

Universidade Federal da Bahia  
Instituto de Matemática e Estatística  
Departamento de Estatística

LaTeX para principiantes  
usando Overleaf

Versão 5.0

*Professora responsável:* Edleide de Brito

Salvador - Bahia - Brasil

2022

# Sumário

<b>Prefácio</b>	<b>6</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>7</b>
1.1 $\text{\TeX}$ ou $\text{\TeX}$ . . . . .	7
1.2 $\text{\LaTeX}$ ou $\text{\LaTeX}$ . . . . .	7
1.3 $\text{\MiKTeX}$ . . . . .	8
<b>2 Overleaf</b>	<b>9</b>
2.1 Registro no Overleaf . . . . .	10
2.2 Compilando arquivos $\text{\.tex}$ no Overleaf . . . . .	11
2.2.1 Primeiro projeto após cadastro . . . . .	11
2.2.2 Criando um novo projeto . . . . .	12
2.2.3 Explorando a interface do Overleaf . . . . .	14
2.2.4 Inserindo arquivos externos no projeto . . . . .	15
<b>3 Símbolos Especiais</b>	<b>16</b>
<b>4 Criação de um documento simples no <math>\text{\LaTeX}</math></b>	<b>18</b>
4.1 Estrutura dos arquivos $\text{\LaTeX}$ . . . . .	19
4.2 Pacotes . . . . .	20
4.3 Sentenças e Parágrafos . . . . .	22
4.4 Textos Pré-formatados . . . . .	23
4.5 Comentários . . . . .	24
4.6 Alinhamento . . . . .	25
4.7 Estilo de Letras e Tamanhos . . . . .	27

4.8	Fórmulas . . . . .	29
4.9	Títulos, Autor e Data . . . . .	29
4.10	Resumo . . . . .	30
4.11	Capítulos e Seções . . . . .	30
4.12	Listas . . . . .	32
4.12.1	Ambiente itemize . . . . .	32
4.12.2	Ambiente enumerate . . . . .	33
4.12.3	Ambiente description . . . . .	34
<b>5</b>	<b>Sumário, Apêndice e Bibliografia</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>O Ambiente Matemático</b>	<b>38</b>
6.1	Modo Matemático . . . . .	38
6.2	Letras Gregas . . . . .	43
6.3	Frações . . . . .	44
6.4	Raízes . . . . .	45
6.5	Somatórios . . . . .	46
6.6	Produtório, União e Interseção . . . . .	46
6.7	Derivadas e Limites . . . . .	47
6.8	Integrais . . . . .	49
6.9	Matrizes . . . . .	49
<b>7</b>	<b>Imagens</b>	<b>53</b>
7.1	Imagens sem numeração . . . . .	53
7.2	Imagens com numeração . . . . .	54
<b>8</b>	<b>Tabelas</b>	<b>57</b>

8.1	Tabelas sem numeração . . . . .	57
8.2	Tabelas com numeração . . . . .	59
<b>9</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>61</b>

# Lista de Tabelas

1	Símbolos variados . . . . .	33
2	Letras Gregas . . . . .	44
3	Derivadas . . . . .	47
4	Limites . . . . .	47
5	Relação de monitores por componente . . . . .	60
6	Exemplo Tabela . . . . .	61

# Lista de Figuras

1	Página inicial do Overleaf . . . . .	9
2	Página inicial do Overleaf - Registro . . . . .	10
3	Página de boas vindas do Overleaf . . . . .	11
4	Primeiro projeto após cadastro . . . . .	12
5	Nomeando primeiro projeto após cadastro . . . . .	12
6	Início do primeiro projeto após cadastro . . . . .	13
7	Página inicial do Overleaf após <i>login</i> . . . . .	13
8	Itens da página inicial de um projeto no Overleaf . . . . .	15
9	Inserindo arquivos externos no projeto do Overleaf . . . . .	16
10	Caixa de diálogo para inserir arquivos externos no projeto do Overleaf . . . . .	16
11	Brasão da UFBA nas escalas 1.0, 1.25 e 1.50, respectivamente . . . . .	55
12	Brasões da UFBA . . . . .	57

# Prefácio

No contexto universitário, os estudantes buscam caminhos voltados à pesquisa, à extensão ou ao ensino. Em cada caminho, os estudantes desenvolvem trabalhos acadêmicos. Assim, com o intuito de facilitar a confecção de trabalhos (relatórios, artigos, monografias, etc.), o Departamento de Estatística da Universidade Federal da Bahia tem desenvolvido projetos de elaboração de tutoriais e minicursos, com o intuito de auxiliar os alunos no uso de diversas ferramentas importantes à sua formação. O presente tutorial irá apresentar uma dessas ferramentas, o LaTeX.

O LaTeX é uma ferramenta gratuita para a editoração de documentos com alta qualidade tipográfica, muito utilizada para a elaboração de textos científicos, mas que pode ser utilizada para produzir qualquer tipo de texto. Este tutorial objetiva introduzir o usuário no mundo do processador de textos LaTeX, descrevendo como manipular os comandos básicos, e, assim, elaborar um ótimo documento. Não serão abordados aqui todos os comandos existentes devido às diferentes áreas em que o LaTeX é utilizado e por ser um material para principiantes. Para maiores informações, consulte as referências bibliográficas.

Este material foi iniciado com o objetivo de auxiliar os participantes do curso “LaTeX para Principiantes” na sua primeira edição, em 2016. Ele foi construído com a colaboração dos bolsistas Permanecer Samuel Veríssimo Portela Mendes (2016) e Alisson Carneiro Oliveira (2018). Essa é a quinta versão do tutorial, mas a primeira que usou o editor **online** Overleaf para sua confecção. Agradecimentos especiais a Professora Andrea Prudente (DEST/IME/UFBA) por revisar o desta edição. As versões anteriores do tutorial foram compiladas usando o editor WinEdt. Críticas e sugestões serão acolhidas para as futuras versões revisadas.

# 1 Introdução

## 1.1 T<sub>E</sub>X ou TeX

O pesquisador Donald E. Knuth, ao final da década de 70, desenvolveu um sistema de editor de textos para produção de materiais diversos com alta qualidade tipográfica<sup>1</sup>, denominado TeX. Este sistema tornou-se popular entre os pesquisadores e estudantes da área de exatas, por conta da excelente apresentação de textos científicos, das fórmulas e símbolos matemáticos.

Mas, a digitação de textos em TeX puro (“plain TeX”) necessita que o usuário defina e informe diversas especificações relativas ao formato final e muitas vezes exige conhecimento mais aprofundado da linguagem TeX. Este é um dos fatores pelo qual o TeX não é mais tão popular.

## 1.2 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ou LaTeX

Na década de 80, o pesquisador Leslie Lamport liderou um grupo que criou um conjunto de macros TeX, denominada LaTeX, que facilitam a utilização do TeX. A primeira versão do LaTeX, largamente usada, foi a 2.09, lançada em 1985.

O LaTeX utiliza “classes” que permitem definir, desde o início da digitação do texto, o tipo de documento a ser gerado (livro, dissertação, monografia, artigo, prova, currículo, etc.) retirando do usuário a responsabilidade de incluir comandos relativos à formatação. Além disso, a sintaxe incorporou diversas macros e os comandos se tornaram mais intuitivos facilitando o aprendizado.

O TeX/LaTeX automatiza os procedimentos para numerar capítulos, seções, equações,

---

<sup>1</sup>Relativo à tipografia, que é a ciência que estuda arte e o processo de criação na composição de um texto.



teoremas. Por exemplo, se tiver usado o comando que insere capítulos, o TeX/LaTeX numera este capítulo e se, posteriormente, for inserido um novo capítulo antes deste, o TeX/LaTeX os renumera automaticamente. Além disso, as citações dos capítulos ao longo do texto serão alteradas de forma a ficarem sempre corretas. O mesmo ocorre para seções, teoremas, equações, figuras, tabelas, etc.

O LaTeX prevê o uso de pacotes desenvolvidos por programadores em TeX e/ou LaTeX. Por exemplo, o pacote `babel` permite escolher a língua em que serão separadas as sílabas e em que serão escritos os textos inseridos pelo próprio LaTeX. Esta facilidade para estender a linguagem é fundamental pois, mesmo que o núcleo do LaTeX pouco tenha sido alterado nos últimos anos, existe um contínuo desenvolvimento e aprimoramento por conta dos pacotes (LOPEZ; SILVA, 2013).

Para produzir um documento usando LaTeX ou TeX, é necessário criar um arquivo texto de entrada, cuja extensão é “.tex”, que após compilado gera um arquivo de saída com extensão “.pdf” (ou “.dvi”).

A última versão do LaTeX é o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3, que foi iniciado em 1999. O L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3, é compatível com a antiga versão L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>, mas implementa novos aspectos, como melhor suporte a cores em textos, inclusão de vários idiomas, melhoria de alguns comandos, etc.

Existe uma versão comercial do LaTeX chamada PCTeX 6 (última versão) que pode ser comprada em <http://store.pctextstore.com/>.

### 1.3 MiKTeX

O maior repositório na internet de material relacionado ao TeX é o CTAN (Comprehensive TeX Archive Network - <https://www.ctan.org/>). Dentre os materiais disponíveis, destaca-se o MiKTeX, distribuição completa e gratuita de pacotes do LaTeX para Windows.

Um registro importante: todas as informações na página do CTAN estão em Inglês.

## 2 Overleaf - Editor *online* para os arquivos .tex

A maioria dos usuários realiza a digitação de arquivos LaTeX utilizando editores especializados. Existem compiladores gratuitos para instalar em Windows, Mac e Linux. No caso do Windows, destacam-se: WinEdt, TeXWorks, Texmaker, TeXstudio e TeXnicCenter.

Neste material iremos utilizar o Overleaf que é um editor *online* de LaTeX que não precisa ser instalado, pois funciona via *browser*. Ele permite a compilação *online* de arquivos .tex e a colaboração simultânea entre usuários. A plataforma Overleaf (HAMMERSLEY; LEES-MILLER, 2022) foi fundada por John Hammersley e John Lees-Miller em 2012 e pode ser acessada em: <https://pt.overleaf.com>. A Figura 1 mostra a página inicial do Overleaf.

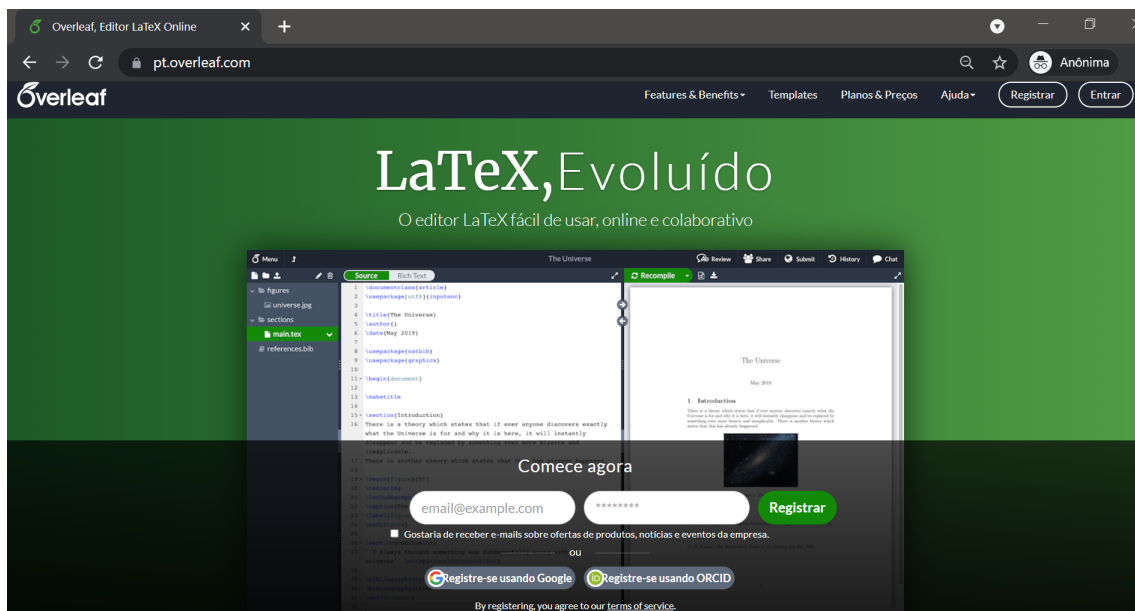


Figura 1: Página inicial do Overleaf

## 2.1 Registro no Overleaf

Para usar o Overleaf precisamos criar uma conta na plataforma conforme a seguir:

1. acessar o *website*: <https://pt.overleaf.com>
2. clicar em “Registrar” (item A da Figura 2)
3. preencher os campos referente ao e-mail e a senha (*Password*) e selecionar o botão “Registre-se usando seu email”. Outras possibilidades de registro são usando uma conta Google ou Orcid. Você receberá um email de confirmação no email cadastrado. Para confirmar sua conta no Overleaf, clique em “Confirm Email” na mensagem recebida.

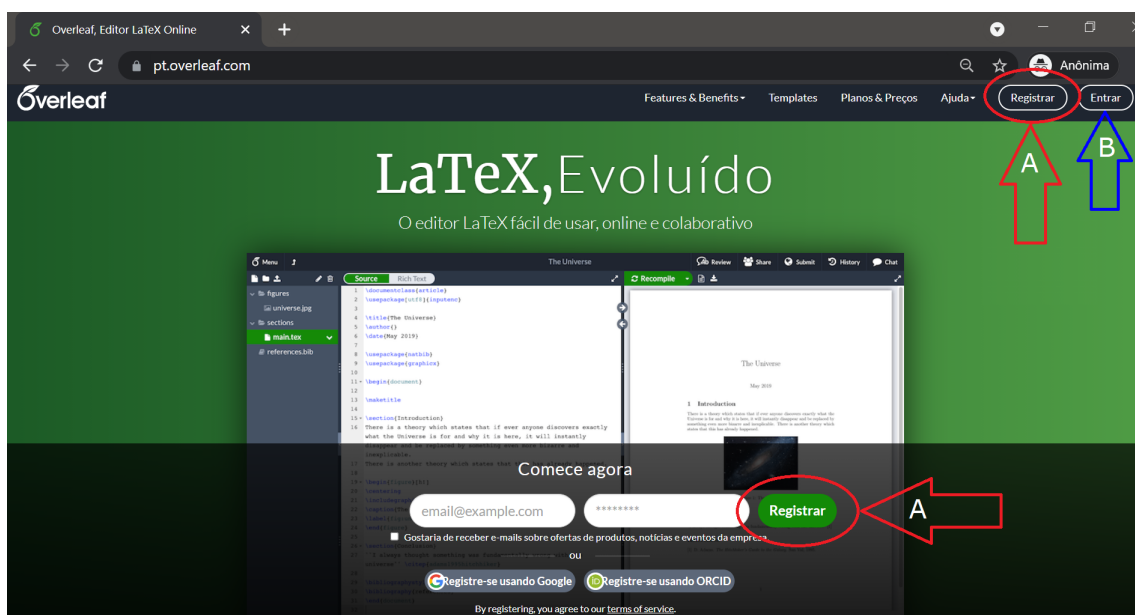


Figura 2: Página inicial do Overleaf - Registro

Dando tudo certo no cadastro, a página de boas vindas da Figura 3 deverá aparecer em seu *browser*.

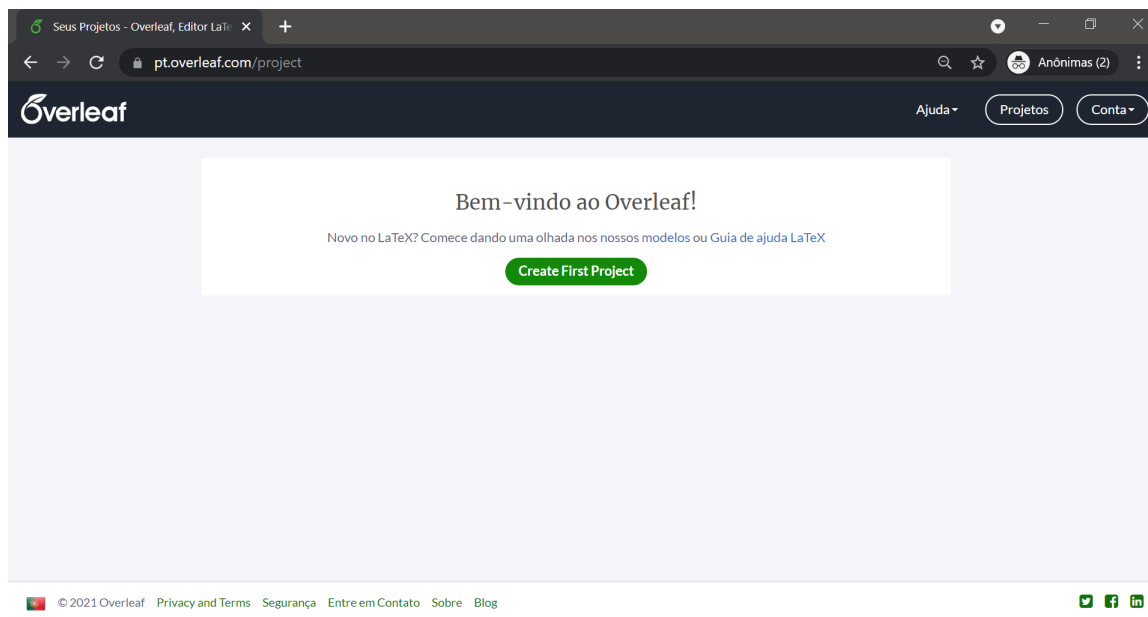


Figura 3: Página de boas vindas do Overleaf

## 2.2 Compilando arquivos .tex no Overleaf

Você vai precisar criar um projeto para conseguir compilar arquivos .tex no Overleaf.

### 2.2.1 Primeiro projeto após cadastro

No primeiro acesso após o cadastro no Overleaf (Figura 3), você já estará logado. Basta clicar em “*Create First Project*” para criar seu primeiro projeto.

Ao clicar em “*Create First Project*” aparecerá uma lista suspensa com várias opções de projetos (ver Figura 4). Para o objetivo deste material, vamos clicar em “Projeto Novo”. Surgirá uma caixa de diálogo solicitando um nome para o projeto. Digite o nome que desejar e, em seguida, clique em “Criar” (Figura 5).

No seu *browser* surgirá uma página similar a da Figura 6. Na Seção 2.2.3 serão detalhados alguns itens desta página.

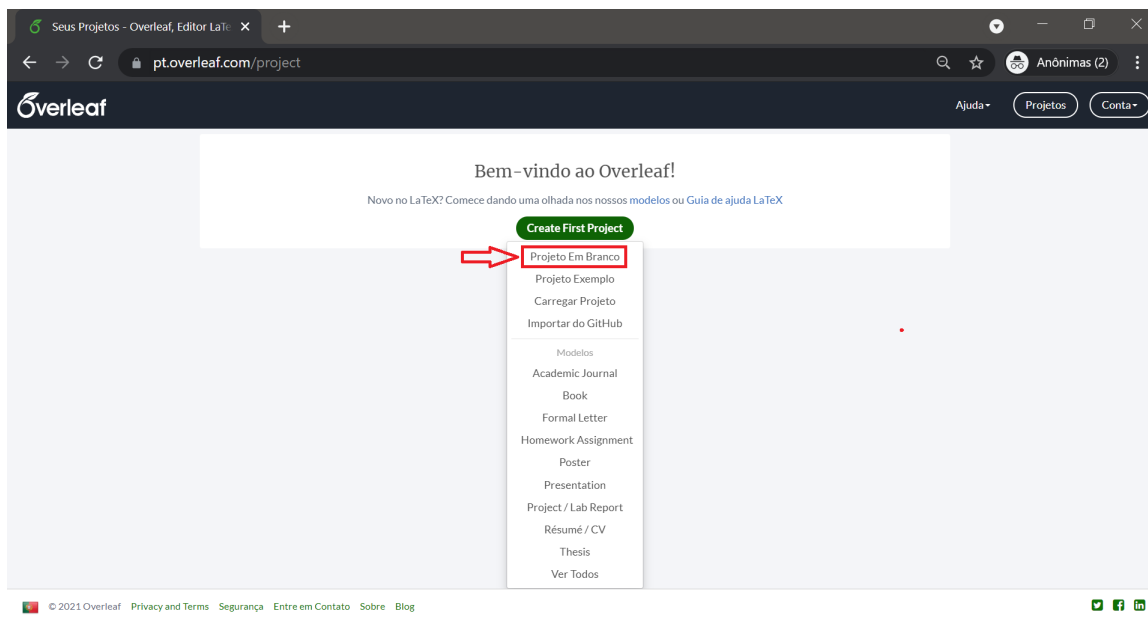


Figura 4: Primeiro projeto após cadastro

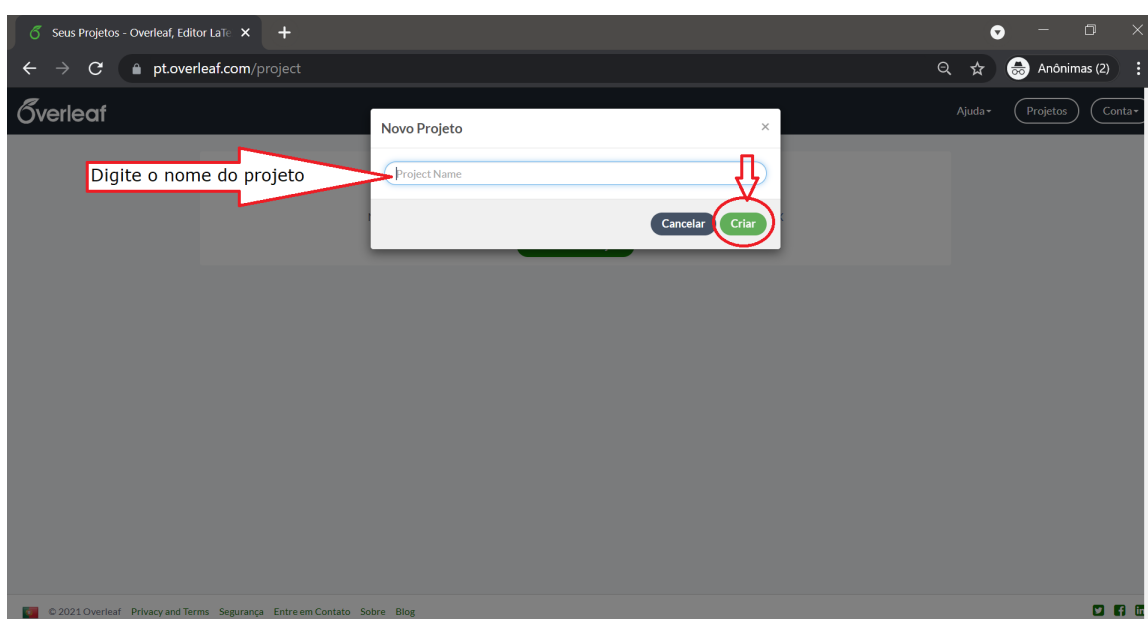


Figura 5: Nomeando primeiro projeto após cadastro

## 2.2.2 Criando um novo projeto

Após fazer login em sua conta no Overleaf, seu *browser* deverá ter uma imagem similar a da Figura 7.

Para criar um novo projeto, basta clicar em “Novo Projeto”, no canto superior esquerdo

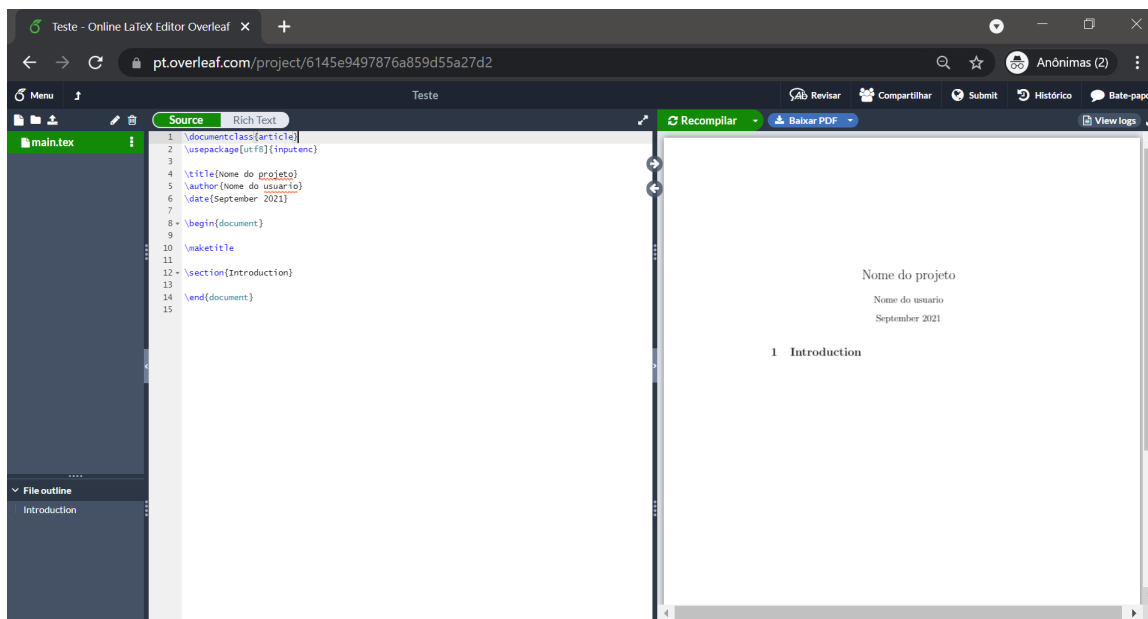


Figura 6: Início do primeiro projeto após cadastro

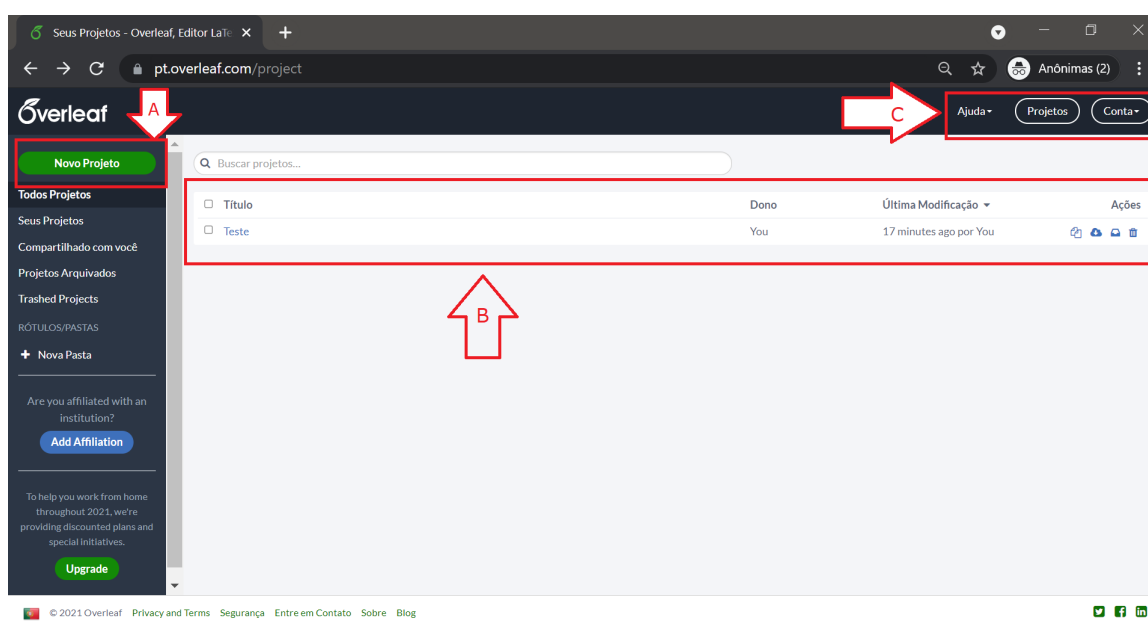


Figura 7: Página inicial do Overleaf após *login*


da página (item A destacado na Figura 7). Os passos a seguir serão similares aos da Seção 7: escolher um tipo de projeto na lista suspensa, nomear o projeto na caixa de diálogo e depois clicar em “Criar”.

### 2.2.3 Explorando a interface do Overleaf

Na Figura 7 existem mais dois destaques que serão descritos a seguir.

Na área destacada como item B serão listados todos os projetos que estão vinculados à sua conta (criados por você). No lado direito do nome de cada projeto aparecem as informações sobre autoria do projeto (Dono), data da última modificação (Última Modificação) e alguns ícones de ação (copiar - cria uma cópia do projeto; baixar - faz o download do projeto para o computador; arquivar - envia o projeto para a lista de projetos arquivados).

Na área destacada como item C pode-se acessar a ajuda do Overleaf (“Ajuda”), a lista de projetos de sua conta (“Projetos”) e as informações da conta logada (“Conta” - inclui configurações da conta, opções de upgrade da conta e sair).

Após criar o projeto, o Overleaf mostrará um documento inicial “main.tex” e já o compila mostrando o resultado. Na Figura 6 podemos ver o resultado do arquivo inicial: do lado esquerdo está o arquivo .tex e do lado direito o resultado em um arquivo PDF. O arquivo “main.tex” contém um código básico de um arquivo .tex. Para renomear este arquivo, basta clicar no ícone de três pontos , que se encontra ao lado direito do nome do arquivo e selecionar “Renomear” ou clicar no ícone do lápis acima do nome do arquivo.

Se o arquivo .tex for alterado é necessário compilá-lo para que o resultado apareça no PDF. Se a compilação automática não estiver ativa, deve-se clicar em “Recompilar” na parte superior da aba de resultado. A língua nativa do Overleaf é o Inglês, por isso ao escrevermos em Português todas as palavras vão ficando marcadas como se estivessem erradas. Para que isso não ocorra, podemos modificar o idioma do arquivo .tex, basta clicar em “Menu” e na caixa “Verificar ortografia” mudar o idioma para “Português”.

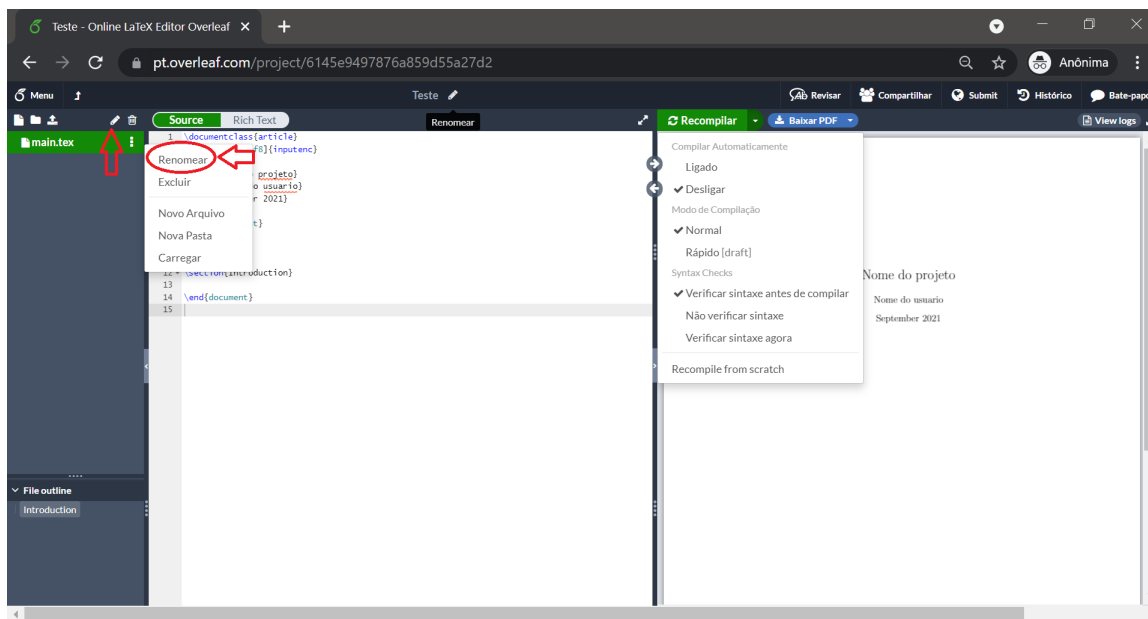


Figura 8: Itens da página inicial de um projeto no Overleaf

## 2.2.4 Inserindo arquivos externos no projeto

Nos projetos do Overleaf você pode incluir arquivos que estão no seu computador, basta fazer o *upload* desses arquivos. Se você quiser inserir imagens em seu arquivo, também será necessário fazer o upload das imagens. Para fazer upload de arquivos para um projeto do Overleaf você deve clicar no ícone de três pontos  $\therefore$ , que se encontra ao lado direito do nome do arquivo e selecionar “Carregar” ou clicar no ícone carregar (seta vertical) acima do nome do arquivo (ver Figura 9).

Conforme pode ser visto na Figura 10, uma caixa de diálogo surgirá e será possível: arrastar arquivos de seu computador e soltar na caixa de diálogo ou clicar em “*select from your computer*” para selecionar no computador os arquivos a serem carregados.



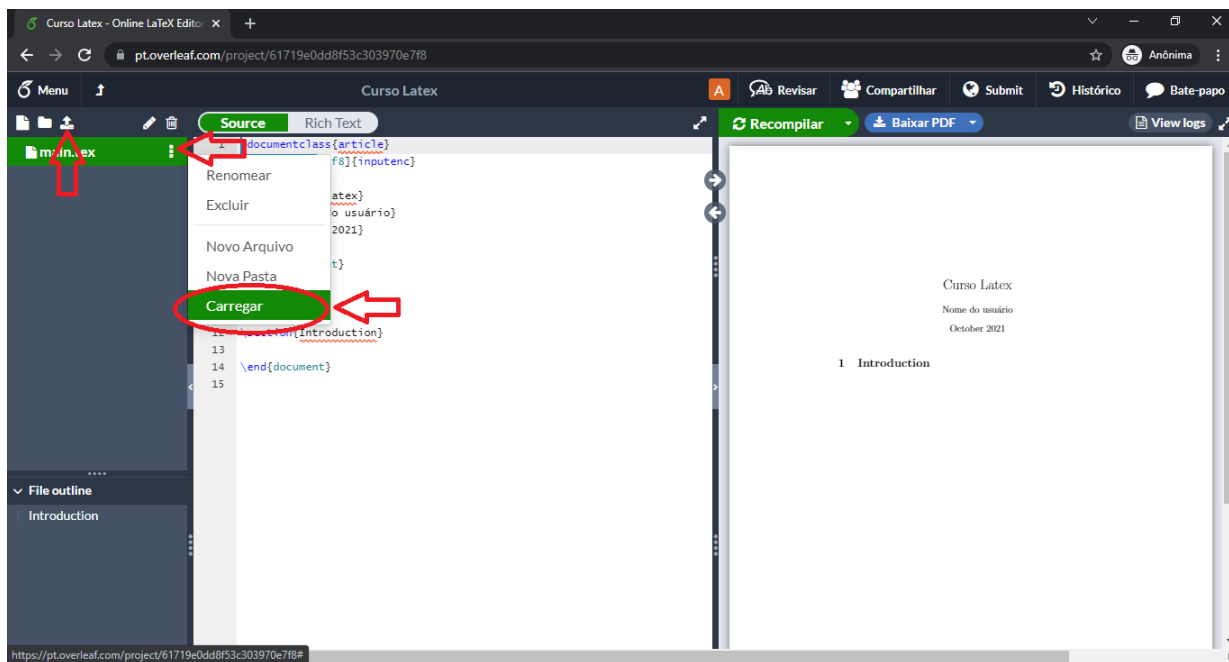


Figura 9: Inserindo arquivos externos no projeto do Overleaf

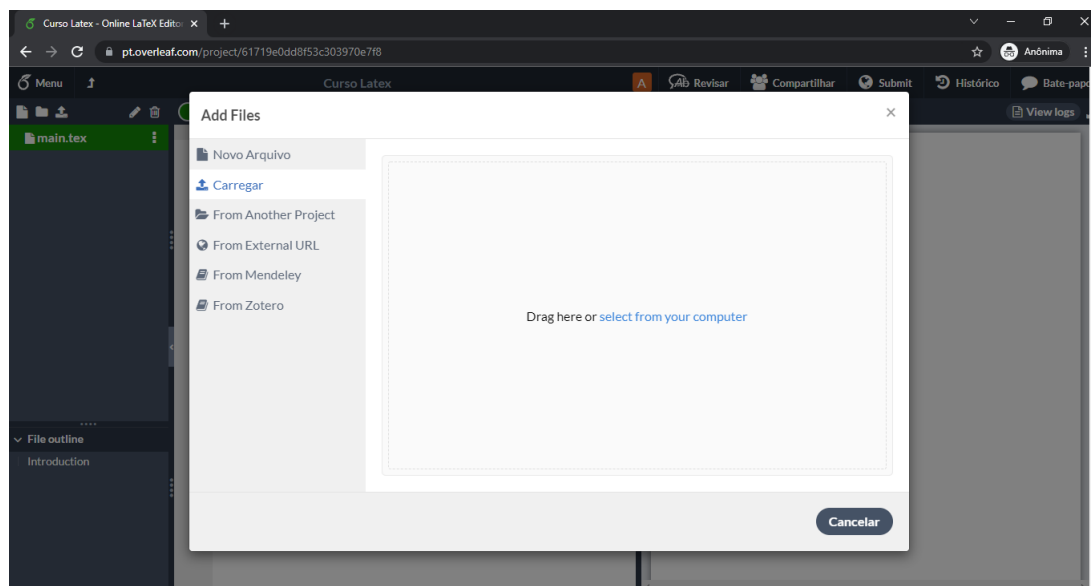


Figura 10: Caixa de diálogo para inserir arquivos externos no projeto do Overleaf

### 3 Símbolos Especiais

O LaTeX tem dez caracteres reservados para aplicações especiais:

barra	<code>\</code>	marca o início de um comando
underline	<code>_</code>	utilizado no modo matemático
circunflexo	<code>^</code>	utilizado no modo matemático
til	<code>~</code>	utilizado para gerar espaços extras
“e” comercial	<code>&amp;</code>	utilizado em tabelas
jogo da velha	<code>#</code>	utilizado na definição de comandos
chaves	<code>{ }</code>	agrupam texto ou comandos
porcentagem	<code>%</code>	marca o início de comentários
cifrão	<code>\$</code>	delimita o modo matemático

Alguns desses caracteres podem ser usados em um documento prefixando-os por uma barra (“`\`”).

No desenvolvimento deste tutorial utilizamos o ambiente `verbatim`. Este ambiente permite incluir texto não interpretado por LaTeX. Ou seja, textos (caracteres especiais, comandos LaTeX ou códigos) compreendidos entre `\begin{verbatim}` e `\end{verbatim}` não serão interpretados no momento da compilação do arquivo LaTeX e aparecerá tal como digitados no documento final.

## 4 Criação de um documento simples no LaTeX

A seguir um exemplo de um pequeno documento em LaTeX:

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

\usepackage[utf8]{inputenc}

\usepackage[portuguese]{babel}

\begin{document}

Meu primeiro arquivo utilizando LaTeX.

\end{document}
```

Lembre-se que sempre que o arquivo .tex for alterado é necessário compilá-lo para que o resultado apareça no PDF.

O marcador "\" (barra invertida) é o início de cada comando na linguagem LaTeX. Lembre que os comandos só funcionam com os marcadores. Cada comando escrito segue o seguinte padrão, "\comando{argumentos ou texto}" ou a seguinte estrutura:

```
\begin{comando}

.

.

.

\end{comando}
```

## 4.1 Estrutura dos arquivos LaTeX

Ao iniciar um arquivo .tex, a primeira coisa a ser feita é a criação de um preâmbulo, que é uma sequência de informações com as características principais do documento. O primeiro comando de entrada consiste na sequência de controle:

```
\documentclass[ opções ]{ tipo de documento }
```

sendo que em **opções** podem ser incluídos tamanho de letras (10pt, 11pt, 12pt - sendo 10pt o padrão adotado pelo programa na falta de especificação), tipo de papel (**a4paper**, **letterpaper**). Outras **opções** disponíveis são:

<b>twoside</b>	especifica se a saída deve ser em página dupla
<b>oneside</b>	a saída será em página simples
<b>twocolumn</b>	o documento será formatado em duas colunas
<b>flegn</b>	as equações ficarão alinhadas à esquerda
<b>legno</b>	a numeração das equações ficará à margem esquerda
<b>titlepage</b>	imprime o título em uma página (padrão em relatórios e livros)
<b>notitlepage</b>	o texto principal começa logo após o título (padrão em artigos)
<b>landscape</b>	o layout do documento fica em modo paisagem
<b>openright</b>	capítulos iniciam nas páginas da direita (padrão em livros)
<b>openany</b>	capítulos iniciam na próxima página (padrão em relatórios)
<b>draft</b>	indicada para auxiliar na composição do documento

As opções **openright** e **openany** não funcionam com a classe **article**. Na opção **draft** as figuras não são carregadas, sendo apenas representadas por uma moldura indicando o nome da imagem. Além disso, em caso de erros de hifenização ou problemas de justificação, aparecerá um pequeno retângulo preto na linha correspondente.

A opção **landscape** precisa do pacote **geometry**, sendo assim, devemos usar o comando

`\usepackage[landscape]{geometry}`.

O tipo de documento é escolhido de acordo com o trabalho que se vai executar (cartas, livros, relatórios) e pode ser escolhido entre diversos tipos. Geralmente utiliza-se **article** para pequenos textos ou artigos científicos, **report** para relatórios, **book** para livros ou apostilas e **letter** para cartas.

Para identificar o estilo de todas as páginas do documento, utiliza-se o comando `\pagestyle` que tem a seguinte arquitetura:

`\pagestyle{estilo}`

As opções para **estilo** são:

- **empty**: sem numeração de páginas, cabeçalho e rodapé vazios;
- **plain**: cabeçalho vazio e número de página centralizado no rodapé;
- **headings**: rodapé vazio e cabeçalho contém o número da página, informações referentes a seção, capítulo, etc.;
- **myheadings**: especifica o que vai ser escrito no cabeçalho.

Para alterar as margens do arquivo final, pode-se usar o pacote **geometry**. Para instruções de uso, veja (LOPEZ; SILVA, 2013) ou o manual do pacote (UMEKI, 2012).

## 4.2 Pacotes

Muitas vezes, os comandos básicos do LaTeX não são suficientes para determinados fins de formatação do arquivo. Devido a isso, foram criados alguns comandos avulsos que não são entendidos diretamente pelo LaTeX, sendo necessário um “tradutor” para que ele

entenda os comandos e faça o que se deseja. A esse “tradutor” dá-se o nome de pacote. Em termos práticos, os pacotes são largamente utilizados devido à variedade de configurações com que permitem manipular o documento. Constantemente são lançados novos pacotes para o LaTeX.

Os pacotes são inseridos no preâmbulo e tem a seguinte arquitetura:

```
\usepackage[opções]{pacote}
```

Essa sequência faz com que o LaTeX procure pelo arquivo referente ao pacote (que pode já ter vindo com o LaTeX quando você o baixou ou estar disponível na Web) e deixe disponível suas funcionalidades. No decorrer do curso apresentaremos pacotes com diversas finalidades. Um pacote interessante é `\usepackage[utf8]{inputenc}` pois permite usar acentuação direto do teclado.

Alguns pacotes muito utilizados são:

<b>babel</b>	define o idioma a ser utilizado no texto
<b>graphicx</b>	permite inserir figuras em formato <b>.jpeg</b> , <b>.png</b> , entre outros
<b>amsmath</b>	amplia os comandos matemáticos

Segue um exemplo de preâmbulo básico para um arquivo LaTeX em português:

```
\documentclass{article}

\usepackage[brazil]{babel}

\usepackage[utf8]{inputenc}

\usepackage{graphicx,amsmath}
```

O usuário pode colocar vários pacotes de uma só vez, separando-os por vírgulas (desde que eles não requeiram opções). Isso foi feito na última linha do exemplo anterior, que introduziu dois pacotes de forma direta (os pacotes `graphicx` e `amsmath`). A opção `utf8`

do pacote `inputenc` representa o padrão que será utilizado para trabalhar com os caracteres no arquivo.

Quando o pacote `inputenc` não for declarado, a acentuação no LaTeX é feita com comandos da seguinte maneira:

`\c{c}` = ç      `\'{e}` = ê      `\'e` = é      `\^{e}` = ê

### 4.3 Sentenças e Parágrafos

Normalmente os textos são digitados com comprimento único de cada linha. O LaTeX insere as quebras de linha necessárias e espaços entre as palavras para otimizar o conteúdo de um parágrafo inteiro para um texto justificado. Se necessário, ele pode também hifenizar (separar) palavras que não iriam caber adequadamente em uma linha. A disposição de cada parágrafo depende do tipo (ou classe) do documento.

Também é possível ordenar ao LaTeX a quebra de uma linha com os comandos `\` ou `\newline`. Os comandos de quebra de linha não iniciam um novo parágrafo. Para iniciar um novo parágrafo deve-se deixar uma linha (em branco) entre o texto correspondente ao primeiro parágrafo e ao segundo parágrafo do arquivo fonte.

Já o comando `\linebreak` é bastante usado para quebrar a linha e a parte anterior ao comando fica justificada. Segue exemplo:

Com a matemática é possível descrever `\linebreak` fenômenos físicos.

O resultado será:

Com a matemática é possível descrever fenômenos físicos.

O comando `\newpage` produz quebra de página, ou seja, o texto passa para a próxima página.

## 4.4 Textos Pré-formatados

Quando escrevemos no LaTeX e desejamos que os comandos apareçam no texto, podemos utilizar o ambiente `verbatim`, após inclusão do pacote `verbatim`. Dentro desse ambiente pode ser digitado qualquer coisa, até mesmo os espaços são colocados da mesma forma. Isto é muito útil, por exemplo, na hora de digitar textos na forma de uma linguagem de programação, por possuir muitos caracteres que também são usados em comandos do LaTeX. A arquitetura do ambiente `verbatim` é dada por:

```
\begin{verbatim}

  Texto e caracteres especiais % &

\end{verbatim}
```

Que resulta em:

```
  Texto e caracteres especiais % &
```

Seu texto ficará evidenciado em uma linha a parte, mas para que ele continue na mesma linha em que está sendo digitado, use o comando `\verb=texto=`, em que o sinal de igual “=” pode ser substituído por qualquer coisa desde que não seja espaço, asterisco ou letras. O mais usual é utilizar a barra vertical “|” no lugar do “=”.



## 4.5 Comentários

Quando o LaTeX encontra o caractere "%" ao processar o arquivo, todo o resto da linha é ignorado. Pode ser utilizado para escrever notas nos ficheiros de código, que não aparecerão nas versões impressas. Exemplo usando o comando %:

O número corresponde a %soma das várias unidades que compõem alguma coisa.

O resultado será:

O número corresponde a

Observe que apenas uma pequena parcela do texto apareceu. Para criar comentários de múltiplas linhas, primeiramente devemos incluir o pacote `verbatim` que geralmente é usado para incluir códigos fonte no documento:

`\usepackage{verbatim}.`

Observação: os pacotes devem ser incluídos no preâmbulo do arquivo, após a definição da classe de documento que será utilizada.

Para escrever um comentário com múltiplas linhas, podemos fazer:

```
\begin{comment}

Este é um comentário de múltiplas linhas.

Com certeza útil para esconder partes de texto ainda não revisadas.

Ou para encontrar um problema do seu código LaTeX que não compila.

\end{comment}
```

## 4.6 Alinhamento

Considerável parcela dos textos geralmente possui alinhamento justificado (padrão do LaTeX), mas as vezes não é desejável. Diversas são as formas de definir o alinhamento do texto. Se você desejar mudá-lo para centralizado, alinhado à esquerda ou alinhado à direita, seguem os comandos:

```
\begin{center}
```

Centralizado

```
\end{center}
```

```
\begin{flushleft}
```

Alinhado à esquerda

```
\end{flushleft}
```

```
\begin{flushright}
```

Alinhado à direita

```
\end{flushright}
```

Gerando a seguinte formatação:

Centralizado

Alinhado à esquerda

Alinhado à direita

O ambiente `minipage` simula uma pequena página, ou janela, com o conteúdo e formatação que você deseja, em uma posição da página. É útil para dividir trechos do

texto em colunas, fazer comparações ou inserir figuras e tabelas lado a lado. A arquitetura desse ambiente é dada por

```
\begin{minipage}{largura}  
Texto, figura, tabela, etc  
\end{minipage}
```

em que a largura é dada em unidade fixa (cm, pt). Também podemos definir o espaçamento vertical entre um texto e a `minipage` e o espaço horizontal entre a margem e a `minipage`. A seguir um exemplo de `minipage` utilizando os dois espaçamentos citados.

```
\begin{verbatim}  
  
Perceba que, escrevendo um parágrafo e utilizando o \vspace{2cm}  
e o \hfill.  
  
\end{verbatim}  
  
\hfill{\begin{minipage}{7cm}  
  
\vspace{2cm}  
  
O próximo parágrafo estará posicionado 2cm abaixo e alinhado à direita.  
  
\end{minipage}}
```

Que resultará em

Perceba que, escrevendo um parágrafo e utilizando o `\vspace{2cm}` e o `\hfill`.

O próximo parágrafo estará posicionado 2cm abaixo e alinhado à direita.

O comando `\vspace{medida}` especifica o espaçamento vertical e o comando `\hfill` posiciona o texto à direita, também podendo ser substituído por `\hspace{medida}` caso queira posicionar de acordo com sua preferência ou necessidade.

## 4.7 Estilo de Letras e Tamanhos

Agora aprenderemos como mudar o tamanho e o estilo das letras em um texto:

Mudando o estilo

<code>\textit{itálico}</code>	produz <i>itálico</i>
<code>\textbf{negrito}</code>	produz <b>negrito</b>
<code>\textrm{romano}</code>	produz romano
<code>\textsf{sans serif}</code>	produz sans serif
<code>\texttt{máquina de escrever}</code>	produz máquina de escrever
<code>\textsc{caixa alta}</code>	produz CAIXA ALTA

Também podemos usar mais de um estilo em um texto, por exemplo, se quisermos em um único trecho ter letras em “negrito itálico” podemos usar o comando para texto em negrito dentro do itálico e vice-versa. A seguir demostramos alguns exemplos:

```
\textit{\textbf{texto em itálico e negrito}}
```

```
\textbf{\textit{texto em negrito e itálico}}
```

```
\textbf{\textit{\textsf{texto em negrito, itálico e sans serif}}}
```

```
\textit{\texttt{texto em itálico e máquina de escrever}}
```

Que resultará em:

*texto em itálico e negrito*

***texto em negrito e itálico***

***texto em negrito, itálico e sans serif***

*texto em itálico e máquina de escrever*

Observação: alguns comandos não conseguem aparecer juntos, pois um se sobressai em relação ao outro. Por exemplo, `\textit` e `\textsc`.

Por padrão a fonte do LaTeX tem tamanho 12 *pixels(px)*. Veja a seguir várias opções de tamanho e seu respectivo tamanho em *px* (o *pixel* é o padrão encontrado no programa “Microsoft Word”). Curiosidade: por padrão, o “Microsoft Word” usa a fonte *Calibri* no tamanho 11 para novos documentos.

## Mudando o tamanho

<code>{\tiny o menor}</code>	produz	<small>o menor</small>
<code>{\scriptsize muito pequeno}</code>	produz	<small>muito pequeno</small>
<code>{\footnotesize menor}</code>	produz	<small>menor</small>
<code>{\small pequeno}</code>	produz	<small>pequeno</small>
<code>{\large grande}</code>	produz	<b>grande</b>
<code>{\Large maior}</code>	produz	<b>maior</b>
<code>{\LARGE maior ainda}</code>	produz	<b>maior ainda</b>
<code>{\huge ainda maior}</code>	produz	<b>ainda maior</b>
<code>{\Huge máximo}</code>	produz	<b>máximo</b>

## 4.8 Fórmulas

Para inserir fórmulas no documento, devemos utilizar alguns ambientes especiais. A seguir alguns são apresentados:

`\(fórmula\)`      `$fórmula$`      `\begin{math} fórmula \end{math}`.

No ambiente matemático (Seção 6), veremos detalhadamente o desenvolvimento de fórmulas em LaTeX.

## 4.9 Títulos, Autor e Data

Em muitas classes de documentos, estão disponíveis os comandos para definir o título, o(s) autor(es) e a data do documento. Cada classe exibe essa informação de um modo, mas em boa parte delas você define o título com o comando `\title{título}` e o autor usando o comando `\author{Eu}`. A data é composta automaticamente com a data em que o documento for processado (no idioma do documento). Você pode escolher (fixar) a data usando o comando `\date{data desejada}` ou colocar a data atual usando `\date{\today}`.

Depois de especificados o título e o autor (mais de um autor pode ser declarado, separando seus nomes por `\and`), você escolhe o ponto do texto no qual quer que apareçam e usa o comando `\maketitle`.

```
\begin{document}

\title{Nome do Título}

\author{Eu}

\date{Novembro}

\maketitle

\end{document}
```

## 4.10 Resumo

Em publicações científicas é comum no início do trabalho um resumo que dará ao leitor rápida visão do conteúdo. O LaTeX dispõe do ambiente **abstract** para esta finalidade. Normalmente este ambiente é usado em documentos escritos com a classe de documentos "article".

```
\begin{abstract}

Resumo do trabalho

\end{abstract}
```

## 4.11 Capítulos e Seções

Com a organização adequada do texto, o leitor irá encontrar o que procura ao longo do documento com facilidade. Logo, o texto pode ser dividido em capítulos, seções e

subseções.

Alguns comandos de divisão de texto que estão disponíveis para a classe `article` são:

```
\part[título curto]{parte}

\section[título curto]{seção}

\subsection[título curto]{sub-seção}

\subsubsection[título curto]{sub-sub-seção}

\paragraph[título curto]{parágrafo}

\subparagraph[título curto]{subparágrafo}
```

Os comandos anteriores seguirão uma estrutura lógica de numeração, mas ao colocar um asterisco entre o comando e o argumento (`\comando*{argumento}`), a numeração não ocorrerá.

Os comandos a seguir serão usados com os estilos `report` ou `book`. Um livro (`book`) é composto por capítulos e essa divisão é obtida através do comando `\chapter{capítulo}`. Quando precisamos dividir o documento em partes sem influenciar a numeração de seções ou capítulos, utiliza-se `\part{parte}`.

O título curto é opcional, seu uso pode ser útil para documentos que possuam algum título muito longo. O título curto irá aparecer no sumário no lugar do título original, ideal para quem quiser um sumário mais “limpo” sem abrir mão de um título com mais informação.

Observação: por padrão o primeiro parágrafo da seção começa sem recuo (a partir do segundo parágrafo o recuo é automático). Para acrescentar o recuo no primeiro parágrafo podemos usar o pacote `indentfirst`, adicionando o comando `\usepackage{indentfirst}` no preâmbulo.



## 4.12 Listas

O LaTeX fornece três ambientes básicos para criação de listas: `itemize`, `description` e `enumerate`.

### 4.12.1 Ambiente `itemize`

O ambiente `itemize` coloca um círculo para indicar cada novo item. Segue um exemplo simples do ambiente `itemize`:

```
\begin{itemize}

\item Os itens são precedidos por  $\bullet$ ;

\item Os itens são separados por um espaço adicional.

\end{itemize}
```

Produzindo:

- Os itens são precedidos por •;
- Os itens são separados por um espaço adicional.

Podemos colocar outros símbolos no lugar do marcador •, ou seja, podemos personalizar o marcador do ambiente `itemize`. Basta colocar após cada `\item` o nome do símbolo entre colchetes, ou seja, `\item[$\símbolo$]`. Alguns símbolos que podem ser utilizados são: ♣, ♦, ♥, ♠, entre outros. Na Tabela 1 são apresentados os comandos para obtermos alguns símbolos.

Tabela 1: Símbolos variados

<code>\square</code>	□	<code>\blacksquare</code>	■
<code>\lozenge</code>	◇	<code>\blacklozenge</code>	◆
<code>\vartriangle</code>	△	<code>\blacktriangle</code>	▲
<code>\triangledown</code>	▽	<code>\blacktriangledown</code>	▼
<code>\vartriangleright</code>	▷	<code>\blacktriangleright</code>	►
<code>\bigstar</code>	★	<code>\clubsuit</code>	♣
<code>\heartsuit</code>	♥	<code>\spadesuit</code>	♠

Observação: para obter esses símbolos é necessário inserir o pacote `amssymb` no preâmbulo do documento. Se for inserir o símbolo durante o texto, use `\$símbolo\$`.

#### 4.12.2 Ambiente `enumerate`

O ambiente `enumerate` é semelhante ao `itemize` - a única diferença é que no lugar dos círculos, cada item terá um algarismo ou letra, dependendo do nível.

```
\begin{enumerate}

\item Os itens são numerados com algarismos arábicos, no primeiro nível,

\begin{enumerate}

\item são numerados com letras no segundo nível e

\begin{enumerate}

\item são numerados com algarismos romanos no terceiro nível.
```

```
\end{enumerate}

\end{enumerate}

\end{enumerate}
```

Resultando em:

1. Os itens são numerados com algarismos arábicos, no primeiro nível,
  - (a) são numerados com letras no segundo nível e
    - i. são numerados com algarismos romanos no terceiro nível.

#### 4.12.3 Ambiente description

O ambiente `description` é semelhante ao `itemize`, mas mostra o conteúdo entre colchetes em negrito. Vejamos um exemplo:

```
\begin{description}

  \item[A Integral] de uma função determina a área sob uma curva no

  plano cartesiano, e é usada, por exemplo na determinação da posição

  em todos os instantes de um objeto, se for conhecida a sua velocidade

  em todos os instantes.

  \item[A Derivada] de uma função  $f(x)$  em um ponto  $x$ , indicada por

   $f'(x)$ , é o coeficiente angular da reta tangente a curva.

\end{description}
```

Produzindo:

**A Integral** de uma função determina a área sob uma curva no plano cartesiano, e é usada, por exemplo na determinação da posição em todos os instantes de um objeto, se for conhecida a sua velocidade em todos os instantes.

**A Derivada** de uma função  $f(x)$  em um ponto  $x$ , indicada por  $f'(x)$ , é o coeficiente angular da reta tangente a curva.

## 5 Sumário, Apêndice e Bibliografia

Para que o sumário seja incluído no arquivo final, deve-se, no local em que você deseja incluí-lo, colocar o comando `\tableofcontents`. As classes `book` e `report` aceitam o comando `\appendix` e a partir dele todos os capítulos inseridos serão interpretados como Apêndices (SOARES *et al.*, 2010).

A bibliografia do seu arquivo pode ser construída de diversos modos em LaTeX, iremos comentar brevemente sobre os dois principais: ambiente `thebibliography` e BibTeX.

Se o arquivo não possui muitos itens de bibliografia, recomenda-se o uso do ambiente `thebibliography`. A arquitetura desse ambiente é dada a seguir:

```
\begin{thebibliography}{}  
  
\bibitem{Costa2002}  
  
{Silvano Cesar da Costa, Adriano Ferreti Borgatto e Clarice Garcia Demétrio,  
  
\emph{Curso de Introdução ao LaTeX}.  
  
ESALQ/USP - Piracicaba - SP, 2002.}  
  
\end{thebibliography}
```

O ambiente `thebibliography` deve ser inserido logo acima do `\end{document}`. O comando `\bibitem` define um item a ser inserido na bibliografia e deverá ser referenciado no texto com o identificador que aparece entre as chaves logo após `\bibitem`. No exemplo anterior, deve-se citar `\cite{Costa2002}`. Todo o texto após o `\bibitem` será transcrito no arquivo final sem qualquer modificação.

Quando o arquivo possui muitos itens bibliográficos a serem referenciados, sugere-se trabalhar com o BibTeX, pois iremos criar uma pequena base de dados com todas as referências. A base de dados deve ser criada em um arquivo separado e com extensão “.bib”.

O arquivo final será criado com a bibliografia formatada conforme o padrão desejado. Cada entrada no arquivo “.bib” começa indicando o tipo de bibliografia (*article*, *book*, etc.). Segue um exemplo de entrada do arquivo “.bib”:

```
@ARTICLE{chave,  
  
  author =      {Nome do autor},  
  
  title =       {Título do artigo},  
  
  journal =     {Nome do periódico},  
  
  year =        {Ano de publicação},  
  
  volume =      {Volume do periódico},  
  
  number =      {Número do periódico},  
  
  pages =       {Páginas do artigo}  
}
```

Para maiores detalhes sobre o BibTeX ver o manual do pacote em <https://cran.r-project.org/web/packages/bibtex/bibtex.pdf>.

## 6 O Ambiente Matemático

### 6.1 Modo Matemático

Os símbolos e fórmulas matemáticas são exclusivamente usados dentro dos ambientes matemáticos. Fórmulas matemáticas podem ser inseridas no texto comum, ou também isolada entre linhas de texto. Gerar este tipo de ambiente é fácil, colocando-se as expressões entre cifrões  $\dots$  ou duplo cifrões  $\displaystyle\dots$ . As letras assumem formato itálico no ambiente matemático. As expressões  $\displaystyle\dots$  são mostradas centralizadas, em linha separada do texto e às vezes são maiores que as que estão entre  $\dots$ .

Seja  $f$  a função definida por  $f(x)=3x+7$  e seja  $a$  um número positivo real.

Teremos:

Seja  $f$  a função definida por  $f(x) = 3x + 7$  e seja  $a$  um número positivo real.

Ou ainda,

Seja  $f$  a função definida por  $f(x)=3x+7$  e seja  $a$  um número positivo real.

Teremos:

Seja  $f$  a função definida por  $f(x) = 3x + 7$  e seja  $a$  um número positivo real.

Os comandos  $\left[ f(x) \right]$  e  $\begin{displaymath} f(x) \end{displaymath}$ , também colocam as equações em destaque no texto, mas sem numeração.

O LaTeX proporciona facilidades para a numeração automática de equações e para colocar as equações em destaque no texto. Assim:

Se  $f(x) = 3x + 7$  e  $g(x) = x + 4$  então

```
\begin{equation}
```

$$f(x) + g(x) = 4x + 11$$

```
\end{equation}
```

e

```
\begin{equation}
```

$$f(x)g(x) = 3x^2 + 19x + 28.$$

```
\end{equation}
```

Produzirá:

Se  $f(x) = 3x + 7$  e  $g(x) = x + 4$  então

$$f(x) + g(x) = 4x + 11 \tag{1}$$

e

$$f(x)g(x) = 3x^2 + 19x + 28. \tag{2}$$

Perceba que as equações foram numeradas, caso não seja necessária a numeração podemos fazer



```
\begin{equation*}

f(x)g(x) = 3x^2 + 19x +28.

\end{equation*}
```

E teremos:

$$f(x)g(x) = 3x^2 + 19x + 28.$$

Observação: Os índices e expoentes em expressões matemáticas são obtidos com os símbolos `_` e `^`, respectivamente. Vejamos a utilização:

```
\begin{equation}\label{ind_exp}

f(x) = x^{2} \mbox{ e } g(x_{1}, x_{2}) = 3x_{1}^{2}+5x_{2}-2.

\end{equation}
```

Como resultado, teremos

$$f(x) = x^2 \text{ e } g(x_1, x_2) = 3x_1^2 + 5x_2 - 2. \quad (3)$$

Note que na digitação da equação (3), aparece o comando `\label` que nomeia a equação para que possamos referenciá-la depois com o comando `\eqref{ind_exp}`. Além disso, temos na expressão o comando `\mbox` que é utilizado para escrever texto no ambiente matemático.

Em expressões matemáticas com mais de uma sentença, devemos utilizar outra arquitetura de comandos:

```
\begin{eqnarray}

F(x) \&= \& 0, \text{ se } 0 < x < b \\

&= \& 1, \text{ se } x \geq b

\end{eqnarray}
```

Resultando em uma função definida por duas sentenças

$$F(x) = 0, \text{ se } 0 < x < b \quad (4)$$

$$= 1, \text{ se } x \geq b \quad (5)$$

Para retirar a numeração de uma sentença do ambiente `eqnarray`, devemos colocar `\nonumber` antes da sentença. No caso, de nenhuma das sentenças necessitarem de numeração, devemos fazer como no ambiente `equation`, ou seja, acrescentar o símbolo `*` após o `eqnarray`. Exemplo:

```
\begin{eqnarray*}

F(x) \&= \& 0, \text{ se } 0 < x < b \\

&= \& 1, \text{ se } x \geq b

\end{eqnarray*}
```

Teremos como resultado

$$\begin{aligned} F(x) &= 0, \text{ se } 0 < x < b \\ &= 1, \text{ se } x \geq b \end{aligned}$$

Tente usar também

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

assim teremos uma função definida por mais de uma sentença mas, nesse caso, com uma chave.

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

**Desafio 1:** Escreva as seguintes expressões no seu arquivo tex:

$$f(x)g(x) = 4x^2 + 3x - 8.$$

$$f(x_1, x_2) = 5x_1^3 + 4x_2 + 5.$$

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{se } x = 0 \\ x^2, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

## 6.2 Letras Gregas

O alfabeto grego surgiu em meados do século VIII a.C. e atualmente como idioma é escrito somente pelo grego moderno e o tsacônico e muito usado na linguagem científica e matemática, por exemplo, temos o número  $\pi(3,1415\dots)$ , o raio Gama( $\gamma$ ) e variações representadas na física por Delta( $\Delta$ ). Para obter as letras gregas, devemos digitar no ambiente matemático um barra invertida antes do nome da respectiva letra grega. Iniciando o nome com letra maiúscula, a letra grega será maiúscula. Veja a Tabela 2.

Tabela 2: Letras Gregas

<code>\alpha</code>	$\alpha$	<code>\beta</code>	$\beta$
<code>\vartheta</code>	$\vartheta$	<code>\iota</code>	$\iota$
<code>\delta</code>	$\delta$	<code>\epsilon</code>	$\epsilon$
<code>\mu</code>	$\mu$	<code>\nu</code>	$\nu$
<code>\eta</code>	$\eta$	<code>\tau</code>	$\tau$
<code>\pi</code>	$\pi$	<code>\omega</code>	$\omega$
<code>\rho</code>	$\rho$	<code>\varrho</code>	$\varrho$
<code>\varphi</code>	$\varphi$	<code>\chi</code>	$\chi$
<code>\varsigma</code>	$\varsigma$	<code>\varepsilon</code>	$\varepsilon$
<code>\gamma</code>	$\gamma$	<code>\upsilon</code>	$\upsilon$
<code>\Theta</code>	$\Theta$	<code>\Sigma</code>	$\Sigma$
<code>\Pi</code>	$\Pi$	<code>\Upsilon</code>	$\Upsilon$
<code>\Omega</code>	$\Omega$	<code>\Lambda</code>	$\Lambda$
<code>\Psi</code>	$\Psi$	<code>\Delta</code>	$\Delta$

### 6.3 Frações

Pode-se gerar uma fração utilizando o comando `\frac{numer}{denom}`. Exemplos:

<code>\[\frac{x^2+1}{y^3-3}\]</code>	$\frac{x^2+1}{y^3-3}$
<code>\[\frac{\frac{a+b}{a-b}}{1+n}\]</code>	$\frac{\frac{a+b}{a-b}}{1+n}$
<code>\$\$\frac{x^2+1}{y^3-3}\$\$</code>	$\frac{x^2+1}{y^3-3}$
<code>\$\$\displaystyle\frac{x^2+1}{y^3-3}\$\$</code>	$\frac{x^2+1}{y^3-3}$

**Desafio 2:** Escreva a seguinte expressão no seu arquivo tex:

$$\frac{x^3 + 2}{y + 1}$$

$$\frac{\frac{x+z}{z+1}}{3z}$$

### 6.4 Raízes

As raízes são geradas com o seguinte comando: `\sqrt[n]{radicando}`. Caso o argumento opcional `[n]` seja omitido, a raiz quadrada é gerada. Exemplos:

<code>\[\sqrt{\frac{x^2+1}{y^3-3}}\]</code>	$\sqrt{\frac{x^2+1}{y^3-3}}$
<code>\[\sqrt[3]{a\sqrt{b+c}}\]</code>	$\sqrt[3]{a\sqrt{b+c}}$
<code>\$\$\sqrt{\frac{x^2+1}{y^3-3}}\$\$</code>	$\sqrt{\frac{x^2+1}{y^3-3}}$
<code>\$\$\displaystyle\sqrt{\frac{x^2+1}{y^3-3}}\$\$</code>	$\sqrt{\frac{x^2+1}{y^3-3}}$

**Desafio 3:** Escreva a seguinte expressão no seu arquivo tex:

$$\sqrt{3\sqrt{\frac{x^3+3}{y^2+2}}}$$

## 6.5 Somatórios

O somatório representa a soma de termos de uma sequência. No LaTeX os somatórios são obtidos com o comando `\sum_{índice inicial}^{índice final}`. Exemplos:

<code>\sum_{n=1}^{20} n^2</code>	$\sum_{n=1}^{20} n^2$
<code>\sum_{n=1}^{\infty} n^2</code>	$\sum_{n=1}^{\infty} n^2$
<code>\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2</code>	$\sum_{n=1}^{\infty} n^2$
<code>\displaystyle{\sum_{n=1}^{\infty} n^2}</code>	$\sum_{n=1}^{\infty} n^2$

Também podemos representar somatórios com mais de uma linha de índice como nos exemplos abaixo

<code>\sum_{j=1, i \neq j}^n</code>	$\sum_{j=1, i \neq j}^n$
<code>\sum_{\substack{j=1, \\ i \neq j}}^n</code>	$\sum_{\substack{j=1, \\ i \neq j}}^n$
<code>\sum\limits_{j=1, i \neq j}^n</code>	$\sum_{\substack{j=1, \\ i \neq j}}^n$

## 6.6 Produtório, União e Interseção

O produtório é obtido com o comando `\prod`, a união como `\bigcup` e a interseção com `\bigcap`. Alguns exemplos de uso:

<code>\prod_{n=1}^{20} n^2</code>	$\prod_{n=1}^{20} n^2$
<code>\bigcup_{n=0}^{\infty} A_n</code>	$\bigcup_{n=0}^{\infty} A_n$
<code>\bigcap_{i=k}^m B_i</code>	$\bigcap_{i=k}^m B_i$
<code>\displaystyle{\prod_{n=1}^{20} n^2}</code>	$\prod_{n=1}^{20} n^2$
<code>\displaystyle{\bigcup_{n=0}^{\infty} A_n}</code>	$\bigcup_{n=0}^{\infty} A_n$
<code>\displaystyle{\bigcap_{i=k}^m B_i}</code>	$\bigcap_{i=k}^m B_i$

## 6.7 Derivadas e Limites

A representação de derivadas será apresentada através de exemplos na Tabela 3.

Tabela 3: Derivadas

<code>\frac{dy}{dx}</code>	$\frac{dy}{dx}$
<code>f'(x)</code>	$f'(x)$
<code>f''(x)</code>	$f''(x)$
<code>f^{(4)}(x)</code>	$f^{(4)}(x)$
<code>\frac{\partial}{\partial x} f(x)</code>	$\frac{\partial}{\partial x} f(x)$
<code>\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x)</code>	$\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x)$
<code>\displaystyle\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x)</code>	$\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x)$

A representação de limites será apresentada através dos exemplos na Tabela 4.

Tabela 4: Limites

<code>\lim_{x \to 0} f(x)</code>	$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$
<code>\displaystyle\lim_{x \to 0} f(x)</code>	$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$
<code>\underset{x \rightarrow 0}{\lim} f(x)</code>	$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$
<code>\underset{x \rightarrow a}{\lim} (1 - \frac{x^2}{3})</code>	$\lim_{x \rightarrow a} (1 - \frac{x^2}{3})$

Observação: na última expressão da Tabela 4, nota-se que os parênteses estão menores do que a fração. Para aumentar o tamanho dos parênteses, de maneira a acompanhar o



tamanho da fração, devemos digitar conforme mostra o quadro a seguir.

```
\begin{equation*}

\underset{x \rightarrow a }{\lim } \left(1-\frac{x^2}{3}\right).

\end{equation*}
```

E teremos como resultado:

$$\lim_{x \rightarrow a} \left(1 - \frac{x^2}{3}\right).$$

**Desafio 4:** Escreva as expressões a seguir no seu arquivo tex:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{\frac{x^2 - 3}{4x}}$$
$$\frac{\partial}{\partial y} y^2 + 3$$
$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} z^3 + 2x$$
$$\prod_{n=1}^{10} n^5$$

**Desafio 5:** Escreva a seguinte expressão no seu arquivo tex:

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

## 6.8 Integrais

Originalmente criada para calcular a área sob uma curva no plano cartesiano, a integral é comumente usada em física, por exemplo, para determinar a posição de um objeto em todos os instantes. Resumidamente as integrais são o oposto das derivadas. Veremos agora como representá-las:

<code>\int f(x)dx</code>	$\int f(x)dx$
<code>\oint f(x)dx</code>	$\oint f(x)dx$
<code>\int_a^b f(x)dx</code>	$\int_a^b f(x)dx$
<code>\oint_A f(x)dx</code>	$\oint_A f(x)dx$
<code>\iint_D (x^2+y^2)dx dy</code>	$\iint_D (x^2 + y^2)dx dy$
<code>\int_a^b \int_c^d (x^2+y^2)dx dy</code>	$\int_a^b \int_c^d (x^2 + y^2)dx dy$
<code>\displaystyle \int_a^b \int_c^d (x^2+y^2)dx dy</code>	$\int_a^b \int_c^d (x^2 + y^2)dx dy$

**Desafio 6:** Escreva as seguintes expressões no seu arquivo tex:

$$\int_2^3 x^2 dx$$

$$\int_1^3 \int_4^5 (x + y^3) dx dy$$

## 6.9 Matrizes

Com o crescente uso de computadores as matrizes vêm sendo cada vez mais aplicadas em áreas como Economia, Engenharia, Estatística, Física, Matemática, dentre outras áreas. Veremos uma maneira de digitar uma matriz no LaTeX:

```

\begin{displaymath}

\mathbf{X}=

\left( \begin{array}{cccc}

x_{11} & x_{12} & \ldots & x_{1n}\\

x_{21} & x_{22} & \ldots & x_{2n}\\

\vdots & \vdots & \ddots & \vdots\\

x_{n1} & x_{n2} & \ldots & x_{nn}

\end{array} \right)

\end{displaymath}

```

Resultando em

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

Para o determinante da matriz escreveríamos

```

\begin{displaymath}

\mathbf{\det(X)}=

\left| \begin{array}{cccc}

x_{11} & x_{12} & \ldots & x_{1n}\\

x_{21} & x_{22} & \ldots & x_{2n}

\end{array} \right|

```

```

\vdots & \dots & \ddots & \vdots \\
x_{n1} & x_{n2} & \ldots & x_{nn} \\
\end{array}\right|
\end{displaymath}

```

Resultando em

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

Podemos ter interesse no produto de matrizes, neste caso faremos:

```

\begin{equation*}
\left[\begin{array}{ccc}
a & b & c \\
d & e & f \\
g & h & i
\end{array}\right] =
\left[\begin{array}{cc}
1 & 5 \\
1 & 2
\end{array}\right]

```

```

2 & 1 \end{array} \right]
\left[\begin{array}{ccc}
1 & 2 & 1 \\
4 & 2 & 1 \end{array} \right]
\end{equation*}

```

Resultando em

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

**Desafio 7:** Escreva a seguinte expressão no seu arquivo tex:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

## 7 Imagens

O LaTeX suporta a inserção de imagens em diversos formatos “eps”, “pdf”, “png” e “jpg”.

Além disso, as imagens podem ser inseridas com numeração ou sem numeração.

### 7.1 Imagens sem numeração

As imagens sem numeração são inseridas exatamente no local onde são digitadas, não possuem descrição ou numeração. Logo, não podem ser referenciadas por seus números, como é usual em textos LaTeX (LOPEZ; SILVA, 2013).

Para inserir imagens no seu arquivo, os pacotes `graphicx` e `graphics` devem ser incluídos no preâmbulo do documento. O comando que insere a figura é `\includegraphics`. A arquitetura desse comando é dada por

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

Entre as opções disponíveis, destacam-se

<code>height</code>	altura (ex: <code>[height=150mm]</code> )
<code>width</code>	largura (ex: <code>[width=10cm]</code> )
<code>scale</code>	percentual do tamanho original (ex: <code>[scale=0.65]</code> )
<code>angle</code>	ângulo de rotação em graus (ex: <code>[angle=90]</code> )
<code>keepaspectratio</code>	mantém a relação entre altura e largura (ex: <code>[height=2cm, width=3cm, keepaspectratio]</code> )

Um exemplo simples:

```
\begin{center}

\includegraphics[scale=0.55]{ufba}

\end{center}
```

Resultando em



O arquivo “ufba” deve fazer parte do projeto no Overleaf (ver Seção 2.2.4 sobre inserção de arquivos externos).

## 7.2 Imagens com numeração

Para imagens numeradas deve-se utilizar o ambiente `figure`. As imagens com numeração possuem descrição e numeração, logo, podem ser referenciadas no texto. Além disso, pode-se indicar o local em que as imagens serão inseridas no texto. O ambiente `figure` possui a seguinte arquitetura:

```
\begin{figure}[posição]

    \centering

    \includegraphics[opções]{arquivo}

    \caption{Descrição da figura}

    \label{Nome para referência}
```

```
\end{figure}
```

Em `posição` devemos indicar o local em que a figura deve ser colocada no texto. Pode-se colocar: **h** (aqui), **t** (topo da página), **b** (final da página) e **p** (página de “objetos flutuantes”). Pode-se utilizar mais de uma opção de posição, vejamos no exemplo a seguir:

```
\begin{figure}[!htb]

  \centering

  \includegraphics[scale=1.0]{ufba} \hspace{2cm}

  \includegraphics[scale=1.25]{ufba} \hspace{2cm}

  \includegraphics[scale=1.50]{ufba}

  \caption{Brasão da UFBA nas escalas 1.0, 1.25 e 1.50, respectivamente}

  \label{B_UFBA}

\end{figure}
```

Como resultado, tem-se



Figura 11: Brasão da UFBA nas escalas 1.0, 1.25 e 1.50, respectivamente

Observação: o comando `\hspace{2cm}` acrescenta um espaço horizontal de dois centímetros



entre as figuras.

Em algumas situações, deseja-se incluir imagens lado a lado e referenciá-las no texto separadamente. O pacote `subfigure` permite que o ambiente `figure` possua mais que uma figura e mais que uma descrição (legenda ou título). Lembrete: o pacote `subfigure` deve ser declarado no preâmbulo do documento. A seguir um exemplo de utilização do comando `subfigure`:

```
\begin{figure}

  \centering

  \subfigure[Brasão da UFBA em escala 1.2\label{ufba1}]

      {\includegraphics[scale=1.2]{ufba}} \hspace{2cm}

  \subfigure[Brasão da UFBA em escala 1.6 refletido\label{ufba2}]

      {\reflectbox{\includegraphics[scale=1.6]{ufba}}}

  \caption{Brasões da UFBA}

  \label{B2_UFBA}

\end{figure}
```

Teremos como resultado:

Observação: o comando `\reflectbox` foi utilizado para gerar uma imagem espelhada (refletida) da figura.



(a) Brasão da

(b) Brasão da UFBA

UFBA em escala

refletido em escala 1.6

1.2

Figura 12: Brasões da UFBA

## 8 Tabelas

As tabelas, assim como as imagens, podem ser numeradas ou não. O ambiente `tabular` será utilizado para formatar as tabelas, mas o ambiente `tabularx`, que faz parte do pacote `tabularx`, também pode ser utilizado. Para mesclar linhas no LaTeX podemos usar o comando `\multirow` do pacote `\multirow`. Já para mesclar colunas, podemos utilizar o comando `\multicolumn`.

### 8.1 Tabelas sem numeração

Para construir uma tabela sem numeração iremos usar apenas o ambiente `tabular`. Vejamos a arquitetura desse ambiente

```
\begin{center}

\begin{tabular}[pos]{tabulação}

    A tabela...
```

```
\end{tabular}

\end{center}
```

O argumento `pos` define a posição vertical em referência ao texto em volta. Podemos utilizar: **t** (em cima), **b** (em baixo) e **c** (centralizado - padrão). No argumento `tabulação` indicamos a quantidade de colunas, informando o alinhamento de cada coluna e as linhas verticais. O alinhamento da coluna pode ser: **l** (esquerdo), **c** (centralizado), **r** (direito) e **p{largura}** (coluna com largura definida e com saltos de linha). Podemos, também, determinar a inclusão de linha vertical em uma coluna ou entre colunas, para isso usamos: `|` (uma linha vertical) e `||` (linha vertical dupla).

Na digitação da tabela, utilizamos `:` `&` como separador de colunas, `\\` como indicador de nova linha, `\hline` para incluir linha horizontal, `\newline` para iniciar nova linha na célula, `\cline{i-j}` para inserir linha horizontal da coluna `i` até a coluna `j`, `\multicolumn{Tamanho}{Tabulação}{Texto...}` para definir uma célula com múltiplas colunas e `\multirow{Tamanho}{*}{Texto...}` para definir uma célula com múltiplas linhas (lembrete: para usar o comando `\multirow` é necessário incluir o pacote `\multirow` no preâmbulo do documento).

Um exemplo de tabela simples:

```
\begin{center}

\begin{tabular}{p{2cm}c}

    \hline

    Aluno & Componente \\

    \hline

\end{tabular}

\end{center}
```

```

    João Maria & A \\

    Maria José & B \\

    \hline
\end{tabular}

\end{center}

```

Teremos como resultado

Aluno	Componente
João Maria	A
Maria José	B

Observação: Antes do ambiente `tabular` foi inserido o ambiente `center` para centralizar (horizontalmente) a tabela na página.

## 8.2 Tabelas com numeração

Para tabelas numeradas deve-se utilizar o ambiente `table`. As tabelas com numeração possuem descrição e numeração, logo, podem ser referenciadas por seus números. Além disso, pode-se indicar o local em que as tabelas serão inseridas no texto. O ambiente `table` possui a seguinte arquitetura:

```

\begin{table}[posição]

    \centering

    \caption{Descrição da tabela}

    \label{Nome para referência}

    Incluir ambiente tabular!

\end{table}

```

Em posição devemos indicar o local em que a tabela deve ser colocada no texto. Pode-se colocar: **h** (aqui), **t** (topo da página), **b** (final da página) e **p** (página de “objetos flutuantes”). Pode-se utilizar mais de uma opção de posição, vejamos no exemplo a seguir:

```
\begin{table}[!htb]

  \centering

  \caption{Relação de monitores por componente}

  \label{M_UFBA}

\begin{tabular}{p{2cm}|c}

  \hline

  Aluno & Componente \\

  \hline

  João Maria & A \\

  Maria José & B \\

  \hline

\end{tabular}

\end{table}
```

Como resultado, tem-se

Tabela 5: Relação de monitores por componente

Aluno	Componente
João Maria	A
Maria José	B

Dê uma olhada na Lista de Tabelas, perceba que os nomes das tabelas enumeradas aparecem com suas respectivas páginas. E se antes de `{Relação de monitores`

por componente} colocarmos [Exemplo Tabela], por exemplo? Resultará em:

Tabela 6: Relação de monitores por componente

Aluno	Componente
João Maria	A
Maria José	B

Ou seja, a formatação da tabela não foi alterada. Mas, veja o que aconteceu na página da Lista de Tabelas, o item 6 da lista não parece ter o mesmo nome da tabela. Isso acontece porque o nome que colocamos entre ‘‘[ ]’’ é o nome que representa a tabela no sumário.

## 9 Considerações Finais

Este material é um compilado de itens que foram abordados nos cursos básicos ministrados até o momento. Alguns itens foram acrescentados de acordo com dúvidas e sugestões que foram surgindo ao longo dos cursos. Logo, este não é um material exaustivo de tudo que pode ser feito com o LaTeX. Esta é apenas uma fonte de consulta rápida.

A seguir são listados alguns links que podem ser úteis:

- Desenhar e descobrir código e pacote de símbolo/letra especial:

<http://detexify.kirelabs.org/classify.html>

- Escrever expressão matemática e obter código LaTeX:

<https://latex.codecogs.com/legacy/eqneditor/editor.php?lang=pt-br>

- Manual pacote `xcolor` - ver cores e respectivos nomes (e mais):

<https://ctan.math.washington.edu/tex-archive/macros/latex/contrib/xcolor/xcolor.pdf>

## Referências

COSTA, Silvano Cesar da; BORGATTO, Adriano Ferreti; DEMÉTRIO, Clarice Garcia. **Curso de Introdução ao LaTeX**. 2002.

HAMMERSLEY, John; LEES-MILLER, John. **Overleaf collaborative writing and publishing**. 2022. Disponível em: <<https://www.overleaf.com/>>.

LOPEZ, Ivo Fernandez; SILVA, Maria Darci Godinho da. **Introdução ao uso do LaTeX**. Rio de Janeiro, 2013.

SIMÕES, Alberto. **Uma não tão Pequena Introdução ao L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>**. 2011. Disponível em: <<http://linorg.usp.br/CTAN/info/lshort/portuguese/pt-lshort.pdf>>.

SOARES, Daiane Campara; DALMOLIN, Débora; SOMAVILLA, Fernanda; LIMA, Rian Lopes de. **Minicurso de Introdução ao LaTeX**. Santa Maria-RS, 2010.

UMEKI, Hideo. **Package geometry. Flexible and complete interface to document dimensions**. 2012. Disponível em: <<https://mirror.mwt.me/ctan/macros/latex/contrib/geometry/geometry.pdf>>.