

Latex & Markdown

Introdução Engenharia Informática

Mário Antunes

December 8, 2025

Universidade de Aveiro

Table of Contents i

LaTeX & Markdown

LaTeX

Markdown

ToC

Figuras

Tabelas

Bibliografia

Equações Matemáticas

Recursos Adicionais

Paradigmas de Geração de Documentos i

1. WYSIWYG (What You See Is What You Get - O Que Vês É O Que Obténs)

- **Exemplos:** Microsoft Word, Google Docs, LibreOffice Writer.
- **Conceito:** A interface de edição é um espelho da saída final de impressão.
- **Mecanismo:** Manipulação direta. A formatação (negrito, tamanho, tipo de letra) é aplicada diretamente aos caracteres de texto.
- **Prós:** Baixa barreira de entrada; feedback visual imediato.
- **Contras:** “O Que Vês É Tudo O Que Tens” (“What You See Is All You've Got”).
 - O conteúdo está fortemente acoplado à apresentação.

2. WYSIWYM (What You See Is What You Mean - O Que Vês É O Que Queres Dizer)

- **Exemplos:** LaTeX, Markdown, HTML, AsciiDoc.
- **Conceito:** Você edita a **estrutura semântica** (significado), um compilador lida com a **apresentação visual**.
- **Mecanismo:** Separação de responsabilidades.
 - *Fonte:* Texto simples (.tex, .md) contendo conteúdo e tags lógicas (ex: \section, # Heading).
 - *Motor:* Um compilador (ex: pdflatex, pandoc) aplica um modelo de estilo específico para gerar a saída (PDF, HTML, EPUB).
- **Prós:** Consistência, automação, tipografia superior.

O Valor dos Documentos Compilados i

Porquê aprender uma sintaxe complexa quando o Word existe?

O Valor dos Documentos Compilados ii

A. Utilização de Repositórios (Git)

- **Texto vs. Binário:** Ficheiros Word (.docx) são binários XML comprimidos. Sistemas de controlo de versões (Git) tratam-nos como "blobs". Não é possível fazer diferenças (diff) significativas entre eles.
- **Rastreamento Linha-a-Linha:** Em LaTeX/Markdown, pode rastrear alterações até ao carácter específico e ver o histórico de commits.
- **Branching:** Ideal para experimentar uma nova estrutura de capítulos sem quebrar o documento principal.

B. Colaboração

- **Sem Problemas de “Ficheiro Bloqueado”:** Ao contrário de abrir um .docx numa unidade de rede, várias pessoas podem editar ficheiros de texto diferentes num projeto simultaneamente.
- **Merging:** O Git permite fundir (merge) diferentes ficheiros de texto automaticamente.
- **Modularidade:** Documentos grandes são divididos usando \input{chapter1.tex}, mantendo os ficheiros pequenos e geríveis.

C. Migração & Modelos

- **Abstração:** No WYSIWYM, etiqueta o texto como “Title” ou “Abstract”. Não escolhe o tamanho da letra ou margens manualmente.
- **Portabilidade de Conteúdo:**
 - *Cenário:* Escreve uma tese. Mais tarde, quer publicar um capítulo como um artigo de conferência.
 - *Ação:* Altera `\documentclass{thesis}` para `\documentclass{ieee-conf}`.
 - *Resultado:* Todo o documento é reformatado (fontes, colunas, citações) instantaneamente. Nenhuma reformatação manual necessária.

LaTeX é o padrão da indústria para comunicação científica e técnica. É praticamente Turing-completo.

Estrutura do Documento

Um ficheiro LaTeX (.tex) tem duas partes distintas:

1. **O Preâmbulo:** Tudo *antes* de `\begin{document}`.
 - Define a “Classe” (estilo).
 - Carrega “Pacotes” (plugins para funcionalidades extra como imagens, cores, links).
 - Define parâmetros globais (margens, metadados).
2. **O Corpo:** O ambiente de conteúdo dentro de `\begin{document} ... \end{document}`.

Entidades Chave

- **Classes:**
 - `article`: Artigos científicos, relatórios curtos.
 - `report`: Documentos mais longos com capítulos (teses).
 - `book`: Livros com suporte para matéria pré/pós-textual.
 - `beamer`: Para criar slides de apresentação.
- **Ambientes (Environments):**
 - Blocos de lógica definidos por `\begin{name}` ... `\end{name}`.
 - *Exemplos:* `itemize` (listas), `equation` (matemática), `tabular` (tabelas), `center`.
- **Flutuantes (Figuras & Tabelas):**
 - O LaTeX decide onde colocar as imagens (`\begin{figure}`) para um fluxo de leitura ideal.

Utilização & Compilação

- **CLI:** pdflatex main.tex (Passagem única).
- **A Regra das 3 Passagens:** Frequentemente requer executar 3 vezes para sincronizar referências (Passagem 1: Recolher etiquetas; Passagem 2: Atribuir números; Passagem 3: Corrigir esquema).
- **Automação:** latexmk -pdf -pvc main.tex (Vigia alterações de ficheiros, lida com referências cruzadas automaticamente).
- **Cloud: Overleaf.** Um editor baseado no navegador que gere a instalação do compilador por si.

Aprofundamento: Markdown i

Markdown é uma linguagem de marcação leve desenhada para legibilidade.

Filosofia & Sintaxe

O objetivo é que o ficheiro fonte original seja legível como texto simples sem parecer código de computador.

- **Cabeçalhos:** # para H1, ## para H2 (traduz-se para `<h1>, <h2>`).
- **Listas:** - ou * para pontos; 1. para numeradas.
- **Formatação:** **Bold** (``), *Italic* (`<i>`), `Code`.
- **Links:** [Text](URL).
- **Imagens:** ! [Alt Text](URL).

Sabores & Extensões

O Markdown evoluiu para vários “Sabores” (Flavors):

- **CommonMark:** A especificação padronizada.
- **GFM (GitHub Flavored Markdown):** Adiciona tabelas, listas de tarefas (- []), e rasurado.
- **Pandoc Markdown:** A versão mais poderosa. Adiciona citações (@author), notas de rodapé ([^1]), blocos de metadados e suporte matemático.

Utilização (Pandoc)

Pandoc é o “Conversor Universal”. Lê Markdown e produz quase tudo.

- **Lógica:** Markdown → Abstract Syntax Tree (AST) → Formato de Saída.
- **Comandos:**
 - `pandoc input.md -o output.pdf` (Usa motor LaTeX).
 - `pandoc input.md -o output.docx` (Gera Word).
 - `pandoc input.md -t beamer -o slides.pdf` (Gera slides LaTeX).

LaTeX ToC

O LaTeX gera um Índice (ToC) automaticamente ao analisar as suas tags de Secção (`\section`, `\subsection`).

- **O Comando:** Simplesmente coloque `\tableofcontents` onde deseja a lista.
- **Mecanismo de Compilação:**
 1. *Execução 1:* O LaTeX escreve todos os títulos de secção e números de página num ficheiro temporário `.toc`.
 2. *Execução 2:* O LaTeX lê o ficheiro `.toc` e renderiza a lista no documento.

- **Exemplo:**

```
\begin{document}
    \maketitle
    \tableofcontents % Auto-generates here
    \newpage
    \section{Introduction}
\end{document}
```

Markdown ToC

O Markdown padrão não tem uma tag estrita de ToC, mas as ferramentas lidam com isso de forma diferente:

1. **Pandoc:** Use a flag `--toc` na linha de comando. Analisa cabeçalhos (#, ##) para construí-lo.
2. **Editores (VS Code/Typrora):** Muitos suportam a macro `[TOC]`.
3. **Manual:** Escreve-o como uma lista de links: -
`[Introduction](#introduction)`.

Figuras (LaTeX) i

O Pacote `graphicx`

O LaTeX trata imagens como “flutuantes” (floats)—decide automaticamente a melhor posição (topo da página, fundo, etc.) para evitar quebras de página estranhas.

- **Pré-requisito:** Deve adicionar
`\usepackage{graphicx}` ao seu preâmbulo.
- **Ambiente:** `\begin{figure}[placement]`.
 - *Opções de posicionamento:* `h` (aqui), `t` (topo), `b` (fundo), `!` (ignorar restrições).

Figuras (LaTeX) ii

- **Comandos Chave:**
 - `\includegraphics[options]{filename}`: A inserção real da imagem.
 - `\caption{ ... }`: Adiciona a descrição e numeração (ex: “Figura 1: ...”).
 - `\label{ ... }`: Cria uma âncora para referenciá-la mais tarde (ex: “Ver Figura `\ref{...}`”).

Figuras (LaTeX) iii

Código LaTeX:

```
\begin{figure}[ht]
    \centering
    \includegraphics[width=0.5\textwidth]{results.png}
    \caption{Experimental Results}
    \label{fig:results}
\end{figure}
```

Figuras (Markdown) i

Imagens em Linha

A sintaxe Markdown é concisa (![]()) mas tipicamente coloca as imagens **em linha** (exatamente onde as escreve) em vez de as fazer flutuar. O Markdown padrão não tem redimensionamento nativo, mas extensões lidam com isso.

1. Sintaxe Padrão: ! [Alt Text for Accessibility] (path/to/image.png)

2. Com Redimensionamento (Recurso ao HTML): Visto que o Markdown suporta HTML puro, este é o método mais compatível para redimensionamento.

Figuras (Markdown) ii

3. Com Redimensionamento (Extensão Pandoc): Se usar Pandoc (padrão para escrita académica), pode usar atributos.

```
![Results](image.png){ width=50% }
```

4. Adicionar Legendas: No Pandoc, o “Texto Alt” (texto dentro de []) torna-se automaticamente a Legenda da Figura abaixo da imagem ao converter para PDF/LaTeX.

Tabelas LaTeX (tabular)

As tabelas LaTeX são precisas mas verbosas. Usam delimitadores específicos.

- **Ambiente:** `\begin{tabular}{cols}`
- **Especificação de Colunas:** `{l c r}` define 3 colunas (Alinhada à esquerda, Centrada, Alinhada à direita).
- **Separadores:** `&` separa células; `\backslash` termina uma linha.
- **Linhas:** `\hline` desenha linhas horizontais; `|` na especificação da coluna desenha linhas verticais.

Tabelas ii

Código LaTeX:

```
\begin{table}[h]
  \centering
  \begin{tabular}{|l|c|r|}
    \hline
    \textbf{Item} & \textbf{Qty} & \textbf{Price} \\
    \hline
    Apples & 5 & \$1.00 \\
    Oranges & 10 & \$2.50 \\
    \hline
  \end{tabular}
  \caption{Grocery List}
\end{table}
```

Tabelas iii

Tabelas Markdown

O Markdown usa pipes estilo “Arte ASCII”. É mais simples e fácil de ler em código bruto, mas menos flexível (sem células fundidas ou alinhamento complexo).

Código Markdown:

| Item | Qty | Price | |
|---------|-----|--------|-------------------------------------|
| Apples | 5 | \$1.00 | <-- Alignment (Left, Center, Right) |
| Oranges | 10 | \$2.50 | |

LaTeX (BibTeX / BibLaTeX)

As citações são armazenadas num ficheiro de base de dados de texto simples separado (.bib).

1. A Base de Dados (refs.bib):

```
@article{einstein1905,  
    author = "Albert Einstein",  
    title = "On the Electrodynamics of Moving Bodies",  
    year = "1905"  
}
```

2. O Documento:

As stated by `\cite{einstein1905}`, relativity is complex.

```
\bibliographystyle{plain}  
\bibliography{refs}
```

Markdown (Pandoc Citeproc)

O Pandoc pode ler ficheiros BibTeX e processar citações em Markdown.

A Sintaxe:

As stated by `[@einstein1905]`, relativity is complex.

O Comando: `pandoc doc.md`

`--bibliography=refs.bib --citeproc -o doc.pdf`

Geração de Biografia i

Em artigos académicos (especialmente IEEE), “Biografias” são blocos formatados no final de um artigo contendo a foto do autor e uma pequena biografia.

LaTeX (Classe IEEEtran)

A classe `IEEEtran` fornece um ambiente específico para isto. Lida com o envolvimento do texto à volta da foto automaticamente e estiliza o nome em letras maiúsculas a negrito.

Geração de Biografia ii

Código LaTeX:

```
% Requires \documentclass{IEEEtran}

\begin{IEEEbiography}[\{\includegraphics[width=1in,clip,
received the B.S. degree in aerospace engineering ...
He is currently a Professor at X University.
His research interests include LaTeX and Typography.
\end{IEEEbiography}
```

Geração de Biografia iii

Markdown

O Markdown não tem uma tag semântica nativa de “Biografia”. Cria-a manualmente usando Cabeçalhos e Imagens, ou HTML se estiver a renderizar para a web.

Código Markdown:

```
## Author Biography
```

```
![John Doe](photo.jpg){ width=100px align=left }
```

John Doe received the B.S. degree in aerospace engineering ...
He is currently a Professor at X University.

Uma das razões principais para usar WYSIWYM é a renderização superior de matemática.

Matemática LaTeX

O LaTeX tem dois modos:

1. **Modo em Linha:** Para matemática dentro de uma frase.
Rodeado por \$.
 - *Sintaxe:* Let $\$x\$$ be a variable.
2. **Modo de Exibição:** Para equações centradas e independentes.
 - *Sintaxe:* $\[E = mc^2 \]$ ou $\begin{equation} ... \end{equation}$.

Comandos Comuns:

- **Frações:** `\frac{numerator}{denominator}`
- **Grego:** `\alpha, \beta, \Omega`
- **Somatório/Integrais:** `\sum_{i=0}^n,`
`\int_0^{\infty}`
- **Sub/Sobrescritos:** `x_i, x^2`

Matemática Markdown

A maioria dos motores Markdown (GitHub, Pandoc, Obsidian, Jupyter) usa **MathJax** ou **KaTeX** para renderizar sintaxe LaTeX dentro do Markdown.

- **Sintaxe:** Geralmente usa exatamente os mesmos delimitadores \$ que o LaTeX.
 - Em linha: $E=mc^2$
 - Bloco:
$$E=mc^2$$

Exemplo de Comparação (Fórmula Quadrática): Tanto LaTeX como Markdown usam:
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

LaTeX

- **Overleaf Learn:** <https://www.overleaf.com/learn> (A melhor documentação para iniciantes).
- **CTAN (Comprehensive TeX Archive Network):** <https://ctan.org/> (O repositório central para todos os pacotes LaTeX).
- **Detexify:** <https://detexify.kirelabs.org/classify.html> (Desenhe um símbolo para encontrar o seu comando LaTeX).

Markdown & Pandoc

- **Markdown Guide:** <https://www.markdownguide.org/> (Tutorial abrangente sobre sintaxe e sabores).
- **Pandoc Documentation:** <https://pandoc.org/> (O manual para o conversor universal).
- **GitHub Flavored Markdown Spec:** <https://github.github.com/gfm/>

Ferramentas

- **Editores:** VS Code (com LaTeX Workshop & Markdown All in One).
- **Gestão de Referências:** Jabref (Funciona diretamente com BibTeX).