

Estudo Dirigido

Ícaro Vidal Freire

2023

Resumo

Este é um Estudo Dirigido voltado ao auxílio dos inscitos no minicurso *Quase um micro-curso sobre \LaTeX* , ofertado no II Colóquio de Matemática do CFP, nos dias 10 e 11 de maio, de 2023.

1 Bate Papo Inicial ...

Nosso objetivo é reproduzir o seguinte texto: [Artigo Genérico Isento de Sentido](#). Entretanto, para instruções mais precisas, enumerei as linhas do mesmo: [Artigo Genérico Isento de Sentido \(enumerado\)](#). Não há intensão em ser exaustivo! É, como pode-se imaginar, impossível abordar todos os assuntos sobre \LaTeX num texto como esse. Seleccionamos apenas alguns tópicos para motivação. Os estudos devem continuar em manuais apropriados e já consolidados.

2 Passo a passo até a Organização

2.1 Overleaf

- (1) Acesse o Overleaf pelo link: <https://www.overleaf.com>

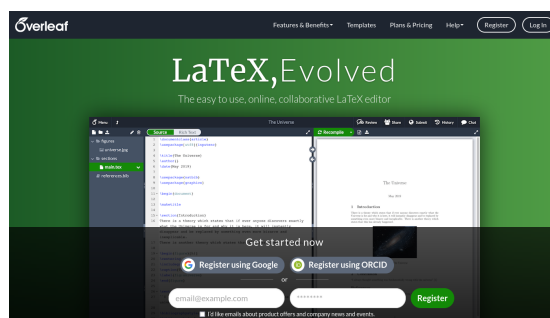


Figura 1: Plataforma que usaremos

- (2) Faça o registro, clicando no botão superior direito *Register*. Você pode usar uma conta Google para realizar o registro (é mais rápido): clique no botão *Register using Google*.
- (3) Ao acessar a plataforma, aparecerá algo como a Figura 2. Explicação rápida sobre os números indicados nesta figura:

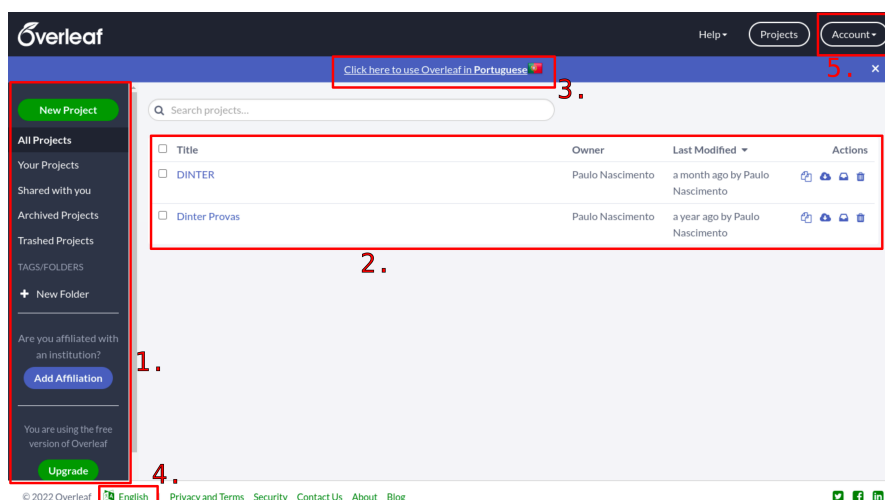


Figura 2: Visão inicial do Overleaf

1. Aqui é onde iniciaremos um Novo Projeto (*New project*), que poderá ser em *Branco*; ou de algum modelo que o próprio Overleaf disponibiliza; ou do GitHub; etc.;
2. Nesse nicho aparecerão todos os seus projetos (no meu caso da figura, existiam dois em andamento);
3. Você pode modificar o idioma por aqui;
4. Também é possível fazermos a modificação do idioma por aqui;
5. Você pode sair do Overleaf clicando nesse botão e, em seguida, Sair (*LogOut*)

Escolha “3.” ou “4.” e modifique o idioma para Português.

- (4) Abra um Novo Projeto, em Branco (Novo Projeto → Projeto em Branco)
- (5) Nesse momento, aparecerá uma caixa de diálogo para que você escolha um nome para o projeto. Escreva: projeto_artigo.
- (6) Aparecerá, o que chamaremos de Área de Trabalho do Overleaf. Faremos algumas modificações nela. Não se preocupe com o erro que aparece (o Overleaf usou um caractere especial de forma inadequada, quando usou informações prévias de nosso cadastro e escolha do título). A Figura 3 mostra-nos um exemplo de uma estrutura semelhante ao que estamos fazendo: Eis uma descrição rápida da Área de Trabalho do Overleaf:
 1. Digitamos os códigos nesse espaço! Aqui é onde escreveremos a linguagem do \LaTeX . Note que o Overleaf já usou o seu nome e o nome do projeto para preencher algumas coisas nessa linguagem;
 2. A saída do pdf é mostrada aqui. A renderização pode ser modificada para automática, o que facilita muito o aprendizado para iniciantes;
 3. Nesse espaço modificamos muita coisa no Overleaf, especificamente, modificamos algumas configurações — inclusive o *compilador*. Também podemos fazer o *download* do PDF ou do Código por aqui.
 4. No botão Recompila existem muitas opções para renderizar o documento.

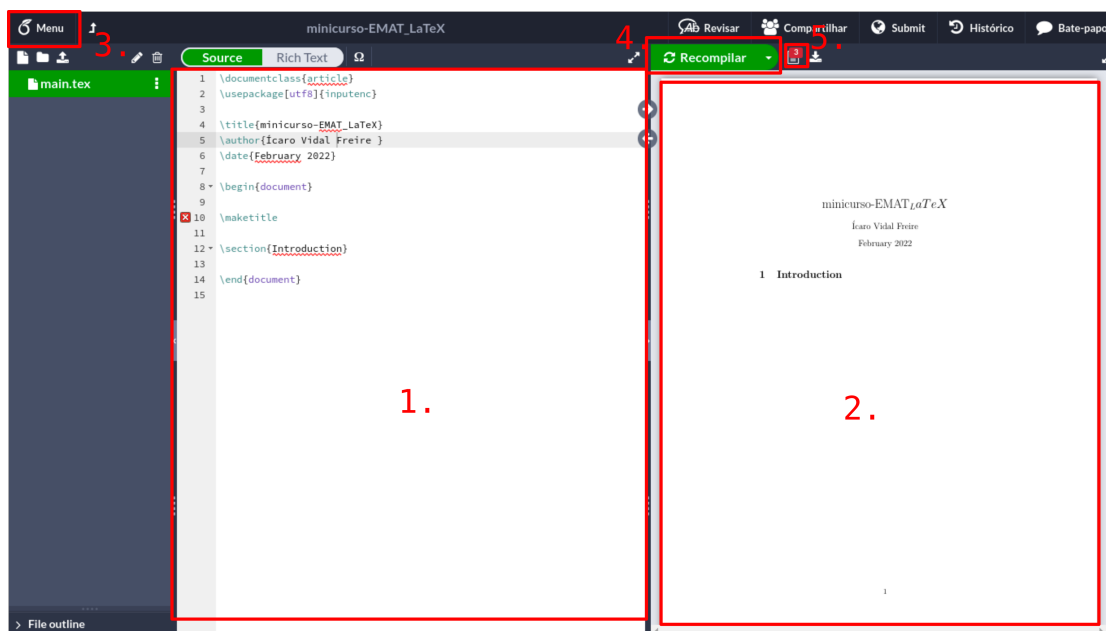


Figura 3: Área de Trabalho do Overleaf

5. É aqui que você pode configurar para compilação automática; ou produzir um documento *draft* (rascunho); ou para checagem das sintaxes;
6. Por fim, aqui mostra mensagens de erros ou alertas. Inclusive, há três mensagens de erros por lá! Veremos que a mensagem, na realidade, resume-se a um único problema: Ao aproveitar o título de nosso projeto e escrevê-lo no título do documento, o Overleaf usou um caractere especial no Modo Texto, mas que é exclusivamente reservado ao Modo Matemático.

Modifique o compilador pelo caminho: Menu (item “3.”) → Compilador → LuaLaTeX.

Retire o sublinhado do nome projeto_latex e recompile. O erro continuou?

3 Organizando as coisas ...

- (1) Vamos criar quatro diretórios:

bib/ para adicionarmos o arquivo das referências bibliográficas;

tex/ para adicionarmos os arquivos dos textos de cada seção;

figs/ para colocarmos as figuras (.pdf, .png ou .jpg);

configs/ nele estarão os arquivos de configurações ou pacotes.

Para criá-los, basta clicar no ícone de “pasta/diretório” que fica no canto superior esquerdo, logo abaixo do ícone Menu (ver “3.”) — ver Figura 4; escrever o nome correspondente e clicar em Criar.

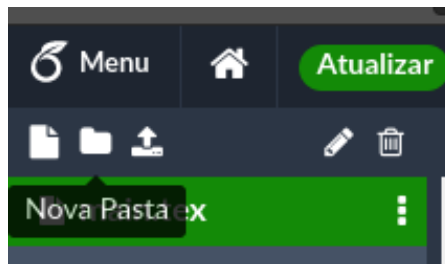


Figura 4: Organizando

- (2) No diretório bib/ (deve clicar sobre esse diretório), crie um arquivo, colocando o nome `referencias.bib`. Para tanto, clique no ícone (Novo Arquivo) que está localizado do lado esquerdo ao ícone usado para criar os diretórios de (1), nesta seção; e, nomeie-o adequadamente.
- (3) Siga os passos do item anterior e crie os seguintes arquivos (nos seus respectivos diretórios):
 - No diretório tex/: `00_resumo.tex`; `01_corpo-complexo.tex`; `02_tfa.tex` e, por fim, `03_fracionario.tex`
 - No diretório configs/: `ajustes.sty` e `pacotes.sty` (notem que para esses casos estamos usando a extensão `.sty` — isso ajuda a não produzir, numa instalação local, arquivos auxiliares para tais arquivos).
- (4) Faça o *download* da seguinte imagem: [leGauss.jpg](#). Para isso, clique com o botão direito do mouse e selecione *Salvar imagem como ...*; e escolher um local adequado para o *download*.
- (5) Vamos importar a figura `leGauss.jpg`. Para tanto, clique no diretório `figs/`. Em seguida, nos “três pontinhos verticais” que estão ao lado direito desse diretório (menu de opções), selecionando a opção *Carregar*. Importe a figura do item anterior para o Overleaf por meio desse procedimento. Aparecerá uma caixa de diálogo. Você pode arrastar e jogar a figura num retângulo delimitado; ou pode clicar em *select from your computer* e selecionar a figura em questão.
- (6) No arquivo principal, `main.tex`, “recorte” a linha 2, ou seja, o comando `\usepackage{graphicx}` « e “cole” no arquivo `pacotes.sty`, no diretório `configs/`. (obs.: nas próximas vezes, falaremos: “... no arquivo `configs/pacotes.sty`”)
- (7) Ainda no arquivo principal, “recorte” as linhas 4, 5 e 6, ou seja, as configurações do título (`\title{}`, `\author{}` e `\date{}`) e “cole” no arquivo `configs/ajustes.sty`
- (8) Escreva os comandos `\input{configs/pacotes.sty}` `\input{configs/ajustes.sty}` depois de `\documentclass{article}` e antes de `\begin{document}`. (tal região é comumente chamada de *preâmbulo*).
- (9) Apague o comando `\section{Introduction}`.
- (10) Na linha abaixo do comando `\maketitle`, escreva: `\input{tex/00_resumo.tex}`.
- (11) Na linha subsequente à linha no item anterior, escreva: `\tableofcontents`.

(12) Em seguida, ou seja, na linha abaixo, escreva os comandos (linha por linha):

```
\input{tex/01_corpo-complexo.tex}
\input{tex/02_tfa.tex}
\input{tex/03_fracionario.tex}
```

(13) Por fim, coloque os seguintes comandos nas linhas subsequentes:

`\nocite{*}` `\printbibliography` O comando `\printbibliography` serve para exibir a bibliografia (quando inserirmos os dados no arquivo `referencias.bib` e citarmos explicitamente). Já o comando `\nocite{*}`, exibe as bibliografias que você achou importante colocar em seu trabalho, mas que não as citou diretamente.

O seu arquivo principal deve ficar com o seguinte aspecto (adicionei comentários para exemplificação):

```
1 \documentclass{article}
2
3 \input{configs/pacotes.sty}
4 \input{configs/ajustes.sty}
5
6 % início do documento =====
7 \begin{document}
8 %-----
9 \maketitle
10 %
11 \input{tex/00_resumo}
12 %
13 \tableofcontents
14 %
15 \input{tex/01_corpo-complexo}
16 %\input{tex/02_tfa}
17 %\input{tex/03_fracionario}
18 %
19 \nocite{*}
20 \printbibliography
21 %
22 %-----
23 \end{document}
```

4 Pacotes que usaremos

No arquivo `configs/pacotes.sty`, copie e cole os comandos:

```
1 % fontes & cia
2 \usepackage{euler}
3 \usepackage{fontspec}
4 \usepackage{libertine}
5
6 % idioma
7 \usepackage[brazilian]{babel}
8
9 % margens
10 \usepackage[a4paper]{geometry}
11
12 % math
13 \usepackage{amsmath, amsthm, amssymb}
```

```

14
15 % tabelas, figuras & cia
16 \usepackage{tabulararray}
17 \usepackage{graphicx}
18 \graphicspath{{./figs}}
19 \usepackage[labelfont={bf, sf}, font={small, sf}]{caption}
20 \usepackage{sectsty}
21 \allsectionsfont{\sffamily}
22
23 % protusão
24 \usepackage{microtype}
25
26 % links e metadados
27 \usepackage{hyperref}
28 \hypersetup{
29     colorlinks = true,
30     linkcolor = blue,
31     urlcolor = blue,
32     pdftitle = {Artigo Isento de Sentido},
33     pdfauthor = {Fulano de Tal},
34     pdfsubject = {Estudo Dirigido para Microcurso sobre LaTeX2e},
35     pdfproducer = {LuaTeX},
36     pdfcreator = {LaTeX2e com neovim e arara},
37     pdfkeywords = {tex, latex, minicurso, math}
38 }
39
40 % bibliografia
41 \usepackage[style=abnt, justify]{biblatex}
42 \addbibresource{bib/referencias.bib}

```

5 Ajustes iniciais

No arquivo configs/ajustes.sty, copie e cole os comandos:

```

1 % configurações do título ----->>
2 \title{%
3     \sffamily \bfseries
4     Artigo Isento de Sentido
5 }
6 \author{%
7     \sffamily
8     Fulano de Tal
9 }
10 \date{\sffamily\today}
11 %-----<<
12
13 % configurações dos ambientes matemáticos ----->>
14 %% pacote asmtm
15 \theoremstyle{plain} %-----
16 \newtheorem{teorema}{\sffamily Teorema}[section]
17 \newtheorem{corolario}{\sffamily Corolário}[teorema]
18 \newtheorem{proposicao}{\sffamily Proposição}[section]
19 \theoremstyle{definition} %-----
20 \newtheorem{definicao}{\sffamily Definição}[section]
21 \newtheorem{exemplo}{\sffamily Exemplo}
22 \newtheorem{lema}{\sffamily Lema}[section]
23 \theoremstyle{remark} %-----
24 \newtheorem{obs}{\sffamily Observação}
25 \newtheorem*{paradoxo}{\sffamily Paradoxo de Bernoulli}

```

6 Referências que usaremos

No arquivo bib/referencias.bib, coloque os comandos:

```

1 @book{TFA,
2   title   = {The fundamental theorem of algebra},
3   author  = {Fine, Benjamin and Rosenberger, Gerhard},
4   year    = {1997},
5   location = {New York},
6   publisher = {Springer Science \& Business Media},
7   pagetotal = {208}
8 }
9
10 @book{fracionario,
11   title   = {Cálculo Fracionário},
12   author  = {Figueiredo Camargo, R and Capelas de Oliveira, E},
13   location = {São Paulo},
14   publisher = {Editora Livraria da Física},
15   year    = {2015},
16   pagetotal = {183}
17 }
18
19 @book{IMPA,
20   title   = {Cálculo em uma Variável Complexa},
21   author  = {Marcio G. Soares},
22   publisher = {IMPA},
23   location = {Rio de Janeiro},
24   year    = {2014},
25   pagetotal = {196},
26   isbn    = {978-85-244-0144-2},
27   edition = {5},
28   series  = {Coleção Matemática Universitária}
29 }
30
31 @online{matrix,
32   title   = {Lesson Explainer: Matrix Representation of Complex Numbers},
33   author  = {Nagwa},
34   note    = {(Site)},
35   url     = {https://www.nagwa.com/en/explainers/152196980513/},
36   urldate = {2022-09-14}
37 }

```

Com essas etapas, estamos aptos a preencher os arquivos criados e contemplar a beleza da composição tipográfica que o \LaTeX 2 ϵ pode nos oferecer.

7 Passo a passo no artigo

7.1 Resumo

Copie o texto do resumo e cole no arquivo tex/00_resumo.tex. Apenas duas coisas deverão ser modificadas: o nome II Colóqui de Matemática do CFP, que está sem serifa; e, o símbolo \LaTeX . Para colocar um texto sem serifa, use o comando `\textsf{nome-aqui}`. Já para produzir \LaTeX , use `\LaTeX`. (Cuidado! Logo após o nome `\LaTeX`, deve vir uma *contrabarra*, para que a palavra subsequente não seja justaposta ao comando).

7.2 O Corpo dos Números Complexos

- (1) A linha 10 é uma equação destacada do texto; centralizada; e, sem enumeração. Para tanto, usamos `\[toda equação aqui \]`. A fonte para conjunto numéricos é obtida pelo comando `\mathbb{X}`, onde X é a letra maiúscula que deseja-se obter. O comando para o símbolo para \in é `\in`. Além disso, para escrever a^b , usamos `a^b`. As chaves, `{}`, são caracteres especiais. Para Exibi-las, deve-se colocar `\` antes das mesmas. Se você notar bem, há pequenos espaços depois da primeira chave e antes da última. Esses espaços são conseguidos por meio do comando `\,`. Também é possível ver um espça levemente maior depois do ponto-e-vírgula. Tal espaço é obtido por `\;`. Assim a linha em questão é obtida assim:

```
1 \[
2   \mathbb{C} =
3   \left\{ \,
4     a + bi; \; a, b \in \mathbb{R} \, \text{ e } i^2 = -1 \,
5   \right\}
6 \]
```

Perceba ainda que, colocamos os comandos `\left` e `\right`, antes das chaves. Isso deixa o seu comprimento vertical proporcional ao que será inserido entre as chaves. Por fim, como o conjunção “e” não é uma variável matemática em questão, mas simplesmente uma letra; portanto, usamos o precisamos usar o comando `\text{}` para que haja essa distinção. A formas como foi organizada o código não é aleatória. Poderíamos fazer tudo numa mesma linha, mas optamos por “quebra a linha” para melhor visualização do código (na perspectiva de quem vos escreve).

- (2) Na linha 21; a , bi e $i^2 = -1$ estão em modo matemático na mesma linha do texto. Para esse tipo de ambiente, deve-se colocar os códigos entre cifrões ($\$$), ou seja, `a`, `bi` e `$i^2 = -1$`.
- (3) Para reproduzir o que se encontra nas linhas 23 e 24, deve-se notar que os elementos estão dentro de um ambiente especial. Obtivemos esse ambiente nas configurações do pacote `amsthm`. O estilo é de *remark* e demos o nome de paradoxo. Um ambiente sempre é iniciado por `\begin{nomeA}` e encerra-se com `\end{nomeA}`. Além disso, como há raízes quadradas, use o comando `\sqrt{}`. Em geral, para uma raiz n -ésima, usamos o comando `\sqrt[n]{a}` para produzir $\sqrt[n]{a}$. O código abaixo indica como podemos fazer:

```
1 \begin{paradoxo}
2   Considerando, $ i^2 = -1$, temos:
3   \[
4     -1 = i^2 = i \cdot i = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} = \sqrt{(-1)(-1)} = \sqrt{1} = 1
5   \]
6   Portanto, $-1 = 1$?
7 \end{paradoxo}
```

- (4) Na linha 25 há uma frase em *itálico*. Para ênfase em *itálico*, usamos o comando `\textit{}`; para **negrito**, usamos `\textbf{}`; para monoespaçado, usamos `\texttt{}`.
- (5) Para colocar corretamente as aspas (linhas 28 e 29, por exemplo), use duas crases para abertura e dois apóstrofes para fechar, veja: ```sacola de números''`.
- (6) Da linha 36 até a linha 47, há um ambiente para Proposição. Nas configurações, definimos tal ambiente por `proposicao`. Logo, tudo entre essas linhas devem estar entre um `\begin{proposicao}` e `\end{proposicao}`. Como há muitos elementos, vamos falar separadamente sobre eles.

- (a) Na linha 36, o \mathcal{C} está num estilo caligráfico matemático. Usamos o comando `\mathcal{}` para produzir tal fonte. Já para o símbolo de subconjunto, usamos `\subset`. Ou seja, $\mathcal{C} \subset \mathbb{R}^2$ fica: `\mathcal{C} \subset \mathbb{R}^2`.
- (b) Na linha 37, as palavras soma e produto também estão sem serifa.
- (c) Ainda falando sobre a linha 37, há uma estrutura matemática destacada no centro da linha, mas sem numeração. Já vimos que isso é conseguido com `\[\]`. Entretanto, temos três blocos de itens: um que define a função soma; outro para o conectivo “e”, que já sabemos fazer (`\text{ e }`); e, um bloco para a função produto. No ambiente para definir as funções, percebemos que há uma estrutura de tabela/matriz: `+`: \mathcal{C} está alinhado à direita (junto com (x, y)); as setas \rightarrow e \mapsto , estão centralizadas; e, \mathcal{C} e $x \cdot y$ também estão centralizados. O ambiente matemático que gera essa “tabela” é o `array`. Como são três colunas, fazemos `\begin{array}{rcc} \dots \end{array}`. r é *right* (direita); c , é *center*, centro. Além disso, cada linha é quebrada com `\\` e cada coluna é demilitada por `&`. Para o produto cartesiano, \times , usamos `\times`. Para as setas, usamos `\to` e `\mapsto`, respectivamente; e, os “dois-pontos” é obtido por um comando especial e não pelo símbolo do teclado. O comando para ele é `\colon`.

```
1 \begin{array}{rcc}
2   + \colon \mathcal{C} \times \mathcal{C} & \to & \mathcal{C} \\
3                                     & (x, y) & \mapsto x + y
4 \end{array}
```

De forma análoga, para a função produto que, por sinal, é obtida usando `\cdot`.

```
1 \begin{array}{rcc}
2   \cdot \colon \mathcal{C} \times \mathcal{C} & \to & \mathcal{C} \\
3                                     & (x, y) & \mapsto x \cdot y
4 \end{array}
```

- (d) Na linha 41, o símbolo \exists é obtido com `\exists`.
- (e) Na linha 45, `\forall` produz \forall .
- (f) Na linha 46, há de se ter cuidado com a delimitação do expoente em z^{-1} . Não devemos fazer `z^-1`, mas `z^{-1}`, ou seja, a delimitação deve ocorrer com as chaves. Além disso, nessa mesma linha, \neq é obtido com `\neq`.

Importante notar que, da linha 39 a 47, temos uma lista, ou seja, um ambiente de enumeração. Tal ambiente possui a seguinte estrutura:

```
1 \begin{enumerate}
2   enumerate\item[i]
3   \item[ii]
4   ...
5 \end{enumerate}
```

Portanto, o código completo de toda Proposição, ficaria:

```
1 \begin{proposicao}
2 Considere o subconjunto  $\mathcal{C} \subset \mathbb{R}^2$ , não vazio, munido
3 das seguintes operações de \textsf{soma} e \textsf{produto}, dadas por
4 \[
5   \begin{array}{rcc}
6     + \colon \mathcal{C} \times \mathcal{C} & \to & \mathcal{C} \\
7     (x, y) & \mapsto & x + y
8   \end{array}
9 \]
```

```

9 \quad
10 \text{ e }
11 \quad
12 \begin{array}{rcc}
13 \quad \cdot \colon \mathcal{C} \times \mathcal{C} & \text{to} & \mathcal{C} \\
14 \quad (x, y) & \mapsto & x \cdot y \\
15 \end{array}
16 \\
17 Então, são satisfeitas as seguintes condições, para  $z, w, t \in \mathbb{C}$ :
18
19 \begin{enumerate}
20 \item[i)]  $z + (w + t) = (z + w) + t$ 
21 \item[ii)]  $z + w = w + z$ 
22 \item[iii)]  $\exists 0 \in \mathcal{C}$ , tal que  $z + 0 = z$ 
23 \item[iv)]  $\exists -z \in \mathcal{C}$ , tal que  $z + (-z) = 0$ 
24 \item[v)]  $z(wt) = (zw)t$ 
25 \item[vi)]  $zw = wz$ 
26 \item[vii)]  $\exists 1 \in \mathcal{C}$ , tal que  $z \cdot 1 = z$ ,  $\forall z \in \mathcal{C}$ 
27 \item[viii)]  $\exists z^{-1} \in \mathcal{C}$ , tal que  $z \cdot z^{-1} = 1$ ,
28 \quad para todo  $z \neq 0$ 
29 \item[ix)]  $z(w + t) = zw + zt$ 
30 \end{enumerate}
31 \end{proposicao}

```

Note que o comando `\quad` deu um espaçamento horizontal maior para separar `\text{ e }` das funções.

- (7) Nas linhas 48 e 49, está definido um ambiente de definições, inclusive com uma observação: o nome geral do que se quer definir. Usamos o ambiente `definicao` assim:

```

1 \begin{definicao}[Corpo dos Números Complexos]
2 ...
3 \end{definicao}

```

- (8) Nas linhas 50 a 54, temos um ambiente de Observação (`\begin{observacao}`) e o símbolo \sim é obtido com `\sim`.

- (a) Na linha 54 há um ambiente matemático que destacou o conjunto de equações, com a característica de estarem alinhadas; sendo que uma delas está enumerada. O ambiente matemático para alinhar as equações é o `align`. Nele, usamos `&` para alinhar o que desejamos (no caso, queremos alinhar na igualdade) e quebramos a linha com `\\`. Como quero exibir apenas a numeração de uma equação, as outras são omitidas por meio do comando `\notag`. Caso desejemos citar essa equação em algum momento ao longo do texto, precisamos colocar uma marcação nela. Fazemos isso com o comando `\label{marca}`. Em `marca`, usamos um nome que faça associação com a equação, para que possamos lembrar numa possível citação ao longo do texto. Faremos a marca `eq:algebrica`. `eq:` é para lembrar que é uma equação (visto que poderíamos dar o mesmo nome para uma figura, por exemplo) e `algebrica` é pelo contexto (representação algébrica de um complexo). O ambiente fica assim:

```

1 \begin{align}
2 z &= (x, y) \notag \\
3 &= (x, 0) + (0, y) \notag \\
4 &= x + yi \label{eq:algebrica}
5 \end{align}

```

- (9) Na linha 55, há uma referência cruzada que aponta para a marcação que fizemos anteriormente. Uma referência cruzada genérica pode usar o comando `\ref{eq:algebraica}`. Mas, caso você queira que apareçam os parênteses, use o comando `\eqref{eq:algebraica}`.
- (10) Por fim, na linha 57, há uma representação matricial. Uma matriz é um ambiente matemático com estrutura:

```
1 \begin{matrix}
2   a & b \\
3   c & d \\
4 \end{matrix}
```

Eventualmente, podemos substituir o nome `matrix` por `pmatrix`, caso seja do desejo colocar um parênteses; ou `bmatrix`, caso o desejo seja um colchete. Em particular, o ambiente matemático está centralizado, mas não enumerado. Portanto podemos fazer:

```
1 \[
2   z =
3   \begin{bmatrix}
4     a & -b \\
5     b &  a \\
6   \end{bmatrix}
7 \]
```