



Learning.tex

Uma apostila de criação de
documentos em LaTeX



LATEX

2020

Programa de Educação Tutorial - Engenharia Elétrica
Universidade Federal de Minas Gerais

Prefácio

Autores: Vinícius Batista Fetter e Ary Vinícius Reis Portes

Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica - Univerisdade Federal de Minas Gerais [HTTP://WWW.PETEE.CPDEE.UFMG.BR/](http://www.petee.cpdee.ufmg.br/)



PETEE UFMG



/peteeUFMG



petee.cpdee.ufmg.br



@petee.ufmg

Grupo PETEE

O que é PET?

Os grupos PETs são organizados a partir de formações em nível de graduação nas Instituições de Ensino Superior do país orientados pelo princípio da indissociabilidade entre **ensino, pesquisa e extensão** e da educação tutorial.

Por esses três pilares, entende-se por:

- **Ensino:** As atividades extra-curriculares que compõem o Programa têm como objetivo garantir a formação global do aluno, procurando atender plenamente as necessidades do próprio curso de graduação e/ou ampliar e aprofundar os objetivos e os conteúdos programáticos que integram sua grade curricular.
- **Pesquisa:** As atividades de pesquisa desenvolvidas pelos petianos têm como objetivo garantir a formação não só teórica, mas também prática, do aluno, de modo a oferecer a oportunidade de aprender novos conteúdos e já se familiarizar com o ambiente de pesquisa científica.
- **Extensão:** Vivenciar o processo ensino-aprendizagem além dos limites da sala de aula, com a possibilidade de articular a universidade às diversas organizações da sociedade, numa enriquecedora troca de conhecimentos e experiências.

PETEE UFMG

O Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica (PETEE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é um grupo composto por graduandos do curso de Engenharia Elétrica da UFMG e por um docente tutor.

Atualmente, o PETEE realiza atividades como oficinas de robôs seguidores de linha, minicursos de Matlab, minicursos de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, Competição de Robôs Autônomos (CoRA), escrita de artigos científicos, iniciações científicas, etc.

Assim como outras atividades, o grupo acredita que os minicursos representam a união dos três

pilares: O pilar de ensino, porque ampliam e desenvolvem os conhecimentos dos petianos; O pilar da pesquisa, pois os petianos aprendem novos conteúdos e têm de pesquisar para isso; O pilar da extensão, porque o produto final do minicurso é levar à comunidade os conhecimentos adquiridos em forma de educação tutorial.

O Grupo

Tutora: Luciana Pedrosa Salles

Discentes:

Álvaro Rodrigues Araújo
Amanda Andreatta Campolina Moraes
Arthur Henrique Dias Nunes
Gustavo Alves Dourado
Iago Conceição Gregorio
Isabela Braga da Silva
Israel Filipe Silva Amaral
Italo José Dias
José Vitor Costa Cruz
Lorran Pires Venetillo Dutra
Sarah Carine de Oliveira
Thais Ávila Morato
Tiago Menezes Bonfim
Vinícius Batista Fetter
Willian Braga da Silva

Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério da Educação (MEC), através do Programa de Educação Tutorial (PET), Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e à Escola de Engenharia da UFMG pelo apoio financeiro e fomento desse projeto desenvolvido pelo grupo PET Engenharia Elétrica da UFMG (PETEE - UFMG).

Contato

Site:

<http://www.petee.cpdee.ufmg.br/>

Facebook:

<https://www.facebook.com/peteeUFMG/>

Instagram:

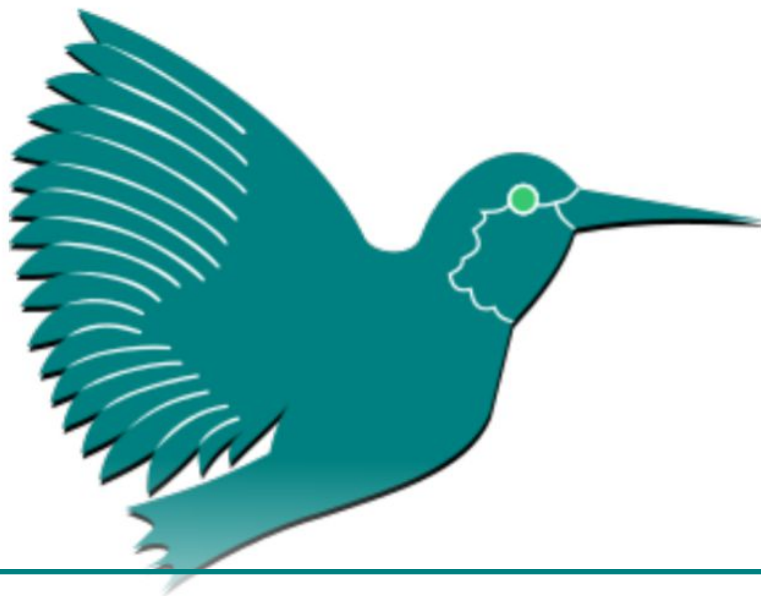
<https://www.instagram.com/petee.ufmg/>

E-mail:

petee.ufmg@gmail.com

Localização:

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Bloco 3, Sala 1050.



Sumário

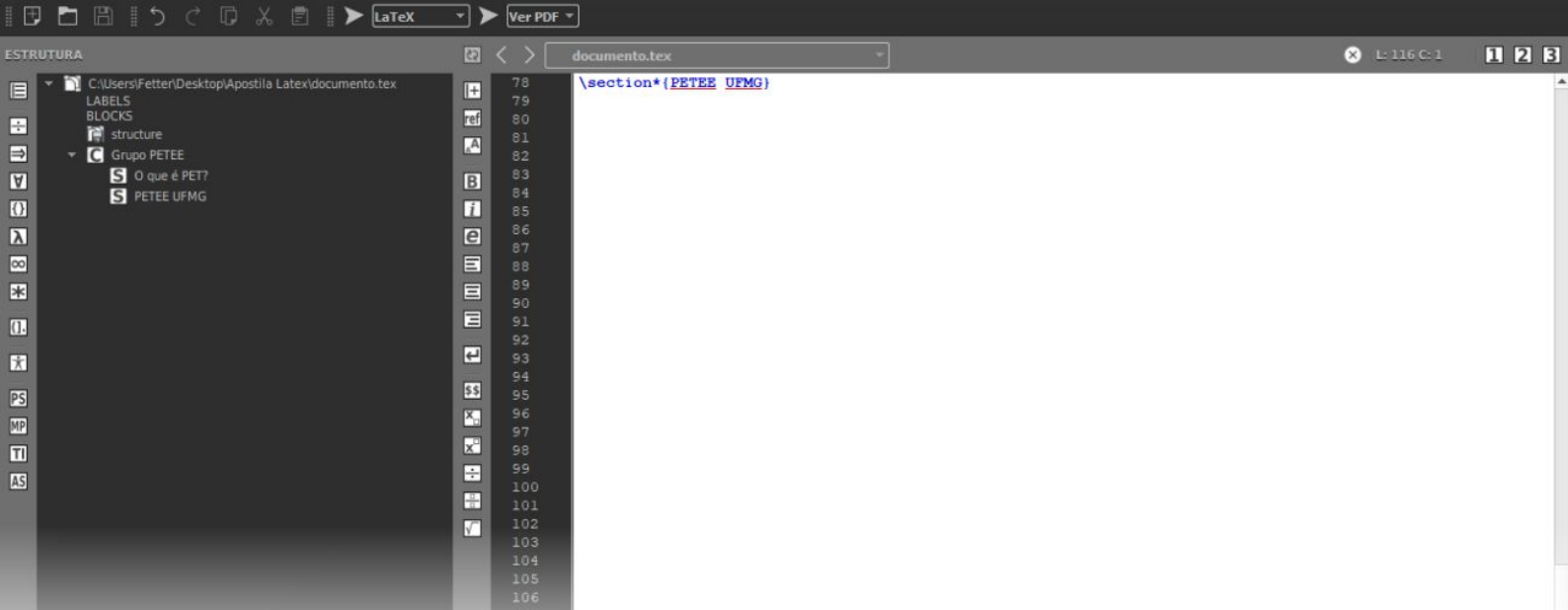
I	Introdução	
1	Sobre o \LaTeX	11
1.1	História	11
1.2	Por que utilizar?	11
1.3	Exemplos de aplicação	11
2	Utilizando o Overleaf	13
2.1	Criando uma conta	13
2.2	Novo Arquivo	14
2.3	Modelos de Projetos	14
II	O Documento	
3	Estrutura do Documento	19
3.1	Classe do Documento	19
3.2	Divisões do Documento	20
4	Formatação do Documento	23
4.1	Adicionando Pacotes	23
4.2	Tamanho do Texto	23
4.3	Fonte	24

4.4	Cores	24
4.4.1	Cor do texto	24
4.4.2	Cor do fundo	25
4.4.3	Outras Cores	25
4.5	Alinhamento	25
4.6	Listas	26
4.6.1	Itens	26
4.6.2	Enumerações	26
5	Linguagem Matemática	27
5.1	Modo Matemático	27
5.2	Simples	28
5.2.1	Operações Básicas	28
5.2.2	Expoentes e Raízes	28
5.3	Ferramentas de Cálculo	28
5.3.1	Somatório	28
5.3.2	Derivada	29
5.3.3	Integral	29
5.4	Vetores e Matrizes	30
5.5	Símbolos	30
5.5.1	Letras Gregas	30
5.5.2	Setas	31
5.5.3	Símbolos de operações binárias e relações	31
5.5.4	Diversos	31
6	Imagens	33
6.1	Adicionando uma imagem	33
6.2	Posição	34
6.3	Outras Características	35
6.4	Legendas	36
7	Referências	39
8	Referências Bibliográficas	41
8.1	Como fazer citações	41
8.2	Estilo da bibliografia	41
8.3	O arquivo .bib	42
8.3.1	Formatação do arquivo	42
8.3.2	Como citar	43
8.3.3	Estilo de citações	44
8.4	Bibliografia	44



Introdução

1	Sobre o \LaTeX	11
1.1	História	
1.2	Por que utilizar?	
1.3	Exemplos de aplicação	
2	Utilizando o Overleaf	13
2.1	Criando uma conta	
2.2	Novo Arquivo	
2.3	Modelos de Projetos	



1. Sobre o \LaTeX

1.1 História

O \LaTeX é um sistema que visa a preparação de documentos impressos de alta qualidade, sobretudo aqueles que fazem uso da linguagem matemática. O sistema é baseado nos trabalhos de Donald Knuth, criador do sistema de tipografia \TeX concluído em 1978 e que, anos mais tarde, seria adaptado por Leslie Lamport dando origem ao conhecido *Lamport TeX*, ou, mais popularmente conhecido, \LaTeX .

1.2 Por que utilizar?

Segundo seus próprios desenvolvedores, o \LaTeX tem como uma de suas funções distanciar os autores de preocupações acerca da aparência do documento, focando-os essencialmente no conteúdo que está sendo produzido. Dessa forma, ao escrever um documento, o autor faz uso de um texto simples para obter a formatação desejada, e não o texto formatado como ocorre nos tradicionais sistemas WYSIWYG (abreviação de “*What You See Is What You Get*”, ou, em português, “O que você vê é o que você obtém”).

Além disso, o algoritmo avançado do \LaTeX , que permite criar documentos de aparência verdadeiramente profissional. Assim, esse sistema pode ser uma ferramenta essencial na hora de produzir textos acadêmicos, podendo facilitar muito o trabalho dos autores que o utilizam.

1.3 Exemplos de aplicação

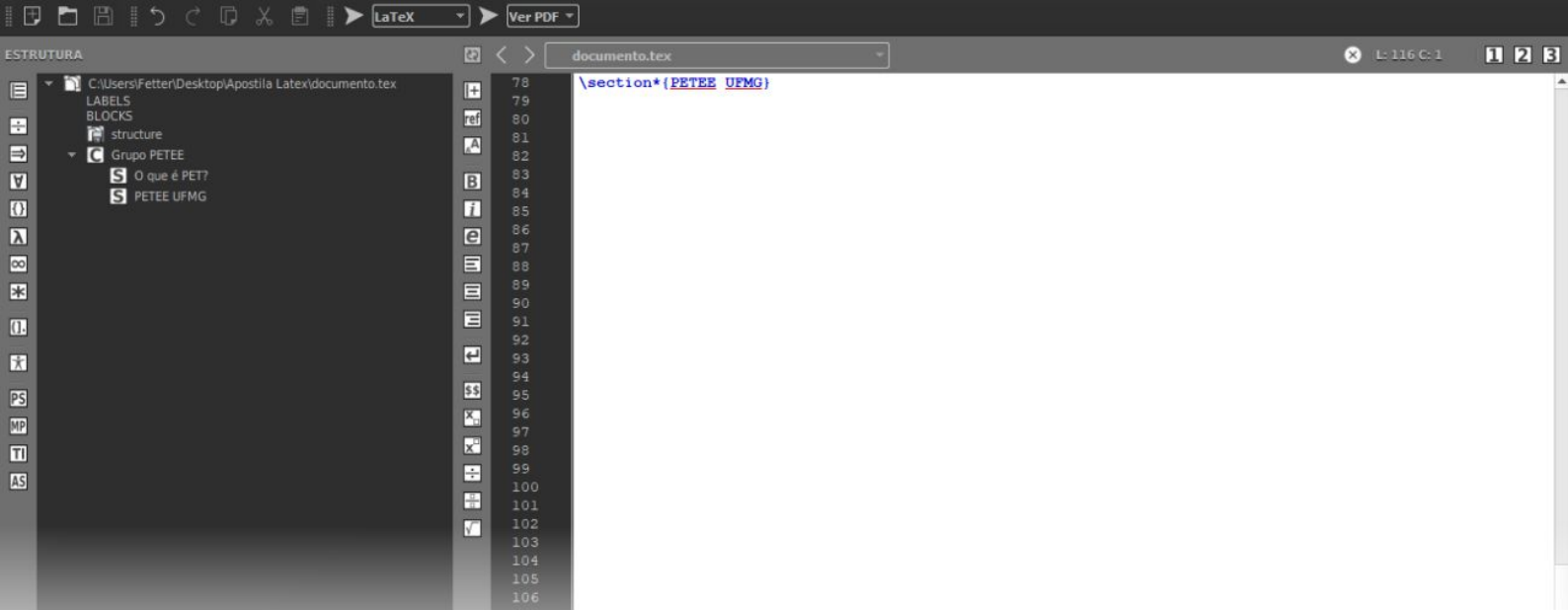
A fim de ilustrar o funcionamento do sistema \LaTeX , considere o seguinte documento:

Uma equação do segundo grau da forma $ax^2 + bx + c = 0$, cujos coeficientes são números reais ou complexos, pode possuir até duas soluções, chamadas de raízes ou zeros da equação. Resumidamente, pode-se enunciar a fórmula geral para essas raízes como:

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

Foi gerado com:

Uma equação do segundo grau da forma $ax^2+bx+c=0$,
cujos coeficientes são números reais ou complexos, pode
possuir até duas soluções, chamadas de raízes ou zeros da
equação. Resumidamente, pode-se enunciar a fórmula geral
para essas raízes como: $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$



2. Utilizando o Overleaf

2.1 Criando uma conta

O **Overleaf** é uma plataforma de edição de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ online e fácil de usar. Ela permite colaboração em tempo real e resgate de versões anteriores do documento. Para fazer cadastro basta acessar overleaf.com e fazer seu cadastro fornecendo email e senha válidos, Fig. 2.1.1.

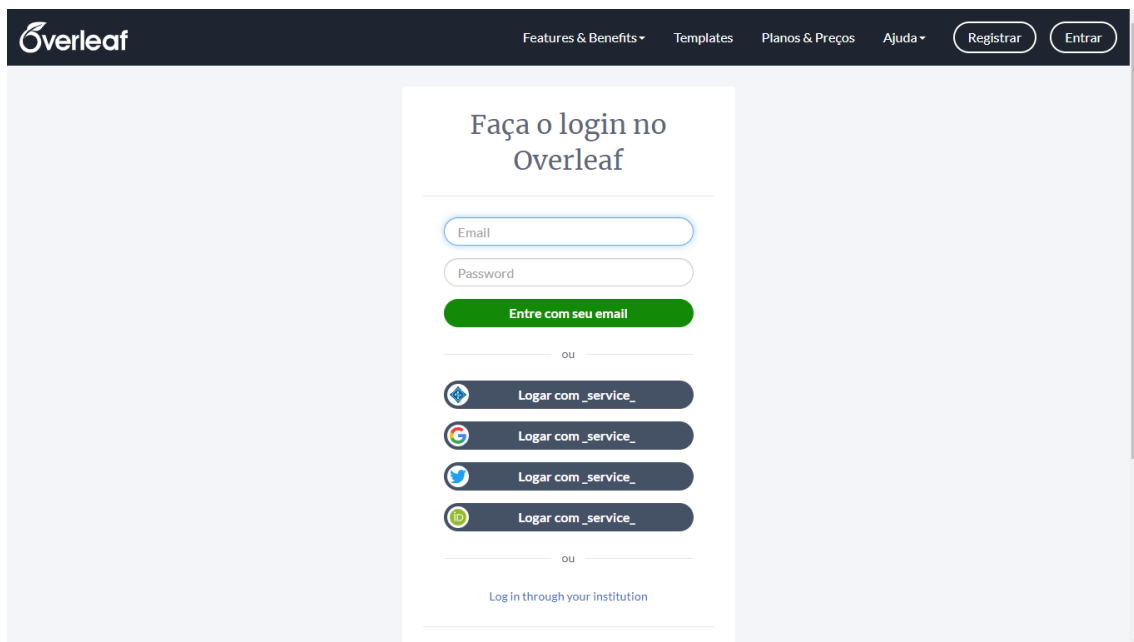


Figura 2.1.1: Página inicial do Overleaf.

2.2 Novo Arquivo

Após concluir o cadastro, o site direcionará o usuário a uma página introdutória onde deverá clicar no botão *Create First Project* e, em seguida, escolher apropriadamente o nome do seu documento, 2.2.1.

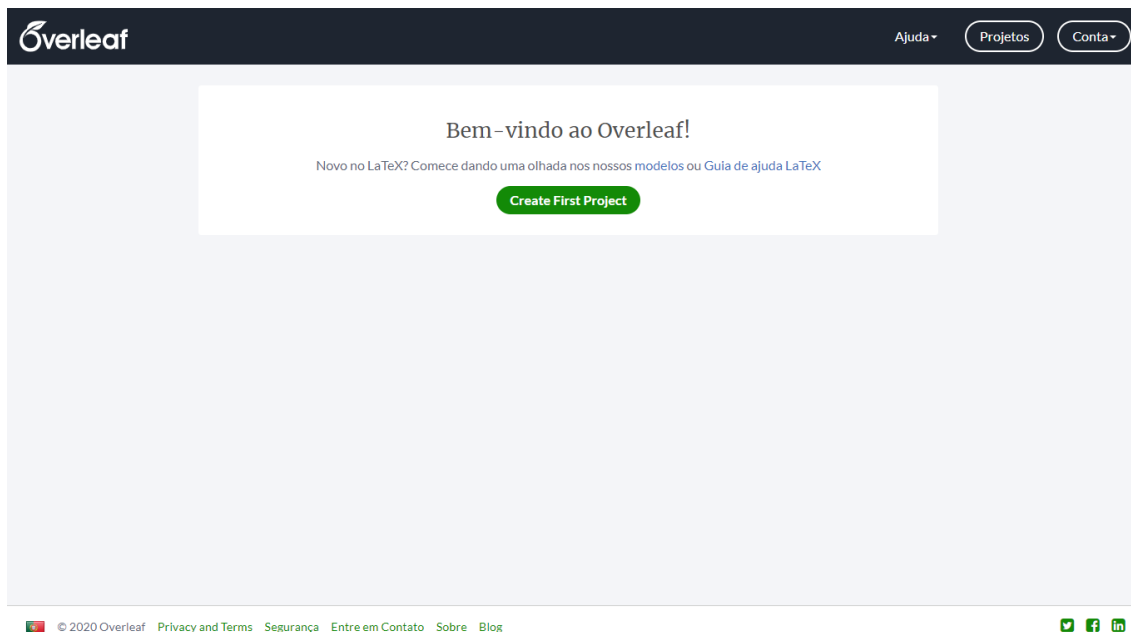


Figura 2.2.1: Iniciar novo projeto.

2.3 Modelos de Projetos

Fazer uso de modelos de texto já prontos pode nos poupar bastante tempo na hora de estruturar o seu documento. Felizmente, o Overleaf possui um vasto catálogo de templates úteis e fáceis de serem usados.

Para começar um novo documento a partir de um modelo, efetue *login* na sua conta Overleaf e selecione a opção “Novo Projeto” e, em seguida, clique na opção “ver todos” para ver todo o catálogo de modelos disponíveis, Fig. 2.3.1.

Uma vez na página que exhibe os modelos disponíveis, basta pesquisar e selecionar o mais apropriado para o seu documento e depois clicar na opção “*Open as Template*”. Depois, basta adaptar o modelo contido no arquivo criado e usá-lo no seu documento, Fig. 2.3.2.

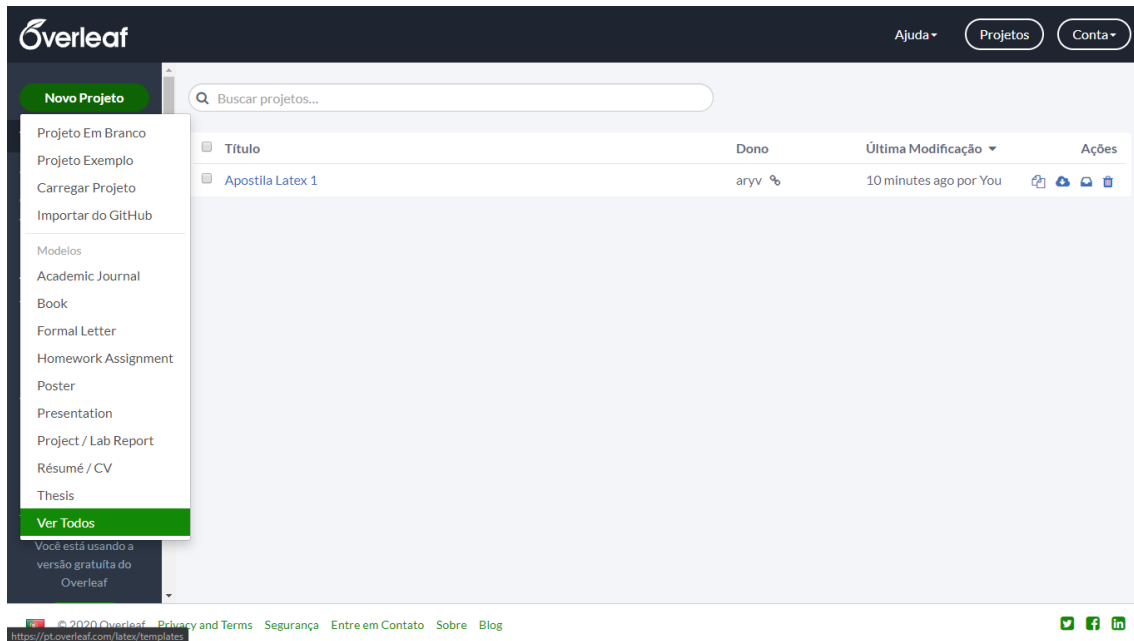


Figura 2.3.1: Iniciar um novo projeto a partir de um modelo.

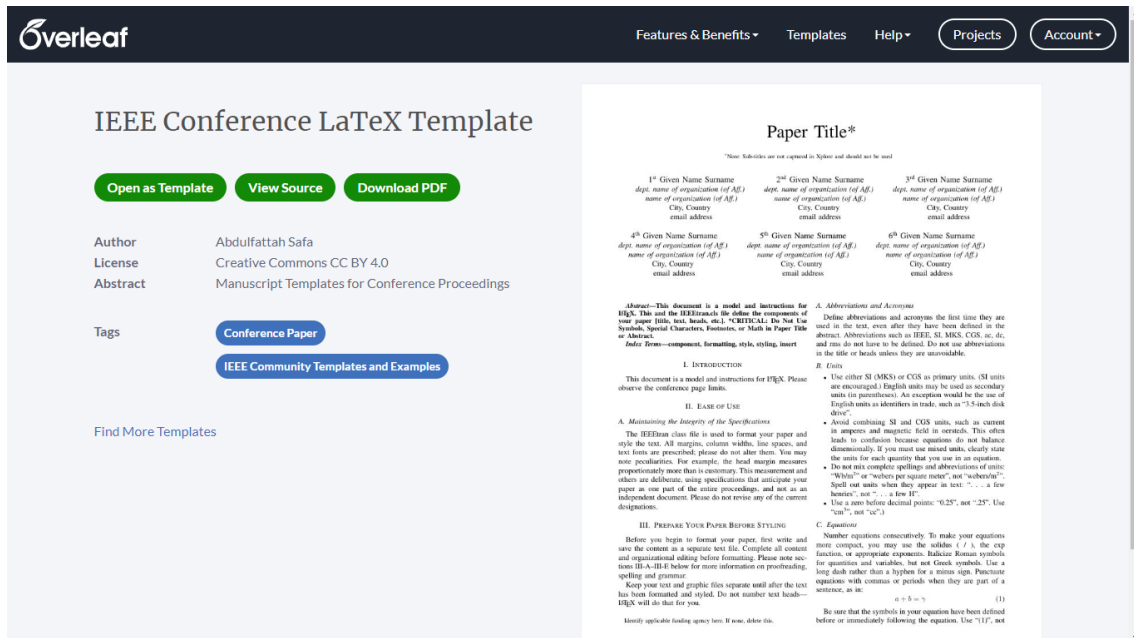
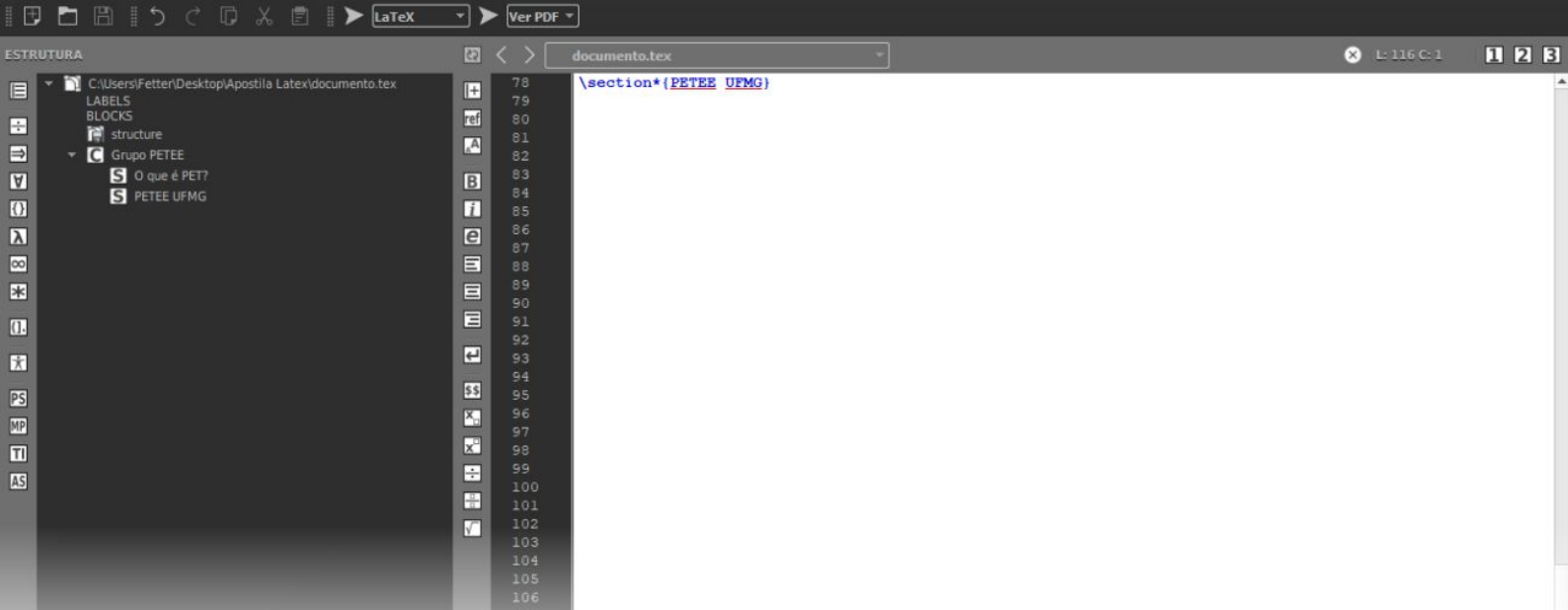


Figura 2.3.2: Modelo de documento IEEE Conference.

O Documento

3	Estrutura do Documento	19
3.1	Classe do Documento	
3.2	Divisões do Documento	
4	Formatação do Documento	23
4.1	Adicionando Pacotes	
4.2	Tamanho do Texto	
4.3	Fonte	
4.4	Cores	
4.5	Alinhamento	
4.6	Listas	
5	Linguagem Matemática	27
5.1	Modo Matemático	
5.2	Simples	
5.3	Ferramentas de Cálculo	
5.4	Vetores e Matrizes	
5.5	Símbolos	
6	Imagens	33
6.1	Adicionando uma imagem	
6.2	Posição	
6.3	Outras Características	
6.4	Legendas	
7	Referências	39
8	Referências Bibliográficas	41
8.1	Como fazer citações	
8.2	Estilo da bibliografia	
8.3	O arquivo .bib	
8.4	Bibliografia	



3. Estrutura do Documento

Na hora de escrever um documento, é importante se atentar na forma em que esse documento está estruturado e se essa maneira de organização corresponde às obrigações impostas pela banca, revista ou qualquer outra avaliação que o documento será submetido antes de ser formalmente apresentado ou impresso. Dessa forma, faz-se necessário salientar os mecanismos de estruturação de texto presentes no \LaTeX .

3.1 Classe do Documento

As classes em \LaTeX são um recurso de estruturação que determina ao sistema uma série de comandos de formatação que padroniza o estilo do seu documento. Elas devem sempre ser definidas no preâmbulo, isto é, no início do documento, e da seguinte forma:

```
\documentclass [Options] {Class}
```

Além da estrutura padrão de cada classe, especificada $\{Class\}$, é comum que elas disponibilizem um conjunto de opções para que você possa adaptar do documento conforme as necessidades. Essas opções, se necessárias, são explicitadas em $[Options]$.

A título de exemplo, para a estruturação desta apostila, foi utilizada a classe *Book* e outras três configurações opcionais (*11pt,fleqn*).

Dentre as classes mais comuns do \LaTeX , podemos citar:

<code>{Article}</code> :	Para artigos em revistas científicas, apresentações, relatórios curtos, convites, entre outros.
<code>{Book}</code> :	Para livros, permitindo a divisão do documento em capítulos e até em partes, caso necessário.
<code>{Letter}</code> :	Para escrever cartas.
<code>{Report}</code> :	Para relatórios grandes que contenham capítulos, pequenos livros e até teses e dissertações.
<code>{Standalone}</code> :	Classe genérica para preparação de documentos rápidos.

Já dentre as opções mais recorrentes, podemos citar:

<code>[10pt, 11pt, 12pt]</code> :	Determina o tamanho da fonte principal do documento. Se nenhuma opção é dada, o tamanho 10 é escolhido por padrão.
<code>[a4paper]</code> :	Determina o tamanho do papel. Algumas distribuições de \LaTeX pressupõem que o tamanho padrão seja tamanho carta (letterpaper), enquanto outras supõem que o padrão é o A4 (A4paper).
<code>[fleqn]</code> :	Escreve fórmulas alinhadas à direita do papel ao invés de centralizadas.
<code>[titlepage]</code> e <code>[notitlepage]</code> :	Indica se uma nova página deve ser inicializada logo após a página de título ou não. Por padrão, a classe article não inicializa uma nova página após o título, já as classes report e book sim.
<code>[twoside]</code> e <code>[oneside]</code> :	Indica se o arquivo PDF de saída deve ser feito considerando-se apenas um lado ou dois lados. Por padrão, a classe book tem estilo de impressão de dois lados.
<code>[twocolumn]</code> :	Faz com que o texto seja escrito em duas colunas ao invés de uma.
<code>[leqno]</code> :	Escreve o número das formas do lado esquerdo ao invés do direito.
<code>[landscape]</code> :	Muda o estilo do documento para modo paisagem.
<code>[openany]</code> :	Força que os capítulos sejam iniciados em páginas de número ímpar ou na próxima página disponível. Por padrão, a classe book inicia os capítulos nas páginas de número ímpar.

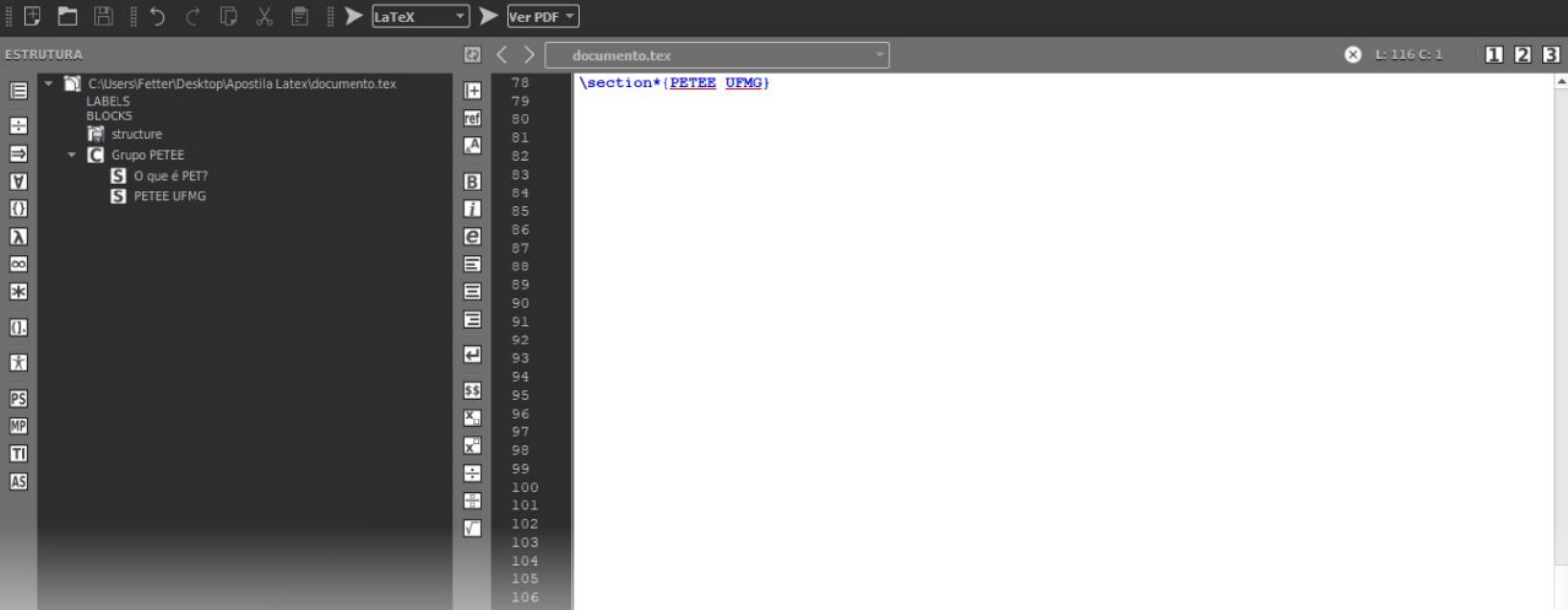
3.2 Divisões do Documento

No \LaTeX , a repartição do conteúdo presente no documento acontece, basicamente, por meio das seguintes estruturas:

<code>\part:</code>	Inicia uma parte.
<code>\chapter:</code>	Inicia um capítulo.
<code>\section:</code>	Inicia uma seção.
<code>\subsection:</code>	Inicia uma subseção.
<code>\subsubsection:</code>	Inicia uma “ <i>subsubseção</i> ”.
<code>\paragraph:</code>	Inicia um parágrafo.
<code>\subparagraph:</code>	Inicia um subparágrafo.

Com exceção do `\part`, todos os outros mecanismos apresentados funcionam de maneira hierárquica. Assim, em um documento de texto, os capítulos são repartidos em seções, estas são repartidas em subseções, que, por sua vez, são repartidas em parágrafos, e assim por diante. Dessa forma, para criarmos um capítulo *Novo Capítulo*, faríamos uso do comando `\chapter{Novo Capítulo}` e, portanto, a criação de qualquer outra repartição desejada poderia ser feita de maneira análoga.

Entretanto, é de suma importância destacar que essa hierarquia pode variar de acordo com a classe utilizada para estruturar o documento. Normalmente, o capítulo ou a seção são as primeiras divisões permitidas. Nas classes `book` e `report`, a primeira divisão possível é a `\chapter`, enquanto na classe `article`, a primeira divisão possível é a `\section`.



4. Formatação do Documento

Embora frequentemente utilize-se as formatações padrões da linguagem para a escrita em \LaTeX , também é comum que se precise fazer mudanças no estilo do texto. Nesse sentido, o sistema fornece diversas opções de formatação de texto alternativas, podendo alterar seu tamanho, fonte, cor, entre outras características do documento.

4.1 Adicionando Pacotes

Adicionar pacotes em \LaTeX nos permite carregar ambientes, comandos e símbolos para fins específicos. Essa é uma das ferramentas mais úteis do sistema, pois permite que os usuários compartilhem estilos e formatações de documentos entre si.

Assim como a classe do documento, os pacotes devem ser definidos no preâmbulo, e da seguinte forma:

```
\usepackage[Options]{Package}
```

O argumento `[Options]` pode conter uma lista de opções, elas vão poder modificar a formatação dos elementos definidos no pacote `{Package}`. Qualquer número de comandos `\usepackage` é permitido.

4.2 Tamanho do Texto

Em seu modelo padrão, o \LaTeX fornece nove tamanhos de fonte para serem utilizados. Para escrever um texto com seu tamanho alterado utiliza-se o formato `{\tamanho texto}`. A estrutura do comando e a saída produzida podem ser vistas a seguir:

```
{\tiny Menor de todos}      Menor de todos
```

<code>{\scriptsize Minúsculo}</code>	Minúsculo
<code>{\footnotesize Menor}</code>	Menor
<code>{\small Pequeno}</code>	Pequeno
<code>{\large Grande}</code>	Grande
<code>{\Large Maior}</code>	Maior
<code>{\LARGE Muito maior}</code>	Muito maior
<code>{\huge Enorme}</code>	Enorme
<code>{\Huge Maior de todos}</code>	Maior de todos

4.3 Fonte

Além do tamanho, também é possível alterar o estilo da fonte. Cada estilo de fonte possui um comando, como mostrado a seguir:

<code>\textbf{Negrito}</code>	Negrito
<code>\textit{Itálico}</code>	<i>Itálico</i>
<code>\textsc{Caixa Alta}</code>	CAIXA ALTA

4.4 Cores

O ambiente \LaTeX possui comandos para alterar a cor de diversas partes do texto. Para alterar a cor de um trecho do texto, inicialmente é necessário adicionar um comando para carregar o pacote, `\usepackage{graphicx,color}`, que vai nos permitir fazer este tipo de mudança.

4.4.1 Cor do texto

O comando para mudar a cor do texto é similar ao de editar o tamanho, sendo que neste caso também é necessário informar a cor do texto. As cores padrão utilizadas são o vermelho, o azul e o verde, que possuem respectivamente os comandos seguintes:

<code>{\color{red} Vermelho}</code>	Vermelho
<code>{\color{blue} Azul}</code>	Azul
<code>{\color{green} Verde}</code>	Verde

4.4.2 Cor do fundo

Também é possível editar a cor de fundo de um trecho, utilizando-se do comando `\colorbox{cor}{texto}`, como no exemplo seguinte:

```
\colorbox{red}{Fundo Vermelho} Fundo Vermelho
```

Além disso, é possível misturar os dois tipos de comandos de cor, como a seguir:

```
\colorbox{red}{\color{green} Ambos} Ambos
```

Por fim, também é possível alterar a coloração de toda a página, através do comando `\pagecolor{cor}`.

4.4.3 Outras Cores

Para não se restringir à utilização de cores básicas, também é possível a incorporação de tons RGB externos. Para isso, é necessário criar uma nova cor no preâmbulo do código, através da utilização do comando `\definecolor{nome}{RGB}{r, g, b}`, em que *r*, *g* e *b* são respectivamente os valores das cores vermelho, verde e azul em uma escala RGB.

4.5 Alinhamento

No ambiente \LaTeX , também é possível ajustar o alinhamento de um determinado texto. Esta mudança pode ser feita tanto em trechos, quanto em blocos de texto inteiros.

Para alterar o alinhamento de apenas uma linha de texto, podem ser os comandos `\flushleft`, `\flushright` e `\centering` que ajustam o texto à esquerda, direita e centro, respectivamente.

Já para alterar a formatação de blocos de texto, é possível utilizar os ambientes, que possuem a seguinte estrutura:

```
\begin{ambiente}
{Texto}
\end{ambiente}
```

Em que *ambiente* pode ser `flushleft`, `flushright` e `centering`, possuindo a mesma mecânica do comando para pequenos trechos. Exemplos desta aplicação podem ser vistos a seguir:

```
\flushleft À Esquerda      À Esquerda
\centering Ao Centro                      Ao centro
\flushright À Direita                                      À Direita
```

Além dos ajustes de espaçamento fixo, também é possível adicionar um espaçamento de tamanho variável. Esta tarefa é feita pelo comando `\hspace*{xcm}`, em que *x* é o valor numérico do espaçamento desejado, em centímetros, como a seguir:

```
\hspace*{0.5cm}Espaçamento              Espaçamento
\hspace*{1cm}Espaçamento                      Espaçamento
```

4.6 Listas

A criação de Listas em \LaTeX é feita através do uso de ambientes. O sistema possui ambientes para a criação de listas com itens e enumerações.

4.6.1 Itens

Para criar uma lista de itens é necessário utilizar o ambiente `itemize`, como a seguir:

```
\begin{itemize}
\item 1º item
\item 2º item
\item[-] 3º item
\end{itemize}
```

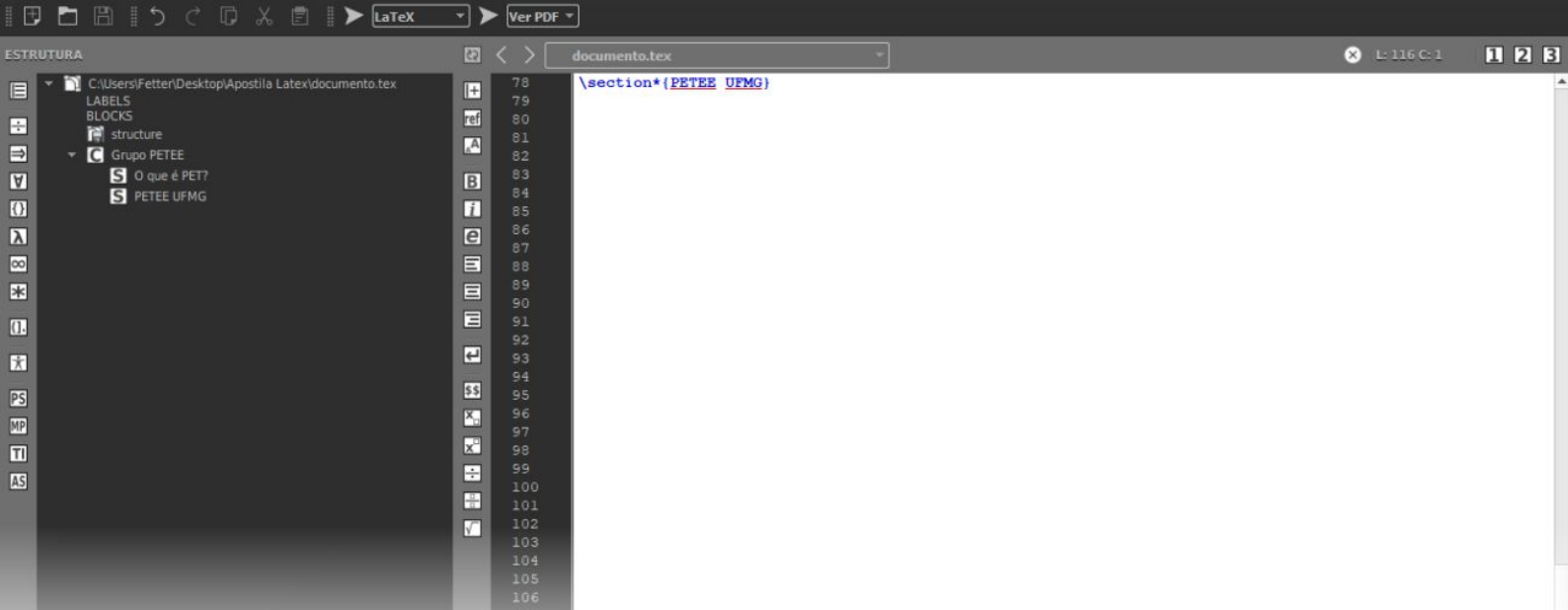
- 1º item
- 2º item
- 3º item

4.6.2 Enumerações

Enumerações também são criadas por um ambiente, o `enumerate`, como o seguinte:

```
\begin{enumerate}
\item 1º item
\item 2º item
\end{enumerate}
```

1. 1º item
2. 2º item



5. Linguagem Matemática

Uma das grandes vantagens do uso do \LaTeX é a facilidade do uso de expressões matemáticas. A plataforma possui comandos para uma imensidão de objetos matemáticos.

5.1 Modo Matemático

A construção de expressões matemáticas no \LaTeX é feita de dois modos possíveis. No primeiro, a expressão é construída na mesma linha que o texto e para isso, utiliza-se o caractere $\text{\$}$ no início e no fim da expressão desejada, como por exemplo:

A expressão $E = MC^2$ é uma das expressões mais conhecidas da física e mostra a relação íntima entre massa e energia.

De forma complementar, também é possível gerar equações destacadas do texto. Para utilizar este formato, utiliza-se o ambiente *equation*, como por exemplo:

```
\begin{equation}
t' = t * \sqrt{\frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}}}
\end{equation}
```

Produz a seguinte expressão:

$$t' = t * \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (5.1.1)$$

É perceptível que através deste método a equação ganha uma numeração, que é feita automaticamente, levando em conta as equações anteriores e também o capítulo atual, caso seja um documento do tipo *book*.

5.2 Simples

5.2.1 Operações Básicas

Dentre as operações básicas, a adição, a subtração e a multiplicação são representadas no \LaTeX da mesma forma que em outros editores de texto, sendo os caracteres +, - e * respectivamente. Já a divisão possui algumas formas diferentes para ser expressa.

Como as outras operações, também é possível utilizar o símbolo comum da divisão, /, para representá-la. Entretanto, para equações maiores, faz-se necessário o uso de um recurso mais avançado.

O comando `\frac{}{}` aparece com o intuito de sanar esta necessidade. Neste comando, a primeira chave delimita o conteúdo do numerador e a segunda, o conteúdo do denominador. Dessa forma, é possível escrever equações mais complexas de forma mais compreensível, como:

```
\begin{equation}
\frac{(\frac{a+b}{c})+(\frac{a-b}{d})}{e}
\end{equation}
```

Gera como resultado:

$$\frac{\left(\frac{a+b}{c}\right) + \left(\frac{a-b}{d}\right)}{e} \quad (5.2.1)$$

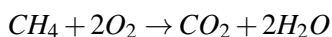
5.2.2 Expoentes e Raízes

A escrita de expoentes não possui comandos específicos, sendo que é utilizado o símbolo de acento circunflexo para produzir esta operação. Como exemplo, o comando `$(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$` tem como resultado $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

Da mesma forma que os expoentes, índices podem ser gerados apenas pela utilização de um símbolo, o `_`. Assim, se torna possível a descrição de reações químicas como no exemplo a seguir.

```
$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
```

Produz como resultado



5.3 Ferramentas de Cálculo

5.3.1 Somatório

Somatórios são produzidos em \LaTeX através do uso do comando `\sum` no seguinte formato:

```
begin{equation}
\sum_{n= 1}^m a_i
end{equation}
```

Em que n é o limite inferior do somatório e m o limite superior. Além disso, a_i é o termo que será somado.

Como exemplo, temos o comando a seguir:

```
\begin{equation}
\sum_{k= 1}^{\infty} k = \frac{-1}{12}
\end{equation}
```

Que tem como resultado:

$$\sum_{k=1}^{\infty} k = \frac{-1}{12} \quad (5.3.1)$$

5.3.2 Derivada

A notação da derivada costuma variar conforme a área de estudo. As duas notações mais utilizadas podem ser construídas a partir de ítems descritos anteriormente nesta apostila.

A notação de Leibniz pode ser feita a partir do uso de frações e expoentes, como a seguir:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dy}{dx} + x \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dy}{dx} + x$$

Já a notação de Lagrange pode ser construída apenas com a inserção de uma aspas simples na frente do termo em que receberá a derivada, como em:

$$y'' = y' + x \quad y'' = y' + x$$

Por fim, a notação de Newton, muito utilizada na física, pode ser produzida a partir do comando `\dot`. Para derivadas de níveis maiores, apenas acrescenta-se um novo `d` antes da palavra `dot`, como em:

$$\ddot{y} = \dot{y} + x \quad \ddot{y} = \dot{y} + x$$

5.3.3 Integral

Integrais podem ser geradas de maneira muito similar aos somatórios, através do comando `\int`, como no exemplo seguinte:

$$\int_{n=1}^m y(x) dx \quad \int_{n=1}^m y(x) dx$$

Para produzir integrais de grau maior que um, adiciona-se um *i* antes da palavra *int*, como a seguir:

$$\iiint_V d(x,y,z) dv \quad \iiint_V d(x,y,z) dv$$

5.4 Vetores e Matrizes

A construção de matrizes no ambiente do \LaTeX é feita a partir do ambiente *matrix*, além disso é necessário o uso do pacote *amsmath*. Neste ambiente, as matrizes são construídas por linhas, que separam seus itens com o uso do $\&$. Já para separar as linhas, utiliza-se duas barras invertidas. O ambiente *matrix* possibilita a construção de diversos tipos de matrizes, como a seguir:

```


$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ x & y & z \end{matrix}$$


$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ x & y & z \end{pmatrix}$$


$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ x & y & z \end{bmatrix}$$


$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ x & y & z \end{vmatrix}$$


```

5.5 Símbolos

O \LaTeX disponibiliza comandos para diversos outros tipos de símbolos, tanto matemáticos, quanto de outros alfabetos.

5.5.1 Letras Gregas

$\backslash\alpha$	α	$\backslash\xi$	ξ
$\backslash\beta$	β	$\backslash\Xi$	Ξ
$\backslash\gamma$	γ	$\backslash\pi$	π
$\backslash\Gamma$	Γ	$\backslash\Pi$	Π
$\backslash\delta$	δ	$\backslash\rho$	ρ
$\backslash\Delta$	Δ	$\backslash\varrho$	ϱ

<code>\epsilon</code>	β	<code>\sigma</code>	σ
<code>\varepsilon</code>	ε	<code>\Sigma</code>	Σ
<code>\zeta</code>	ζ	<code>\tau</code>	τ
<code>\eta</code>	η	<code>\upsilon</code>	υ
<code>\theta</code>	θ	<code>\Upsilon</code>	Υ
<code>\vartheta</code>	ϑ	<code>\phi</code>	ϕ
<code>\Theta</code>	Θ	<code>\varphi</code>	φ
<code>\iota</code>	ι	<code>\Phi</code>	Φ
<code>\kappa</code>	κ	<code>\chi</code>	χ
<code>\lambda</code>	λ	<code>\psi</code>	ψ
<code>\Lambda</code>	Λ	<code>\Psi</code>	Ψ
<code>\mu</code>	μ	<code>\omega</code>	ω
<code>\nu</code>	ν	<code>\Omega</code>	Ω

5.5.2 Setas

<code>\leftarrow</code>	\leftarrow	<code>\rightarrow</code>	\rightarrow
<code>\uparrow</code>	\uparrow	<code>\downarrow</code>	\downarrow
<code>\rightleftharpoons</code>	\rightleftharpoons	<code>\Updownarrow</code>	\Updownarrow

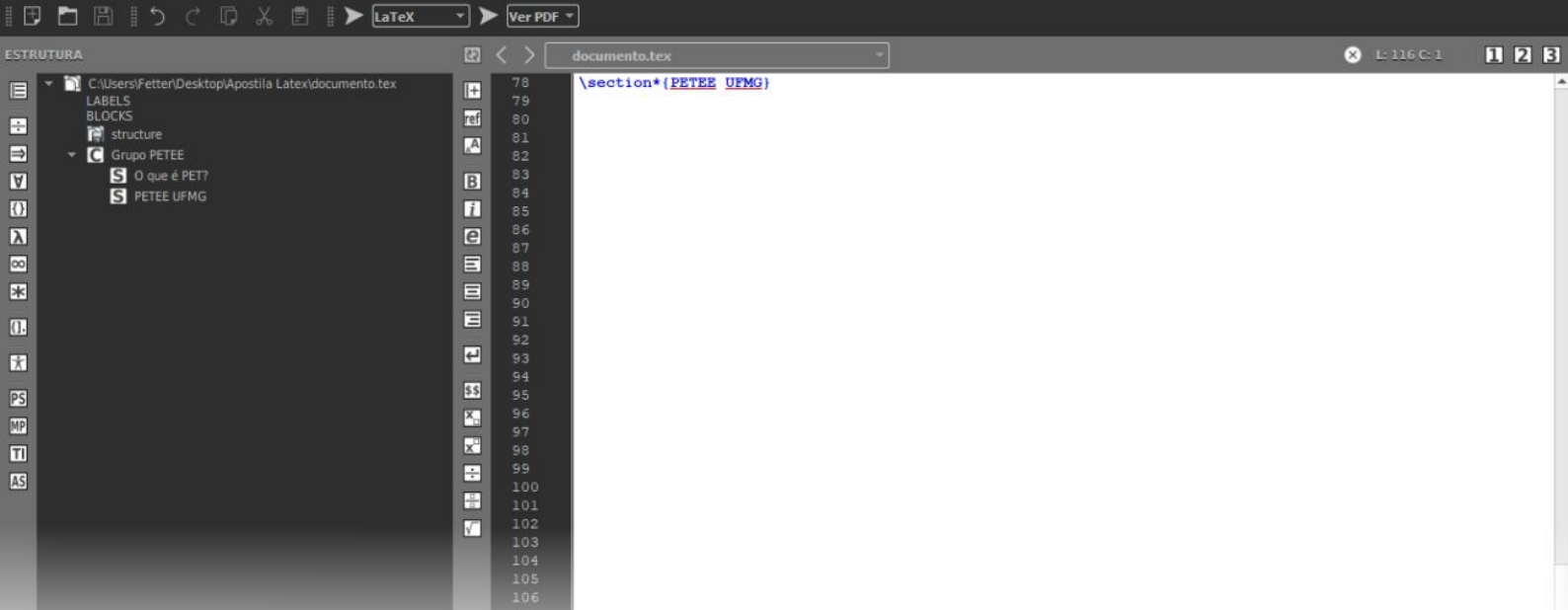
5.5.3 Símbolos de operações binárias e relações

<code>\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>\approx</code>	\approx

5.5.4 Diversos

<code>\infty</code>	∞	<code>\nabla</code>	∇
---------------------	----------	---------------------	----------

<code>\partial</code>	∂	<code>\emptyset</code>	\emptyset
<code>\forall</code>	\forall	<code>\exists</code>	\exists
<code>\nexists</code>	\nexists	<code>\dots</code>	\dots



6. Imagens

Para trabalhar com imagens em $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ é necessário que o pacote *graphicx* tenha sido, anteriormente, adicionado ao início do documento, o que pode ser feito por meio do comando `\usepackage{graphicx}`.

6.1 Adicionando uma imagem

O primeiro passo a se tomar para inserir uma imagem ao seu documento $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ é importá-la para o ambiente do Overleaf. Para isso, clique no botão Novo Arquivo na região superior esquerda da tela, como na Fig. 6.1.1.

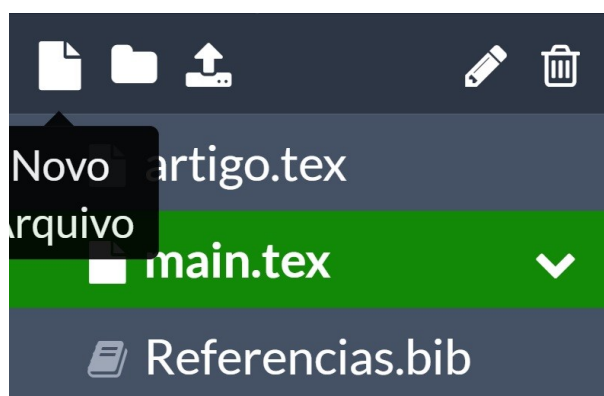


Figura 6.1.1: Criando novo arquivo.

Em seguida, clique na aba *Upload*, Fig. 6.1.2, e arraste ou selecione a imagem desejada.

DICA: É possível pular o primeiro passo clicando diretamente no botão *Carregar*, ao lado de *Nova Pata* na região superior esquerda da tela, Fig. 6.1.1.

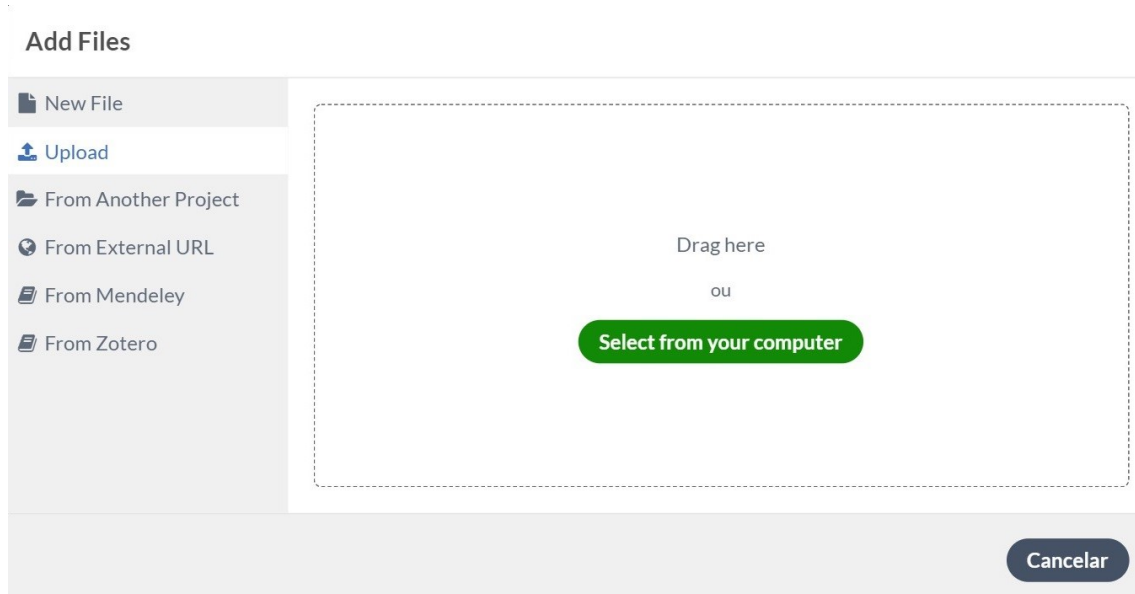


Figura 6.1.2: Upload de imagem.

Para adicionar a imagem importada ao texto, utiliza-se o comando `\includegraphics[scale=x]{imagem.jpg}`, em que escala é o tamanho da imagem e `imagem.jpg` é o nome da imagem recém adicionada ao Overleaf. Além disso, `scale = 1` o tamanho original da imagem, como o exemplo a seguir:

O comando `\includegraphics[scale=0.3]{petee_ufmg.png}` produz o seguinte resultado:



6.2 Posição

Para que a imagem fique bem ajustada no documento produzido, geralmente é necessário que se altere sua posição em relação ao texto. Para fazer esse tipo de alteração, fazemos o uso do ambiente `figure`. Neste ambiente é possível adicionar parâmetros para adaptar a imagem à localização necessária. A estrutura é mostrada a seguir:

```
\begin{figure}[Parâmetro]
\includegraphics[scale=0.35]{imagem.jpg}
\end{figure}
```

Em que alguns dos parâmetros são os seguintes:

- t** Localiza a imagem no topo da página
- b** Localiza a imagem no fim da página
- h** Localiza a imagem no exato lugar do código
- p** Localiza a imagem na página inteira

6.3 Outras Características

Além da localização da imagem na página, também é possível alterar suas dimensões independentemente, além de também poder rotacioná-la. A diferença entre uma imagem original e uma imagem com parâmetros alterados pode ser vista a seguir.

```
\includegraphics[scale=0.35]{cora.png}
```



Para alterar as dimensões independentemente, substitui-se o parâmetro *scale* pelos parâmetros *width*, que representa o comprimento, e *height*, que representa a altura da imagem. Um exemplo pode ser visto a seguir.

```
\includegraphics[width=6cm, height=4cm]{cora.png}
```



De forma parecida, para que a imagem seja rotacionada, adiciona-se o parâmetro *angle*, em que o valor do ângulo é dado em graus e representa uma rotação em sentido anti-horário. A seguinte imagem mostra essa alteração:

```
\includegraphics[width=6cm, height=4cm, angle = 45]{cora.png}
```



6.4 Legendas

A criação de legendas para imagens é feita através do uso de `\caption{}` dentro de um ambiente `figure`. Assim, o comando é usado para adicionar o texto. Um exemplo que produz o resultado da Fig. 6.4.1 pode ser visto a seguir:

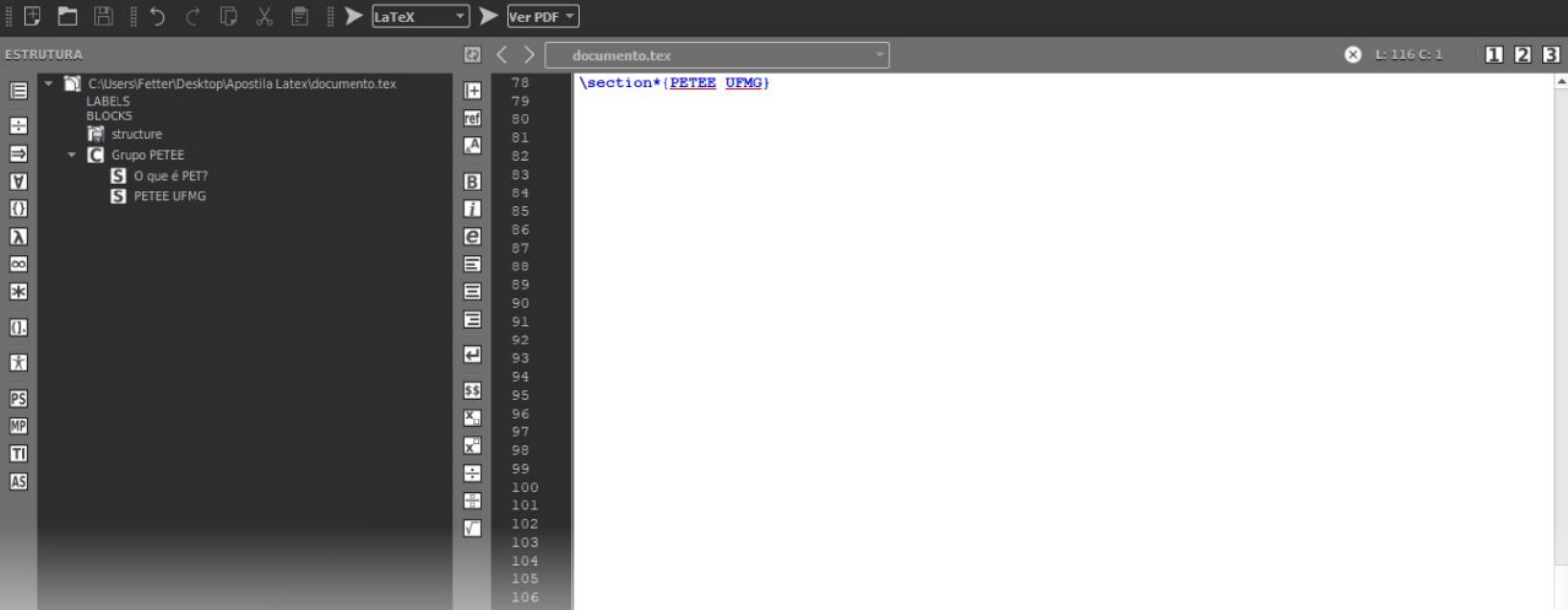
```
\begin{figure}[h]
\centering
\includegraphics[width=8cm]{Pictures/robos_cora.JPG}
\caption{Robôs competidores da 6ª CoRA.}
\label{figura:robos6acora}
\end{figure}
```

OBS: A quinta linha do exemplo acima é um *label*. Eles são utilizados para se criar referências cruzadas, que serão explicadas posteriormente.

Também vale ressaltar que a enumeração da imagem é feita automaticamente, baseada no número de imagens no documento e no capítulo, caso seja um livro.



Figura 6.4.1: *Robôs competidores da 6ª CoRA.*



7. Referências

O comando `\label{marca}` coloca uma marca no ponto do texto em que foi inserido. Essa marca servirá para fazer uma referência cruzada em outra parte do texto. Para isso, existem alguns comandos.

Para se referir diretamente à marca, há o comando `\ref{marca}`. O *label* pode ser usado dentro de um ambiente tabela, de um ambiente de equação ou de um ambiente figura. Assim, o *ref* será substituído pela numeração desse ambiente no texto e será posto um hiperlink para a marca. Vale ressaltar que no último caso, o comando *label* deve estar logo abaixo do comando *caption*.

A exemplo, pode-se adicionar um *label* logo após o início do capítulo anterior:

```
\chapter{Imagens}
\label{cap:imagens}
```

Assim, ao usar uma referência a ele, como `\pageref{cap:imagens}`, o resultado será: 33.

Para se referir à página onde se encontra o ponto, deve-se usar `\pageref{marca}`. O efeito será similar ao anterior, a diferença é que *ref* será substituído pelo número da página da marca.

Alternativamente, também há o `\eqref{marca}`, usado para se referir às equações. No caso delas, o *ref* também funciona, no entanto, é convencional colocar o número da equação entre parênteses, daí a diferença entre eles. O *eqref* insere parênteses na numeração.

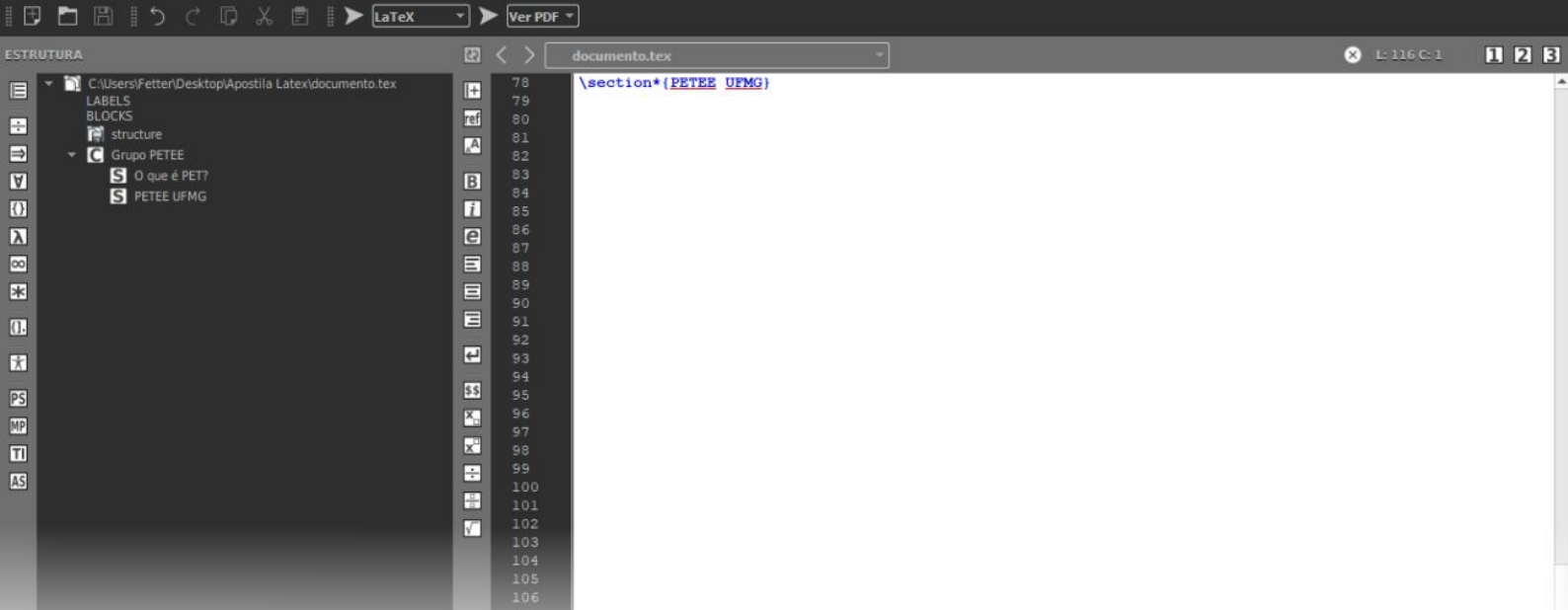
Um exemplo pode ser feito definindo a equação:

```
\begin{equation}
V = Z I
\label{eq:exemplo}
```

`\end{equation}`

Para se referir a ela, pode-se usar `ref{eq:exemplo}` que produzirá: 7.0.1; ou usar `eqref{eq:exemplo}` que produzirá: (7.0.1).

$$V = ZI \tag{7.0.1}$$



8. Referências Bibliográficas

Para a grande maioria dos documentos dentro do âmbito acadêmico, tais como relatórios, artigos, projetos de graduação e dissertações de mestrado ou doutorado, as referências bibliográficas são parte essencial para dar credibilidade ao que está sendo publicado. Felizmente, o \LaTeX dispõe de ferramentas que tornam a estruturação das referências um processo automatizado e, portanto, poupam tempo e esforço dos autores que as usam.

8.1 Como fazer citações

Para fazer uso das ferramentas que permitem a construção das referências bibliográficas, é necessário, primeiramente, adicionar um “*package*”, ou pacote, que diga ao compilador como tratá-las. Os três pacotes mais comuns são: *bibtex*, *natbib*, *biblatex*. Nessa apostila, será ilustrado o uso do pacote *natlib*, que poderá ser adicionado por meio do comando `\usepackage[round]{natbib}` localizado no preâmbulo do seu documento.

8.2 Estilo da bibliografia

Para que o \LaTeX possa ser capaz de formatar a bibliografia do seu documento, é necessário especificar, também no preâmbulo do documento, o estilo de referência que será adotado, este que será responsável pela forma que será gerada as referências, bem como a ordem que elas serão ordenadas. O estilo da bibliografia é especificado por meio do seguinte comando:

```
\bibliographystyle{estilo_escolhido}
```

Dentre os estilos geralmente utilizados para a construção de referências bibliográficas em \LaTeX , não poderíamos deixar de citar o *plain*, o *unsrt*, o *alpha*, o *abbrv* e o *ieeetr*. Entretanto, há muitos outros estilos disponíveis. Nessa apostila, por exemplo, optaremos por fazer uso do estilo *agu*, por julgar ele o mais parecido com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, a ABNT. Assim, no início do código *source* dessa apostila, é necessário inserir o seguinte comando:

```
\bibliographystyle{agu}
```

8.3 O arquivo .bib

As referências que serão utilizadas no seu documento serão armazenadas em um arquivo com extensão .bib, geralmente chamado de bibliografia.bib. Depois de criado, o arquivo .bib precisa ser referenciado dentro do espaço onde a bibliografia será formatada, isto é, entre os comandos `\begin{document}` e `\end{document}`. Essa referência ao arquivo .bib é feita por meio do comando:

```
\bibliography{bibliografia.bib}
```

8.3.1 Formatação do arquivo

O arquivo .bib segue uma formatação rígida e já preestabelecida, de modo que cada tipo de citação deve seguir a sintaxe especificada. Os tipos de citação padrão reconhecidos pelo \LaTeX são `article`, `book`, `booklet`, `conference`, `inbook`, `incollection`, `inproceedings`, `manual`, `mastersthesis`, `misc`, `phdthesis`, `proceedings`, `techreport` e `unpublished`. Nessa apostila, abordaremos somente os mais comumente utilizados: `book` e `article`. Entretanto, todos os demais tipos de citação seguem a mesma lógica e são facilmente abordados em documentações mais completas sobre o \LaTeX .

Livros

Para citar livros, usamos a seguinte sintaxe:

```
@book { key,
  author = "Primeiro Autor and Segundo Autor",
  title = "Título do Livro",
  year = "Ano de publicação",
  publisher = "Editora",
  address = "Local onde foi publicado"
}
```

Note que o nome dos autores é separado por "*and*", isso se repete para todos os demais tipos de citação. Além disso, na primeira linha há o argumento especial "key". O uso desse primeiro argumento será ilustrado na próxima seção. Por ora, considere-o como um identificador da sua referência, isto é, uma palavra chave.

Artigos

Analogamente, para citar artigos, usamos a sintaxe:

```
@article {outra_key,
  author = "Primeiro Autor and Segundo Autor",
  title = "Título do artigo",
  journal = "Periódico de publicação",
  volume = "Volume",
  number = "Número",
  pages = "Páginas",
  year = "Ano de publicação",
  DOI = "Digital Object Identifier"
}
```

Vale ressaltar que, como já comentado, os campos a serem preenchidos variam conforme o tipo da citação que está sendo feita. Além disso, a palavra-chave (ou "key") utilizada para identificar cada

citação não pode, claro, ser a mesma para duas citações diferentes.

Exemplos

Vejam agora alguns exemplos de citações de livro e de artigo, a fim de ilustrar a maneira como são implementadas. Assim, no nosso arquivo bibliografia.bib, temos as seguintes citações:

```
@book { circuitos,
  author =      "James W. \textbf{NILSSON} and Susan A. \textbf{RIEDEL}",
  title =       "Circuitos elétricos",
  year =        "2016",
  publisher =    "Pearson",
  address =     "São Paulo, Brasil"
}
```

```
@article { einstein,
  author =      "Albert \textbf{EINSTEIN}",
  title =       "{Zur Elektrodynamik bewegter K{\"o}rper}. ({German})
  [{On} the electrodynamics of moving bodies]",
  journal =     "Annalen der Physik",
  volume =      "322",
  number =      "10",
  pages =       "891--921",
  year =        "1905",
  DOI =         "http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004"
}
```

DICA: Note que os últimos nomes de cada autor, nos dois exemplos, foram opcionalmente escritos em caixa alta e em negrito. Essa é uma forma simples e inteligente de fazer com que os nomes apareçam também em caixa alta no fim do seu documento, seguindo, assim, as recomendações da ABNT.

8.3.2 Como citar

Para que possamos enfim fazer citações no nosso documento, faremos, por ora, uso do comando `\citep[]{}{}`. Neste comando, colocamos entre as chaves (`{}`) a palavra-chave correspondente a citação especificada, isto é, a ‘key’ definida logo na primeira linha de cada citação criada no nosso arquivo com extensão .bib. Por exemplo, a citação:

"Embora a corrente seja composta de elétrons discretos em movimento, não precisamos considerá-los individualmente por causa de sua enorme quantidade. Em vez disso, podemos imaginar os elétrons e suas cargas correspondentes como uma entidade única que flui suavemente." (NILSSON, 2016)

foi gerada por meio do comando

"Embora a corrente seja composta de elétrons discretos em movimento, não precisamos considerá-los individualmente por causa de sua enorme quantidade. Em vez disso, podemos imaginar os elétrons e suas cargas correspondentes como uma entidade única que flui suavemente." `\citep{circuitos}`

onde o conteúdo entre chaves, ‘circuitos’, é justamente a key que definimos para o nosso livro de exemplo no capítulo anterior.

8.3.3 Estilo de citações

Da mesma forma que fizemos a citação, pode ser conveniente fazermos a mesma citação, mas dessa vez sem o uso de parênteses, sem o ano de publicação, ou talvez acompanhada da página onde tal citação se encontra. Felizmente, o \LaTeX oferece uma série de recursos para que possamos formatar o nosso documento da forma mais apropriada.

Diferentes comandos

Para permitir uma maior flexibilidade em relação às citações, o \LaTeX oferece uma série de comandos para que você construa suas citações da melhor forma possível. Listamos alguns desses comandos, bem como seus resultados:

<code>\citep{einstein}:</code>	<i>(EINSTEIN, 1905)</i>
<code>\cite{einstein}:</code>	<i>EINSTEIN (1905)</i>
<code>\citet{einstein}:</code>	<i>EINSTEIN (1905)</i>
<code>\citealt{einstein}:</code>	<i>EINSTEIN 1905</i>
<code>\citeauthor{einstein}:</code>	<i>EINSTEIN</i>
<code>\citeyearpar{einstein}:</code>	<i>(1905)</i>
<code>\citeyear{einstein}:</code>	<i>1905</i>

Opções complementares

Além do uso desses diversos comandos, podemos ainda combinar cada um deles com argumentos opcionais passados dentro de colchetes para atingir o resultado desejado. Todo texto presente dentro dos colchetes é reproduzido exatamente da mesma forma que foi escrito e exibido antes ou depois da citação.

<code>\citep[pg. 34]{einstein}:</code>	<i>(EINSTEIN, 1905, cap. VI)</i>
<code>\cite[cap. VI]{einstein}:</code>	<i>(EINSTEIN, 1905, pg. 34)</i>
<code>\citet[cap. VI]{einstein}:</code>	<i>EINSTEIN (1905, pg. 34)</i>
<code>\citealt[pg. 34]{einstein}:</code>	<i>EINSTEIN 1905, pg. 34</i>
<code>\citet[veja []]{einstein}:</code>	<i>(veja EINSTEIN, 1905)</i>
<code>\citep[veja [pg. 34]{einstein}:</code>	<i>(veja EINSTEIN, 1905, pg. 34)</i>

8.4 Bibliografia

No final do seu documento, o \LaTeX automaticamente criará um novo capítulo denominado “Referências Bibliográfica” contendo todas as citações que foram utilizadas durante a construção do seu texto. Essas referências, por sua vez, já estarão formatadas conforme o estilo de referência escolhido.

Ordem das referências

A ordem de apresentação das citações no final do seu documento é, por padrão, determinada pelo estilo de bibliografia escolhido. Por exemplo, o estilo `plain` ordena as citações por ordem alfabética dos nomes do primeiro autor de cada documento citado, já o estilo `ieeetr` ranqueia pela ordem em que o trabalho foi citado no seu documento.

Entretanto, a ordem também pode ser definida manualmente no preâmbulo do documento na hora de incluir o pacote `natbib`. Por exemplo, ao usarmos o argumento `ynt` no comando

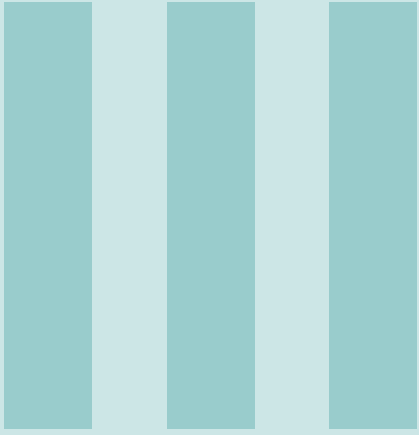
```
\usepackage[ynt]{natbib}
```

estamos sinalizando ao \LaTeX que nosso documento deve ter a bibliografia organizada por ano ($y = \textit{year}$), nome do autor ($n = \textit{name}$) e título da obra ($t = \textit{title}$).

Dessa forma, supondo que usássemos o estilo agu e definíssemos que a ordenação das referências seja por ano, nome do primeiro autor e depois título da trabalho, certamente veríamos, ao final de nosso documento, as referências da seguinte forma:

EINSTEIN, A., Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies], *Annalen der Physik*, 322(10), 891–921, doi:<http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004>, 1905.

NILSSON, J. W., *Circuitos elétricos*, Pearson, São Paulo, Brasil, 2016



Índice

Referências Bibliográficas

OETIKER, T., H. PARTL, I. HYNA, and E. SCHLEG, *The Not So Short Introduction to $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$* , disponível em: <<https://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort>>, 2018.

SANTOS, R. J., *Introdução ao \LaTeX* , Departamento de Matemática-ICEX, Universidade Federal de Minas Gerais, disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/~regi>>, 2012.

STACK OVERFLOW, \TeX - \LaTeX stack exchange, Fórum online, disponível em: <<https://tex.stackexchange.com/>>.

THE LATEX PROJECT, Core documentation, Documentação, disponível em: <<https://www.latex-project.org/help/documentation/>>.

VIDA ESTUDANTIL, Café com \LaTeX , Podcasts, disponível em: <<https://vidaestudantil.com/podcasts/cl/>>.

LATEX