirmar inserindo a senha do usuário do sistema operacional.

## 1.2 Editores $\text{\LaTeX}$

Após instalar o sistema  $\text{\LaTeX}$  no seu computador, será necessário um editor para começar a escrever seus textos em  $\text{\LaTeX}$ . Para isso, existem alguns editores que podem ser instalados. A escolha do editor fica a cargo de cada usuário, dependendo apenas do que lhe mais for agradável. A maioria dos editores disponíveis executam adequadamente a função para a qual foram desenvolvidos.

Alguns deles são:

### 1.2.1 Editores Locais

#### I) $\text{\TeX}$ studio

O  $\text{\TeX}$ studio é um editor  $\text{\LaTeX}$  multiplataforma muito popular entre os usuários de  $\text{\LaTeX}$ , sendo uma ótima opção para os iniciantes, devido às facilidades fornecidas em sua barra de ferramentas, que incluem diretamente as funcionalidades do  $\text{\LaTeX}$ . Outro motivo é a ajuda fornecida pelo editor ao sugerir comandos possíveis conforme eles vão sendo digitados, além de seu verificador de erros ortográficos. O editor também fornece uma breve explicação do comando que está sendo digitado. Para instalar o  $\text{\TeX}$ studio, basta acessar [texstudio.org](http://texstudio.org) e selecionar a versão para seu sistema operacional.

#### II) $\text{\TeX}$ works

O  $\text{\TeX}$ works é um editor  $\text{\LaTeX}$  multiplataforma que vem instalado junto com o  $\text{\MikTeX}$  em suas últimas versões. Porém, caso a versão do  $\text{\MikTeX}$  não contenha o  $\text{\TeX}$ works como editor padrão, o editor pode ser instalado acessando [tug.org/texworks/](http://tug.org/texworks/) e selecionar a versão do  $\text{\TeX}$ works para seu sistema operacional. O  $\text{\TeX}$ works conta com sugestões de comandos que completam o que está sendo digitado, verificador de erros de ortografia e tem como ideia ser um editor mais simples para estar presente em todos os grandes sistemas operacionais.

#### III) $\text{\TeX}$ maker

O  $\text{\TeX}$ maker é um editor multiplataforma que possui diversas funcionalidades para facilitar o desenvolvimento do texto. Sua interface assemelha-se bastante ao  $\text{\TeX}$ studio, o que é um ponto positivo para os dois editores, pois permitem auxiliar de maneira similar os usuários. O  $\text{\TeX}$ maker conta as sugestões de comando, verificador de erros ortográficos, e com uma barra de ferramentas bem simples e fácil de ser usada. Para instalar o  $\text{\TeX}$ maker basta acessar [xm1math.net/texmaker/](http://xm1math.net/texmaker/) e selecionar a versão para seu sistema operacional.

#### IV) $\text{\TeX}$ nicCenter

O  $\text{\TeX}$ nicCenter é um editor  $\text{\LaTeX}$  para *Windows*. Caso não tenha instalado em seu sistema o núcleo do sistema  $\text{\LaTeX}$ , o  $\text{\TeX}$ nicCenter possui a opção de instalar com o editor uma versão do  $\text{\MikTeX}$ . O  $\text{\TeX}$ nicCenter conta com a sugestão de possíveis comandos que podem ser completados a partir do que foi digitado pelo usuário, além de um verificador de

erros ortográficos. Para instalar o  $\text{\TeX}$ nicCenter, basta acessar [texniccenter.org](http://texniccenter.org) e selecionar a versão disponível para download.

### 1.2.2 Editores Online

Nem todos os editores de  $\text{\LaTeX}$  precisam ser instalados no computador, existem também editores online. Esses editores somente necessitam de conexão com a internet para escrever os textos em  $\text{\LaTeX}$ . A vantagem desses editores é que os pacotes usados só necessitam ser chamados para o arquivo para terem seus conteúdos utilizados. A seguir, tem-se alguns editores online:

#### I) Overleaf

O *Overleaf* é um editor de  $\text{\LaTeX}$  online que permite criação de projetos de maneira rápida e simples. O *Overleaf* conta com centenas de modelos de acesso interno. Além de não precisar ser instalado, o *Overleaf* possui a funcionalidade de compartilhar o arquivo com outra pessoa para que possam editá-lo simultaneamente. No cadastro gratuito, o usuário tem acesso ao editor e pode ter o arquivo com mais uma pessoa para edição simultânea. Com uma assinatura, o usuário obtém acesso a outras funcionalidades, como o compartilhamento com outros usuários, e a possibilidade de sincronização com o *DropBox* e o *GitHub*. Para utilizar o *Overleaf* basta acessar a página do **Overleaf** e fazer o cadastro para criar uma conta na plataforma.

Além de oferecer a possibilidade de escrever textos em  $\text{\LaTeX}$  online, o *Overleaf* oferece modelos compartilhados por outros usuários de  $\text{\LaTeX}$  para serem usados, textos explicando algumas funcionalidades e exemplos.

#### II) Papeeria

O *Papeeria* é um editor de  $\text{\LaTeX}$  online que permite aos usuários a escrever textos sem a necessidade de instalar nada no computador. O *Papeeria* conta com o compartilhamento entre usuários para edição simultânea, sincronização com o *Google Drive*, *DropBox* e *GitHub*. Além disso, o *Papeeria* conta com a funcionalidade de produzir gráficos. Na versão gratuita o usuário tem acesso ao compartilhamento sem limite com outros usuários do mesmo projeto, acesso ilimitado a modelos e criação de projetos públicos. Na versão por assinatura, o usuário ganha acesso à sincronização com o *Google Drive* e o *DropBox*, direito de criar 10 projetos privados, e a possibilidade de *backup* dos arquivos. Para utilizar o *Papeeria*, basta acessar [papeeria.com](http://papeeria.com) e fazer o cadastro na plataforma.

### 1.2.3 Editores Mobile

#### I) Verb $\text{\TeX}$

O Verb $\text{\TeX}$  é um editor de  $\text{\LaTeX}$  para dispositivos móveis. Esse editor permite a criação e edição de textos em aparelhos móveis, possuindo duas opções de armazenamentos dos textos gerados. A primeira é o armazenamento local, em que os arquivos são salvos na memória do próprio aparelho; na segunda os arquivos são salvos na *nuvem*. Apesar de algumas limitações por de ser um serviço *mobile*, o Verb $\text{\TeX}$  não deixa de cumprir bem a sua função. Para instalar o Verb $\text{\TeX}$ , basta fazer o download do aplicativo na loja de aplicativos do seu dispositivo móvel.

#### Observação 1.1 Compilador

As distribuições  $\text{\LaTeX}$  possuem os compiladores, responsáveis por fazer a conversão do código para o texto. Dentre esses compiladores, tem-se o *pdf $\text{\LaTeX}$* , o  $\text{\LaTeX}$ , o *Lua $\text{\LaTeX}$*  e o *Xe $\text{\LaTeX}$* . Para ter certeza que todos os conteúdos que serão vistos daqui em diante funcionarão como o esperado, recomenda-se o uso do *Lua $\text{\LaTeX}$* .

## 2. Estrutura do Arquivo $\text{\LaTeX}$

### O que você irá aprender neste capítulo:

Para começar a edição de textos em  $\text{\LaTeX}$ , primeiramente, é preciso conhecer as estruturas básicas do sistema. É aqui que apresentaremos os principais conceitos da plataforma, discutindo sobre a sua estruturação e algumas funcionalidades interessantes. Sabemos que o  $\text{\LaTeX}$  deixa o texto bem bonito e organizado, né?! Para isso, porém, precisamos organizar onde escrevemos e como escrevemos. Mas olha, relaxa, que a gente deixou tudo bem explicadinho para você, então, respira, pega um café e seja bem-vindo ao capítulo 2.

### 2.1 Preâmbulo

Para iniciar a edição de textos em  $\text{\LaTeX}$ , é necessário implementar uma parte importante do arquivo: o preâmbulo. Nesse preâmbulo devem estar a classe do arquivo, os pacotes que serão utilizados na sua construção, informações sobre o autor, título do texto, subtítulos, datas, entre outros comandos que podem ser feitos pelo usuário. No preâmbulo também são feitas as personalizações do layout, como as margens do texto, cabeçalho e rodapé. O  $\text{\LaTeX}$  não é escrito somente com o conteúdo do texto, mas com uso de comandos no corpo do texto para determinadas ações. Os comandos serão introduzidos com o uso de *\comando*.

Exemplo de um preâmbulo:

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| <code>\documentclass[opções]{article}</code> | (1) |
| <code>\usepackage[brazil]{babel}</code>      | (2) |
| <code>\usepackage[utf8]{inputenc}</code>     | (2) |
| <code>\usepackage{latexsym}</code>           | (3) |
| <code>\usepackage{amsmath}</code>            | (3) |
| <code>\usepackage{amssymb}</code>            | (3) |
| <br>                                         |     |
| <code>\author{Nome do autor}</code>          | (4) |
| <code>\title{Título}</code>                  | (5) |
| <code>\date{Data}</code>                     | (6) |
| <br>                                         |     |
| <code>\begin{document}</code>                | (7) |
| <br>                                         |     |
| <code>\end{document}</code>                  | (8) |

Nesse exemplo, tem-se (1) definindo a classe do texto como um artigo e, entre os colchetes, as informações opcionais como o tamanho da fonte do texto, o tamanho da folha, entre outras, em (2), a inclusão de pacotes que atuam no texto para fazer a acentuação pelo teclado, idioma e outras funcionalidades como as datas no formato do idioma escolhido pelo usuário (nesse exemplo o português do Brasil); em (3) a inclusão de pacotes que possibilitam utilizar símbolos e equações matemáticas. Em (4), tem-se o comando para inserir o nome do autor do texto; em (5), o título do artigo, já em (6), o comando de inserção da data. As partes (7) e (8) são partes essenciais pois marcam o início e o fim do documento, todo o texto será escrito entre essas partes.

### Observação 2.1 Classes

Ainda sobre o passo (1), pode-se definir outras classes para além da **article**, como a **book**, que estrutura o texto para um modelo de livro, tem-se também a classe **letter**, que estrutura o texto com modelo de uma carta. Tem-se muitos outros, mas como o foco é para os graduandos da Matemática e suas necessidades, foram selecionadas as classes pertinentes a essas demandas.



Ainda no exemplo tem-se a marcação do início do documento que será escrito a partir do `\begin{document}`. Viu-se que no preâmbulo estão as informações do arquivo, como o título do texto, o autor e a data. Para que esses conteúdos sejam passados para o corpo do texto, usa-se do comando `\maketitle` na parte em que será colocada essa informação. Esse único comando insere automaticamente essas informações para o usuário.

### Observação 2.2 Opções do Documentclass

No preâmbulo tem-se o comando `\documentclass[opções]{article}`, em que o trecho *opções* corresponde a informações opcionais do arquivo. Por exemplo, entre [ ] pode-se definir um tamanho da fonte diferente do tamanho padrão para o texto, definido nas configurações do sistema (que pode ser modificado nas configurações do editor). É possível também, alterar o tamanho da folha em que será impresso o texto, decidir se ele

será colocado nas duas páginas da folha (frente e verso) ou em uma só (frente), se um capítulo será iniciado somente nas páginas ímpares, como também se o texto será exibido em duas colunas, dentre outras possibilidades.

```
\documentclass[12pt, a6paper, openany]{book}
```

Nesse caso, tem-se um livro, pois está sendo usada a classe **Book**, com o tamanho de fonte definido para *12 pt*, impresso em uma folha de tamanho *A6*. A opção *openany* indica que os capítulos serão iniciados na página seguinte a qual se encerrou o capítulo anterior, pois, por padrão, o  $\text{\LaTeX}$  inicia os capítulos em páginas ímpares. Caso essa opção não fosse colocada e um capítulo fosse encerrado em uma página ímpar, a página par seguinte seria deixada em branco.

```
\documentclass[11pt, a4paper, oneside, landscape, twocolumn]{book}
```

Já nesse caso, tem-se um livro; com o tamanho de fonte definido para *11 pt*, impresso em uma folha *A4*. A opção *oneside* indica que o texto será colocado somente em um dos lados da folha, *landscape* define a impressão no modo paisagem e *twocolumn* indica duas colunas de texto na página.

—————x—————x—————

### Observação 2.3 Texto com mais de um autor

Em algumas situações um texto será escrito por mais de um autor. Para fazer isso no  $\text{\LaTeX}$ , não é necessário repetir o comando  $\backslash author{ }$  pelo número de vezes correspondente à quantidade de autores, pois causaria erro. Com essa ação, o  $\text{\LaTeX}$  somente reconheceria o último nome colocado, ignorando os demais nomes colocados anteriormente. Para inserir corretamente os nomes dos autores, eles devem ser colocados com  $\backslash author{nome\ 1\ \text{\textit{and}}\ nome\ 2\ \text{\textit{and}}\ \dots\ \text{\textit{and}}\ nome\ n}$ .

—————x—————x—————

## 2.2 Pacotes

Os pacotes são arquivos que podem ser incluídos ao arquivo  $\text{\TeX}$ . Neles estão comandos que executam funcionalidades além das básicas internas. Pacotes são incluídos com o comando  $\backslash usepackage{nome\ do\ pacote}$  ou  $\backslash usepackage[opção]{nome\ do\ pacote}$ . Essa segunda maneira é requerida quando o pacote necessita de especificações que serão usadas. No exemplo de preâmbulo, viu-se alguns desses pacotes, mas existem muitos outros.

Para inserir imagens, foi utilizado o pacote **Graphicx**; o pacote **Babel** para selecionar um idioma diferente do inglês; o pacote **Geometry** possui ferramentas de diagramação do texto, entre outros que serão vistos adiante.

Os pacotes são ferramentas que atendem às necessidades de cada usuário de acordo com o texto que será desenvolvido. Esses pacotes exigem sua instalação no sistema

para poderem ser adicionados ao arquivo  $\text{\TeX}$ . A instalação desses pacotes, geralmente, é proveniente do *The Comprehensive  $\text{\TeX}$  Archive Network (CTAN)*, um repositório de informações sobre o  $\text{\LaTeX}$ . No CTAN, além de fazer seus downloads, é possível ter acesso aos seus manuais, que fornecem aos usuários todas as suas informações e funcionalidades possíveis.

#### Observação 2.4 Instalando Pacotes

Caso tenha o Mik $\text{\TeX}$  instalado no seu sistema e um pacote não esteja instalado, quando for feita a compilação do arquivo, o  $\text{\LaTeX}$  informará um erro, pois não encontrará o conteúdo que está sendo inserido. Caso isso ocorra, uma janela será aberta solicitando a instalação do pacote, bastando escolher uma opção de repositório e confirmar que o sistema  $\text{\TeX}$  efetuará o download e a instalação do pacote. Caso tenha o  $\text{\TeX}$ live instalado, para instalar um pacote, abra um terminal e digite `tlmgr install < pacote >`, caso essa tentativa não funcione, digite `which tlmgr` e, em seguida `sudo/path/to/tlmgr install < pacote >`.



## 2.3 Ambientes

Agora que o arquivo já foi estruturado, será abordado um tema que é um dos diferenciais no uso do  $\text{\LaTeX}$ ; a utilização de ambientes. São basicamente estruturas que desempenham determinadas funções de acordo com sua nomenclatura, em que o seu uso ocorre durante a escrita do texto. Existem diversos ambientes à disposição, e vários serão vistos nesta apostila, e eles executam suas respectivas funções e são utilizados de acordo com a estrutura básica a seguir:

```
\begin{nome do ambiente}

Informações do ambiente

\end{nome do ambiente}
```

Alguns dos principais ambientes serão abordados nos subtópicos seguintes:

### 2.3.1 Itemize

O ambiente **itemize** faz uma lista de itens no texto. A seguir, tem-se um exemplo de uma listagem de itens:

```

\begin{itemize}

\item Item 1
\item Item 2
.
.
.
\item Item n

\end{itemize}

```

O exemplo acima resulta em:

- Item 1
- Item 2
- ⋮
- Item n

O ambiente **itemize** permite fazer uma lista de subitens. Para tal, basta fazer um **itemize** logo abaixo do item sob o qual se deseja colocar os subitens, como mostrado a seguir:

```

\begin{itemize}
  \item Item 1
    \begin{itemize}
      \item Subitem 1
      \item Subitem 2
    \end{itemize}
  \item Item 2
  .
  .
  .
  \item Item n
\end{itemize}

```

O resultado será o seguinte:

- Item 1
  - Subitem 1
  - Subitem 2
- Item 2
- ⋮
- Item n

Para uma diferenciação, o  $\text{\LaTeX}$  modifica o identificador de um ponto para um traço, essa modificação é feita sempre que um **itemize** é inserido dentro de um **itemize**.

### 2.3.2 Enumerate

O ambiente **enumerate** assim como o **itemize** cria uma lista de itens, porém nesse ambiente os itens são enumerados. Por exemplo:

```
\begin{enumerate}

\item Item 1
\item Item 2
.
.
.
\item Item n

\end{enumerate}
```

O exemplo acima resulta em:

1. Item 1
2. Item 2
- ⋮
3. Item n

O ambiente **enumerate** permite fazer uma lista de subitens também enumerados, para tal, basta fazer um **enumerate** logo abaixo do item sob o qual deseja colocar os subitens. Assim como foi visto no **itemize**

#### Observação 2.5 Pacote Enumerate

Como já dito, pacotes possibilitam algumas opções extras aos ambientes. O pacote **Enumerate** acrescenta algumas funcionalidades ao ambiente **enumerate**. Uma delas é a personalização do contador de itens. Por exemplo:

```
\begin{enumerate}[a)]
\item Item 1
\item Item 2
.
.
.
\item Item n
\end{enumerate}
```

Nesse caso, a enumeração será feita iniciando em a), seguindo por b), c), etc. O argumento entre [ ] pode ser alterado para outras opções e o  $\text{\LaTeX}$  irá identificar e prosseguir a contagem. Esse recurso é muito útil na produção de provas e listas de exercícios.

### Observação 2.6 Comentários

Algumas vezes, é necessário fazer alguns comentários no texto, seja para organização ou como lembretes. Essas informações constarão no corpo do texto, pois funcionam como orientações ou observações para o autor. Esse recurso no  $\text{\LaTeX}$  é feito por meio do símbolo `%`. Tudo escrito à direita de `%` não é lido como parte do texto, portanto não é compilada para o corpo do texto.

Abaixo, é mostrado um exemplo de como é possível utilizar esse comando:

```
%Os pilares do PET:
"O grupo PET MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE da UFRRJ, criado em 2013,
vem desenvolvendo atividades de pesquisa, % ensino e extensão."
```

O texto será mostrado da seguinte maneira:

*"O grupo PET MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE da UFRRJ criado em 2013,  
vem desenvolvendo atividades de pesquisa,"*

Observe que a frase "Os pilares do PET" e o trecho "ensino e extensão" desapareceram, pois vieram depois do sinal de porcentagem. Para inserir no texto o símbolo `%`, é necessário fazer o uso do comando `\%`.

Outra maneira de comentar é por meio do ambiente *comment*, mas, para seu uso, é necessária a inclusão do pacote *verbatim*. A principal diferença entre o ambiente *comment* e o uso de `%` é que, da segunda maneira, só é possível comentar uma linha do código, enquanto o ambiente *comment* permite comentar blocos do código, como mostrado a seguir:

```
1\textordmasculine linha

\begin{comment}
2\textordmasculine linha

3\textordmasculine linha

4\textordmasculine linha

\end{comment}

5\textordmasculine linha
```

Como resultado, tem-se:

1ª linha  
5ª linha

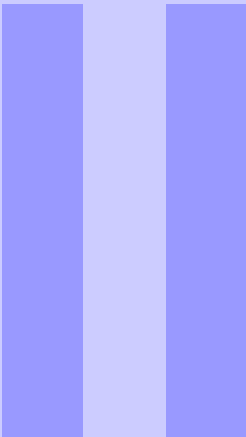
—X—X—

### Observação 2.7 Caracteres Especiais

Como visto na observação 2.6, o uso de `%` não é feito somente com a inclusão do símbolo

pelo teclado é necessário um comando. Assim como o símbolo de porcentagem, existem outros caracteres que não podem ser simplesmente digitados porque exercem funções no sistema  $\text{\LaTeX}$  com a sua inclusão. Entre esses caracteres, encontram-se: `_`, `}`, `{`, `\`, `#`, `&` e `$`. Aplicações desses caracteres serão vistas conforme o conteúdo for avançado. Para que esses símbolos apareçam no texto sem desempenhar uma função interna do  $\text{\LaTeX}$ , basta fazer `\character`, com exceção da contrabarra `,` que demanda o comando `\backslash$`.





# Iniciando a Escrita

## **3 Estruturas de Texto ..... 15**

- 3.1 Layout da Página
- 3.2 Fontes
- 3.3 Tamanho de Fonte
- 3.4 Negrito, Itálico e Sublinhado
- 3.5 Quebra de Linha
- 3.6 Alinhamento do Texto
- 3.7 Espaçamento
- 3.8 Divisão do Texto
- 3.9 Referências Cruzadas
- 3.10 Bibliografias

## **4 Texto Matemático ..... 40**

- 4.1 Conceitos Básicos
- 4.2 Ambientes Matemáticos
- 4.3 Elementos de Cálculo
- 4.4 Elementos de Álgebra Linear
- 4.5 Geometria
- 4.6 Criação de Comandos

## **5 Tabelas e Figuras ..... 67**

- 5.1 Tabelas
- 5.2 Figuras

## 3. Estruturas de Texto

### O que você irá aprender neste capítulo:

Vimos algumas coisas legais até agora, né?! Mas que tal aprendermos sobre um dos assuntos mais úteis para nossa vida acadêmica? Nesse capítulo conheceremos algumas das principais noções de edição de texto no  $\text{\LaTeX}$ , que vão desde o layout da página até as tão temidas referências. Após este capítulo, você conseguirá editar seus textos e entregar aquele trabalho com o requinte e a beleza que o  $\text{\LaTeX}$  fornece. Vamos lá!

### 3.1 Layout da Página

No  $\text{\LaTeX}$  é possível fazer algumas modificações no layout da página, desde o cabeçalho até o formato da folha. O  $\text{\LaTeX}$  proporciona bastante autonomia, nesse sentido, é possível realizar alterações bem densas ou mais simples, dependendo da demanda do editor. Há, nos itens a seguir, algumas opções de formatação do layout.

#### 3.1.1 Estilo da Página

Para mudar o estilo da página, basta usar o comando `\pagestyle{estilo}` no preâmbulo, em que no campo *estilo* o editor deverá informar o estilo desejado. Alguns dos estilos são:

*plain*: É o estilo padrão do  $\text{\LaTeX}$ , que deixa a numeração da página centralizada.  
*headings*: É o estilo que informa o capítulo e a numeração da página no cabeçalho.  
*empty*: É o estilo que retira a numeração da página.

Assim ao usar `\pagestyle{estilo}` o estilo de todas as páginas que virão após o uso desse comando será alterado. Por esse motivo é recomendado o seu uso no preâmbulo, mas é possível alterar o estilo de uma página específica. Para isso, basta utilizar o comando

`\thispagestyle{estilo}` que, por sua vez, exige a inserção do pacote `\usepackage{fancyhdr}` no preâmbulo. O uso do `thispagestyle` é situacional; com o estilo `empty`, por exemplo, é possível fazer com que uma determinada página não tenha numeração e cabeçalho.

### Observação 3.1 Estilo Fancy

Esse estilo permite a edição do cabeçalho e do rodapé de uma forma mais profissional. A seguir, é mostrado como estruturar suas informações.

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <code>\usepackage{fancyhdr}</code> | (1) |
| <code>\fancyhf{}</code>            | (2) |
| <code>\cfoot{}</code>              | (3) |
| <code>\chead{}</code>              | (4) |
| <code>\lhead{ }</code>             | (5) |
| <code>\rhead{ }</code>             | (6) |
| <code>\lfoot{ }</code>             | (7) |
| <code>\rfoot{ }</code>             | (8) |
| <code>\pagestyle{fancy}</code>     | (9) |

Todo o conteúdo do quadro anterior é inserido no preâmbulo. Para entender melhor o que cada linha de comando faz no cabeçalho e no rodapé, pode-se observar primeiramente, que *head* significa "cabeça" ou "topo", indicando que os comandos que fazem uso de *head* irão alterar o cabeçalho. Semelhantemente *foot* significa "pé" ou "base", indicando, portanto, informações relacionadas ao rodapé. Resta entender as letras "c", "l" e "r". A primeira faz com que as informações fiquem centralizadas ("center"), já "l" e "r" significam "left" e "right", esquerda e direita, respectivamente.

O item (1) introduz o pacote necessário para efetuar as modificações desejadas. O item (2) é um comando usado para limpar qualquer estilo ativado, evitando sobreposições de estilos adicionais com os padrões. O item (3) permite introduzir alguma informação centralizada no cabeçalho. O item (4) permite introduzir alguma informação centralizada no rodapé. Os itens (5) e (6) permitem colocar informações à esquerda e direita, respectivamente, no cabeçalho. Os itens (7) e (8) permitem colocar informações à esquerda e direita, respectivamente, no rodapé. O item (9) é obrigatório assim como o (1); ele altera o estilo da página para fancy. Como serão aplicadas alterações *fancy* é necessário alterar o estilo para tal.

A seguir, mostra-se um exemplo em que será criado um cabeçalho com nome, curso, matrícula e universidade. Também serão efetuadas algumas alterações no rodapé, indicando onde se deseja que o número da página fique, e adiciona o nome da universidade.

```

\usepackage{fancyhdr}
\fancyhf{}
\lhead{Nome: Diomara Cunha Ferreira\\
Matrícula: 2021190171}
\rhead{Curso: Matemática\\
Universidade: UFRRJ}
\lfoot{\thepage}
\rfoot{\small Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro}
\pagestyle{fancy}

```

Segue o cabeçalho resultante dos comandos acima:

Nome: Diomara Cunha Ferreira  
Matrícula: 2021190171

Curso: Matemática  
Universidade: UFRRJ

E o rodapé resultante dos comandos acima:

2

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

O estilo *fancy* proporciona outra forma de fazer essas alterações no estilo da página, que funciona como o anterior, porém é mais exclusivo para classes de arquivos que possuem dois lados, como a classe *book*. A seguir, apresenta-se um exemplo em que foi usada a classe *book*, alterando-se o cabeçalho e o rodapé com informações que alternam entre as páginas pares e ímpares.

```

\usepackage{fancyhdr}           (1)
\fancyhf{}                      (2)
\fancyhead[LE,R0]{Anotações de Aula} (3)
\fancyhead[RE,L0]{Cálculo}      (4)
\fancyfoot[CE,C0]{Universidade Rural} (5)
\fancyfoot[LE,R0]{\thepage}     (6)
\pagestyle{fancy}               (7)

```

Que gera a seguinte situação:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede.

placrat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis nec. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodod, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis nec. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodod, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis nec. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodod, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor.

Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis nec. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodod, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor.

Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis nec. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodod, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor.

Para (1) e (2), segue-se o entendimento do exemplo anterior. Em (3) e (4) tem-se o uso do comando `\fancyhead[orientação1,orientação2]{texto}`, que permite alterações no cabeçalho e, em (5) e (6), o uso do comando `\fancyfoot[orientação1,orientação2]{texto}`, que permite alterações no rodapé. Ambos os comandos são executados de forma semelhante, em que basicamente se passa a informação de orientação no espaço de opção do comando `[orientação1,orientação2]`. Os significados dessas orientações, são: em (3) e (6) foi usado [LE,RO], em que na *orientação1* tem-se *LE*, indicando, assim, que o texto escrito no comando aparecerá nas páginas pares(E) à esquerda(L), já na *orientação2* temos *RO*, indicando assim que o texto escrito no comando aparecerá nas páginas ímpares(O) à direita(R). Em (4) tem-se [RE,LO], ou seja, nas páginas pares o texto do comando aparece à direita, e nas ímpares à esquerda. Em (5) tem-se [CE,CO], que centraliza a informação para as páginas pares e ímpares. É possível variar esses parâmetros de diversas formas, dependendo da necessidade do usuário. A seguir, apresenta-se uma tabela com as letras que compõem as orientações do comando.

|   |                                         |
|---|-----------------------------------------|
| E | Informação relacionada a página par     |
| O | Informação relacionada a página ímpar   |
| L | Informação relacionada ao lado esquerdo |
| C | Informação relacionada ao centrado      |
| R | Informação relacionada ao lado direito  |

**Observação 3.2 Numeração da página**

É possível e comum alterar o tipo de numeração das páginas, por mais que seja uma questão estética. Para tal, basta usar o comando `\pagenumbering{tipo}`, em que o campo *tipo* será preenchido com o tipo desejado. As opções são:

*arabic*: algarismos arábicos.

*roman*: algarismos romanos minúsculos.

*Roman*: algarismos romanos maiúsculos.

*alph*: algarismos serão letras minúsculas.

*Alph*: algarismos serão letras maiúsculas.

Para que a numeração desejada esteja em todas as páginas, é necessário colocar o comando no preâmbulo. Entretanto, é admissível ter diferentes categorias de numeração ao longo do texto, sendo que a cada uso do `\pagenumbering{tipo}` o  $\text{\LaTeX}$  começa a contar novamente com o tipo desejado. Por exemplo, supõe-se que se deseja que as duas primeiras páginas tenham algarismos romanos minúsculos e as restantes, arábicos. Para isso, usa-se os seguintes comandos:

```
\begin{document}
\pagenumbering{roman}
%início da primeira página
...
%fim da segunda página
\pagenumbering{arabic}
%inicio da terceira página
...
\end{document}
```

—X—X—

**3.1.2 Formato da Folha**

Foi apresentado na observação 2.2 um pouco sobre a formatação da folha e como isso pode ser feito em conjunto com o `\documentclass`. Nesta seção, serão indicados outros métodos, agora mais específicos, para alterar a formatação da folha.

No  $\text{\LaTeX}$  tem-se muita autonomia para fazer modificações nessa formatação. Para isso, é possível utilizar no preâmbulo os comandos `\setlength{parâmetro}{comprimento}` ou `\addtolength{parâmetro}{comprimento}`. A diferença entre os dois é que o primeiro informa um valor fixo ao parâmetro e o segundo irá fazer uma adição ao valor do parâmetro. Fica a cargo do usuário qual dos comandos utilizar. A seguir, são mostrados os parâmetros que podem ser modificados, bem como o esquema de uma folha indicando onde cada parâmetro irá realizar a modificação intencionada.

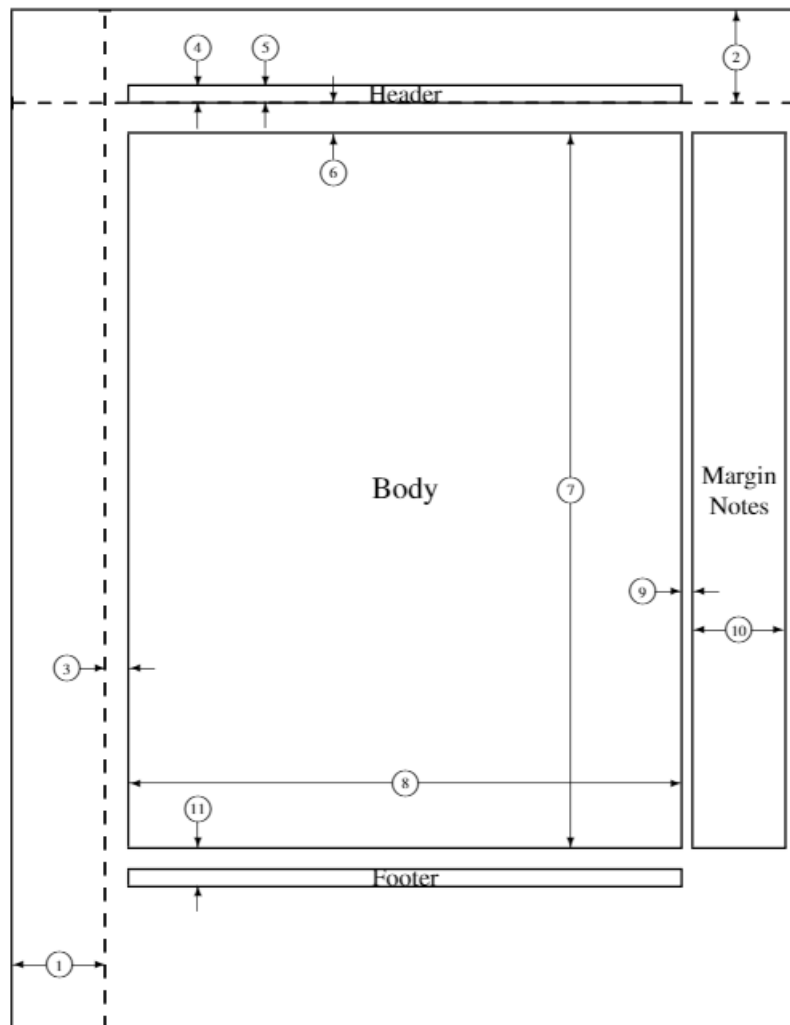


Figura 3.1: Exemplo de margem.

Fonte: Os autores.

Parâmetros:

|                                        |                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 uma polegada + <code>\hoffset</code> | 2 uma polegada + <code>\voffset</code>           |
| 3 <code>\evensidemargin = 7pt</code>   | 4 <code>\topmargin = -13pt</code>                |
| 5 <code>\headheight = 19pt</code>      | 6 <code>\headsep = 25pt</code>                   |
| 7 <code>\textheight = 556pt</code>     | 8 <code>\textwidth = 430pt</code>                |
| 9 <code>\marginparsep = 10pt</code>    | 10 <code>\marginparwidth = 71pt</code>           |
| 11 <code>\footskip = 30pt</code>       | <code>\marginparpush = 7pt</code> (não mostrada) |
| <code>\hoffset = 0pt</code>            | <code>\voffset = 0pt</code>                      |
| <code>\paperwidth = 614pt</code>       | <code>\paperheight = 794pt</code>                |

Os valores dos parâmetros anteriores são referentes às medidas da imagem anterior. Ao usar o comando `\layout` é possível gerar as informações da formatação da página. O  $\text{\LaTeX}$  possui valores padrões para os parâmetros, é possível escolher modificá-los com o `\setlength{parâmetro}{comprimento}` ou adicionar um valor a eles com o `\addtolength{parâmetro}{comprimento}`. A unidade que aparece nos parâmetros é a *pt*, mas o usuário poderá fornecer valores em outras unidades.

Esse tipo de modificação é uma maneira avançada de implementar a formatação da página. A seguir, será apresentada outra forma para fazê-la, mas de maneira mais simples.

### 3.1.3 Margens

O pacote **Geometry** é uma forma alternativa de alteração na formatação da folha, parecida com a anterior, porém simplificada. Para tal, o pacote será chamado no preâmbulo por meio do comando `\usepackage{geometry}` e, em seguida informaremos as medidas com o comando `\geometry{parâmetros}`. Eis um exemplo bem comum de uso numa folha A4.

```
\usepackage{geometry}
\geometry{a4paper (1), left=3cm (2), right=2cm (3),
bottom=2cm (4), top=2cm (5), headsep=1cm (6),
footskip=2cm (7)}
```

Em (1) definiu-se o tamanho da folha, em (2) a margem esquerda; e em (3) a margem direita. No item (4) foi definida a margem inferior; no item (5) a margem superior. Por fim, em (6) foi definida a distância entre o cabeçalho e o texto e; já no item (7) a distância entre o rodapé e o texto.

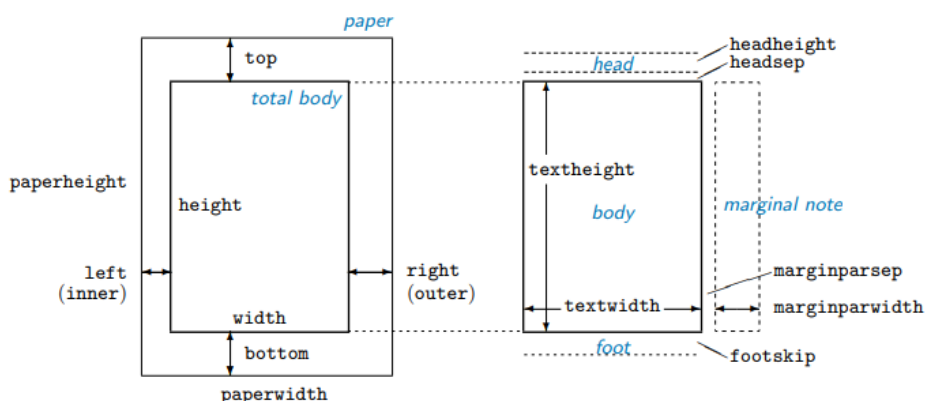


Figura 3.2: Parâmetros de margem.

Fonte: Manual do pacote Geometry.

**Observação 3.3** Observando a Figura 3.2, notam-se `\paperheight` e `\paperwidth`. Semelhantemente ambos são parâmetros modificáveis, se referindo ao tamanho da folha. Contudo, é recomendado manter o tamanho padrão que será utilizado, como *a4paper* e *a5paper*.

Dessa forma, o tamanho será reconhecido automaticamente pelo  $\text{\LaTeX}$  sem a necessidade de indicar tais parâmetros. Há outros parâmetros que não aparecem no exemplo anterior, mas que podem também ser utilizados. Ressalta-se que não é necessário modificar todos os parâmetros, pode-se alterar algum, particularmente, e não haverá problemas.

**Observação 3.4** Existem algumas formas alternativas de uso do pacote *geometry* que são bem úteis para casos mais simples, como `\usepackage[margin=3cm]{geometry}`, que altera todas as margens do documento as deixando com 3 cm de recuo.

—X—X—

### 3.1.4 Espaçamento entre linhas

Para alterar o espaçamento entre linhas no L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X é bem simples. Basta colocar no preâmbulo o pacote `\usepackage{setspace}` e indicar o espaçamento desejado. Isso fará com que todo o texto fique com o espaçamento escolhido.

```
\usepackage{setspace}
\singlespacing          (1)
\onehalfspacing         (2)
\doublespacing          (3)
```

No preâmbulo, colocando-se um dos três termos acima, será definido o tipo de espaçamento entre linhas adotado no texto. Se (1) for escolhido, o texto terá espaçamento simples, caso (2) seja escolhido, o espaçamento de 1.5 cm; e, no caso de (3) o texto terá 2 cm entre as linhas.

Usualmente, , pode ser necessário alterar o espaçamento de apenas alguns fragmentos do texto. Para isso, será necessária a inclusão do pacote *setspace* da seguinte forma: `\usepackage[nodisplayskipstretch]{setspace}`. Assim, será possível utilizar o comando `\setstretch{}`, que recebe como argumento o espaçamento da seguinte maneira, a critério do usuário: `\setstretch{1.5}`, para um espaçamento entre linhas de 1,5 cm. Quanto maior o valor do argumento, maior o espaçamento. Exemplo:

```
{
\setstretch{1.5}
```

A história da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) tem suas raízes na Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (Esamv), criada em 20 de outubro de 1910 pelo Decreto 8.319. Assinado por Nilo Peçanha, então presidente da República, e por Rodolfo Nogueira da Rocha Miranda, ministro da Agricultura, o documento estabeleceu as bases do ensino agropecuário no Brasil.\\

```
}
```

A primeira sede da Esamv foi instalada em 1911, no palácio do Duque de Saxe, bairro do Maracanã, Rio de Janeiro, onde hoje funciona o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet). O primeiro diretor foi o engenheiro agrônomo Gustavo Dutra.

Esse exemplo, é um trecho da história da UFRRJ<sup>1</sup>. A primeira metade do texto está com um espaçamento de 1.5 cm, enquanto a segunda metade permaneceu com o espaçamento simples de 1.0 cm. Como resultado, tem-se:

<sup>1</sup>Disponível em: <https://institucional.ufrj.br/ccs/historia-da-ufrj/>

*A história da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) tem suas raízes na Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (Esamv), criada em 20 de outubro de 1910 pelo Decreto 8.319. Assinado por Nilo Peçanha, então presidente da República, e por Rodolfo Nogueira da Rocha Miranda, ministro da Agricultura, o documento estabeleceu as bases do ensino agropecuário no Brasil.*

*A primeira sede da Esamv foi instalada em 1911, no palácio do Duque de Saxe, bairro do Maracanã, Rio de Janeiro, onde hoje funciona o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet). O primeiro diretor foi o engenheiro agrônomo Gustavo Dutra.*

Essa ferramenta será útil para diversas demandas no  $\text{\LaTeX}$ , por exemplo, na adequação de citações às normas da ABNT.

## 3.2 Fontes

O  $\text{\LaTeX}$  usa por padrão a fonte *Computer Modern Unicode Serif (CMU Serif)*, mas é possível fazer a alteração da fonte de acordo com a preferência ou necessidade do autor. Para isso, é utilizado o pacote **Fontspec**, que permite o acesso a outras fontes de texto. A seguir, apresenta-se como é feita a alteração para as principais fontes utilizadas.

### 3.2.1 Arial

A fonte **Arial** é uma das fontes mais usadas na escrita de textos. Para fazer o uso dessa fonte de texto, é preciso incluir o pacote Fontspec e especificar que a fonte será Arial.

```
\usepackage{fontspec}
\setmainfont{Arial}
```

Dessa forma, o texto inteiro será escrito na fonte Arial. Entretanto, caso a necessidade seja para apenas um trecho do texto, é possível fazê-lo por meio do comando `\fontspec{}`.

```
{\fontspec{Arial} Trecho de texto}
```

### 3.2.2 Calibri

A fonte **Calibri** é a fonte padrão do pacote *Office* e também muito utilizada e conhecida. Similarmente à fonte Arial, é indispensável incluir o pacote Fontspec e definir a fonte com o comando `\setmainfont{}`.

```
\usepackage{fontspec}
\setmainfont{Calibri}
```

O comando `\fontspec{Calibri}` aplica a fonte em um trecho do texto ou em um ambiente. Sendo utilizado da seguinte maneira:

```
{\fontspec{Calibri} Trecho de texto}
```

### 3.2.3 Cambria

Outra fonte que pode ser inserida é a **Cambria**. Para fazer o uso dessa fonte é incluído o pacote Fontspec no preâmbulo com a definição da fonte.

```
\usepackage{fontspec}  
\setmainfont{Cambria}
```

Para somente um trecho textual na fonte Cambria, utiliza-se o comando `\fontspec{Cambria}`

```
{\fontspec{Cambria} Trecho de texto}
```

### 3.2.4 Comic Sans MS

Para fazer o uso da fonte **Comic Sans MS**, é necessário a inclusão do pacote Fontspec e definir a fonte Comic Sans MS no preâmbulo.

```
\usepackage{fontspec}  
\setmainfont{Comic Sans MS}
```

Para que somente um trecho ou somente em um ambiente o texto esteja escrito na fonte Comic Sans MS, basta usar o comando `\fontspec{Comic Sans MS}`.

```
{\fontspec{Comic Sans MS} Trecho de texto}
```

### 3.2.5 Times New Roman

Uma das fontes mais utilizadas para escrever textos é a **Times New Roman**. Para incluir essa fonte no texto é feita a inclusão do pacote Fontspec e a definição da fonte no preâmbulo do texto.

```
\usepackage{fontspec}  
\setmainfont{Times New Roman}
```

Para escrever somente um trecho do texto ou somente um ambiente nessa fonte, é utilizado o comando `\fontspec{Times New Roman}` da seguinte maneira:

```
{\fontspec{Times New Roman} Trecho de texto}
```

## 3.3 Tamanho de Fonte

Em determinadas situações é necessário alterar momentaneamente o tamanho da letra do texto. Assim como em outros editores de texto, no  $\text{\LaTeX}$  também é possível alterar com comandos internos do sistema. O tamanho irá variar conforme o tamanho padrão do texto definido pelo próprio sistema  $\text{\LaTeX}$  ou definido no preâmbulo do arquivo.

| Tamanho definido           | 10pt | 11pt | 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 |

Fonte: Os autores.

Os comandos para aumentar ou diminuir um trecho específico da tabela acima são inseridos nos delimitadores de texto `{ \tamanho Texto }`.

A seguir, pode-se ver essas modificações no tamanho da fonte de um texto com tamanho padrão de 12 pt:

A A A A A A A A A A

O exemplo acima foi feito da seguinte maneira:

```
{\tiny A} {\scriptsize A} {\footnotesize A} {\small A}
{\normalsize A} {\large A} {\Large A} {\LARGE A}
{\huge A} {\Huge A}
```

### 3.4 Negrito, Itálico e Sublinhado

O editor de texto  $\text{\LaTeX}$  formata o texto nas opções negrito, itálico e sublinhado. Para aplicar esses estilos, utilizam-se os seguintes comandos:

```
\textbf{Negrito} ou {\bf Negrito}
\textit{Itálico} ou {\it Itálico}
\underline{Sublinhado}
```

Como resultado dos comandos acima, tem-se:

**Negrito**

*Itálico*

Sublinhado

### Observação 3.5 Cores

O  $\text{\LaTeX}$  permite a mudança da cor da fonte em que o texto está escrito. Para isso, é utilizado o pacote **Xcolor**, que introduz os comandos de alteração das cores. O pacote é incluído da seguinte maneira:

```
\usepackage[dvipsnames]{xcolor}
```

A opção *Dvipsnames* inclui algumas cores além das cores básicas do pacote Xcolor, mas não é essencial, ou seja, o pacote pode ser inserido com o comando `\usepackage{xcolor}`. Algumas das possibilidades que podem ser feitas são:

```
Usando a cor {\color{red} vermelha}.  
Usando a cor {\color{green} verde}.  
Usando a cor {\color{blue} azul}.
```

Com os comandos acima, tem-se o seguinte resultado:

Usando a cor **vermelha**.  
Usando a cor **verde**.  
Usando a cor **azul**.

O comando `\color{ }` altera as cores em um ambiente por completo ou de tudo que estiver escrito em um delimitador de texto (`{ }`). Como pode ser visto, basta escrever a cor em inglês como argumento do comando. Além dessas cores, é possível colocar o texto em outras cores (ver Apêndice A).

—x—x—

## 3.5 Quebra de Linha

Ao longo de um texto, pode ser necessário avançar de linha antes do término da atual, sem criar um parágrafo. Para tal, não basta mudar para a linha, pois o  $\text{\LaTeX}$  não entende essa ação como mudança de linha. Para fazer a mudança de linha sem criar um novo parágrafo, temos que fazer uso do comando `\\*`. Para fazer a mudança de linha criando um novo parágrafo, temos alguns comandos. Os comandos `\\`, `\par` e `\newline` criam um novo parágrafo. Porém, é possível criar um novo parágrafo sem o uso de qualquer comando, isso é feito deixando uma linha em branco separando o parágrafo anterior do novo.

## 3.6 Alinhamento do Texto

Para fazer o alinhamento do texto, que pode ser à esquerda, à direita ou centralizado, é preciso fazer o uso de ambientes.

### Alinhamento à Direita

O ambiente **flushright** é responsável por fazer o alinhamento à direita.

```
\begin{flushright}

Texto que ficará alinhado à direita

\end{flushright}
```

### Alinhamento à Esquerda

O ambiente **flushleft** é responsável por fazer o alinhamento à esquerda.

```
\begin{flushleft}

Texto que ficará alinhado à esquerda

\end{flushleft}
```

### Centralizado

O ambiente **center** é responsável por fazer o texto centralizado.

```
\begin{center}

Texto que será centralizado

\end{center}
```

#### Observação 3.6 Texto Justificado

Diferentemente de outros editores de texto, o  $\text{\LaTeX}$  não permite colocar o texto justificado. Essa ausência de funcionalidade deve-se pelo fato de o texto justificado ser alinhamento padrão do sistema, logo não há necessidade de existir tal comando. No entanto, é possível alterar o padrão de alinhamento do texto para à esquerda incluindo no preâmbulo o pacote **ragged2e** da seguinte maneira: `\usepackage[document]{ragged2e}`.

—————x—————x—————

## 3.7 Espaçamento

### 3.7.1 Horizontal

O espaçamento horizontal pode ser alterado usando os comandos `\hspace{tamanho}` e `\hspace*{tamanho}`. O uso do `*` evita a supressão que o comando possa ter caso seja utilizado no início da linha ou entre duas linhas. Apresenta-se, a seguir, o uso com

diferentes tamanhos.

```
\hspace{0.5cm}Temos aqui um recuo de 0.5cm
\hspace*{2cm}Temos aqui um recuo de 2cm
\hspace*{3.5cm}Temos aqui um recuo de 3.5cm
```

Como resultado desses comandos ,tem-se:

```
Temos aqui um recuo de 0.5 cm
    Temos aqui um recuo de 2 cm
        Temos aqui um recuo de 3.5 cm
```

**Observação 3.7** É possível colocar valores negativos no tamanho, isso irá fazer com que o texto se desloque para a esquerda.

—————X———X—————

**Observação 3.8** Existem outras maneiras de aplicar esses espaçamentos horizontais. Elas podem bem úteis em situações específicas em que não se deseja a precisão do *hspace*. Eis alguns desses comandos:

—————X———X—————

```
" \"(contrabarra + espaço): produz um espaço de uma letra.
" \": produz um micro-espaço.
" \"quad\": produz 6 micro-espaços.
" \"qqquad\": produz 12 micro-espaços.
```

Compilando os comandos acima, temos:

```
" \"(contrabarra + espaço): produz um espaço de uma letra.
" \": produz um micro-espaço.
" \"quad\": produz 6 micro-espaços.
" \"qqquad\": produz 12 micro-espaços.
```

**Observação 3.9** O espaçamento horizontal é comumente utilizado para alterar o recuo do parágrafo. Pensando nisso, há um comando que altera todos os recuos do texto que estejam após o seu uso, o comando `\setlength{\parindent}{tamanho}`:

Inaugurada oficialmente em 1913, a Esamv funcionou por dois anos em Deodoro, bairro da Zona Norte do Rio, onde ficava seu campo de experimentação e prática agrícola.

`\setlength{\parindent}{1.5cm}`

Fechada por falta de verbas, fundiu-se à Escola Agrícola da Bahia e à Escola Média Teórico-Prática de Pinheiro e retomou suas atividades em março de 1916. Naquele mesmo ano, foi formada a primeira turma de engenheiros agrônomos, com apenas dois alunos. No ano seguinte, diplomaram-se os primeiros quatro médicos veterinários formados pela Escola.

Em 1918, a Esamv foi transferida para a Alameda São Boaventura, em Niterói, onde hoje se encontra o Horto Botânico do Estado do Rio de Janeiro. Dois anos depois, a instituição ganhava mais um curso: Química Industrial. Em mais uma mudança, a Escola se estabeleceu na Praia Vermelha em 1927.

Executando o comando anterior, tem-se:

*Inaugurada oficialmente em 1913, a Esamv funcionou por dois anos em Deodoro, bairro da Zona Norte do Rio, onde ficava seu campo de experimentação e prática agrícola.*

*Fechada por falta de verbas, fundiu-se à Escola Agrícola da Bahia e à Escola Média Teórico-Prática de Pinheiro e retomou suas atividades em março de 1916. Naquele mesmo ano, foi formada a primeira turma de engenheiros agrônomos, com apenas dois alunos. No ano seguinte, diplomaram-se os primeiros quatro médicos veterinários formados pela Escola.*

*Em 1918, a Esamv foi transferida para a Alameda São Boaventura, em Niterói, onde hoje se encontra o Horto Botânico do Estado do Rio de Janeiro. Dois anos depois, a instituição ganhava mais um curso: Química Industrial. Em mais uma mudança, a Escola se estabeleceu na Praia Vermelha em 1927.<sup>2</sup>*

Todos os parágrafos a partir do segundo foram alterados. Isso pode ser bem útil para formatar todo o texto. Nesse caso, basta colocar o comando antes do `\begin{document}`, pois, fazendo isso, todos os parágrafos terão o recuo indicado. Com esse comando também é possível alterar apenas uma parte do texto. Se for usado dentro de um ambiente, ele mudará apenas o que estiver em seu interior.

—x—x—

**Observação 3.10** Outra forma de aplicarum recuo padrão em todo parágrafo é pela utilização do pacote *indentfirst*. Basta inserir `\usepackage{indentfirst}` no preâmbulo e, automaticamente, o texto terá um recuo na primeira linha de todo parágrafo.

—x—x—

**Observação 3.11** É possível, também "anular" um recuo de parágrafo no texto. Se o comando `\noindent` for utilizado no texto, ele fará com que o próximo parágrafo não tenha recuo.

<sup>2</sup>disponível em: <https://institucional.ufrj.br/ccs/historia-da-ufrj/>

Em fevereiro de 1934, o Decreto 23.857 dividiu a Esamv em três instituições: Escola Nacional de Agronomia (ENA), Escola Nacional de Veterinária (ENV) e Escola Nacional de Química. A ENA subordinava-se à extinta Diretoria do Ensino Agrícola, do Departamento Nacional de Produção Vegetal; e a ENV, ao Departamento Nacional de Produção Animal, do Ministério de Agricultura.

`\noindent`

A Escola Nacional de Química, transferida para o antigo Ministério da Educação e Saúde, viria a se constituir na Escola de Engenharia Química da atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) antiga Universidade do Brasil.

O resultado do exemplo<sup>3</sup> acima fica:

*Em fevereiro de 1934, o Decreto 23.857 dividiu a Esamv em três instituições: Escola Nacional de Agronomia (ENA), Escola Nacional de Veterinária (ENV) e Escola Nacional de Química. A ENA subordinava-se à extinta Diretoria do Ensino Agrícola, do Departamento Nacional de Produção Vegetal; e a ENV, ao Departamento Nacional de Produção Animal, do Ministério de Agricultura. A Escola Nacional de Química, transferida para o antigo Ministério da Educação e Saúde, viria a se constituir na Escola de Engenharia Química da atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) antiga Universidade do Brasil.*

—x—x—

### 3.7.2 Vertical

O uso de espaçamento vertical é semelhante ao do horizontal. Nesse caso, é possível fazer essa alteração usando os comandos `\vspace{tamanho}` e `\vspace*{tamanho}`. A diferença entre essas duas versões é que o `*` é usado para casos em que se deseja um espaçamento vertical no início ou no fim da página. A utilização do comando é a mesma do espaçamento horizontal. Seguem exemplos do seu uso para diferentes tamanhos.

```
\vspace{0.5cm} Temos aqui um espaçamento vertical de 0.5 cm
\vspace{1.0cm} Temos aqui um espaçamento vertical de 1 cm
\vspace{2.5cm} Temos aqui um espaçamento vertical de 2.5 cm
```

Como resultado da aplicação dos comandos acima, tem-se:

Temos aqui um espaçamento vertical de 0.5 cm

Temos aqui um espaçamento vertical de 1 cm

Temos aqui um espaçamento vertical de 2.5 cm

<sup>3</sup>Disponível em: <https://institucional.ufrj.br/ccs/historia-da-ufrj/>

...

**Observação 3.12 Alguns comandos interessantes:**

O comando `\pagebreak`, basicamente encerra a página, ou seja, tudo que for digitado após esse comando irá automaticamente para a próxima página. Há também o `\[/comprimento]`, que irá gerar um espaçamento vertical entre duas linhas de um mesmo parágrafo sem iniciar um novo. Ele será útil quando o assunto for tabelas. O `\newpage` é também um comando muito útil, após o seu uso, a página é encerrada e todas as informações posteriores aparecerão em uma nova página.

---

—X—X—

## 3.8 Divisão do Texto

Um texto é dividido em partes que são chamadas capítulos, seções e subseções. Não é necessário fazer essas divisões manualmente, pois o  $\text{\LaTeX}$  possui comandos encarregados de fazê-las automaticamente. Para fazer capítulos, é usado o comando `\chapter{Nome do capítulo}`; para fazer seções, o comando `\section{Nome da seção}`; e para subseções, o comando `\subsection{Nome da subseção}`. Um detalhe a ser mencionado é que o comando `\chapter` não funciona na classe **article**.

Quando essas separações são feitas, o  $\text{\LaTeX}$  faz a numeração das separações automaticamente. Caso seja adicionada uma nova divisão entre as já existentes, ao compilar o arquivo, a numeração será refeita e os números das divisões será atualizado.

**Observação 3.13 Variações de comando**

Esses comandos possuem variações que não fazem a numeração, mostrando apenas os nomes das divisões. Basta fazer as seguintes mudanças: `\chapter*{Nome do capítulo}`, `\section*{Nome da seção}` e `\subsection*{Nome da subseção}`. O `*` foi responsável por isso. Um detalhe dessas variações é que, com o uso do `*`, o contador dos capítulos e seções não é alterado, o que permite o uso de ambos os comandos no mesmo arquivo para usos específicos, como criar um título sem numeração. Como consequência do `*`, a seção ou o capítulo sem numeração não será inserido no sumário.

Abaixo, apresentam-se os layouts de cada uma dessas variações dos comandos *chapter* e *section*:

---

—X—X—

Capítulo 1

Nome do Capítulo

Nome do Capítulo

`\chapter{}``\chapter*{}`

1.1 Seção 1

1.2 Seção 2

1.3 Seção 3

1.1 Seção 1

Seção 2

1.3 Seção 3

```
\section{}
\section{}
\section{}
```

```
\section{}
\section*{}
\section{}
```

**Observação 3.14 Sumário**

Essas divisões são alocadas automaticamente no sumário para indicar ao leitor do texto onde se encontra cada uma das divisões. O sumário também é construído automaticamente por um único comando chamado `\tableofcontents`, inserido no início do documento.

---

—X—X—

**3.9 Referências Cruzadas**

Em um texto, é comum aparecer menções a informações que já foram escritas em algum momento ou que serão ainda mencionadas. Para isso, o  $\text{\LaTeX}$  possui uma ferramenta que executa essa tarefa. Esse recurso é construído com uma combinação dos comandos `\label{}` e `\ref{}`. No comando *label* será dado um nome de chamada para a informação; essa chamada será usada no comando *ref*, que fará a menção do trecho.

Como exemplo de aplicação, tem-se:

Esse recurso está sendo exibido na seção 3.9 desta apostila.

Essa menção à seção foi feita da seguinte maneira:

```
\section{Referências Cruzadas} \label{RefCruz}
:
```

Esse recurso está sendo exibido na seção `\ref{RefCruz}` desta apostila.

Esse recurso é bem vantajoso para concretizar tais menções, pois é utilizado o contador das estruturas do  $\text{\LaTeX}$ . Assim, caso seja acrescentado alguma outra estrutura que altere o valor do contador na parte mencionada, o próprio  $\text{\LaTeX}$  ajusta a numeração, evitando a necessidade de alterar a numeração manualmente em todas as menções feitas ao trecho.

**Observação 3.15** Quando forem feitas alterações que alterem os contadores, deve-se compilar o arquivo duas vezes, pois, na primeira vez, o  $\text{\LaTeX}$  irá ajustar os contadores na ordem correta e, na segunda, somente alterará no texto.

---

—X—X—

Outra possibilidade desse recurso é aplicada a citações, mas com uma mudança na mecânica do recurso, já que nem o *label* e nem o *ref* são utilizados. Nesse caso, é utilizado somente o comando `\cite{}`, que recebe uma chamada de uma referência bibliográfica. O nome da chamada é colocado na parte em que são inseridas as referências bibliográficas do texto, que será abordado na seção 3.10.

O  $\text{\LaTeX}$  possui ambientes próprios para citações diretas: o **quote** e o **quotation**. O **quote** é usado para citações curtas, enquanto o **quotation** é usado para citações longas, com mais de um parágrafo. Por se tratar de ambientes, ambos são inseridos através do par *begin/end*.

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| <code>\begin{quote}</code> | <code>\begin{quotation}</code> |
| Citação curta              | Citação longa                  |
| <code>\end{quote}</code>   | <code>\end{quotation}</code>   |

### Observação 3.16 Citação conforme as normas da ABNT

Como o  $\text{\LaTeX}$  foi desenvolvido para a língua inglesa, o sistema não segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), logo, para adequar às normas, é necessário criar um ambiente chamado **Minipage**, que cria uma minipágina no texto, com o tamanho adequado para se encaixar nas normas da ABNT. Segundo a ABNT, as citações diretas devem estar com a fonte em 10 pt, com espaçamento simples, separada do texto por 1,5 cm e com recuo de 4 cm da margem esquerda.

Para construir uma citação com **minipage**, faz-se:

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| <code>\vspace{1.5cm}</code>                                     | (1) |
| <code>\hfill</code>                                             | (2) |
| <code>\begin{minipage}{8cm}</code>                              | (3) |
| <code>\setstretch{1.0}</code>                                   | (4) |
| <code>\small</code>                                             | (5) |
| Citação <code>\cite{chamada da referência bibliográfica}</code> | (6) |
| <code>\end{minipage}</code>                                     | (7) |
| <code>\vspace{1.5cm}</code>                                     |     |

Nesse exemplo, apresenta-se em (1) um comando de espaçamento vertical para separar a citação do texto em 1,5 cm; em (2), um comando de preenchimento horizontal, que faz com que a minipágina seja “empurrada” para a margem direita da página. Na parte (3), tem-se o início da minipágina e, entre { }, seu tamanho horizontal; sendo que o tamanho 8 cm é aplicado justamente para fazer o recuo de 4 cm da margem esquerda em uma folha A4. Em (4), tem-se o comando para definir o espaçamento simples entre linhas. O termo (5) indica que a fonte está definida para 10 pt, isso porque o padrão da ABNT é 12 pt. Em (6), tem-se a citação com a indicação da referência. Para demarcar o fim da minipágina em (7) encerra-se ambiente.

—x—x—

### Observação 3.17 Novo Ambiente

Em um texto são feitas algumas citações e, como mostrado na Observação 3.16, para adequar as citações nas normas da ABNT demandam um certo trabalho. No entanto, o  $\text{\LaTeX}$  proporciona a simplificação desse trabalho pela ferramenta de criação de ambientes.

Dessa forma, criando um ambiente, é poupado o trabalho de fazer a mesma estrutura repetidas vezes ao longo do texto.

Para criar ambientes, usa-se a seguinte estrutura:

```
\newenvironment{ }[ ]{ }{ }
(1) (2) (3) (4)
```

Em (1), tem-se o nome do novo ambiente; em (2), os possíveis argumentos que o ambiente pode receber; em (3), a marcação do início do ambiente e suas funcionalidades; e em (4), a marcação do fim do novo ambiente. Essa estrutura é construída no preâmbulo do arquivo e, quando for necessária, basta acionar `\begin{Nome do Ambiente}` e inserir as informações que serão usadas conforme a função do ambiente foi planejada para executar.

Exemplo:

```
\newenvironment{citadir}{
\vspace{1.5cm}
\hfill
\begin{minipage}{8cm}
\setstretch{1.0}
\small
}
{\end{minipage}
\vspace{1.5cm}}
```

Nesse exemplo, tem-se a criação de um ambiente para citações diretas de acordo com as normas da ABNT. Com isso, não haverá a necessidade de reconstruir a formatação cada vez que uma citação for feita.

Nesse exemplo de novo ambiente, a citação direta seria feita da seguinte maneira:

```
\begin{citadir}

Citação \cite{chamada da referência bibliográfica}

\end{citadir}
```

—X—X—

### Observação 3.18 Ajuste de Recuo

Foi visto na Observação 3.16 o tamanho de 8 cm para fazer o recuo de 4 cm. Todavia, caso essa medida não aplique o recuo de maneira adequada, existe uma ferramenta para auxiliar esse ajuste. É o pacote **Eso-Pic**, inserido da seguinte maneira: `\usepackage[grid]{eso-pic}`. Esse pacote, dessa maneira, insere uma grade milimetrada na página do texto, tornando-se possível verificar as medidas corretamente. Após feitas as adequações, basta retirar a inclusão do pacote, que a grade milimetrada será removida do texto.

—X—X—

## 3.10 Bibliografias

No fim de um texto, tem-se uma seção destinada às referências bibliográficas. Nas referências são colocados os artigos, os livros ou qualquer material que tenha sido utilizado no desenvolvimento do texto ou que tenha sido citado ao longo do texto.

No  $\text{\LaTeX}$  há algumas maneiras de fazer a seção destinada a essas informações, como apresentado nas seções a seguir.

### 3.10.1 The Bibliography

No  $\text{\LaTeX}$  existe o ambiente **The Bibliography** para fazer referências bibliográficas. A utilização desse ambiente exige a seguinte estrutura:

```
\begin{thebibliography}{quantidade de referências}
\bibitem{chave} Informações da referência
\bibitem{chave} Informações da referência
.
.
.
\bibitem{chave} Informações da referência

\end{thebibliography}
```

No ambiente é definida a quantidade de referências que serão inseridas. As informações das referências serão digitadas segundo a formatação exigida. A *chave* é o nome que será usado para fazer as chamadas das citações vistas na seção 3.9.

### 3.10.2 Bib $\text{\TeX}$

Outra opção para fazer a seção de referências bibliográficas é o Bib $\text{\TeX}$ , um recurso que acompanha o  $\text{\LaTeX}$  em suas distribuições. O Bib $\text{\TeX}$  possui as informações sobre as referências em um arquivo separado do arquivo do texto. Diferentemente do arquivo de texto, salvo na extensão **. $\text{\TeX}$** , o arquivo das referências é salvo na extensão **.bib**. Nesse arquivo **.bib** as informações não são inseridas da maneira como irá aparecer no texto, mas a formatação será aplicada automaticamente pelo  $\text{\LaTeX}$ . As informações são colocadas na seguinte estrutura:

```
@Book{ID,
  ALTAauthor = { },
  ALTeditor = { },
  title = { },
  publisher = { },
  year = { },
  OPTkey = { },
  OPTvolume = { },
  OPTnumber = { },
  OPTseries = { },
  OPTaddress = { },
  OPTedition = { },
  OPTmonth = { },
  OPTnote = { },
  OPTannote = { }
}
```

Nota-se a existência de prefixos em alguns tópicos: (**ALT** e **OPT**). Esses prefixos são removidos para que o  $\text{\LaTeX}$  entenda que a informação será passada para o texto, mas caso o tópico não deva ser passado para o texto, também é possível retirá-lo da estrutura. O tópico **ID** é o nome que será usado como chamada para as citações. Essa estrutura é inserida por completo em alguns editores de texto, bastando preencher o que será usado e apagar o que não será. Após a construção do arquivo com as referências, será necessário conectá-lo ao arquivo do texto. Um detalhe importante é que ambos têm que estar salvos no mesmo diretório. Para que o arquivo  $\text{\LaTeX}$  identifique as referências do arquivo **.bib**, é usado o comando `\bibliography{Nome do arquivo.bib}`. Esse comando é colocado na linha em que começarão as referências bibliográficas.

Para que o  $\text{\LaTeX}$  introduza essas informações é preciso executar os seguintes passos:

- 1º) Compilar o  $\text{\LaTeX}$
- 2º) Compilar o Bib $\text{\TeX}$
- 3º) Compilar o  $\text{\LaTeX}$
- 4º) Compilar o  $\text{\LaTeX}$

Essa sequência é necessária para que o arquivo das referências seja identificado, para passar as informações das referências e para conectar as citações feitas. Para compilar o Bib $\text{\TeX}$  é necessário verificar como isso é feito no editor em uso.

**Observação 3.19** Cada vez que uma referência for adicionada ou removida, é necessário executar os 4 passos novamente para fazer os ajustes.

—x—x—

O Bib $\text{\TeX}$  possui alguns estilos diferentes de bibliografia. A escolha do estilo ocorre através do comando `\bibliographystyle{Estilo}`. Abaixo, apresenta-se um exemplo de implementação do Bib $\text{\TeX}$ :

```
\bibliography{Bibliografia}
\bibliographystyle{acm}
```

Nesse exemplo, o arquivo .bib que contém as referências, é um arquivo chamado *Bibliografia*, e o estilo escolhido foi o *ACM*. O estilo ACM representa as referências bibliográficas da seguinte maneira:

### Referências

[1] STEWART, J. *Cálculo: Volume 1*, 7ª ed. Cengage Learning, 2016.

[2] STEWART, J. *Cálculo: Volume 2*, 7ª ed. Cengage Learning, 2016.

No exemplo, o conteúdo mostrado foi escrito da seguinte maneira:

*Bibliografia.bib*:

```
@Book{Stewart1
author = {James Stewart},
title = {Cálculo: Volume 1},
publisher = {Cengage Learning},
year = {2016},
edition = {$7^a$},
}

@Book{Stewart2,
author = {James Stewart},
title = {Cálculo: Volume 2},
publisher = {Cengage Learning},
year = {2016},
edition = {$7^a$},
}
```

### Observação 3.20 Referências Bibliográficas sem Citação

O BibTeX inclui no texto as referências em que é encontrada a *ID* em alguma chamada de `\cite{}` em alguma citação do texto. No entanto, existem referências que podem ter sido usadas, mas não se encontram em uma citação, e essas referências seriam ignoradas pelo BibTeX devido essa ausência de chamada. Para que essas referências também constem na seção de referências bibliográficas, é utilizado o comando `\nocite{*}`.

```
\bibliography{Bibliografia}
\bibliographystyle{acm}
\nocite{*}
```

—X—X—

Mais informações sobre como é a formatação e como introduzir outros estilos de referências bibliográficas do BibTeX encontram-se no Apêndice B.

### 3.10.3 Natbib

Para fazer a seção de referências bibliográficas usa-se o pacote **Natbib**, que faz algumas alterações no **BibTeX** e em outras funcionalidades do **LaTeX**. Dentre essas alterações e funcionalidades, destacam-se as alterações visuais do comando `\cite{ }`, a adição do comando `\citep{ }` e a alterações de estilos de bibliografia, que podem ser colocados no `\bibliographystyle{ }`.

Para fazer a inclusão do Natbib, é inserido no preâmbulo do arquivo o seguinte comando:

```
\usepackage[round]{natbib}
```

A opção *round* está relacionada às citações, existindo outras opções que podem ser vistas na documentação do pacote Natbib.

Primeiro, serão vistas as alterações no *cite*, que tem o conteúdo mostrado diferentemente no texto:

|                                                              |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{array}{c} [1] \\ \text{\cite{Stewart1}} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{Stewart (2016a)} \\ \text{\cite{Stewart1} com Natbib} \end{array}$ |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

No primeiro caso, como o comando é representado pelo The Bibliography e pelo BibTeX, no texto aparece um índice correspondente à citação feita. No segundo caso, é mostrado no texto o autor referente à citação junto do ano informado no arquivo **.bib**. Os parênteses no ano da citação são inseridos pela opção *round*; caso fosse outra opção, teria outro formato.

Uma funcionalidade disponibilizada pelo pacote Natbib é o comando `\citep{ }`. Esse comando tem a mesma função do `\cite{ }`, alterando somente a forma de apresentação no texto.

$$\begin{array}{c} \text{(Stewart, 2016a)} \\ \text{\citep{Stewart1}} \end{array}$$

**Observação 3.21** Um detalhe desses exemplos é que, junto ao ano, tem-se a letra **a**. Isso ocorre porque existe mais de uma referência do mesmo autor e ano.

—————x—————x—————

Com o Natbib, também é possível a inclusão de alguns estilos de formatação das referências bibliográficas.

```
\bibliography{Bibliografia}
\bibliographystyle{dinat}
```

Como resultado, obtém-se a seguinte formatação:

#### Referências

STEWART, James: *Cálculo: Volume 1*. 7ª. Cengage Learning, 2016

STEWART, James: *Cálculo: Volume 2*. 7ª. Cengage Learning, 2016

Nesse caso, tem-se o arquivo Bibliografia.bib com os estilos Dinat do Natbib.

**Observação 3.22** Os estilos usados puramente do BibTeX não são implementados no Natbib. Se for escolhido o Natbib, o estilo de bibliografia tem que ser do Natbib.



Para saber como é a formatação e como introduzir outros estilos de referências bibliográficas do Natbib, dirija-se ao Apêndice C.

## 4. Texto Matemático

### O que você irá aprender neste capítulo:

Por se tratar de um editor de texto, no  $\text{\LaTeX}$  é possível escrever textos com diversas temáticas, mas uma característica marcante desse editor é sua aplicação na Matemática. Nesse capítulo, veremos as diversas possibilidades que o  $\text{\LaTeX}$  proporciona nessa área. Serão introduzidos conceitos básicos, passando-se aos ambientes matemáticos e como usá-los. Aprenderemos como escrever elementos de Cálculo e de Álgebra linear; em Geometria, temos algumas dicas interessantíssimas para criação de figuras geométricas. Por fim, aprenderemos a criar nossos próprios comandos. Vale ressaltar que, nessa parte da apostila, pretendemos potencializar o leitor a trabalhar com mais facilidade com as demandas da Matemática; dessa forma, como o foco é direcionado aos estudantes da graduação em matemática da UFRRJ, esse capítulo é crucial para muitas das demandas futuras que terão. Então tenham atenção, respirem, leiam, releiam, bebam água, releiam novamente, façam testes e divirtam-se. Sejam bem-vindos e bem-vindas ao capítulo 4.

### 4.1 Conceitos Básicos

A  $\text{\LaTeX}$  é uma coleção de pacotes matemáticos desenvolvidos pela *Sociedade Americana de Matemática (AMS)*, dentre eles, os mais utilizados são o **amsmath** e o **amssymb**. Recomenda-se o uso desses pacotes para trabalharmos com os conceitos que serão vistos nesse capítulo.

#### I) Expressões Algébricas

No  $\text{\LaTeX}$ , os diferenciais são a simplicidade e a qualidade visual de textos matemáticos. Para inserir alguns dos conteúdos matemáticos, é utilizado o ambiente matemático iniciado com  $\$$  e finalizado com  $\$$  novamente. Esse recurso pode ser feito de duas maneiras,

dependendo da finalidade. Na inclusão de expressões algébricas, por exemplo, faz-se o uso deste modo.

```
$5x_1 + 7y_2 - 3z_3$
```

Esse modo é feito para a inclusão de expressões algébricas no meio do texto e tem como resultado :  $5x_1 + 7y_2 - 3z_3$

Os índices nas variáveis foram inseridos com o uso de “\_”. Caso o índice seja mais de um algarismo ou letras, é necessário inserir o índice da seguinte maneira: termo\_{índice}.

Outra forma de usar o ambiente é com a duplicação do \$. Esse maneira exibe o conteúdo com uma formatação de destaque e centralizado em uma região própria no texto. Esse modo é chamado modo de exibição, com um exemplo apresentado abaixo:

```
$$5x_1 + 7y_2 - 3z_3$$
```

Como resultado, tem-se:

$$5x_1 + 7y_2 - 3z_3$$

#### Observação 4.1 Modo Exibição no Modo texto

O  $\text{\LaTeX}$  permite usar o modo de exibição de algum termo no modo texto. Para isso, colocamos o comando `\displaystyle` antes do termo para fazer essa alteração. Assim, todos os símbolos do ambiente que contém o comando estarão no modo de exibição. Vejamos:

```
\sum_{i=1}^m x_i$ e $\displaystyle\sum_{i=1}^m x_i$
```

Sua apresentação textual fica assim:

$$\sum_{i=1}^m x_i \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^m x_i$$

-----X-----X-----

## II) Frações

Um conteúdo matemático muito utilizado é a fração. No  $\text{\LaTeX}$  existem dois modos de construir uma fração. O primeiro é aquele em que a fração tem o tamanho da linha do texto, dessa forma, a fração pode ser escrita no meio do texto sem sair da margem da linha. Exemplo:

```
A metade de um valor é $\frac{1}{2}$ dele.
```

A aplicação desse comando gera:

*A metade de um valor é  $\frac{1}{2}$  dele.*

O comando de frações possui essa estrutura:

```
\frac{numerador}{denominador}
```

A outra forma de construir frações é no modo de exibição com `$$ \frac{}{} $$`, mas há um comando equivalente a essa forma: o `\dfrac{}{}` . Ele permite uma fração no modo de exibição de uma maneira mais simples.

Segue a diferença entre os dois comandos:

$$\frac{1}{2} \quad e \quad \frac{1}{2}$$

### III) Potenciação

Para construir potências no  $\text{\LaTeX}$  é bem simples. Basta usar o acento circunflexo seguido do valor da potência desejada. É importante lembrar que, caso deseje uma potência composta por uma equação, por exemplo, deve-se usar as chaves, como segue:

```
$$k^{5x + 7y - 3z}$$
```

O resultado é:

$$k^{5x+7y-3z}$$

#### Observação 4.2 Delimitadores

Quando o texto é compilado, o  $\text{\LaTeX}$  faz o ajuste das estruturas do texto automaticamente, todavia em algumas vezes é imprescindível fazer alguns ajustes manualmente. Segue um exemplo em que se exige tal ajuste:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2$$

Nesse exemplo, os parênteses ficaram menores que a fração, mas é possível aumentar seu tamanho. Para isso, é usado o par de comandos `\left` e `\right`, antes dos parênteses. Assim,

```
$$ \left(\frac{1}{2}\right)^2 $$
```

Como resultado, tem-se:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2$$

Por se tratar de um par de comandos, se um for usado o outro obrigatoriamente deverá sê-lo. Contudo, caso um dos lados não possua um termo que precise ter seu tamanho ajustado, então, nesse lado o comando será acompanhado de um ponto final. Exemplo:

```
$$\int_0^5 x^2 \text{\textit{d}}x = \\ \left.\left(\frac{x^3}{3}\right)\right|_0^5$$
```

O resultado é:

$$\int_0^5 x^2 dx = \left( \frac{x^3}{3} \right) \Big|_0^5$$

Como à esquerda da fração não havia uma barra vertical, então, foi utilizado `\left.`, enquanto à direita foi usado `\right\vert`. No caso de não haver necessidade de ajuste à direita, a situação anterior seria inversa.

—————x—————x—————

#### IV) Radiciação

O símbolo de radiciação é adicionado pelo `\sqrt[radicando]`. Nesse caso em particular, ter-se-á uma raiz quadrada em que o índice fica implícito, ou seja, não aparece. Caso a generalização for desejada, isto é, ter o controle sobre o índice da raiz, basta adicionar, entre colchetes, valor desejado da seguinte maneira: `\sqrt[índice]{radicando}`.

```


$$\sqrt{g(x)}; \sqrt[n]{f(x)};$$


$$\sqrt[4]{5x + 7y - 3z}; \sqrt{\sqrt{x^2 + y^2}};$$


```

Como resultado desses comandos:

$$\sqrt{g(x)}; \quad \sqrt[n]{f(x)}; \quad \sqrt[4]{5x + 7y - 3z}; \quad \sqrt{\sqrt{x^2 + y^2}};$$

#### V) Conjuntos

É bastante comum, na produção de textos matemáticos, a necessidade de se escrever os símbolos para os conjuntos dos números naturais, inteiros, racionais, reais e complexos. O  $\text{\LaTeX}$  consegue reproduzir a fonte usada na simbologia desses conjuntos. O comando utilizado é o `\mathbb{letra do conjunto}`, ele deve estar no modo matemático para funcionar. Segue um exemplo:

```


$$\mathbb{N} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \dots$$


$$\mathbb{Z} = \dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$


```

$$\mathbb{N} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \dots$$

$$\mathbb{Z} = \dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

Eis um exemplo:

```


$$\mathbb{N} = \underbrace{1, 2, 3, 4, 5 \dots}$$


$$\overbrace{\{(n-4), (n-3), (n-2), (n-1)\}}^{\text{Os quatro antecessores de } n}, n, \dots \}_{\text{Todos os números naturais}}$$


```

$$\mathbb{N} = \underbrace{1, 2, 3, 4, 5 \dots}_{\text{Todos os números naturais}} \overbrace{(n-4), (n-3), (n-2), (n-1), n, \dots}^{\text{Os quatro antecessores de } n}$$

Esse foi um exemplo mais complexo. Utilizou-se de alguns comandos para colocar chaves sobre e sob os termos com a descrição desejada. Tem-se, então, o `\underbrace` e o `\overbrace`, as chaves horizontais na parte de baixo e na parte de cima, respectivamente. Caso se anseie colocar alguma informação como no exemplo, deve-se usar acento circunflexo, se foi utilizado o `\overbrace` e “\_” se o `\underbrace`.

Como este é em um ambiente matemático, o texto normal irá sair em itálico e os espaçamentos não serão considerados. Para solucionar isso usa-se o comando `\textrm{texto desejado}`.

## VI) Símbolos

O  $\text{\LaTeX}$  possui vários símbolos a disposição do usuário, basta digitar o comando do símbolo e ele irá aparecer no texto. Os símbolos matemáticos precisam de um ambiente matemático para serem compilados sem erro. Eis um exemplo de uso:

```
\textrm{Existe um elemento 0 } \in \mathbb{C}
\textrm{ tal que } z + 0 = z, \forall z \in \mathbb{C}
```

Dado um inteiro  $n > 0$  definimos a congruência  
 modulo  $n$  como sendo a seguinte relação  
 binária em  $\mathbb{Z}$ :  $a \equiv b \pmod{n}$   
 $\Leftrightarrow a$  e  $b$  deixam o mesmo  
 resto na divisão por  $n$ .

Tem-se o seguinte resultado:

*Existe um elemento  $0 \in \mathbb{C}$  tal que  $z + 0 = z, \forall z \in \mathbb{C}$*

*Dado um inteiro  $n > 0$  definimos a congruência módulo  $n$  como sendo a seguinte relação binária em  $\mathbb{Z}$ :  $a \equiv b \pmod{n} \Leftrightarrow a$  e  $b$  deixam o mesmo resto na divisão por  $n$ .*

É necessário colocar o símbolo entre  $\$$ , pois eles são um tipo de escrita matemática. Logo, é necessária a utilização de um ambiente matemático para tal. Deve-se observar, também, a construção de ambos os exemplos, em que, usa-se `\textrm{ }` para escrever o texto no ambiente “ $\$$ ”. No segundo, foram feitos alguns pequenos ambientes apenas para escrever os símbolos. São estratégias diferentes para usos diferentes; a escolha dependerá do que será feito e da preferência do usuário.

Mais símbolos, estão disponíveis no Apêndice D, onde há uma tabela com os símbolos matemáticos mais utilizados, mas não conterá todos. Sendo assim, também é recomendado o uso de aplicativos que identifiquem o símbolo através de um desenho e retorna o respectivo comando, como o **Detexify**.

## VII) Funções

Uma parte muito importante da Matemática é o estudo de funções. No  $\text{\LaTeX}$ , a representação de funções é feita de uma maneira bem simples. Por exemplo, se for necessário fazer a representação de uma função que tem seu domínio um subconjunto dos Naturais com a imagem nos Reais. Nesse caso, tem-se que escrever essa informação da seguinte maneira:

```
$f:X \subset \mathbb{N} \to \mathbb{R}$
```

Feito isso, tem-se o resultado:

$$f : X \subset \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$$

No caso de funções compostas, é necessário o uso de um comando para indicar a composição. Assim é feita a composição de funções:

```
$g \circ f(x) = g(f(x))$
```

Com esse comando, a representação de funções compostas é exibida desta forma:

$$g \circ f(x) = g(f(x))$$

No caso das funções inversas, a representação é feita de maneira similar:

```
$f: B \rightarrow A$  
Tem como inversa  
$f^{-1}:A \rightarrow B$
```

O resultado é:

$$f : B \rightarrow A$$

Tem como inversa:

$$f^{-1} : A \rightarrow B$$

### Observação 4.3 Similaridade de comandos

No primeiro exemplo, foi utilizado o comando `\to` enquanto nesse último, foi usado o comando `\rightarrow`. Os dois comandos executam a mesma tarefa, mas `\to` funciona somente em ambientes matemáticos, enquanto `\rightarrow` não necessita desse passo adicional.

## 4.2 Ambientes Matemáticos

### 1) Equation

Foi visto, no item 4.1 da Seção 4.1, uma introdução às expressões algébricas no ambiente matemático `$`. Esse ambiente também pode ser utilizado na inclusão de equações. Entretanto, o `LATEX` possui o ambiente matemático **equation** que permite a inclusão de equações e, até mesmo, expressões algébricas com a adição do recurso da numeração. A numeração de equações é muito útil para quando há a necessidade de mencionar alguma equação importante escrita anteriormente. Esse ambiente é assim usado:

```
\begin{equation}
f(x) = 3x^2 + 2x - 5
\end{equation}
```

Tem-se o seguinte resultado:

$$f(x) = 3x^2 + 2x - 5 \tag{4.1}$$

Foi inserida uma função  $f$  no modo de exibição e com uma numeração no fim da linha para indentificá-la. Esse ambiente permite fazer uma referência cruzada vista em 3.9.

#### Observação 4.4 Numeração das Equações

A numeração exibida nas equações terá o formato de acordo com a classe do documento. No exemplo feito, a numeração segue o padrão da classe *book*, indicando o capítulo e a numeração da equação no próprio capítulo.

—X—X—

É possível utilizar esse ambiente sem que haja a exibição da numeração. Esse recurso é feito com a adição de `*` no comando `equation`. Assim, pode-se deixar numeradas somente as equações que necessitam de alguma atenção especial. Outra alteração que acontece com uso do ambiente nessa forma é a diferença do contador de equações do `LATEX`, pois a contagem de equações não é alterada, deixando somente as equações do comando sem `*` usufruindo desse contador. Exemplo:

```
\begin{equation}
f(x) = x
\end{equation}

\begin{equation*}
g(x) = x^2
\end{equation*}

\begin{equation}
h(x) = x^3
\end{equation}
```

Como resultado tem-se:

$$f(x) = x \quad (4.2)$$

$$g(x) = x^2$$

$$h(x) = x^3 \quad (4.3)$$

Como a função  $g$  está no ambiente *equation\**, sua exibição não foi contada, de forma que a numeração da função  $h$  está definida como a posterior da numeração de  $f$ .

## II) Multline

O ambiente **Multline** é usado quando se escreve uma expressão muito longa e se deseja que a linha se encerre, fazendo com que o restante da expressão apareça na linha seguinte, alinhada à direita.

```
\begin{multline}
p(x) = 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3\\
- 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3
\end{multline}
```

O resultado é:

$$p(x) = 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3 - 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3 \quad (4.4)$$

**Observação 4.5** Uma possibilidade nesse ambiente é usar o \* para retirar a numeração da equação, bastando criar o ambiente colocando \* após o **Multline**.

—X—X—

## III) Align

Já o ambiente **Align** é responsável por alinhar verticalmente mais de uma expressão, em que cada linha será reconhecida e devidamente numerada para futuras referências. A seguir, tem-se um exemplo:

```
\begin{align}
x+y+z &= 1 \\
x-y+z &= 2 \nonumber \\
x+y &= 0 \\
\end{align}
```

Tem-se:

$$x + y + z = 1 \tag{4.5}$$

$$x - y + z = 2$$

$$x + y = 0 \tag{4.6}$$

**Observação 4.6** Ao trabalhar-se com ambientes matemáticos, tem-se a presença da numeração da expressão. Caso se prefira que a numeração não apareça, basta usar o \* no ambiente. Todavia, também é possível usar o comando `\nonumber` na expressão a qual não se deseja numerar, o que é bem útil em ambientes, como o **Align** que possuam mais de uma expressão.

—X—X—

**Observação 4.7** O uso do & é obrigatório para esse ambiente. Ele aparece dentro e fora da equação, mas a função é a mesma: fazer um alinhamento vertical. Quando na equação, é usualmente usado antes do sinal de igualdade, fazendo com que todos esses fiquem alinhados, mas não é uma regra. Agora para o caso em que há mais de uma “coluna” de equações, é necessário também o uso do &, assim como o \\ para realizar a mudança de linha, como no exemplo a seguir.

```
&a)x=y          & &d)w =z          & &g)a=b+c\\
&b)2x=-y        & &e)3w=\frac{1}{2}z & &h)a=b\\
&c)-4 + 5x=2+y  & &f)w+2=-1+w      & &i)ab=cb
```

Eis o resultado:

$$\begin{array}{lll} a)x = y & d)w = z & g)a = b + c \\ b)2x = -y & e)3w = \frac{1}{2}z & h)a = b \\ c)-4 + 5x = 2 + y & f)w + 2 = -1 + w & i)ab = cb \end{array}$$

—X—X—

#### IV) Array

O ambiente **Array** desempenha uma função similar ao **Align**, mas possui uma customização dos alinhamentos e da estrutura do ambiente. Segue seu funcionamento:

```

\begin{array}{cc} (1)
& \\\ (2)
& \\\
\end{array} (3)

```

Na estrutura, em (1) tem-se o início do ambiente e a estruturação, com duas colunas centralizadas nos seus respectivos espaços; a quantidade de colunas pode ser aumentada com a adição de mais letras para cada coluna. Caso ao invés de “c”, tivéssemos um “l” seria alinhado à esquerda; caso houvesse um “r”, alinhado à direita. Em (2), tem-se a primeira linha que receberá as informações; o & indica a mudança de coluna e \\ indica a mudança de linha. Em (3), a marcação do fim do ambiente.

Segue um exemplo do uso desse ambiente:

```

$$\begin{array}{rll}
\max & 3x_1+5x_2\\
\text{sujeito a} & & \\
& 3x_1+2x_2 \leq 18 \\
& x_1 \leq 4 \\
& x_2 \leq 6 \\
& x_1, x_2 \geq 0 \quad \& \text{forall } x \in \mathbb{R} \\
\end{array}$$

```

Sendo este o resultado:

$$\begin{array}{ll}
 \max & 3x_1 + 5x_2 \\
 \text{sujeito a} & \\
 & 3x_1 + 2x_2 \leq 18 \\
 & x_1 \leq 4 \\
 & x_2 \leq 6 \\
 & x_1, x_2 \geq 0 \quad \forall x \in \mathbb{R}
 \end{array}$$

## V) Cases

O ambiente **Cases**, permite exibir informações agrupadas por uma { à sua esquerda, como uma função que seja particionada. Assim como no ambiente **Array**, é utilizado o & para fazer uma mudança de coluna e \\ para mudar a linha. Exemplo:

```

$f(x) =
\begin{cases}
x - 1 & , \text{ se } x < 0 \\
0 & , \text{ se } x = 0 \\
x + 1 & , \text{ se } x > 0
\end{cases}
$

```

Assim é exibido no texto o ambiente **Cases** com as informações acima:

$$f(x) = \begin{cases} x-1 & , \text{se } x < 0 \\ 0 & , \text{se } x = 0 \\ x+1 & , \text{se } x > 0 \end{cases}$$

## 4.3 Elementos de Cálculo

### 4.3.1 Limite de Funções

Durante a graduação em Matemática, o estudante depara-se com o conceito de limites. Rendo isso em vista, faz-se necessário aprender como representá-los no  $\text{\LaTeX}$ . Seu comando é `\lim_{a\to b}`, que poderá aparecer de duas formas diferentes: uma para ser usada no meio de um texto e outra para desenvolvimentos matemáticos. Ambas são mostradas a seguir.

É possível escrever os limites `\lim_{x\to 0}(x^2+2x+1)` e `\lim_{x\to\infty}(\frac{1}{x})` da seguinte forma:  
`$$\lim_{x\to 0}(x^2+2x+1)`  
`\textrm{ e } \lim_{x\to\infty}\frac{1}{x}$$`

Tem-se o seguinte resultado:

*É possível escrever os limites  $\lim_{a\rightarrow 0}(x^2 + 2x + 1)$  e  $\lim_{x\rightarrow\infty} \frac{1}{x}$  da seguinte forma:*

$$\lim_{x\rightarrow 0}(x^2 + 2x + 1) \text{ e } \lim_{x\rightarrow\infty} \frac{1}{x}$$

**Observação 4.8** Como dito anteriormente o comando aparece de forma diferente quando usado entre '\$'s e '\$\$'s, mas caso tenha a necessidade de usar a segunda versão no texto, basta fazer o seguinte:

É possível usar ambas as versões no campo do texto,  
a primeira como já mostrada  
`\lim_{x\to\infty}(\frac{1}{x})`  
e a segunda usando  
`\displaystyle\lim_{a\to 0} (x^2+1)`

Teremos o seguinte resultado:

*É possível usar ambas as versões no campo do texto, a primeira como já mostrada  $\lim_{x\rightarrow\infty}(\frac{1}{x})$  e a segunda, usando  $\lim_{a\rightarrow 0}(x^2 + 1)$*

—X—X—

### 4.3.2 Derivadas

Uma parte muito importante da Matemática é o estudo de derivadas. Para fazer a representação de derivadas no  $\text{\LaTeX}$  não existe um comando próprio, mas é feito o uso de alguns comandos para formar a representação.

Seguem as notações de derivada e como são feitas:

- **Notação de Lagrange:**

A notação de Lagrange é feita somente com o uso do ambiente matemático `$`. Vejamos:

```
$f'(x)$ $f''(x)$ $f^{(n)}(x)$
```

$$f'(x) \quad f''(x) \quad f^{(n)}(x)$$

- **Notação de Leibniz:**

A notação de Leibniz é feita com o uso do comando de fração. Exemplo:

```
$$\frac{dy}{dx}$$ $$\frac{d}{dx}f(x)$$  
$$\frac{d^2y}{dx^2}$$ $$\frac{d^ny}{dx^n}$$
```

$$\frac{dy}{dx} \quad \frac{d}{dx}f(x) \quad \frac{d^2y}{dx^2} \quad \frac{d^ny}{dx^n}$$

- **Notação de Newton:**

A notação de Newton também é feita com um comando `\dot` e suas variações. Exemplo:

```
$$\dot{f}$$ $$\ddot{f}$$ $$\dddot{f}$$ $$\dot{y}$$
```

$$\dot{f} \quad \ddot{f} \quad \dddot{f} \quad \dot{y}$$

- **Notação de Legendre:**

A notação de Legendre usada para derivadas parciais de funções de mais de uma variável, é feita de maneira similar à notação de Leibniz. Exemplo:

```
$$\frac{\partial f}{\partial x}$$  
$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$$  
$$\frac{\partial f}{\partial y}$$  
$$\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$
```

$$\frac{\partial f}{\partial x} \quad \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \quad \frac{\partial f}{\partial y} \quad \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

Outra notação para derivadas parciais é bem similar à notação de Lagrange:

```
$f_x$ $f_y$ $f_x(x,y)$ $f_y(x,y)$
```

$$f_x \quad f_y \quad f_x(x,y) \quad f_y(x,y)$$

### 4.3.3 Integrais

Assim como o limite e a derivada, a integral utiliza de alguns símbolos bem específicos. O  $\text{\LaTeX}$  oportuniza ao leitor compor esses símbolos no corpo do texto de maneira simples usando o comando `\int_a^b`. Exemplo:

```
$$
\int_a^b x^2 \, \mathrm{d}x =
\left. \frac{1}{3} x^3 \right|_a^b
$$
```

Tendo como resultado:

$$\int_a^b x^2 \, dx = \left. \frac{1}{3} x^3 \right|_a^b$$

Nesse exemplo vê-se o uso de alguns comandos adicionais. O `\mathrm{d}` fará com que o  $d$  seja escrito com a fonte normal do texto. Esse comando pode ser útil para fazer com que o texto matemático e, até mesmo, as equações sejam escritos na fonte normal do texto. Foi usado também, o `\Big|_a^b`. A função dele é bem direta, fazendo basicamente a barra do caminho percorrido pela integral.

**Observação 4.9** É possível trabalhar, também, com a notação para integrais múltiplas. Para isso, usa-se o mesmo comando `\int_a^b`, mas alterando sua quantidade de  $i$ 's. Ela indicará a quantidade de integrais que irão aparecer, por exemplo:

```
$$
\iiint_V (x^2 + 2y^2) \, dx \, dy \, dz
\iiint_V (x^2 + 2y + 3z^3) \, dx \, dy \, dz
\iiint_V (x^2 + 2y + 3z^3 + 5w^2) \, dx \, dy \, dz \, dw
$$
```

Que fornece:

$$\begin{aligned} & \iint_V (x^2 + 2y^2) \, dx \, dy \\ & \iiint_V (x^2 + 2y + 3z^3) \, dx \, dy \, dz \\ & \iiint_V (x^2 + 2y + 3z^3 + 5w^2) \, dx \, dy \, dz \, dw \end{aligned}$$

Naturalmente por isso `\int_a^b` produz uma integral simples.

—x—x—

**Observação 4.10** Se o desejo for integrais múltiplas definidas, não haverá um comando nativo do  $\text{\LaTeX}$  que o faça. Todavia, é possível fazer uma pequena manipulação nesse sentido. Com o comando de integral simples, usa-se `\!` para dar um recuo negativo e aproximar as integrais, fazendo com que visualmente fique uma integral dupla definida. O

comando manipulado fica `\int_a^b \int_c^d`. Observe o exemplo para um melhor entendimento.

```


$$\int_a^b \int_c^d f(x,y) \, dx \, dy$$


$$\int_1^2 \int_0^4 x^2 + 3y^3 \, dx \, dy$$


$$\int_0^{\frac{3\pi}{2}} \int_{-\frac{2}{3}}^2 \int_{-1}^4 2x + y^2 + \cos z \, dx \, dy \, dz$$


```

$$\int_a^b \int_c^d f(x,y) \, dx \, dy$$

$$\int_1^2 \int_0^4 x^2 + 3y^3 \, dx \, dy$$

$$\int_0^{\frac{3\pi}{2}} \int_{-\frac{2}{3}}^2 \int_{-1}^4 2x + y^2 + \cos z \, dx \, dy \, dz$$

O último exemplo indica que é possível manipular a distância entre as integrais conforme a necessidade, possibilitando formar os símbolos das integrais definidas.

—x—x—

**Observação 4.11** Há também a notação de integrais de linha. Basicamente usa-se o mesmo comando, acrescentando apenas um *o* antes do *i*, ficando `\oint`.

```


$$\oint_V f(s) \, ds$$


```

$$\oint_V f(s) \, ds$$

—x—x—

## 4.4 Elementos de Álgebra Linear

### 4.4.1 Vetores

No estudo de Álgebra Linear um dos principais conteúdos estudados são os vetores. Vejamos algumas das maneiras de representar vetores no  $\text{\LaTeX}$ :

```


$$\vec{v} = (1, 0, 0)$$


$$\text{\Vec{v}} = (1, 0, 0)$$


$$\mathbf{v} = (1, 0, 0)$$


```

Os comandos acima apresentam os seguintes resultados:

$$\vec{v} = (1, 0, 0)$$

$$\text{\Vec{v}} = (1, 0, 0)$$

$$\mathbf{v} = (1, 0, 0)$$

### 4.4.2 Matrizes

Para o estudo de matrizes, o  $\text{\LaTeX}$  disponibiliza algumas maneiras de representá-las. Estes são os ambientes necessários:

#### 1º) **pmatrix**

O ambiente **pmatrix** gera uma matriz limitada por parênteses. Exemplo:

```
$I =
\begin{pmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1
\end{pmatrix}$
```

Assim, obtém-se:

$$I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

#### 2º) **bmatrix**

O ambiente **bmatrix** gera uma matriz limitada por colchetes. Exemplo:

```
$I =
\begin{bmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1
\end{bmatrix}$
```

Obtendo-se:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

#### 3º) **Bmatrix**

O ambiente **Bmatrix** gera uma matriz limitada por chaves. Exemplo:

```
$I =
\begin{Bmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1
\end{Bmatrix}$
```

O resultado é:

$$I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

#### 4º) **vmatrix**

O ambiente **vmatrix** gera uma matriz limitada por uma barra vertical. Exemplo:

```
$I =
\begin{vmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1
\end{vmatrix}$
```

O resultado é:

$$I = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

#### 5º) **Vmatrix**

O ambiente **Vmatrix** gera uma matriz limitada por duas barras verticais. Exemplo:

```
$I =
\begin{Vmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1
\end{Vmatrix}$
```

Resultando:

$$I = \left\| \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \right\|$$

Em todos os ambientes de matriz, para mudar de coluna, é necessário inserir &. Já para avançar para a próxima linha da matriz, insere-se `\\`, que indica o fim da linha.

### 4.4.3 Produto Interno

Outro tema da Álgebra Linear é o produto interno de vetores. Assim é feita a notação em  $\text{\LaTeX}$ :

```
\langle \mathbf{u}, \mathbf{v}\rangle = 0$
\langle (1, 0, 0), (0, 1, 0)\rangle = 0$
```

Tem-se como resultado:

$$\langle \mathbf{u}, \mathbf{v} \rangle = 0$$

$$\langle (1, 0, 0), (0, 1, 0) \rangle = 0$$

#### 4.4.4 Norma

Para fazer a notação de norma no  $\text{\LaTeX}$ , usa-se uma variação do mesmo comando usado para representar o módulo, que é exemplarmente.

```
\vert - 5 \vert = 5$
```

$$|-5| = 5$$

A variação para fazer a norma é `\Vert`. Exemplo:

```
\Vert \mathbf{v} \Vert = \sqrt{x_1^2 + \cdots + x_n^2}$
```

Que resulta em:

$$\|\mathbf{v}\| = \sqrt{x_1^2 + \cdots + x_n^2}$$

## 4.5 Geometria

O  $\text{\LaTeX}$ , além de editar textos, tem a capacidade de gerar figuras geométricas, que podem ser inseridas no corpo do texto. Para isso, usar-se-á o pacote **Tikz**, responsável por possibilitar a inserção e edição de figuras no  $\text{\LaTeX}$ . Primeiro, no preâmbulo, deve-se inserir `\usepackage{tikz}` para, então, ser possível usar o ambiente **tikzpicture**, que irá gerar a figura desejada. Dentro desse ambiente, escreve-se o código da figura desejada, conforme formato. A seguir, são apresentados alguns exemplos.

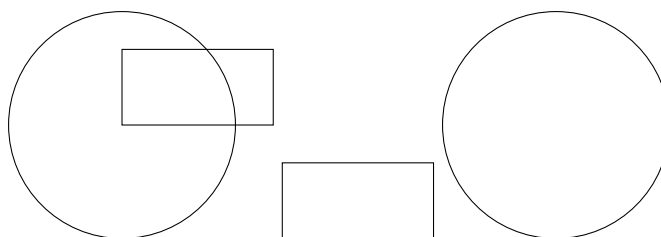
```

\begin{tikzpicture}
\draw rectangle (2, 1); %Retângulo de base 2 e altura 1.
\draw circle (1.5cm); %Círculo de raio 1,5cm.
\end{tikzpicture}

\begin{tikzpicture}
\draw rectangle (2, 1); %Retângulo de base 2 e altura 1.
\end{tikzpicture}
\begin{tikzpicture}
\draw circle (1.5cm); %Círculo de raio 1,5cm.
\end{tikzpicture}

```

Observe como as figuras saem diferentes ao separar-se os comandos em ambientes distintos. Deve-se atentar a isso, pois a criação da figura desejada pode ficar comprometida. O pacote **Tikz** tem diversos comandos com objetivos específicos. Recomenda-se ao leitor a leitura da documentação do pacote para mais informações.



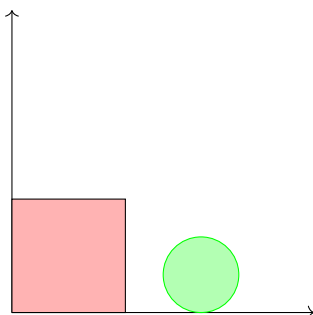
A seguir, apresenta-se um exemplo mais complexo no qual foram utilizados cores e segmentos de reta.

```

\begin{figure}[h]
\centering
\begin{tikzpicture}
\draw[thin][->] (0, 0) -- (0, 4);
%segmento de reta (0,0) a (0,4)
\draw[thin][->] (0, 0) -- (4, 0);
%segmento de reta (0,0) a (4,0)
\draw[black, fill=red!30] (0, 0) rectangle (1.5, 1.5);
%retângulo de borda preta e preenchido com a cor vermelha
\draw[green, fill=green!30] (2.5, 0.5) circle (0.5);
%retângulo de borda verde e preenchido com a cor verde
\end{tikzpicture}
\end{figure}

```

**Observação 4.12** O pacote tikz é muito útil para criação de figuras, mas sua complexidade pode dificultar sua utilização em casos mais simples. Por isso, e ressaltando o objetivo introdutório desta apostila, aponta-se uma alternativa: o *Geogebra*. No *Geogebra*, é possível exportar figuras na forma de código em  $\text{\LaTeX}$ , ou seja, não é necessário saber como construir todas as figuras existentes, basta gerá-las no *Geogebra* e acessar seus



códigos para, assim, escrevê-los no  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ . É um procedimento simples, mas requer um conhecimento básico de *Geogebra*, seja para a criação de figuras ou para realização do procedimento. Outro ponto que requer atenção é a escala da figura. A maneira que a figura é visualizada *Geogebra* ao exportar o código importa. Isso pode modificar a escala da figura. Adiante, é mostrado o processo de obtenção do código da imagem no *Geogebra*.

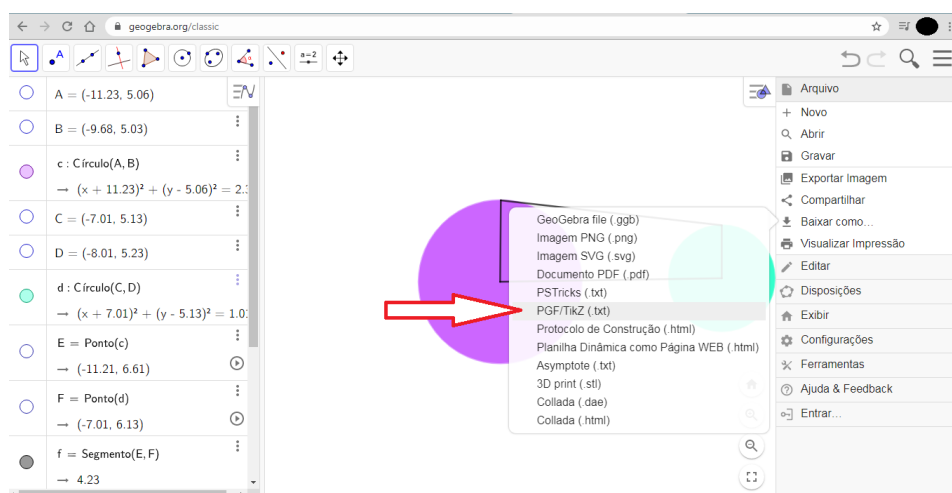
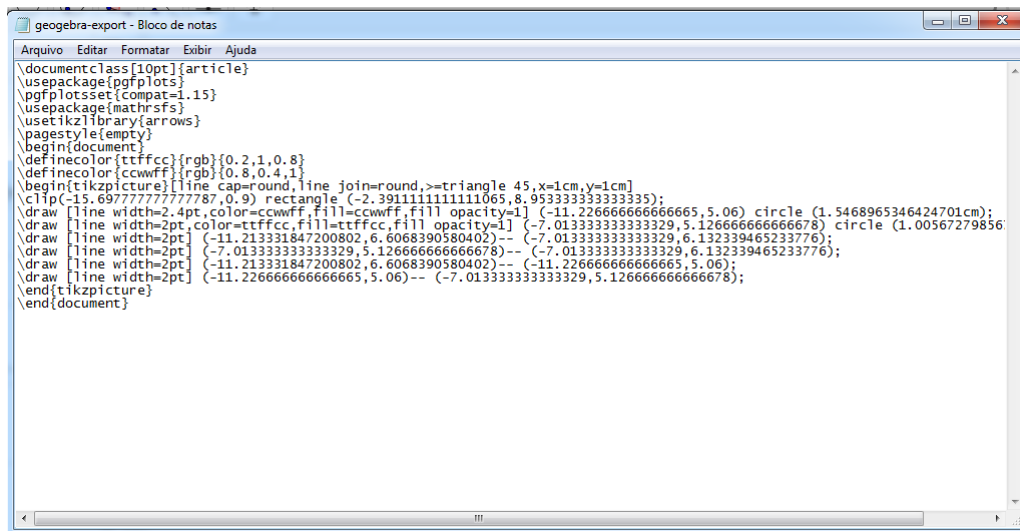


Figura 4.1: Clique na caixa de opções, em *baixar como* e depois em *PGF/TikZ*.

Fonte: Os autores.



```

\documentclass[10pt]{article}
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=1.15}
\usepackage{mathrsfs}
\usetikzlibrary{arrows}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
\definecolor{ttffcc}{rgb}{0.2,1,0.8}
\definecolor{ccwwff}{rgb}{0.8,0.4,1}
\begin{tikzpicture}[line cap=round,line join=round,>=triangle 45,x=1cm,y=1cm]
\clip(-15.697777777777787,0.9) rectangle (-2.391111111111065,8.953333333333335);
\draw [line width=2.4pt,color=ccwwff,fill=ccwwff,fill opacity=1] (-11.226666666666665,5.06) circle (1.5468965346424701cm);
\draw [line width=2pt,color=ttffcc,fill=ttffcc,fill opacity=1] (-7.013333333333329,5.1266666666666678) circle (1.00567279856);
\draw [line width=2pt] (-11.213331847200802,6.6068390580402)-- (-7.013333333333329,6.132339465233776);
\draw [line width=2pt] (-7.013333333333329,5.1266666666666678)-- (-7.013333333333329,6.132339465233776);
\draw [line width=2pt] (-11.213331847200802,6.6068390580402)-- (-11.226666666666665,5.06);
\draw [line width=2pt] (-11.226666666666665,5.06)-- (-7.013333333333329,5.1266666666666678);
\end{tikzpicture}
\end{document}

```

Figura 4.2: O passo anterior retornará um arquivo de texto. Nele constará o código para gerar a figura no  $\text{\LaTeX}$ .

Fonte: Os autores.

```

\documentclass[10pt]{article}
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=1.15}
\usepackage{mathrsfs}
\usetikzlibrary{arrows}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
\definecolor{ttffcc}{rgb}{0.2,1,0.8}
\definecolor{ccwwff}{rgb}{0.8,0.4,1}
\begin{tikzpicture}[line cap=round,line join=round,
>=triangle 45,x=1cm,y=1cm]
\clip(-15.697777777777787,0.9)
rectangle (-2.3911111111111065,8.953333333333335);
\draw [line width=2.4pt,color=ccwwff,fill=ccwwff,
fill opacity=1]
(-11.226666666666665,5.06) circle (1.5468965346424701cm);
\draw [line width=2pt,color=ttffcc,fill=ttffcc,
fill opacity=1] (-7.013333333333329,5.126666666666678)
circle (1.0056727985670983cm);
\draw [line width=2pt] (-11.213331847200802,6.6068390580402)
-- (-7.013333333333329,6.132339465233776);
\draw [line width=2pt] (-7.013333333333329,5.126666666666678)
-- (-7.013333333333329,6.132339465233776);
\draw [line width=2pt] (-11.213331847200802,6.6068390580402)
--(-11.226666666666665,5.06);
\draw [line width=2pt] (-11.226666666666665,5.06)--
(-7.013333333333329,5.126666666666678);
\end{tikzpicture}
\end{document}

```

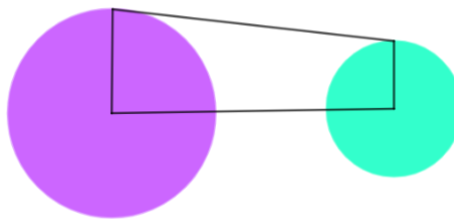


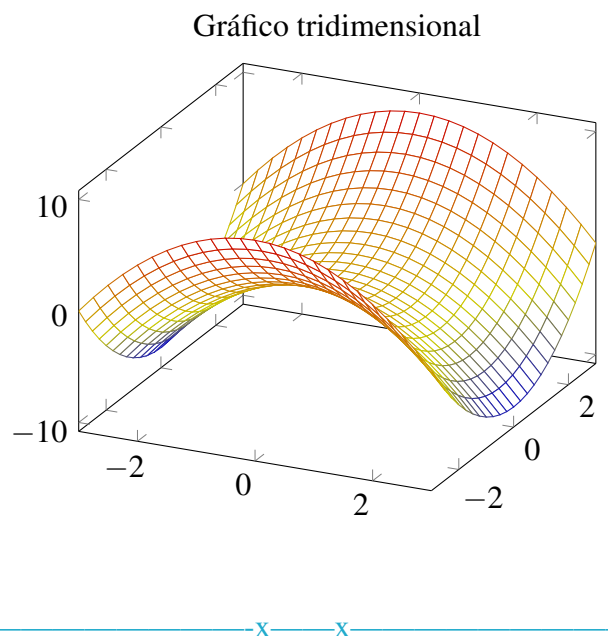
Figura 4.3: Resultado.

Fonte: Os autores.

**Observação 4.13** Obviamente não é um procedimento tão simples. Todavia, como o foco do *Geogebra* é a criação de figuras geométricas, outra dica é em criar a figura nesse programa e exportá-la como imagem, com a que também é possível trabalhar no  $\text{\LaTeX}$ . Saber como construir uma figura geométrica no  $\text{\LaTeX}$  tem a sua importância, mas, em muitos casos, o uso do *Geogebra* irá satisfazer as necessidades dos editores, sendo, portanto, mais eficiente. O mesmo ocorre com o pacote **pgfplots**, similar ao **Tikz**, mas específico para figuras tridimensionais e gráficos.

O pacote **pgfplots** é usado em conjunto com o **Tikz**. Basta que no ambiente *tikzpicture*, seja inserido o ambiente *axis*. Nele podem ser acionados os comandos `\addplot[opções]{função}`, para gráficos planos, e `\addplot3[opções]{função}`, para gráficos tridimensionais. O pacote **pgfplots** tem diversos comandos para a criação de gráficos. Recomenda-se uma leitura na documentação do pacote para mais informações.

```
\usepackage{tikz, pgfplots}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[title = Gráfico tridimensional]
\addplot3[surf, fill=white, domain=-3:3]{y^2 - x^2};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



## 4.6 Criação de Comandos

### I) New Command

O  $\text{\LaTeX}$  apresenta diversos comandos úteis para as demandas acadêmicas, mas, em algumas situações, é possível deparar-se com algo tão específico que não existirá um comando para tal. Dessa forma, será introduzida a possibilidade de criar um comando e facilitar o trabalho desenvolvido. Para definir um novo comando usa-se `\newcommand{\comando}{o`

*que irá fazer*}, bastando escrevê-lo no preâmbulo. Segue um exemplo para melhor compreensão:

```
\newcommand{\R}{\mathbb{R}}
\newcommand{\UFRRJ}{\it Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro}}
\newcommand{\q}{0 que você quiser escrever}
```

Digitando no corpo do texto:

```
\R$ \\  
\UFRRJ \\  
\q \\  

```

Tem-se o seguinte resultado:

$$\mathbb{R}$$

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*  
O que você quiser escrever

A possibilidade de criação é vasta. Pode-se gerar comandos que facilitem a escrita de diversas formas, como no exemplo anterior. Viu-se que `\mathbb{R}`, comumente utilizado em escritas matemáticas, reduzido a um simples `\R`. Igualmente, o `\UFRRJ` forneceu o nome completo da universidade. O uso dessa ferramenta dependerá da criatividade e necessidade do usuário. É importante salientar que o comando criado só funcionará no projeto em que ele foi criado pelo comando `\newcommand`.

#### Observação 4.14 Recebendo Parâmetros

É possível criar comandos que recebam algum argumento, um parâmetro desejado. Para tal, basta usar `\newcommand{\comando}[nº de argumentos]{o que faz}`.

No preâmbulo:

```
\newcommand{\bb}[1]{\mathbb{#1}}.
\newcommand{\elev}[2]{(#1)^{#2}}.
\newcommand{\xy}[2]{x^{#1}+y^{#2}}
```

No corpo do texto:

```
\bb{Z}$\\  
\elev{x+1}{4}$\\  
\xy{2}{4}\\  

```

Tem-se como resultado:

$$\mathbb{Z}$$

$$(x+1)^4$$

$$x^2+y^4$$

Na parte *{o que faz}*, é importante definir exatamente o que é desejado. Na construção dos exemplos anteriores, em apenas um deles foi feito o uso de \$'s dentro do `\newcommand`, o que obriga, durante a escrita, usar os novos comandos entre \$'s, pois serão casos de escrita matemática. Deve atentar, também, quanto à ordem; ela é indicada pelo #, em que o #1 é o primeiro argumento, o #2 é o segundo, e assim por diante.

—X—X—

#### Observação 4.15 Parâmetro Padrão

Também é possível criar comandos que, como na observação anterior, recebem parâmetros. Entretanto, nesse caso, será indicado um parâmetro padrão que, numa situação em que não for informado na escrita, aparecerá a informação indicada na criação do comando. Basicamente, ter-se-á `\newcommand{[nº de argumentos][parâmetro padrão]}{o que faz}`. O parâmetro padrão é definido e estará associado ao #1 e, agora, ele deverá ser informado entre colchetes na escrita. A seguir, tem-se um exemplo que facilitará o entendimento.

Colocou-se, no preâmbulo,

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <code>\newcommand{\eq}[3][7]{\\$(#2 + #3)^{#1}\$}</code>                                   | (1) |
| <code>\newcommand{\eqerro}[3][\textrm{valor<br/>não digitado}]{\\$(#2 + #3)^{#1}\$}</code> | (2) |

Observa-se que, em (1), há 3 parâmetros e o parâmetro padrão é igual a 7. Em (2) tem-se 3 parâmetros e o parâmetro padrão é igual a *valor não digitado*.

Digitando no corpo do texto, tem-se:

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <code>\eq[2]{x}{y}\</code>     | (1) |
| <code>\eq{x}{y}\</code>        | (2) |
| <code>\eqerro{z}{1}\</code>    | (3) |
| <code>\eqerro[4]{z}{1}\</code> | (4) |

Em (1), foi indicado o parâmetro 2. Em (2) não foi indicado parâmetro, o que resultou no aparecimento do 7. Em (3), também não foi indicado parâmetro; dessa forma, a frase “valor não digitado” foi mostrada. Em (4) indicou-se o valor 4, que apareceu normalmente.

$$\begin{aligned} &(x+y)^2 \\ &(x+y)^7 \\ &(z+1)^{\text{valor não digitado}} \\ &(z+1)^4 \end{aligned}$$

—X—X—

#### Observação 4.16 Renomeando um Comando ou Parâmetro

Assim como é possível criar comandos, pode-se modificar comandos e parâmetros já existentes. Essas modificações são realizadas com o comando `renewcommand`, colocado no preâmbulo, que possui a seguinte estrutura:

```
\renewcommand{\comando ou \parâmetro}{modificação}
```

Por exemplo, o comando `\tableofcontents`, por padrão na língua portuguesa, é exibido como “Sumário”. Contudo, pode-se alterar essa exibição modificando a informação do comando `\contentsname` para que ao invés de “Sumário” exiba “Índice”. Para essa tarefa, temos o seguinte comando:

```
\renewcommand{\contentsname}{Índice}
```

—X—X—

## II) Declare Math Operator

Em algumas situações, pode ser necessário utilizar alguma notação que não existe no  $\text{\LaTeX}$ . Isso é possível por meio do comando `DeclareMathOperator{chamada}{texto da operador}`. Visto que se trata da criação de um comando, ele deve ser alocado no preâmbulo do texto.

Uma situação em que esse recurso é necessário é quando se precisa usar notações trigonométricas, especificamente, a da função *seno*. Isso ocorre porque o  $\text{\LaTeX}$  foi desenvolvido para a língua inglesa, o que gerou o *sin*, ao invés do *sen*, para representar essa função. Isso é contornado desta forma:

```
\DeclareMathOperator{\sen}{sen}
```

Assim, pode-se usar o comando para a função seno que apareça na língua portuguesa. Exemplo:

```
\$ \sen (x) \$ ao invés de \$ \sin (x) \$
```

$\text{sen}(x)$  ao invés de  $\sin(x)$

Ainda é possível construir comandos que precisam de índices subscritos ou sobrescritos. Para isso, usa-se `\DeclareMathOperator*{ }{ }`.

Eis um exemplo de uso:

```
\DeclareMathOperator*{\Lim}{Lim}
```

Assim, pode-se construir uma versão alternativa para a notação de limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

## III) New Theorem

No estudo da Matemática, encontram-se teoremas, corolários, lemas etc. Para escrever essas informações no  $\text{\LaTeX}$ , criam-se comandos para cada uma dessas informações por

meio de uma estrutura chamada **New Theorem**. Por se tratar da criação de comandos, essa ferramenta é definida no preâmbulo do texto. Assim é usada essa estrutura:

```
\newtheorem{chamada}{Texto base da chamada}
```

Nesse exemplo de construção desse ambiente, *chamada* identifica o seu nome criado e que será usado para demarcar seu início e fim: a nomenclatura fica a cargo do usuário. O *Texto base da chamada* é a identificação que será mostrada no texto. Eis alguns exemplos:

```
\newtheorem{teo}{Teorema}
\newtheorem{prop}{Proposição}
\newtheorem{cor}{Corolário}
```

No exemplo a seguir, uma dessas estruturas é utilizada:

```
\begin{teo}
Se  $f \in C([a, b])$ ,  $a < b$  é derivável em  $(a, b)$ ,
então existe  $c \in (a, b)$  tal que
 $f(b) = f(a) + f'(c)(b - a)$ .
\end{teo}
```

No texto será assim exibido:

**Teorema 4.1** Se  $f \in C([a, b])$ ,  $a < b$  é derivável em  $(a, b)$ , então existe  $c \in (a, b)$  tal que  $f(b) = f(a) + f'(c)(b - a)$ .

Em alguns casos, os teoremas, corolários etc. possuem nomenclatura. A nomeação do teorema utilizado no exemplo anterior pode ser feita assim:

```
\begin{teo}[Teorema do Valor Médio]
Se  $f \in C([a, b])$ ,  $a < b$  é derivável em  $(a, b)$ ,
então existe  $c \in (a, b)$  tal que
 $f(b) = f(a) + f'(c)(b - a)$ .
\end{teo}
```

O nome do teorema será exibido desta maneira:

**Teorema 4.2 — Teorema do Valor Médio.** Se  $f \in C([a, b])$ ,  $a < b$  é derivável em  $(a, b)$ , então existe  $c \in (a, b)$  tal que  $f(b) = f(a) + f'(c)(b - a)$ .

**Observação 4.17 Numeração**

A numeração de cada *New Theorem* é independente por padrão. Então, caso mais de um seja criado, a contagem de um não seguirá a dos demais. Isso pode ser alterado na criação do ambiente, desta maneira:

```
\newtheorem{teo}{Teorema}[chapter]
\newtheorem{prop}[teo]{Proposição}
\newtheorem{cor}[teo]{Corolário}
```

Nesse exemplo, foi alterada a exibição da numeração dos teoremas, deixando-os subordinados aos capítulos. Assim, toda mudança de capítulo zerará o contador. No caso da proposição e do corolário, o contador desses dois ambientes utilizou o contador de *teorema*.

Também é possível que esses ambientes não possuam numeração alguma. Para isso, insere-se o pacote **amsthm**, que adiciona algumas funcionalidades, dentre elas, o `\newtheorem*{chamada}{Texto base da chamada}`. Dessa forma, esse ambiente não terá um contador.

## 5. Tabelas e Figuras

### O que você irá aprender neste capítulo:

O foco deste capítulo é aprendermos a trabalhar com figuras e tabelas, uma demanda recorrente na vida acadêmica. Abordaremos conceitos simples, tal como criar uma tabela básica e adicionar uma imagem qualquer ao corpo do texto. Mas é claro que não nos limitaremos básico. Buscamos procedimentos que julgamos ser interessantes a você, leitor, pensando sempre em potencializar seu conhecimento, possibilitando-lhe lidar com diversas situações.

Na parte de tabelas, veremos algumas formas de criação bem requintadas, mas primeiro você aprenderá a construir uma tabela simples. A partir disso, aperfeiçoará seus conhecimentos. Já na parte de figuras, por mais que seja trivial, pois basta adicionar a figura e pronto, trouxemos dicas valiosas para ocasiões em que é exigido um perfil mais profissional ao estruturar o seu conteúdo com imagens. Com muito prazer, damos as boas-vindas ao capítulo 5.

### 5.1 Tabelas

Para incluir uma tabela de dados no texto, usa-se o ambiente **table** e escrevem-se os dados no ambiente **tabular** para gerar a tabela, como segue:

```

\begin{table}[h] (1)
\centering (2)
\begin{tabular}{lc} (3)
\hline (4)
Região & Quantidade de Estados & \\\ (5)
\hline (4)
Norte & 7 & \\\ (6)
Nordeste & 9 & \\\ (6)
Centro - Oeste & 3 & \\\ (6)
Sudeste & 4 & \\\ (6)
Sul & 3 & \\\ (6)
\hline (4)
\end{tabular} (7)
\caption{Estados por Macrorregião do Brasil} (8)
\end{table} (9)

```

No exemplo acima, em (1) tem-se o início do ambiente **table**, sendo *[h]* o posicionamento da tabela. Nesse caso, *h* indica que a tabela estará exatamente onde ela foi escrita. O comando (2) centraliza a tabela na página. Em (3) tem-se o início do ambiente **tabular**, sendo que *{lc}* indica o número de colunas da tabela, a quantidade de letras é o indicador e *l* significa um alinhamento da coluna à esquerda, *c* que a coluna está centralizada e, caso tivesse um *r*, indicaria uma coluna alinhada à direita. O comando (4) traça uma linha horizontal. A linha (5) forma o cabeçalho da tabela, em que cada coluna é separada por *&* e *\\* indica a mudança da linha. As linhas (6) contêm o conteúdo da tabela, seguindo o padrão da (5). Em (7) é indicado o fim da tabulação; em (8) é dado um nome à tabela, cuja numeração é feita automaticamente, na ordem em que aparece no texto. Por fim, em (9) finaliza-se o ambiente **table**.

Tem-se como resultado:

| Região         | Quantidade de Estados |
|----------------|-----------------------|
| Norte          | 7                     |
| Nordeste       | 9                     |
| Centro - Oeste | 3                     |
| Sudeste        | 4                     |
| Sul            | 3                     |

Tabela 5.1: Estados por Macrorregião do Brasil.

Fonte: Os autores.

Nesse exemplo, viu-se o parâmetro de posicionamento da tabela “*h*”, porém há outros que poderiam ser usados:

| Parâmetro | Significado         | Posição                                                                                                        |
|-----------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| h         | <i>here/aqui</i>    | Posiciona a tabela no local exato onde foi escrita.                                                            |
| t         | <i>top/topo</i>     | Deixa a tabela na parte superior do texto.                                                                     |
| b         | <i>bottom/fundo</i> | Deixa a tabela na parte inferior do texto.                                                                     |
| p         | <i>page/página</i>  | Coloca a tabela em uma página exclusiva de tabelas.                                                            |
| !         |                     | Reforça o parâmetro usado ignorando algumas restrições do L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X.                     |
| H         | <i>Here/Aqui</i>    | Posiciona a tabela no local exato onde foi escrita, ignorando algumas restrições que o parâmetro h não ignora. |

Tabela 5.2: Parâmetros do ambiente Table.

Fonte: Os autores.

**Observação 5.1 União de Colunas**

Em determinadas situações, é desejável fazer uma nomenclatura da tabela na própria tabela ou fazer subdivisões nela. As colunas são predefinidas na criação da tabela, mas é possível fazer a junção delas e, assim, efetuar essas divisões internas. Para isso, é usado o *multicolumn*, que possuiu a estrutura *multicolumn{quantidade de colunas}{alinhamento}{texto da célula}*. Exemplo de aplicação:

```

\begin{table}[h]                                     (1)
\centering                                           (2)
\begin{tabular}{|c|c|c|c|}                          (3)
\hline                                              (4)
\multicolumn{4}{|c|}{Disciplinas}\\                (5)
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{Português} &                (6)
\multicolumn{2}{|c|}{Matemática}\\
\hline
Aprovados & Reprovados & Aprovados & Reprovados\\ (7)
20      & 10      & 22      & 8      \\
\hline
\end{tabular}                                       (8)
\end{table}                                       (9)

```

Nesse exemplo, (1) inicia o ambiente *table*, (2) é indica que a tabela estará centralizada na página e (3) indica o início do ambiente *tabular*, definindo 4 colunas centralizadas com “|” indicando uma linha vertical que separa as células indicadas. O comando (4) traça

uma linha horizontal. Em (5), tem-se o *multicolumn*, indicando que será feita a união de 4 colunas; o texto dessa célula estará centralizado e terá uma linha vertical no início e no fim dessa célula. Não foi usado *&*, pois a quantidade de colunas é a mesma predefinida no *tabular*; assim, não há outra coluna nessa linha para haver separação. Em (6), usa-se o *multicolumn* 2 vezes, ambos juntando 2 colunas com conteúdo de célula centralizado, separados por linhas verticais. Nesse caso há *&*, pois, ao juntar 2 colunas por 2 vezes, a linha que deveria ter 4 colunas agora possuirá somente duas, então, há a necessidade de indicar sua separação. A partir de (7), a tabela foi construída como a anterior, mas para um caso de 4 colunas. Os comandos (8) e (9), marcam o fim dos ambientes *tabular* e *table*, respectivamente.

O resultado é:

| Disciplinas |            |            |            |
|-------------|------------|------------|------------|
| Português   |            | Matemática |            |
| Aprovados   | Reprovados | Aprovados  | Reprovados |
| 20          | 10         | 22         | 8          |

Fonte: Os autores

O *multicolumn* pode ser usado para unir qualquer quantidade de colunas, desde que seja uma quantidade menor do que a definida no ambiente *tabular*.

—X—X—

### Observação 5.2 União de Linhas

Assim como é possível unir colunas de uma tabela, também é possível unir as linhas. Para isso, deve-se incluir no preâmbulo do texto o pacote **multirow**. Ele permitirá o uso do comando *multirow*, que possui a estrutura *multirow[alinhamento]{quantidade de linhas}{tamanho da célula}{texto da célula}*. Exemplo de aplicação:

```

\begin{table}[h] (1)
\centering (2)
\begin{tabular}{|c|c|} (3)
\hline (4)
\multicolumn{2}{|c|}{Os 3 Poderes} \\ (5)
\hline
\multirow[c]{3}{*}{Legislativo} & Vereadores \\ (6)
& Deputados \\
& Senadores \\
\hline
\multirow[c]{3}{*}{Executivo} & Prefeitos \\ (7)
& Governadores \\
& Presidente \\
\hline
\multirow[c]{2}{*}{Judiciário} & Juízes \\ (8)
& Desembargadores \\
\hline
\end{tabular} (9)
\end{table} (10)

```

Nesse exemplo, tem-se em (1), (2) e (3) a inicialização dos ambientes para formar a tabela e a indicação de sua centralização na página. O comando (4), forma uma linha horizontal. O comando (5) é usado para unir duas colunas e centralizar o conteúdo da célula. Em (6) e (7), tem-se a junção de 3 linhas da tabela, posicionando o texto no centro da coluna. O “\*” é um parâmetro para que o tamanho horizontal seja ajustado automaticamente consoante o quanto de informação foi digitada. Esse tamanho pode ser ajustado manualmente inserindo o valor no lugar do \* (por exemplo, 2 cm, 3 cm etc.). O comando junta somente as linhas da coluna em que ele está inserido; como são 3 linhas, as 2 seguintes estão em branco, o que é necessário para não haver erros. Em (8), 2 linhas são unidas. Por fim, (9) e (10) marcam o fim dos ambientes *tabular* e *table*, respectivamente.

Tem-se como resultado:

| Os 3 Poderes |                 |
|--------------|-----------------|
| Legislativo  | Vereadores      |
|              | Deputados       |
|              | Senadores       |
| Executivo    | Prefeitos       |
|              | Governadores    |
|              | Presidente      |
| Judiciário   | Juízes          |
|              | Desembargadores |

Fonte: Os autores.

Foi visto o parâmetro “c” no exemplo anterior para indicar uma centralização vertical na célula. Há outros parâmetros possíveis:

| Parâmetro | Alinhamento                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| t         | O texto é alinhado verticalmente ao topo da célula.   |
| c         | O texto é alinhado verticalmente ao centro da célula. |
| b         | O texto é alinhado verticalmente à base da célula.    |

Tabela 5.3: Parâmetros de alinhamento do multirow

Fonte: Os autores.

### Observação 5.3 Tabelas Longas

Em certas situações, a quantidade de dados a serem mostrados em uma tabela pode ser grande, tornando necessário dividir essa tabela em mais de uma página. O  $\text{\LaTeX}$  possui uma funcionalidade que divide a tabela automaticamente. Para isso, é preciso incluir o pacote **longtable** no preâmbulo, o que permitirá usar o ambiente *longtable*.

Como a tabela será dividida, é importante que, na página seguinte, o seu cabeçalho seja mantido para facilitar o entendimento sobre o que cada coluna representa. Desta forma, o ambiente possui uma etapa de configuração. Exemplo:

```

\begin{longtable}[c]{c c c}           (1)
\hline                                (2)
Nome & Sexo & Idade \\                     (2)
\hline                                (2)
\endfirsthead                          (3)

\hline                                (4)
Nome & Sexo & Idade \\                     (4)
\hline                                (4)
\endhead                               (5)

\hline
\endfoot                               (6)

\hline
\endlastfoot                           (7)

Nome(Dado) & Sexo(Dado) & Idade(Dado)\\    (8)
.
.
.
Nome(Dado) & Sexo(Dado) & Idade(Dado)\\    (8)
\end{longtable}                        (9)

\caption{Tabela de Cadastro}           (10)

```

Nesse exemplo, tem-se em (1) a inicialização do ambiente, definindo que a tabela terá 3 colunas com o texto centralizado; [c] indica que a tabela estará centralizada na página. Em (2), tem-se a construção do cabeçalho da tabela, contendo as informações entre linhas horizontais. O comando (3) determina que todas as linhas antes dele serão do primeiro cabeçalho. Em (4), tem-se a construção dos cabeçalhos das divisões da tabela, ou seja, sempre que houver uma divisão, essas informações estarão como cabeçalho. O item (5) marca o fim desses cabeçalhos. O item (3) pode ser considerado opcional se (5) for usado, entretanto, ambos podem ser aproveitados dependendo do que o usuário queira que apareça em cada cabeçalho. Em (6), tem-se uma marcação do que pode ser mostrado antes de realizar a divisão; nesse exemplo, foi mostrada uma linha horizontal. Em (7) marcou-se o fim da tabela, que pode ser opcional com o uso de (6), dependendo de como o usuário queira que a tabela seja finalizada ou particionada. Em (8), há o preenchimento dos dados da tabela, como nos exemplos anteriores. O ambiente irá ler os dados e decidir onde efetuará a partição, caso necessário. O comando (9) finaliza o ambiente e (10) dá nome à tabela.

—x—x—

#### Observação 5.4 Limitando o Tamanho das Células da Tabela

Em determinadas situações o conteúdo de uma tabela são informações longas, sendo necessária mais de uma linha na célula para caber todo o conteúdo nela. No padrão do  $\text{\LaTeX}$ , as células possuem uma só linha, o que pode acarretar problemas nessa situação, pois a tabela pode passar dos limites da margem. Esse padrão, porém, pode ser alterado com o uso do pacote **array**, que inclui funcionalidades aos ambientes **array** e **tabular**. Essas funcionalidades permitem que um tamanho horizontal seja estabelecido para cada célula no momento de sua definição. Exemplo:

```

\begin{table}[H]                                     (1)
\centering                                           (1)
\begin{tabular}{|m{2cm}| m{3.5cm}|}                (2)
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{Ementa de Disciplina}\\        (3)
\hline
Disciplina & Ementa \\                               (4)
\hline
Cálculo I & Estudo de funções, limite de funções,   (5)
           & derivadas e integrais.\\
\hline
\end{tabular}                                         (6)
\caption{Tabela com Célula Limitada}
\end{table}                                           (6)

```

Nesse exemplo, tem-se em (1) a inicialização do ambiente `table` e o comando de centralização da tabela na página. Em (2), tem-se o início do ambiente `tabular` com os argumentos de alinhamento `m{2cm}` e `m{3.5cm}`, que significam um alinhamento centralizado em uma célula de 2 cm de comprimento e um alinhamento centralizado em uma célula de 3,5cm de comprimento. Um detalhe importante é que, diferentemente dos exemplos anteriores, o alinhamento aqui não é horizontal, mas vertical. Em (3) tem-se uma linha ocupando duas colunas, dando um título para a tabela. Em (4), insere-se informações da tabela; como o conteúdo não é grande o suficiente, apenas uma linha é utilizada. Já em (5), como na segunda coluna há muita informação sendo colocada, o sistema irá verificar a necessidade ou não de fazer uma quebra de linha. Em (6), tem-se o fim dos ambientes, como já foi visto anteriormente.

O resultado é:

| Ementa de Disciplina |                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Disciplina           | Ementa                                                             |
| Cálculo I            | Estudo de funções,<br>limite de funções,<br>derivadas e integrais. |

Tabela 5.4: Tabela com Célula Limitada.

No exemplo foi usado o alinhamento “*m*” para fazer o alinhamento vertical centralizado. Estes são os outros parâmetros de alinhamento:

| Parâmetro               | Alinhamento                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>p{tamanho}</code> | O parâmetro <code>p</code> indica que o conteúdo escrito estará alinhado ao topo da célula.             |
| <code>m{tamanho}</code> | O parâmetro <code>m</code> indica que o conteúdo escrito estará centralizado verticalmente na célula    |
| <code>b{tamanho}</code> | O parâmetro <code>b</code> indica que o conteúdo escrito estará alinhado com a parte inferior da célula |

Tabela 5.5: Parâmetros de alinhamento do pacote `array`.

---

—X—X—

### Observação 5.5 Lista de Tabelas

Como mostrado na observação 3.14, também há um sumário para as tabelas do texto. O comando `\listoftables` é responsável por gerar esse sumário com todas as tabelas construídas no ambiente `table` e deve ser colocado na posição onde esse sumário deverá ser mostrado. Com a definição do idioma para a língua portuguesa, a escrita da lista de tabelas estará em português. Caso seja necessário ajustar manualmente ou caso o usuário queira personalizar o nome que aparecerá, há o `\renewcommand{\listtablename}{texto que aparecerá como título do comando}` para tal finalidade, visto na observação 4.16.

Por padrão o nome da tabela que aparecerá na lista de tabelas é o nome digitado no `\caption{ }`. Entretanto, é possível alterar esse nome com um parâmetro opcional do `caption`. O comando é digitado da seguinte maneira: `\caption[nome da lista]{nome para o texto}`.

---

—X—X—

### Observação 5.6 Assistentes de Tabela

Para agilizar a construção de uma tabela, alguns editores oferecem assistentes. Nessa ajuda, o usuário informa a quantidade de linhas e de colunas que a tabela deve ter, e o editor posiciona, onde o cursor estiver, o código pronto da tabela, restando, assim, somente a tarefa de preencher os dados.

Para o caso de um editor que não possua essa ajuda disponível ou em um editor online, tem-se, alternativamente, softwares de terceiros, como o **Tables Generator**. Ele possibilita a configuração de uma tabela e fornece o seu código `LATEX`. Feito isso, basta copiá-lo e colá-lo na linha do texto em que a tabela ficará posicionada.

---

—X—X—

## 5.2 Figuras

Para incluir de imagens no texto é necessário adicionar o pacote **graphicx** ao preâmbulo do arquivo. Também é imprescindível que a imagem esteja salva no mesmo local em que o arquivo de texto. Se o editor usar uma versão online, é necessário fazer o *upload* da imagem para a pasta do arquivo, uma vez que ele estará localizado na nuvem da plataforma. O procedimento é simples e será exemplificado por meio do *Overleaf*.

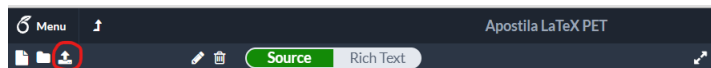


Figura 5.1: Clique na ferramenta de upload. Assim, abrir-se-á uma janela.

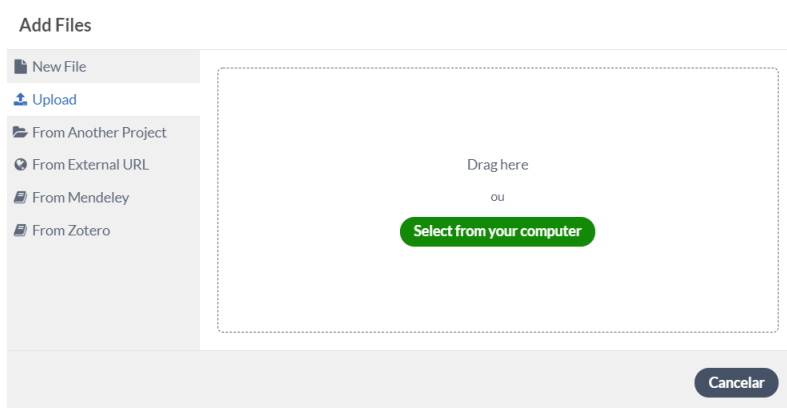


Figura 5.2: Nessa janela, clique na caixa verde (*Select from your computer*). Ela possibilitará ao usuário procurar em seu computador a imagem desejada./

Visto que a imagem está na mesma pasta do arquivo textual, seja em uma versão online ou offline, para adicionar a imagem no texto usa-se o comando `\includegraphics[]{}` como também criar um ambiente *figure*. A diferença é que o ambiente fornece algumas possibilidades extras. Eis um exemplo a seguir:

```
\begin{figure}[h] (1)
\centering (2)
\includegraphics[scale = 0.15, angle = 95]{LogoPET.png} (3)
\caption{Logo do grupo PET-Matemática e Meio Ambiente.} (4)
\label{fig:my_label} (5)
\end{figure}

\includegraphics[scale=0.05]{logo_rural.png} (6)
```

Resultando em:





Figura 5.3: Logo do grupo PET-Matemática e Meio Ambiente.

Nesse exemplo, em (1) cria-se o ambiente *figure* com *[h]* indicando a posição em que a figura será inserida. Nesse caso, a opção “*h*” ressalta que a figura estará exatamente onde ela foi indicada na linha do código. O comando (2) centraliza a imagem. Em (3), tem-se o valor entre *[ ]*, que indica algumas opções de formatação da figura, como tamanho e ângulo. Nesse caso foi usado *scale* valendo 0.15, apontando que a imagem utilizada terá 15% do tamanho original, e *angle* valendo 95, indicando uma rotação de 95°. Ainda em (3), entre *{ }* foi informado o nome do arquivo de imagem que será inserido. O comando (4) define a nomenclatura da imagem (caso mais de uma imagem seja inserida, a numeração será automática). Já em (5) tem-se o label, comando visto na seção 3.9 e que auxilia a sua referência. Em (6) o `\includegraphics[scale=0.08]{logo_rural.png}` fora do ambiente, perdendo assim a possibilidade de usar o `\caption` e o `\label`. O uso do *angle* é opcional; caso não seja indicado um valor, o  $\text{\LaTeX}$  irá associar o valor zero a ele.

### Observação 5.7 Sobre o Tamanho

Na opção de formatação da imagem pode-se indicar um tamanho exato. Basta usar *width* e *height*, informando os valores. Entretanto, deve-se indicar a unidade desejada.

```
\includegraphics[width=3cm, height=4cm]{logo_rural.png}
```



Também é possível adequar o tamanho da imagem ao tamanho do texto, seja na horizontal ou na vertical. Basta colocar *width=\textwidth* e *height=\textheight*. Caso seja informado apenas o *width*, *height* assumirá um valor proporcional automaticamente, e vice-versa.

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[width=\textwidth]{matemática_rural.png}
\end{figure}
```



Foi retirado o `\caption` e o `\label`. Deste modo, o ambiente foi criado apenas para ser possível utilizar o `\centering`, o que pode ser feito sem problemas.

—X—X—

### Observação 5.8 Sobre a Posição

Foi dito que o uso do ambiente *figure* possibilitaria recursos extras para formatar uma imagem. Primeiramente, a respeito da posição da figura no texto, mostrou-se, no primeiro exemplo da seção 5.2, o uso do parâmetro **h** para indicar a posição desejada para a figura. Outras posições são possíveis. Para isso, a tabela a seguir indica os parâmetros e as posições respectivas.

| Parâmetro | Significado         | Posição                                                                                    |
|-----------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| h         | <i>here/aqui</i>    | Posiciona a imagem no local exato onde foi escrita.                                        |
| t         | <i>top/topo</i>     | Deixa a imagem na parte superior do texto.                                                 |
| b         | <i>bottom/fundo</i> | Deixa a imagem na parte inferior do texto.                                                 |
| p         | <i>page/página</i>  | Coloca a figura em uma página exclusiva de figuras.                                        |
| !         |                     | Reforça o parâmetro usado ignorando algumas restrições do L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X. |
| H         | <i>Here/Aqui</i>    | Posiciona a imagem no local exato onde foi escrita.                                        |

É importante salientar a diferença entre os parâmetros *h* e *H*. Como descrito, ambos possuem a mesma finalidade, mas em situações específicas algumas figuras podem sofrer restrições pelo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, por exemplo o não respeito às margens. Em situações como essa, *h* pode não funcionar. Assim sendo, é possível usar o *H*, que funciona como o *h!*, ou seja, força o parâmetro *h*. O uso da versão maiúscula dos parâmetros pode ser a solução para alguns problemas, o que pode ser explorado em situações em que a inserção de imagem não ocorre como desejada, principalmente, em quebras de páginas.

—X—X—

### Observação 5.9 Posição livre

Há ocasiões em que é necessário ter um maior controle sobre a posição da figura. Pensando nisso, o ambiente *textblock* permite a criação de blocos ao longo da página,

que podem receber algumas informações, como textos e imagens. É necessário o uso do pacote *textpos*. Após posicioná-lo no preâmbulo, basta criar o ambiente e nele colocar a informação desejada. Deve-se atentar quanto ao tamanho do bloco, já que, neste caso trata-se de uma imagem e não um texto. Textos se adaptam automaticamente ao tamanho do bloco, imagens não. Logo, é imperativo regular o tamanho da imagem, como foi feito até o momento. Entretanto, deve-se cuidar para não colocar a imagem maior que o bloco feito, pois isso pode gerar erro em alguns casos. Fazendo `\begin{textblock}{largura do bloco}(coordenada x, coordenada y)`, inicia-se o ambiente. Exemplo:

```
\usepackage[showboxes,absolute]{textpos}           (1)
\begin{document}
\begin{textblock}{3}(0.5 , 2.75)                    (2)
\includegraphics[width=2cm]{logo_rural.png}
\end{textblock}
```

Em (1) foi colocado no preâmbulo o pacote **textpos** com as opções *absolute* e *showboxes*. A primeira força que a posição inicial onde o bloco foi criado seja o canto esquerdo superior, fazendo com que a figura se mova para a direita, serem estabelecidos valores positivos à coordenada x. Já para a coordenada y, ao assumir valores positivos, a imagem descenderá. Em (2) foi criado o ambiente; para a largura do bloco indicou-se o valor 3; a altura será ajustada à altura da imagem; e, em textos, irá se adaptar ao valor da largura.

O valor 3 foi inserido sem unidade, pois, por algum motivo, o pacote não aceita. Todavia, para ter o controle desse tamanho, usa-se a opção *showboxes*. Ela basicamente, mostrará o tamanho dos blocos criados pelos ambientes *textblock*. Deve-se atentar para que a opção *showboxes* seja retirada; caso contrário, ficará no arquivo PDF gerado. Ainda em (2), foram usados números decimais para indicar as coordenadas; assim, tem-se mais controle da posição. Outra indicação é o uso da opção *overlay*, ambiente que deixa o texto ou a imagem “atrás” do texto principal. Seu uso fará com que a informação fique à frente do texto principal.

—x—x—

### Observação 5.10 Agrupamento de figuras

É possível posicionar figuras lado a lado, o que pode ser útil em certas situações, como quando se deseja referenciar um conjunto de figuras. Desta maneira, todas serão interpretadas como uma só figura, viabilizando o uso do comando *label* referente ao conjunto das imagens. Será necessário adicionar, no preâmbulo, o pacote `\usepackage{subfigure}`, que possibilitará ao leitor utilizar o comando `\subfigure[Legenda]\includegraphics{}`. Cada figura do agrupamento foi chamada *subfigura*.

```
\begin{figure}[h] (1)

\centering

\subfigure[Função  $x^2$ ]{
\includegraphics[width=4cm]{exemplo_subfig1.png}
\label{fig:subfig_1}
} (2)
\subfigure[Função  $x^3$ ]{
\includegraphics[width=4cm]{exemplo_subfig2.png}
\label{fig:subfig_2}
} (3)
\subfigure[Função  $e^x$ ]{
\includegraphics[width=4cm]{exemplo_subfig3.png}
\label{fig:subfig_3}
} (4)
\subfigure[Função  $\ln(x)$ ]{
\includegraphics[width=4cm]{exemplo_subfig4.png}
\label{fig:subfig_4}
} (5)
% Você pode adicionar mais subfiguras aqui! (6)

\label{fig:subfiguras} (7)
\caption{\subref{fig:subfig_1}, \subref{fig:subfig_2},
\subref{fig:subfig_3} e \subref{fig:subfig_4}
são exemplos de funções.} (8)

\end{figure}
```

O resultado será quatro figuras agrupadas:

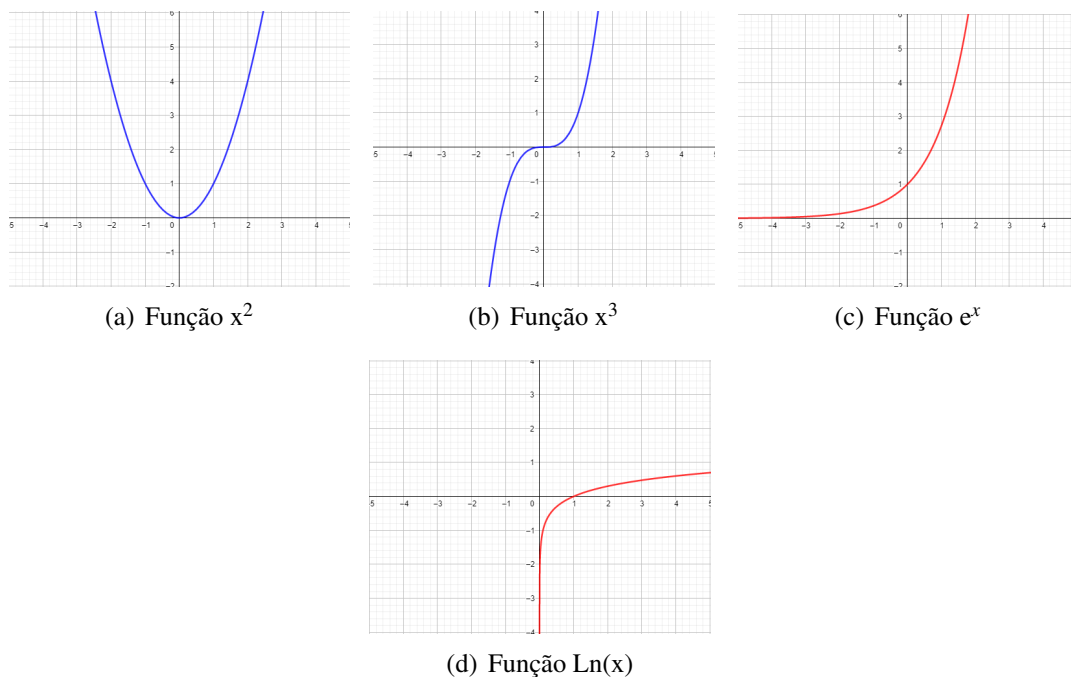


Figura 5.4: (a), (b), (c) e (d) são exemplos de funções.

—X—X—

Nesse exemplo, assim como nos outros, optou-se por colocar a numeração de auxílio ao fim da linha do comando para facilitar o entendimento, dado que o *subfigure* é um comando extenso. Assim sendo, em (1) é o ambiente *figure* para possibilitar a adição das imagens; em (2) usou-se o primeiro comando *\subfigure* com a legenda da respectiva imagem e, entre chaves chamou-se uma imagem qualquer com o *\includegraphics*. Também foi adicionado um *label*, totalmente opcional. Em (3), (4) e (5) repetiu-se o processo de (2), podendo-se adicionar quantas imagens forem desejadas nesse agrupamento, como comentado em (6). Em (7), criou-se um *label* para o ambiente *figure*, ou seja, para o agrupamento de imagens. Em (8), um *caption*, que, assim como em (7), se refere ao agrupamento. Foi usado, também, o comando *\subref*, que referencia as *subfiguras*.

**Observação 5.11 Lista de Figuras**

Mostrou-se que ao criar-se um ambiente *figure*, é possível associar um *\label* para auxiliar numa futura referência à imagem. Por isso, é possível criar uma lista com o nome e numeração de todas essas imagens (um índice), que se trata de uma ótima ferramenta em trabalhos acadêmicos e científicos, incluindo Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Para isso, aciona-se um simples comando, o *\listoffigures*. Exemplo:

```
\begin{document}

\thispagestyle{empty}
\listoffigures
\clearpage
\pagenumbering{arabic}

\begin{figure}[h]
  \centering
  \includegraphics[scale=0.2]{logo_rural.png}
  \caption{Logo rural}
  \label{fig1}
\end{figure}

\begin{figure}[h]
  \includegraphics[width=0.25\textwidth]{logo_rural.png}
  \caption[Um outro nome]{Logo rural 2}
  \label{fig2}
\end{figure}

\begin{figure}[h]
  \includegraphics[width=0.25\textwidth]{LogoPET.png}
  \caption{Logo pet}
  \label{fig3}
\end{figure}
```

Devido ao uso desse comando o  $\text{\LaTeX}$  gera-lhe um título, que vai depender do idioma de trabalho. No preâmbulo 2.1 foi mostrado alterá-lo. Assim, numa situação bem comum de acontecer, e caso não tenha havido qualquer alteração, ter-se-á "*List of figures*" mostrado como título, pois o  $\text{\LaTeX}$  é configurado na língua inglesa por padrão. Ao efetuar a alteração para a língua portuguesa, o  $\text{\LaTeX}$  automaticamente fará a mudança e mostrará "*Lista de figuras*".

Como visto na observação 4.16, pode-se usar o comando `\renewcommand{listfigurename}{novo nome}` para mudar o título dessa lista, nomeando-a conforme opção do editor.

```

\renewcommand{\listfigurename}{Lista de Imagens}    (1)
\thispagestyle{empty}                               (2)
\listoffigures                                     (3)
\clearpage                                          (4)
\pagenumbering{roman}                             (5)

```

Que resulta em:

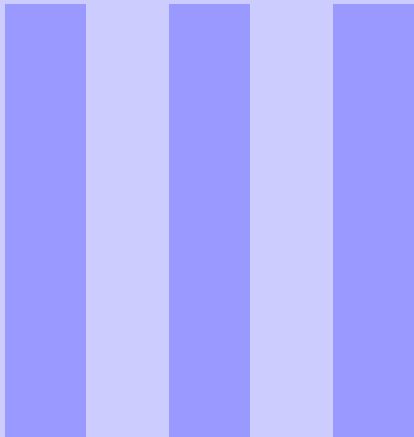
### Lista de Imagens

|   |                         |   |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Logo rural . . . . .    | i |
| 2 | Um outro nome . . . . . | i |
| 3 | Logo pet . . . . .      | i |

Nesse exemplo, em (1) alterou-se o nome da lista para *Lista de Imagens*; em (2) deixou-se a página sem numeração (por questões estéticas); em (3) foi usado o comando `\listoffigures` para gerar a lista. Em (4), foi usado o comando `\clearpage`, que funciona da mesma forma que o `\newpage`. Por fim, em (5), alterou-se a numeração da página (também por motivos estéticos). Salienta-se a obrigatoriedade do *caption*, porquanto é dele que o  $\text{\LaTeX}$  tira a informação para gerar a lista. Em especial, no `\caption` da segunda figura, foi usada uma opção do comando que indica, para ela, uma legenda que substituirá o nome da imagem na lista gerada; por isso tem-se “*Um outro nome*” descrito, pois se usou `\caption[Um outro nome]{Logo rural 2}`.

---

—x—x—



# Apêndices

|          |                                      |    |
|----------|--------------------------------------|----|
| <b>A</b> | Tabela de Cores Dvipsnames ...       | 85 |
| <b>B</b> | Estilos do BibT <sub>E</sub> X ..... | 86 |
| <b>C</b> | Estilos do Natbib .....              | 89 |
| <b>D</b> | Tabela de Símbolos .....             | 91 |

## A. Tabela de Cores Dvipsnames

| Cor      | Comando                              | Exemplo  |
|----------|--------------------------------------|----------|
| Vermelho | <code>\color{red}</code> vermelho    | vermelho |
| Azul     | <code>\color{blue}</code> azul       | azul     |
| Amarelo  | <code>\color{yellow}</code> amarelo  | amarelo  |
| Verde    | <code>\color{green}</code> verde     | verde    |
| Ciano    | <code>\color{cyan}</code> ciano      | ciano    |
| Marrom   | <code>\color{brown}</code> marrom    | marrom   |
| Laranja  | <code>\color{orange}</code> laranja  | laranja  |
| Magenta  | <code>\color{magenta}</code> magenta | magenta  |
| Violeta  | <code>\color{violet}</code> violeta  | violeta  |
| Roxo     | <code>\color{purple}</code> roxo     | roxo     |
| Rosa     | <code>\color{pink}</code> rosa       | rosa     |
| Cinza    | <code>\color{gray}</code> cinza      | cinza    |

## B. Estilos do BibT<sub>E</sub>X

Neste apêndice veremos alguns dos outros estilos permitidos utilizando o BibT<sub>E</sub>X. Vejamos os estilos e como são selecionados:

### I) Abbrv

- Código: `\bibliographystyle{abbrv}`
- Formatação:

#### **Referências**

[1] J. Stewart. *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition, 2016.

[2] J. Stewart. *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition, 2016.

### II) Acm

- Código: `\bibliographystyle{acm}`
- Formatação:

#### **Referências**

[1] STEWART, J. *Cálculo: Volume 1*, 7<sup>a</sup> ed. Cengage Learning, 2016.

[2] STEWART, J. *Cálculo: Volume 2*, 7<sup>a</sup> ed. Cengage Learning, 2016.

### III) Alpha

- Código: `\bibliographystyle{alpha}`

- Formatação:

#### Referências

[Ste16a] James Stewart. *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition, 2016.

[Ste16b] James Stewart. *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition, 2016.

### IV) Apalike

- Código: `\bibliographystyle{apalike}`

- Formatação:

#### Referências

[Stewart, 2016a] Stewart, J. (2016a). *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition.

[Stewart, 2016b] Stewart, J. (2016b). *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition.

### V) IEEEtr

- Código: `\bibliographystyle{IEEEtr}`

- Formatação:

#### Referências

[1] J. Stewart, *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> ed., 2016.

[2] J. Stewart, *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> ed., 2016.

### VI) Plain

- Código: `\bibliographystyle{plain}`

- Formatação:

#### Referências

[1] James Stewart. *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition, 2016.

[2] James Stewart. *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7<sup>a</sup> edition, 2016.

### VII) Siam

- Código: `\bibliographystyle{siam}`

- Formatação:

#### Referências

[1] J. STEWART, *Cálculo: Volume 1*, Cengage Learning, 7<sup>a</sup> ed., 2016.

[2] ———, *Cálculo: Volume 2*, Cengage Learning, 7<sup>a</sup> ed., 2016.

## VII) Unsrtd

- Código: `\bibliographystyle{unsrtd}`
- Formatação:

### **Referências**

[1] James Stewart. *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7ª edição, 2016.

[2] James Stewart. *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7ª edição, 2016.

## C. Estilos do Natbib

Neste apêndice veremos alguns dos outros estilos permitidos utilizando o Natbib. Vejamos os estilos e como são selecionados:

### I) Abbrvnat

- Código: `\bibliographystyle{abbrvnat}`
- Formatação:

#### **Referências**

J. Stewart. *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7ª edition, 2016a.

J. Stewart. *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7ª edition, 2016b.

### II) Dinat

- Código: `\bibliographystyle{dinat}`
- Formatação:

#### **Referências**

[Stewart 2016a] STEWART, James: *Cálculo: Volume 1*. 7ª edição. Cengage Learning, 2016

[Stewart 2016b] STEWART, James: *Cálculo: Volume 2*. 7ª edição. Cengage Learning, 2016

### III) Humannat

- Código: `\bibliographystyle{humannat}`
- Formatação:  
**Referências**

Stewart, J.  
2016a. *Cálculo: Volume 1*, 7ª edition. Cengage Learning.

Stewart, J.  
2016b. *Cálculo: Volume 2*, 7ª edition. Cengage Learning.

### IV) Ksfh\_nat

- Código: `\bibliographystyle{ksfh_nat}`
- Formatação:  
**Referências**

Stewart, James (2016): *Cálculo: Volume 1.*, Cengage Learning, 7ª Auflage.

Stewart, James (2016): *Cálculo: Volume 2.*, Cengage Learning, 7ª Auflage.

### V) Plainnat

- Código: `\bibliographystyle{plainnat}`
- Formatação:  
**Referências**

James Stewart. *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7ª edition, 2016a.

James Stewart. *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7ª edition, 2016b.

### VI) Rusnat

- Código: `\bibliographystyle{rusnat}`
- Formatação:  
**Referências**

Stewart James. *Cálculo: Volume 1*. 2016a. 7ª.

Stewart James. *Cálculo: Volume 2*. 2016b. 7ª.

### VII) Unsrtnat

- Código: `\bibliographystyle{unsrtnat}`
- Formatação:  
**Referências**

James Stewart. *Cálculo: Volume 1*. Cengage Learning, 7ª edition, 2016a.

James Stewart. *Cálculo: Volume 2*. Cengage Learning, 7ª edition, 2016b.

## D. Tabela de Símbolos

|                                 |                                      |                           |                                |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| $\alpha$ A:                     | <code>\alpha A</code>                | $\nu$ N:                  | <code>\nu N</code>             |
| $\beta$ B:                      | <code>\beta B</code>                 | $\xi$ $\Xi$ :             | <code>\xi \Xi</code>           |
| $\gamma$ $\Gamma$ :             | <code>\gamma \Gamma</code>           | $\circ$ O:                | <code>o O</code>               |
| $\delta$ $\Delta$ :             | <code>\delta \Delta</code>           | $\pi$ $\Pi$ :             | <code>\pi \Pi</code>           |
| $\varepsilon$ $\varepsilon$ E:  | <code>\epsilon \epsilon E</code>     | $\rho$ $\rho$ :           | <code>\rho \varrho</code>      |
| $\zeta$ Z:                      | <code>\zeta Z</code>                 | $\sigma$ $\Sigma$ :       | <code>\sigma \Sigma</code>     |
| $\eta$ H:                       | <code>\eta H</code>                  | $\tau$ T:                 | <code>\tau T</code>            |
| $\theta$ $\vartheta$ $\Theta$ : | <code>\theta \vartheta \Theta</code> | $\upsilon$ $\Upsilon$ :   | <code>\upsilon \Upsilon</code> |
| $\iota$ I:                      | <code>\iota I</code>                 | $\phi$ $\varphi$ $\Phi$ : | <code>\phi \varphi \Phi</code> |
| $\kappa$ K:                     | <code>\kappa K</code>                | $\chi$ X:                 | <code>\chi X</code>            |
| $\lambda$ $\Lambda$ :           | <code>\lambda \Lambda</code>         | $\psi$ $\Psi$ :           | <code>\psi \Psi</code>         |
| $\mu$ M:                        | <code>\mu M</code>                   | $\omega$ $\Omega$ :       | <code>\omega \Omega</code>     |

Tabela D.1: Letras Gregas

|                    |                               |                      |                                 |
|--------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| $\leftarrow$       | <code>\leftarrow</code>       | $\Leftrightarrow$    | <code>\Leftrightarrow</code>    |
| $\rightarrow$      | <code>\rightarrow</code>      | $\Rightarrow$        | <code>\Rightarrow</code>        |
| $\leftrightarrow$  | <code>\leftrightarrow</code>  | $\rightleftharpoons$ | <code>\rightleftharpoons</code> |
| $\Uparrow$         | <code>\Uparrow</code>         | $\Downarrow$         | <code>\Downarrow</code>         |
| $\Uparrow$         | <code>\Uparrow</code>         | $\Downarrow$         | <code>\Downarrow</code>         |
| $\Leftrightarrow$  | <code>\Leftrightarrow</code>  | $\Updownarrow$       | <code>\Updownarrow</code>       |
| $\mapsto$          | <code>\mapsto</code>          | $\longmapsto$        | <code>\longmapsto</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>  |

Tabela D.2: Setas

|             |                        |           |                      |
|-------------|------------------------|-----------|----------------------|
| $\times$    | <code>\times</code>    | $\div$    | <code>\div</code>    |
| $\cap$      | <code>\cap</code>      | $\cup$    | <code>\cup</code>    |
| $\neq$      | <code>\neq</code>      | $\leq$    | <code>\leq</code>    |
| $\geq$      | <code>\geq</code>      | $\in$     | <code>\in</code>     |
| $\perp$     | <code>\perp</code>     | $\notin$  | <code>\notin</code>  |
| $\subset$   | <code>\subset</code>   | $\supset$ | <code>\supset</code> |
| $\approx$   | <code>\approx</code>   | $\simeq$  | <code>\simeq</code>  |
| $\vee$      | <code>\vee</code>      | $\wedge$  | <code>\wedge</code>  |
| $\otimes$   | <code>\otimes</code>   | $\oplus$  | <code>\oplus</code>  |
| $\boxtimes$ | <code>\boxtimes</code> | $\Box$    | <code>\Box</code>    |
| $\cong$     | <code>\cong</code>     | $\equiv$  | <code>\equiv</code>  |

Tabela D.3: Símbolos binários de operação/relação

|                |                           |                |                           |
|----------------|---------------------------|----------------|---------------------------|
| $\infty$       | <code>\infty</code>       | $\forall$      | <code>\forall</code>      |
| $\Re$          | <code>\Re</code>          | $\Im$          | <code>\Im</code>          |
| $\nabla$       | <code>\nabla</code>       | $\exists$      | <code>\exists</code>      |
| $\partial$     | <code>\partial</code>     | $\nexists$     | <code>\nexists</code>     |
| $\emptyset$    | <code>\emptyset</code>    | $\varnothing$  | <code>\varnothing</code>  |
| $\wp$          | <code>\wp</code>          | $\complement$  | <code>\complement</code>  |
| $\neg$         | <code>\neg</code>         | $\cdots$       | <code>\cdots</code>       |
| $\square$      | <code>\square</code>      | $\sqrt{\quad}$ | <code>\sqrt{\quad}</code> |
| $\blacksquare$ | <code>\blacksquare</code> | $\triangle$    | <code>\triangle</code>    |

Tabela D.4: Símbolos diversos