



Criação de documentos de alta qualidade utilizando \LaTeX

Uma introdução

António dos Anjos

Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes
antoniodosanjos@gmail.com

ISMAT Talks, 2015

Objetivos do Workshop

- Qualidade?... Não de conteúdo
- Dar a conhecer a ferramenta $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
- Servir de ponto de partida
- Não pretende ser exaustivo

- 1 Introdução
- 2 Edição
- 3 Formatação de texto
- 4 Matemática básica
- 5 Ambientes

- 6 Listas
- 7 Tabelas
- 8 Figuras
- 9 Bibliografias
- 10 Miscelânea
- 11 Conclusão

- Sistema de preparação de documentos
 - Em especial técnicos e científicos (muitas fórmulas)
 - Pode ser utilizado para quase todo o tipo de publicação
 - posters, partituras, gráficos, etc.
- Não é um processador de texto
- Uma espécie de markup language (como o **html**)
- Criado por Leslie Lamport na década de 80
- Corresponde a um paginador

- O L^AT_EX utiliza o “motor” tipográfico (formatação) T_EX
- O T_EX corresponde a um tipógrafo
- Criado por Donald Knuth (finais da década de 70)
- T_EX do grego τέχνη (arte)

Por isso ...

L^AT_EX pronuncia-se La-tek (o X é um χ).

- Permitir que um autor se preocupe com o conteúdo
- Libertar o autor da formatação do documento
- Por exemplo:
 - Em vez de escrever o cabeçalho de um capítulo em Arial, tamanho 24, negrito, centrado
 - Dizer ao L^AT_EX: “Isto é um cabeçalho de capítulo”
- Há comandos que permitem “afinar” a formatação dada pelo L^AT_EX, no entanto, apenas deverão ser utilizados na **versão final** do documento, para pequenos (e raros) ajustes

Ideia

Deixar o design do documento para os designers (τέχνη = arte)

Autores não qualificados cometem frequentemente erros sérios de formatação assumindo que o desenho de livros é, na sua maior parte, uma questão estética — “Se um documento é artisticamente bonito, então está bem desenhado.” Mas, como um documento tem de ser lido e não pendurado numa galeria de pinturas, a leitura e compreensão é de muito maior importância do que a sua forma.

- Documentos de excelente aspeto
- Grátis e Open Source
- Compatível com os principais S.O.
- Não sofre com vírus (*e.g.* MS Office)
- Permite controlo total do documento
- Risco muito baixo de se perder o documento

- Num processador de texto (*e.g.* Microsoft Word)
 - WYSIWYG
 - Curva inicial de aprendizagem rápida
 - Potencialidades limitadas
 - Problemas de compatibilidade entre plataformas
- Em L^AT_EX:
 - What You See Is **NOT** What You Get (necessita compilação)
 - Curva inicial de aprendizagem lenta
 - Potencialidades “ilimitadas”
 - Compatível entre plataformas

Processador de Texto

Uma secção

L^AT_EX (num editor de texto)

```
\section{Uma secção}
```

Obter/Instalar L^AT_EX

O “compilador”

Windows

MiKTeX – <http://miktex.org>

MacOS

MacTeX – <http://www.tug.org/mactex>

Linux

TeXLive – utilizar o gestor de pacotes

Alternativa para qualquer S.O.

Descarregar instalador apropriado de <http://tug.org/texlive/>

Edição de um documento L^AT_EX

Onde vamos escrever

Utilizando um editor “normal” (*e.g.* notepad, gedit, vim).

ou

Utilizando um IDE (Integrated Development Environment):

- **MacOS:** TeXstudio¹ / TeXShop (incluído no MacTeX) / TeXmaker / TeXworks
- **Windows:** TeXstudio / TeXniCenter / TeXmaker / TeXworks
- **Linux:** TeXstudio / TeXmaker / TeXworks

Outros:

http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_TeX_editors

IDE: não necessita de terminal para compilar; tem atalhos para comandos L^AT_EX; tem correção ortográfica.

¹Recomendado

Para quem não quer instalar

Editor/compilador on-line (grátis com limitações):

- <https://www.sharelatex.com>
- <https://www.overleaf.com>
- <http://papeeria.com>

Obrigatório ter ligação à Internet.

Performance depende da velocidade da ligação.

Olá mundo!

Um documento simples

Estrutura mínima:

```
\documentclass{article} %tipo de documento
```

```
\begin{document} %início do documento
```

```
Ola mundo!
```

```
\end{document} %fim do documento
```

Outras classes

- article** Para artigos em revistas científicas, apresentações, relatórios curtos, documentação de programas informáticos, convites, *etc...*
- report** Para relatórios mais longos com vários capítulos, livros curtos, teses...
- book** Para livros “a sério”
- letter** Para cartas
- standalone** Útil (e.g. em conjunto com package tikz) para criar imagens para incluir noutros documentos.
- beamer** Para apresentações

É possível passar opções para a classe ², p.ex.:

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

TeXstudio:

File → **New From Template**

²Detalhes: http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Document_Structure#Document_classes

Acentos e hifenização do idioma português³

```
\documentclass{article}

\usepackage[portuguese]{babel} % hifenização e ...
\usepackage[utf8x]{inputenc} % acentos e cedilhas
\usepackage[T1]{fontenc} % evitar problemas c/fontes

\begin{document}
Olá mundo!
\end{document}
```

O preâmbulo permite, entre outras coisas, que carreguemos pacotes que oferecem funcionalidades extra.

³Caso, em Windows, utf8 não funcione, substituir por `latin1`

Encher chouriços

Pacote `lipsum`

O pacote `lipsum`, através do comando `\lipsum`, permite a geração de parágrafos de texto em latim (peça clássica do ano 45 AC).

```
\documentclass{article}
\usepackage[portuguese]{babel}
\usepackage[utf8x]{inputenc}
\usepackage{lipsum} % texto latim

\begin{document}
  Olá mundo! \lipsum
\end{document}
```

Sem argumentos apresenta cerca de uma página de texto. Como argumento opcional, podemos solicitar um parágrafo específico, ou um intervalo de parágrafos (e.g. `\lipsum[2-7]`).

- **TeXstudio:** Help → Latex Reference
- **TeXstudio:** Help → Packages Help
- **TeXstudio:** Botão direito do rato em cima do nome do pacote e selecionar Open Package Documentation
- **Terminal:** `texdoc nomePacote`
- <https://www.ctan.org/> Arquivo oficial de tudo o que se relaciona com $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

- O código \LaTeX deve ser gravado num ficheiro de extensão **.tex**
- Ao ser compilado, vão ser gerados vários ficheiros
- Aquele que nos interessa é o **.pdf**
- O ficheiro **.log**, poderá ser útil para debugging

NOTA

Por vezes poderá ser necessário apagar alguns ficheiros resultantes da compilação. Nunca apagar o ficheiro terminado em **.tex!**

Para apagar (TeXstudio): **Tools**→**Clean Auxiliary Files**

Erros na compilação

Caso haja um problema na compilação do documento, o IDE deverá informar-nos (janela inferior esquerda – TeXstudio).

Problemas comuns:

- Chaveta aberta e não fechada, ou vice-versa
- Erro de digitação de um comando e/ou palavra-chave
- Escrita de comandos com maiúscula/minúscula

Apesar da linha indicada, o erro poderá situar-se noutro local.

O ficheiro **.log** pode ser útil em casos extremos.

Mais útil é a funcionalidade “undo”.

Sugestão

Não ficar muito tempo sem compilar (até sermos “profissionais” em \LaTeX)

Exercício

Olá mundo!

Escrever um documento com o seguinte conteúdo:

Olá mundo!

Tudo bem?

Depois,
experimental o
lipsum!

Solução

Olá mundo!

```
\documentclass{article}
\usepackage[portuguese]{babel}
\usepackage[utf8x]{inputenc}

\begin{document}
  Olá mundo!

  Tudo bem?
\end{document}
```

Lição

Para parágrafo: deixar, pelo menos, uma linha em branco!

O \LaTeX insere um avanço em cada novo parágrafo. Para que os parágrafos iniciem sem avanço, basta incluir no cabeçalho do documento:

```
\usepackage{parskip}
```

Também é possível controlar o comprimento do avanço:

```
\setlength\parindent{0pt}
```

Espaçamento entre restantes linhas

Para podermos definir o espaçamento entre linhas:

```
\usepackage{setspace}
```

Passamos a ter à disposição os seguintes comandos:

```
\doublespacing % espaço 2x
```

```
\onehalfspacing % espaço de 1,5x
```

```
\singlespacing % espaço de 1x
```

Passamos também a ter os ambientes respetivos, `singlespace`, `onehalfspace` e `doublespace`. Por exemplo:

```
\begin{singlespace}
```

Texto em que as entre-linhas têm espaço normal.

```
\end{singlespace}
```

Comandos importantes para a geração da capa:

```
\title{Workshop \LaTeX}      % definir título  
\author{António dos Anjos}  % definir autor  
\date{\today}                % definir data
```

```
\begin{document}  
\maketitle                  % gerar capa
```

Olá mundo?

```
\end{document}
```

Experimental!

“Separar águas”

Estruturar o documento

O \LaTeX oferece 7 níveis de definição de secções de um documento:

<code>\part{Parte}</code>	Apenas book
<code>\chapter{Capítulo}</code>	Apenas book e report
<code>\section{Secção}</code>	Inválido em letter
<code>\subsection{Subsecção}</code>	Inválido em letter
<code>\subsubsection{Sub-subsecção}</code>	Inválido em letter
<code>\paragraph{Parágrafo}</code>	Inválido em letter
<code>\subparagraph{Sub-parágrafo}</code>	Inválido em letter

Sugestão: Utilizar `\section{Nome exercício}` antes de cada exercício.

Formatação básica de texto

Este texto está a `\textbf{negrito}`.

Este texto está a **negrito**.

Este texto está em `\textit{itálico}`.

Este texto está em *itálico*.

Este texto está `\textsl{inclinado}`.

Este texto está *inclinado*.

Este texto está com estilo de `\texttt{máquina de escrever}`.

Este texto está com estilo de máquina de escrever.

Formatação básica de texto ...

Este texto está `\emph{enfaturizado}`.

Este texto está *enfaturizado*.

Este texto está `\underline{sublinhado}`.

Este texto está sublinhado.

TeXstudio

Notar alguns atalhos para formatação na barra de ferramentas direita.

Notar ainda: **LaTeX** → **Font Styles**

O \LaTeX oferece uma gama muito vasta de fontes

VER: <http://www.tug.dk/FontCatalogue/>

Poderá requerer a instalação/inclusão de package

A fonte base utilizada num artigo \LaTeX contém serifas (serifs) – chamadas de fontes Romanas

Para apresentações é melhor uma fonte sem serifas (sans-serif)

Este texto `\textsf{não tem serifas}`.

Este texto não tem serifas.

Este texto `\textrm{tem serifas}`.

Este texto tem serifas.

Para grandes blocos de texto, podemos ativar um determinado tipo de fonte e “desativar” quando apropriado⁴ (se não for desativado, mantém-se até ao fim do ambiente)

`\sffamily` Este texto não terá serifas.

`\rmfamily` Daqui para a frente, o texto vai ter serifas.

Também podemos delimitar uma área onde o texto será de determinado tipo

`{\sffamily Este texto não terá serifas.}`

Daqui para a frente, o texto volta a ter serifas.

Nota

Para regressar à fonte base, pode utilizar-se `\normalfont` que, em geral, equivalerá a `\rmfamily`

⁴Ver: **L^AT_EX Cheat Sheet 5.1**

Fórmulas matemáticas

Modo inline

Para se escrever fórmulas matemáticas junto com o texto, colocar a fórmula entre \$ \$.

Por exemplo:

A equação $ax + b = 0$ é de primeiro grau.

resulta em: A equação $ax + b = 0$ é de primeiro grau.

Carateres especiais

\$ tem significado especial, assim como % _ { } & # ^ etc.. Para serem apresentados no texto, preceder por \ (e.g. \%).

A barra \ é apresentada através do comando: \textbackslash.

~ e ^ são apresentados através de \~{} e \^{}, respetivamente.

Fórmulas matemáticas

Modo display

Para escrever a fórmula numa linha independente, colocar a fórmula entre `$$` `$$`.

Por exemplo:

A equação `$$ax + b = 0$$` é de primeiro grau.

Resulta em:

A equação

$$ax + b = 0$$

é de primeiro grau.

Fórmulas matemáticas

Subscrito e sobrescrito

Para sobrescritos, utilizar \wedge . Exemplo:

A equação $ax^2 + bx + c = 0$ é de segundo grau.

Resulta em:

A equação $ax^2 + bx + c = 0$ é de segundo grau.

Para subscritos, utilizar $_$. Por exemplo:

$x_1 + x_a = x_{1a}$

Resulta em:

$$x_1 + x_a = x_{1a}$$

NOTA: $\{ \}$ permite agrupar. Por exemplo, x^{10} escreve-se $x^{\{10\}}$, e não x^{10} , que resultaria em x^{10} .

Exercício

Teorema de Pitágoras

Se c_1 e c_2 são os catetos de um triângulo retângulo, então a hipotenusa h pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$h^2 = c_1^2 + c_2^2$$

Exercício

Teorema de Pitágoras

Se c_1 e c_2 são os catetos de um triângulo retângulo, então a hipotenusa h pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$h^2 = c_1^2 + c_2^2$$

Solução

Se c_1 e c_2 são os catetos de um triângulo retângulo, então a hipotenusa h pode ser calculada pela seguinte fórmula: $h^2 = c_1^2 + c_2^2$

A seguinte equação

$$h^2 = c_1^2 + c_2^2$$

equivale a

$$h = \sqrt{c_1^2 + c_2^2}$$

Para o símbolo de raiz quadrada, utiliza-se o comando `\sqrt{}`. Por exemplo:

```
$h = \sqrt{c_1^2 + c_2^2}$
```

Para outras raízes, utiliza-se o comando `\sqrt[]{}`:

```
$h = \sqrt[4]{c_1^2 + c_2^2}$ %raiz quarta
```

NOTA: Em \LaTeX , argumentos obrigatórios são colocados entre `{ }`, argumentos opcionais colocam-se entre `[]`.

Uma fração pode ser expressa de várias formas:

Pretendido:

$$a/b$$

ou

$$a \div b$$

ou

$$\frac{a}{b}$$

Em L^AT_EX:

`a/b`

ou

`$a\div b$`

ou

`$$\frac{a}{b}$$`

Letras gregas, em geral, escrevem-se como se dizem (em inglês). Por exemplo, α escreve-se `\alpha`, β escreve-se `\beta`, etc.

A versão maiúscula é escrita com a primeira letra maiúscula. Por exemplo, Δ escreve-se `\Delta`.

Para outras letras/símbolos, consultar tabela fornecida.

Alternativa: Detexify

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

NOTA: Não há comando para letras com o mesmo aspeto que no alfabeto português. Por exemplo, α maiúsculo corresponde a A , desta forma, não existe `\Alfa`.

Exercício

Fórmula resolvente

A solução da equação de segundo grau $ax^2 + bx + c = 0$ é dada pela fórmula resolvente:

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

Exercício

Fórmula resolvente

A solução da equação de segundo grau $ax^2 + bx + c = 0$ é dada pela fórmula resolvente:

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

Solução

A solução da equação de segundo grau $ax^2 + bx + c = 0$ é dada pela fórmula resolvente:

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

O \LaTeX também tem comandos para funções matemáticas. Por exemplo:

Pretendido:

$$\sin 2\theta$$

$$\cos(\theta + 5)$$

$$\tan \phi$$

$$\lg 16$$

$$\lg x$$

$$\log_b a$$

Em \LaTeX :

```
 $\backslash\sin\{2\theta\}$ 
```

```
 $\backslash\cos\{(\theta+5)\}$ 
```

```
 $\backslash\tan\{\phi\}$ 
```

```
 $\backslash\lg\{16\}$ 
```

```
 $\backslash\lg\{x\}$ 
```

```
 $\backslash\log_b\{a\}$ 
```


Exemplos mais avançados

Pretendido:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i}$$
$$\prod_{n=1}^{10} \frac{n}{n-1}$$
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}$$
$$\int_0^{\infty} 2x \, dx = x^2 + c$$

Em L^AT_EX:

```
\sum_{i=1}^{\infty}\frac{1}{i}
```

```
\prod_{n=1}^{10}\frac{n}{n-1}
```

```
\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x}
```

```
\int_0^{\infty} 2x\,dx = x^2+c
```

Para muitos mais comandos e exemplos:

<http://www.artofproblemsolving.com/wiki/index.php/LaTeX:Commands>

Para desenhar a fórmula e obter o \LaTeX :

<https://webdemo.myscript.com/#/demo/equation>

Exercício

Definição de derivada

Seja f uma função, então:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

caso o limite exista...

Exercício

Definição de derivada

Seja f uma função, então:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

caso o limite exista...

Solução

Seja f uma função, então:

```
$$f^{\prime}(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$  
caso o limite exista...
```

Um ambiente em \LaTeX é um bloco de código que se pode “comportar” de forma diferente do resto do documento.

Em \LaTeX :

```
\begin{nomeAmbiente}  
...  
\end{nomeAmbiente}
```

Exemplo:

```
\begin{abstract}  
...  
\end{abstract}
```

abstract

Ambiente para definição do resumo

```
\begin{document}

\title{Workshop \LaTeX}
\author{António dos Anjos}
\date{2014-04-24 (última revisão)}
\maketitle

\begin{abstract}
Este documento é sobre \LaTeX.
\end{abstract}

\section{Intro}
Olá mundo?

\end{document}
```

quote

Ambiente para citações

Em \LaTeX :


```
Niels Bohr disse: ``Um
especialista é alguém que
já cometeu todos os erros
possíveis numa área muito
específica.''
Albert Einstein disse:
\begin{quote}
Quem nunca cometeu um erro
nunca tentou nada de novo.
\end{quote}
Herrar é umano.
```

Resultado:

Niels Bohr disse: “Um
especialista é alguém que já
cometeu todos os erros
possíveis numa área muito
específica.” Albert Einstein
disse:

*Quem nunca cometeu
um erro nunca tentou
nada de novo.*

Herrar é umano.

NOTA: As aspas de abertura são dois acentos graves e, as de fecho, duas plicas. 

Ambientes para alinhamento

Atenção! Não apenas para texto.

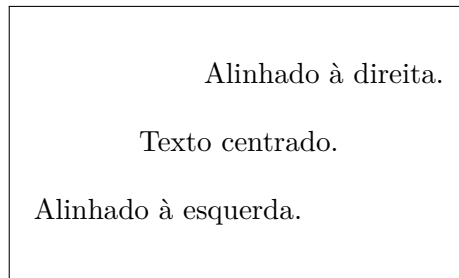
Em \LaTeX :

```
\begin{flushright}  
Alinhado à direita.  
\end{flushright}
```

```
\begin{center}  
Texto centrado.  
\end{center}
```

```
\begin{flushleft}  
Alinhado à esquerda.  
\end{flushleft}
```

Resultado:



TeXstudio: notar barra de ferramentas lateral.

Ambientes de manipulação do tamanho do texto

Relativo ao tamanho atual em utilização

Em \LaTeX :

```
 $\backslash$ begin{small}  
  Texto menor.  
 $\backslash$ end{small}
```

Texto normal.

```
 $\backslash$ begin{large}  
  Texto grande.  
 $\backslash$ end{large}
```

```
 $\backslash$ begin{Large}  
  Texto maior.  
 $\backslash$ end{Large}
```

Resultado:

Texto menor.

Texto normal.

Texto grande.

Texto maior.

TeXstudio: notar barra de ferramentas superior. \LaTeX

Cheat Sheet 5.2: notar que podemos utilizar sem ambiente.

equation

Ambiente para a criação de equações numeradas

Em L^AT_EX:

```
\begin{equation}
(x-a)^2 + (y-a)^2 = r^2
\end{equation}
```

Resultado:

$$(x - a)^2 + (y - a)^2 = r^2 \quad (1)$$

Note-se o número (1) produzido ao lado da equação. Desta forma, podemos fazer referência à equação, no texto.

label e eqref

Referência automática de equações

Em \LaTeX :

Podemos referir-nos à equação abaixo, por causa da label que foi adicionada.

```
\begin{equation}\label{eq:circ}
(x-a)^2 + (y-a)^2 = r^2
\end{equation}
```

Estou a referir-me à Equação $\text{\eqref{eq:circ}}$. Se criar outras equações antes, a referência atualiza-se.

Resultado:

Podemos referir-nos à equação abaixo, por causa da label que foi adicionada.

$$(x - a)^2 + (y - a)^2 = r^2 \quad (2)$$

Estou a referir-me à Equação (2). Se criar outras equações antes, a referência atualiza-se.

align

Ambiente para alinhamento de equações

O ambiente align é oferecido pelo pacote **amsmath**. Desta forma, temos de incluí-lo no preâmbulo.

Em \LaTeX :

Resultado:

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\begin{document}
\begin{align}
2\cos(x) + 3y &= 20 \\
24x + \tan(2y) &= 10
\end{align}
\end{document}
```

$$2 \cos(x) + 3y = 20 \quad (3)$$

$$24x + \tan(2y) = 10 \quad (4)$$

O caráter & indica qual o símbolo a ser utilizado para alinhamento, neste caso, o =. Para remover numeração: align*.

Exercício

Resolver a equação

Vamos derivar as funções definidas nas Equações (5) e (6).

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad (5)$$

$$g(x) = dx^3 \quad (6)$$

As funções e respectivas derivadas, são:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$f'(x) = 2ax + b$$

$$g(x) = dx^3$$

$$g'(x) = 3dx^2$$

Solução

Resolver a equação

Vamos derivar as funções definidas nas Equações `\eqref{eq:equ0}` e `\eqref{eq:equ1}`.

```
\begin{equation}\label{eq:equ0}
```

$$f(x) = a x^2 + b x + c$$

```
\end{equation}
```

```
\begin{equation}\label{eq:equ1}
```

$$g(x) = d x^3$$

```
\end{equation}
```

As funções e respectivas derivadas, são:

```
\begin{align*}
```

$$f(x) \quad \&= \quad a x^2 + b x + c \quad \& \quad g(x) \quad \&= \quad d x^3 \quad \&\&$$

$$f^{\prime}(x) \quad \&= \quad 2 a x + b \quad \& \quad g^{\prime}(x) \quad \&= \quad 3 d x^2$$

```
\end{align*}
```

enumerate

Ambiente para listas ordenadas

Pretendido:

Lista de alimentos:

1. Legumes
2. Carne
3. Fruta
 - 3.1 Laranja
 - 3.2 Morango
4. Cereais

Em \LaTeX :

```
1 Lista de alimentos:
2 \begin{enumerate}
3   \item Legumes
4   \item Carne
5   \item Fruta
6   \begin{enumerate}
7     \item Laranja
8     \item Morango
9   \end{enumerate}
10  \item Cereais
11 \end{enumerate}
```

itemize

Ambiente para listas não ordenadas

Pretendido:

Lista de alimentos:

- Legumes
- Carne
- Fruta
 - Laranja
 - Morango
- Cereais

Em \LaTeX :

```
1 Lista de alimentos:
2 \begin{itemize}
3   \item Legumes
4   \item Carne
5   \item Fruta
6   \begin{itemize}
7     \item Laranja
8     \item Morango
9   \end{itemize}
10  \item Cereais
11 \end{itemize}
```


description

Ambiente para listas descritivas

Pretendido:

Lista de cadeiras:

- AED Algoritmia
- M1 Matemática I
- M2 Matemática II
- P1 Programação

Em \LaTeX :

```
1 Lista de cadeiras:  
2 \begin{description}  
3   \item[AED] Algoritmia  
4   \item[M1] Matemática I  
5   \item[M2] Matemática II  
6   \item[P1] Programação  
7 \end{description}
```

Vamos escrever algumas fórmulas dentro de uma lista:

- A equação geral da reta é $y = mx + b$.
- Vamos simplificar $(a + b)^2$:

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b) \tag{7}$$

$$= a^2 + ab + ab + b^2 \tag{8}$$

$$= a^2 + 2ab + b^2 \tag{9}$$

- Este é o último item da lista, e não tem fórmula.

Vamos escrever algumas fórmulas dentro de uma lista:

```
\begin{itemize}
  \item A equação geral da reta é  $y=mx+b$ .
  \item Vamos simplificar  $(a+b)^2$ :
    \begin{align}
      (a+b)^2 &= (a+b)(a+b)\\
              &= a^2 + ab + ab + b^2\\
              &= a^2 + 2ab + b^2
    \end{align}
  \item Este é o último item da lista, e não tem fórmula.
\end{itemize}
```

Exemplo 1

```
\begin{tabular}{|c|r|}  
  \hline a & bb \\  
  \hline ccc & dddd \\  
  \hline  
\end{tabular}
```

a	bb
ccc	dddd

Exemplo 2

```
\begin{tabular}{l|c}  
  a & bb \\  
  \hline ccc & dddd \\  
\end{tabular}
```

a	bb
ccc	dddd

table

Ambiente para “enfeitar” tabelas

Para podermos adicionar legenda (**caption**) à tabela, temos de envolver o `\tabular` numa `\table`:

```
\begin{table}
  \begin{tabular}{|c|r|}
    \hline a & bb \\
    \hline cccc & dddd \\
    \hline
  \end{tabular}
  \caption{Tabela com legenda.}
\end{table}
```

a	bb
cccc	dddd

Tabela 1: Tabela com legenda.

Caso desejemos fazer-lhe referência, é necessário adicionar uma label (a seguir à `caption`) e referir-se à label através do comando `\ref{}`.

Exercício

Tabela campeonato 2010/2011

A Tabela 2 apresenta a classificação do campeonato nacional de futebol da época 2010/2011. Note-se que esta se encontra centrada na página, a primeira coluna está alinhada à esquerda, a última à direita e, as restantes, centradas.

Tabela 2: Classificação liga portuguesa – 2010/2011

Equipa	J	V	E	D	M	S	Pts
F.C. Porto	30	27	3	0	73	16	84
S.L. Benfica	30	20	3	7	61	31	63
Sporting	30	13	9	8	41	31	48

Solução

Tabela campeonato 2010/2011

A Tabela `\ref{tab:camp}` apresenta a classificação ...

```
\begin{table}
  \begin{center}
    \caption{Classificação liga portuguesa -- 2010/2011}
    \label{tab:camp}
    \begin{tabular}{lcccccr}
      \hline\hline
      Equipa & J & V & E & D & M & S & Pts & \\
      \hline
      F.C. Porto & 30 & 27 & 3 & 0 & 73 & 16 & 84 & \\
      S.L. Benfica & 30 & 20 & 3 & 7 & 61 & 31 & 63 & \\
      Sporting & 30 & 13 & 9 & 8 & 41 & 31 & 48 & \\
    \end{tabular}
  \end{center}
\end{table}
```

Para incluirmos gráficos no documento, é necessário utilizar o package **graphicx**.

```
\documentclass{article}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
  \includegraphics{imagem}
\end{document}
```



A imagem deverá estar na mesma diretoria que o documento \LaTeX , ou então é necessário indicar o caminho (e.g.

```
\includegraphics{/home/aanjos/imagens/imagem}).
```


includegraphics

Opções

```
\includegraphics [width=5mm] {imagem}
```

```
\includegraphics [width=10mm] {imagem}
```

```
\includegraphics [scale=0.2] {imagem}
```

```
\includegraphics [width=10mm, angle=45] {imagem}
```



figure

Ambiente para “enfeitar” gráficos

Para podermos adicionar legenda (`\caption`) à figura, temos de envolver o `\includegraphics` numa `\figure`:

```
\begin{figure}
  \includegraphics{imagem}
  \caption{Careca com bigode.}
\end{figure}
```



Figura 1: Careca com bigode.

Caso desejemos fazer-lhe referência, é necessário adicionar-lhe uma label e referir-se à label através do comando `\ref{}`.

A Figura 2 foi gerada utilizando o pacote **tikz** — em \LaTeX .



Figura 2: Figura gerada utilizando o **tikz**.

Solução

Texto e figura

A Figura `\ref{fig:tikz}` foi gerada utilizando o pacote `\textbf{tikz}` --- em `\LaTeX`.

```
\begin{figure}
  \includegraphics[width=\textwidth]{valve}
  \caption{Figura gerada utilizando o \textbf{tikz}.}
  \label{fig:tikz}
\end{figure}
```

- Pode incluir-se no próprio documento, utilizando o ambiente **thebibliography**
- Em geral faz mais sentido colocar a bibliografia num ficheiro externo (no formato **BibTeX**)
 - Um ficheiro com extensão `.bib` que vai servir de base de dados de referências bibliográfica
 - Muito fácil encontrar referências no formato BibTeX (*e.g.* Google Scholar)
- No documento, citamos apenas as que desejamos

Bibliografia

Ficheiro BibTeX (.bib)

Trata-se de um ficheiro simples de texto. Exemplo:

```
@book{gratzer2000math,  
  title={Math into LATEX},  
  author={Gratzer, George},  
  year={2000},  
  publisher={Birkhauser/Springer-Verlag}  
}  
  
@article{lamport1986latex,  
  title={LaTeX: User's Guide \& Reference Manual},  
  author={Lamport, Leslie},  
  year={1986},  
  publisher={Addison-Wesley}  
}
```

Em vez de editar o ficheiro de referências diretamente, utilizar o programa JabRef (<http://jabref.sourceforge.net/>).

Permite a criação de referências de raiz, ou por colagem da referência copiada a partir da Internet.

Para se poder fazer referência a um artigo que conste na base de dados, primeiro, é necessário informar o \LaTeX sobre:

- qual o estilo de bibliografia que desejamos
- onde se encontra a base de dados

Visto que a bibliografia, em geral, vem na parte final do documento, podemos fazer isso por, antes de $\text{\end{document}}$, escrever:

```
 $\text{\bibliographystyle{plain}}$   
 $\text{\bibliography{nomeFicheiro}}$ 
```

Agora podemos fazer citações utilizando $\text{\cite{nomeRef}}$.

Sir Isaac Newton formulou as leis do movimento e da gravitação universal [1]. Estas leis alteraram a forma como se via o mundo até então [2].

- [1] Isaac Newton, Daniel Bernoulli, Colin MacLaurin, and Leonhard Euler.

Philosophiae naturalis principia mathematica, volume 1.
excudit G. Brookman; impensis TT et J. Tegg, Londini, 1833.

- [2] Wikipedia.

Isaac newton — wikipedia, the free encyclopedia, 2015.
[Online; accessed 9-April-2015].

Sir Isaac Newton formulou as leis do movimento e da gravitação universal `\cite{isaacPrincipia}`. Estas leis alteraram a forma como se via o mundo até então `\cite{isaacWiki}`.

```
\bibliographystyle{plain}  
\bibliography{bdRefs}
```

Após termos o nosso documento estruturado apropriadamente, a criação de uma tabela de conteúdos é tão simples quanto digitar `\tableofcontents`. (Talvez logo após o abstract).

```
\documentclass{article}
\usepackage[portuguese]{babel}
\usepackage[utf8x]{inputenc}

\begin{document}
  \tableofcontents

  \section{Intro}
    Olá mundo?
    Tudo bem?

  \section{Teste}
    Tudo bem. Adeus.
\end{document}
```

Apêndices

Para definir apêndices, basta utilizar o comando `\appendix`, e declarar secções

```
\begin{document}
```

```
\section{Intro}
```

Olá mundo?

Tudo bem?

```
\appendix % todas a seções seguintes são apêndices
```

```
\section{Material adicional}
```

Aqui temos um apêndice

```
\section{Mais material}
```

Aqui temos outro apêndice

```
\end{document}
```

`\pageref{etiqueta}` devolve o número da página onde a label *etiqueta* foi definida

`\listoffigures` gera a lista de figuras

`\listoftables` gera a lista de tabelas

`\newline` inicia nova linha

`\noindent` remove a indentação do parágrafo respetivo

`\clearpage` inicia nova página

`\cleardoublepage` inicia página em nova folha (útil para *two-sided*)

Pacotes úteis

apenas alguns...

- Informática

`minted` código fonte com *syntax highlighting*
`clrscode3e` pseudocódigo
`gastex` grafos e autómatos

- Matemática

`amsmath` escrita de fórmulas matemáticas
`amsthm` teoremas e provas

- Química

`mhchem` fórmulas químicas
`mychemistry` esquemas de reação
`chemfig` moléculas

- Eletrónica

`circuitikz` circuitos eletrónicos

- Música

`musicxtext` música polifónica ou instrumental
`guitarchordschemes` acordes e tablaturas
`abc` notação musical

- Diversos

`geometry` permite redefinir as margens
`parskip` retirar indentações dos parágrafos
`glossaries` glossários, acrónimos e símbolos
`tikz` toda a espécie de diagrama
`siunitx` ajuda na escrita em unidades padrão
`hyperref` hiperligações
`booktabs` alternativa interessante ao ambiente **tabular**
`xcolor` texto colorido e outras operações com cor

- Diversos (continuação)

`subcaption` imagens ou tabelas lado a lado

`fancyhdr` personalizar cabeçalhos

`multicols` páginas com mais de duas colunas

`setspace` modificar espaçamento entre linhas

`framed` molduras e sombreados

`lettrine` capitulação

`draftwatermark` marcas de água

`multirows` fundir células de tabelas

`tabularx` auto-ajuste de colunas, dado o tamanho da tabela

`longtable` tabelas de múltiplas páginas

`leaflet` folhetos desdobráveis

<http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>

<http://www.latex-tutorial.com/>

<https://www.sharelatex.com/learn/Portuguese>

<http://www.tug.dk/FontCatalogue>

<https://www.tug.org/texshowcase/>

- [1] *Kottwitz, Stefan*. LaTeX beginner's guide. Packt Publishing Ltd, 2011.
- [2] *Oetiker, Tobias, et al.* "Uma não tão pequena introdução ao L^AT_EX2 ϵ ." Tradução portuguesa por Alberto Simões (2007).

That's all
folks!