

Algumas Notas Básicas sobre \LaTeX

Samuel Eleutério

sme@ist.utl.pt

Departamento de Física
Instituto Superior Técnico

Dezembro de 2008 (Revisto em 2012)

Resumo

Procura-se com esta pequena nota pôr ao dispor dos alunos de Programação do Mestrado em Engenharia Física Tecnológica alguns exemplos e informações úteis para a escrita de ficheiros em \TeX / \LaTeX .

Este texto foi elaborado no sentido de ser uma breve introdução ao \LaTeX e procura sê-lo pela análise conjunta do seu código e da sua visualização. Pretende-se assim que ele seja o exemplo do que ele próprio descreve. Por isso, uma parte significativa dos comandos aqui referidos pode ser encontrada no código do texto, aconselha-se, pois, que a sua leitura seja acompanhada pela visualização desse mesmo código fonte.

Conteúdo

1	Modo Texto	4
1.1	Classes de \LaTeX	4
1.2	Organização do Texto	4
1.3	Letras Acentuadas e Indicações Regionais	4
1.4	Formatação Básica	5
1.5	Listas	6
1.6	Tabelas	6
1.7	Figuras	6
1.8	Espaçamento	7
1.9	Caracteres de Comando	8
1.10	Notas de Fim de Pagina e Notas à Margem	8
1.11	Tamanho dos Caracteres	9
1.12	Índice (Table of Contents)	9
1.13	Índice Remissivo	9
2	Modo matemático	10
2.1	Exemplificação de Expressões Matemáticas	10
2.1.1	Representações de Matrizes	10
2.1.2	Combinações[5]	10
2.1.3	Equações e Fracções	10
2.1.4	Sistemas de Equações	10
2.1.5	Fracções[5]	11
2.1.6	Somatórios	11
2.1.7	Integrais	11
3	Como Usar e Instalar	12
3.1	Como utilizar o \TeX e o \LaTeX	12
3.2	Como instalar o \TeX e o \LaTeX	12

Introdução

É objectivo desta pequena nota exemplificar as situações mais usuais que se colocam aos utilizadores de $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ e $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ na escrita de textos científicos.

Para além das obras originais de Donald Knuth[1] sobre $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ e de Leslie Lamport[2] sobre $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, encontra-se disponível na internet uma bibliografia variada de excelente qualidade.

Para uma primeira experiência sobre $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ / $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, bem como para posteriores consultas, o manual prático escrito por Michael Doob[3] "*A Gentle Introduction to $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$* ", fornece uma boa base de trabalho. Para além dos comandos básicos e de bastantes exemplos, apresenta uma lista razoavelmente completa dos símbolos matemáticos.

A edição da Wikibooks de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ [4] é um bom elemento de consulta disponível na internet. Dispõe ainda de uma lista actualizada e minimamente documentada dos *packages* disponíveis.

O TUG (Indian $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Users Group), editou um pequeno manual de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ *LaTeX Tutorials - A Primer*[5] e um conjunto de slides cobrindo as principais funcionalidades do sistema $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ intitulado *Online Tutorials on LaTeX*[6] em que é feita uma apresentação sintética dos principais comandos.

Uma descrição detalhada das funcionalidades disponíveis no pacote da American Mathematical Society ($\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$) pode ser encontrada em "*An Introduction to Mathematical Document Production Using $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$* "[7] da autoria de Simon Eveson (Universidade de York).

Para a escrita de textos científicos em Física é referência incontornável o pacote '*revtex*'[8]: conjunto de macros para $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}2_{\epsilon}$ utilizado para publicação nos jornais da American Physical Society (APS) e do American Institute of Physics (AIP).

Finalmente, outros instrumentos muito cómodos na preparação de documentação são as '*Reference Cards*' do ambiente em que se está a trabalhar. Existem disponíveis na rede '*Reference Cards*' para $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ [9], $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ [10] e ainda para $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ [11] e para $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ [12].

1 Modo Texto

Nesta secção vão ser apresentadas algumas das principais funcionalidades que se encontram ao dispor do utilizador para a escrita de textos.

1.1 Classes de \LaTeX

Quando se inicia um ficheiro em \LaTeX devemos indicar na primeira linha não comentada a sua '**classe**' e o '**tamanho da letra**' a utilizar. Ao indicar-se a '**classe**', está a optar-se por um determinado tipo de formato predefinido; ao indicar-se o '**tamanho da letra**' está a definir-se qual o tamanho básico que se pretende utilizar. As alterações de tamanho de letra, feitas posteriormente ao longo do texto, devem ter um carácter relativo. Assim, se pretendermos reduzir ou aumentar o tamanho global, as alterações far-se-ão de um modo coerente. Exemplo:

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

Na referência[4] podem encontrar-se as classes predefinidas em \LaTeX . Note-se que qualquer utilizador poderá criar as suas próprias classes a partir das classes existentes.

1.2 Organização do Texto

A organização do texto é feita por blocos que se subdividem em parcelas cada vez menores. A parcela maior é a '**part**', depois o '**chapter**' até à mais pequena que é o '**subparagraph**'. Na marcação de cada um destes blocos é feita a atribuição de um título.

Por exemplo, no caso deste texto não se quis que a secção 'Introdução' estivesse numerada como as outras, então foi marcada por uma estrela '*' (ver código '.tex').

1.3 Letras Acentuadas e Indicações Regionais

Um aspecto muito importante a ter em conta é a acentuação dos caracteres. Quando o \TeX foi desenvolvido não existia nenhum mecanismo de incorporação dos acentos devidamente estruturado. As soluções existentes na altura eram bastante deficientes e dependiam das máquinas em que se trabalhava. Por isso, a única opção razoável para se ter um sistema que pudesse funcionar em qualquer computador era restringir os caracteres utilizados aos 128 primeiros caracteres do ASCII.

Deste modo, os acentos e outras marcas a inserir deveriam ser feitos por comandos próprios. Tal ainda hoje deverá ser feito em \TeX e em \LaTeX caso não se indiquem os tipos específicos que se estão a usar. A título de exemplo apresenta-se a seguir uma tabela com as marcas mais usuais (acentos e cedilhas):

Tabela 1: **Tabelas dos Acentos**

Marcas	Comando	Exemplo
Acento agudo	\backslash'	café
Acento agudo num 'i'	$\backslash'\{i\}$	física
Acento grave	\backslash'	à
Acento circunflexo	$\backslash^$	câmara
Trema	\backslash''	Schrödinger
Til	$\backslash\sim$	cão
Cedilha	\backslashc	çaça

Em \LaTeX , a declaração dos '*packages*' "**inputenc**" e "**babel**", no início deste ficheiro, permite-nos a utilização do formato '**utf-8**' com as especificações do português. Outras indicações sobre a utilização do sistema de caracteres 'Unicode' podem ser encontradas na literatura.

1.4 Formatação Básica

Não é objectivo do sistema \TeX reproduzir, em tempo real, a escrita de um texto. Por isso, não há necessidade de uma formatação cuidada do texto nos ficheiros '*.tex*'. No entanto, há algumas regras a ter em conta:

- **Comentários:** Iniciam-se por '%'
- **Parágrafo:** é um bloco de texto que começa e acaba numa, ou mais, linhas em branco. Em alternativa, pode iniciar-se um parágrafo com o comando '**\par**'. Um erro muito frequente é a introdução de linhas em branco no ficheiro, para melhor visualização do código fonte, ignorando o seu papel na formatação do mesmo.
- **Indentação:** Por defeito, os parágrafos são identados (excepto o primeiro). No entanto, ela pode ser inibida com '**\noindent**'.

1.5 Listas

A enumeração de tópicos, como a que se encontra na sub-secção '**Formatação Básica**', designa-se por '**itemize**'. A sua delimitação é feita pelos comandos '**\begin{itemize}**' e '**\end{itemize}**'. A inserção de cada elemento na lista é precedida com comando '**\item**'.

É igualmente possível escolher listagens em que a enumeração tem associada um contador. Tais listas são declaradas como '**enumerate**' (ver exemplo na sub-secção '**Tabelas**').

1.6 Tabelas

Na construção de uma tabela são consideradas duas partes:

1. O '**tabular**': que corresponde à tabela propriamente dita e que inclui a quadrícula e os elementos nela inseridos;
2. A '**table**': que corresponde à moldura em que está contido o '**tabular**'. É ainda constituída por uma legenda, pela indicação da sua localização no texto e por um '**label**' que permiti referi-la.

Como exemplo, ver o código fonte da tabela criada na sub-secção "**Letras Acentuadas e Indicações Regionais**". Essa tabela contém um '**tabular**' definido pelo comando:

```
\begin{tabular}{l|c|l} \hline
```

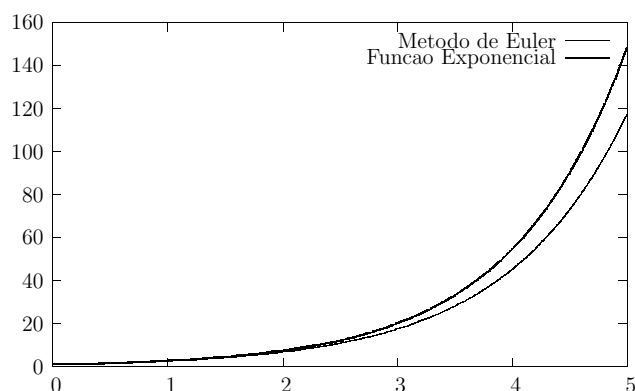
ao qual se segue uma sequência de caracteres entre chavetas que indica o número de colunas e as caracteriza: '**l**' significa que a primeira coluna será alinhada ao lado esquerdo, a '**|**' indica que vai existir uma linha vertical entre a primeira e a segunda coluna. '**c**' indica que os elementos da segunda coluna deverão ser centrados, etc. Finalmente, note-se que antes da primeira coluna e depois da última não existem '**|**', isso faz com que o '**tabular**' fique aberto à esquerda e à direita.

O comando '**\hline**' indica que irá existir uma linha horizontal antes da primeira linha do '**tabular**'.

1.7 Figuras

Existe uma razoável diversidade de maneiras de inserir figuras no texto. Iremos aqui mostrar dois exemplos mas, muitos outros podem ser encontrados na literatura. Na 'figura 1' é apresentado o gráfico de uma função.

Figura 1: Simulação da exponencial pelo método de Euler



Como segundo exemplo é apresentada uma imagem inserida à direita de um bloco de texto.



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa

No primeiro caso foi definida uma **'figure'** pelo que tem uma legenda e um posicionamento; no segundo caso apenas se inseriu a figura no interior de uma **'box'**.

A descrição do sistema de **'boxes'** ultrapassa a dimensão deste texto. Para a sua compreensão poderá consultar-se a bibliografia.

1.8 Espaçamento

O control do espaçamento vertical pode ser feito através de comandos como o **'\bigskip'** ou o **'\smallskip'**; no que diz respeito ao espaçamento horizontal são apresentados alguns exemplos no quadro que se segue:

Tabelas de Espaçamentos

Comando	Abreviatura	Efeito
(sem espaçamento)		XX
<code>\thinspace</code>	<code>\,</code>	X X
<code>\medspace</code>	<code>\:</code>	X X
<code>\thickspace</code>	<code>\;</code>	X X
<code>\quad</code>		X X
<code>\qquad</code>		X X

É igualmente possível dar espaçamentos horizontais e verticais com dimensões fixas (cm, mm, pt, in, etc.) para tal usam-se os comandos **'\hskip'**

e '`\vskip`' seguidos dos respectivos valores numéricos (exemplos: '`\hskip 1.5mm`', '`\vskip 3pt`').

1.9 Caracteres de Comando

Um certo número de caracteres têm, em \TeX , um significado diferente do seu valor normal, isto é, servem para introduzir ou declarar instruções. Por isso, a sua introdução, em texto, tem de ser indicada de um modo especial.

Tabela 2: Tabelas de Caracteres Especiais

Caracter	Escrita	Significado
<code>\</code>	<code>\backslash\$</code>	Início de instruções
<code>{</code>	<code>\{</code>	Abrir agrupamento
<code>}</code>	<code>\}</code>	Fechar agrupamento
<code>%</code>	<code>\%</code>	Comentário
<code>&</code>	<code>\&</code>	Comando de alinhamento
<code>~</code>	<code>\~{}</code>	Espaço não separável
<code>\$</code>	<code>\\$</code>	Modo matemático
<code>^</code>	<code>\^{}</code>	Expoente em modo matemático
<code>-</code>	<code>_{}</code>	Índice em modo matemático
<code>#</code>	<code>\#</code>	Substituição de símbolos

1.10 Notas de Fim de Pagina e Notas à Margem

As notas de fim de página¹ são inseridas directamente no lugar em que a chamada é feita. O comando usado é '`\footnote{...}`', em que o bloco contém o texto completo da nota.

Um outro tipo de nota especialmente útil para destacar informações ou para referir alterações no texto quando se trabalha em colaboração com outras pessoas é a nota à margem cujo comando é '`\marginpar{...}`'. Como no caso anterior, dentro das chavetas deverá ser colocado o texto.

Atenção:

Nota à direita

É igualmente possível inserir notas em zonas específicas do texto, por exemplo, junto de tabelas ou de figuras. Para tal, deve recorrer-se ao conceito de 'minipágina' (*minipage*).

¹As notas de fim de página são também designadas na literatura por *footnotes*.

1.11 Tamanho dos Caracteres

Como se disse o tamanho dos caracteres deve ser definido em relação ao tamanho base definido no início, na tabela seguinte podem ver-se alguns dos tamanhos definidos:

Tabela 3: **Tamanho dos Caracteres**

Comando	Exemplificação
<code>\scriptsize</code>	Isto é o tamanho 'scriptsize'
<code>\footnotesize</code>	Isto é o tamanho 'footnotesize'
<code>\small</code>	Isto é o tamanho 'small'
<code>\normalsize</code>	Isto é o tamanho 'normalsize'
<code>\large</code>	Isto é o tamanho 'large'

1.12 Índice (Table of Contents)

Para criar um índice (table of contents - TOC) basta inserir o comando '`\tableofcontents`' no sítio desejado. Do índice farão parte os conteúdos das macros '`\chapter`', '`\section`', '`\subsection`', etc.

Há, no entanto, que ter em conta que para o índice aparecer há necessidade de executar duas vezes a compilação em \LaTeX : na primeira vez o ficheiro com índice é criado e na segunda vez ele é então integrado no texto.

1.13 Índice Remissivo

A instrução para a criação dum índice remissivo, '`\makeindex`', é feita no início do ficheiro, antes do comando '`\begin{document}`'.

As instruções de criação deste índice são feitas pelo comando '`\index`' a que se segue a informação que se pretende incluir. Nos casos mais simples da sua aplicação é apenas indica a entrada do índice, '`\index{Índice}`', ou de uma sub-entrada, '`\index{Índice!Sub-Índice}`'.

Na execução, na *shell*, do comando **latex** é criado um ficheiro com a extensão '**.idx**' que contém a informação para a criação do índice.

Ainda na *shell* deve ser executado o programa '**makeindex** <nome.idx>'. Como resultado, são criados dois ficheiros um '**.ilg**' e outro '**.ind**' que contém o índice do texto. Deve então executar-se novamente o comando **latex** para ter a sua correcta integração no texto.

Ao longo do código deste texto podem ser encontradas várias indicações de inclusão no índice.

2 Modo matemático

Na referência [6], bem como noutra documentação, existem listas mais ou menos completas dos símbolos predefinidos e das letras gregas.

O modo matemático é iniciado e terminado por um '\$'. Os expoentes são introduzidos por um acento circunflexo: '^' e os índices pela barra '_'. No caso de serem constituídos por mais do que um carácter devem ser delimitados por chavetas {...}. Exemplo:

Resultado	L ^A T _E X(ou T _E X)
$f(x_1) = x_1^2 - 5x_1 + 6$	<code>\$f(x_1) = x_1^2 - 5 x_1 + 6\$</code>

Note-se que quando se fala em modo matemático, isso é uma designação muito genérica, que inclui toda uma simbologia que normalmente é usada nas áreas das ciências e das engenharias.

2.1 Exemplificação de Expressões Matemáticas

2.1.1 Representações de Matrizes

$$\begin{array}{cc} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{array} \quad \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \quad \begin{vmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{vmatrix}$$

2.1.2 Combinações[5]

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

2.1.3 Equações e Fracções

$$\begin{aligned} f(x, y) &= \frac{1}{6} \times (2x^2 + 3xy + xy) \\ &= \frac{1}{3} (x^2 + 2xy) \\ &= \frac{x^2 + 2xy}{3} \end{aligned} \tag{1}$$

2.1.4 Sistemas de Equações

$$\begin{cases} x_o &= A \sin(\varphi) \\ v_o &= A \omega_o \cos(\varphi) \end{cases}$$

2.1.5 Fracções[5]

$$x = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + a_4}}}$$

2.1.6 Somatórios

$$f(x) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{in\pi x/L} \qquad f(x) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{in\pi x/L}$$
$$f(x) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{in\pi x/L}$$

2.1.7 Integrais

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}} \qquad \int_{-\infty}^{\infty} e^{ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$
$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$

3 Como Usar e Instalar

3.1 Como utilizar o T_EX e o L^AT_EX

Os ficheiros com o código T_EX (ou L^AT_EX) podem ser criados com qualquer editor que não introduza elementos de formatação próprios ('emacs', 'gedit', 'NotePad', etc.) e devem ter a extensão '.tex'. O processamento desses ficheiros é feito pelos programas 'tex' e 'latex' seguidos do nome do ficheiro.

O resultado do processamento por estes programas é um ficheiro '.dvi' (DeVice Independent) que contém as localizações de todos os símbolos e caracteres a imprimir. Este ficheiro pode ser visualizado por intermédio do programa 'xdvi'. É de notar que não é necessário executá-lo uma segunda vez para visualizar as actualizações: logo que o novo ficheiro '.dvi' é criado ele faz a sua actualização automática no écran.

Para transformar este ficheiro '.dvi' noutros tipos há que usar programas que transformam este formato noutros. Os mais frequentes são:

- '**dvipdf**': que o transforma para formato '**.pdf**'. Note-se que é possível fazer a passagem directamente de L^AT_EX para '**.pdf**' com o programa '**pdflatex**'. Os ficheiros '**.pdf**' podem ser visualizados com um dos programas: 'acrobat reader', 'xpdf', 'evince', etc.
- '**dvips**': que o transforma para o formato '**.ps**' (postscript), utilizado por muitas impressoras. A sua visualização pode ser feitas com o programa '**gv**' ('**ghostview**') disponível para 'unix' e para 'Windows'.

3.2 Como instalar o T_EX e o L^AT_EX

As diferentes instalações de unix (linux) têm, nos seus pacotes, versões completas de T_EX. No caso de não estarem instaladas, tal pode ser feito com os respectivos gestores de pacotes.

Para a instalação em ambiente Microsoft Windows deverá ser feita a instalação de uma implementação de T_EX disponível. Para tal poderá ser usado o '**MiKTeX**' (<http://miktex.org/>). A sua instalação é bastante simples, consiste em fazer o download dos ficheiros para uma directoria e em seguida correr o programa de '**setup**'. Os programas são depois usados numa janela de 'DOS' dum modo idêntico ao descrito no ponto anterior.

Note-se que existem ambientes mais ou menos agradáveis em que se pode trabalhar em T_EX / L^AT_EX. Deixa-se ao critério de cada um fazer as suas opções pessoais, no entanto, é altamente recomendado que independentemente da escolha que se faça, o utilizador tenha alguma experiência de trabalho em modo texto.

Índice

- Índice, 9
- Índice Remissivo, 9
- Acentos, 4
- Boxes, 7
- Caracteres
 - de Comando, *ver* Especiais
 - Especiais, 8
- Classes, *ver* Classes de L^AT_EX
- Classes de L^AT_EX, 4
- Comandos
 - dvipdf, 12
 - dvips, 12
 - latex, 12
 - makeindex, 9
 - tex, 12
 - xdvi, 12
- Comentário, 5
- documentclass, *ver* Classes de L^AT_EX
- Editores, 12
- Espaçamento, 7
 - Horizontal, 7
 - Vertical, 7
- Figuras, 6
- Index, 9
- Instalação, 12
 - Linux, 12
 - Microsoft Windows, 12
- Internacionalização, 4, 5
 - Português, 5
 - Unicode, 5
 - UTF-8, 5
- Listas, 6
 - enumerate, 6
 - item, 6
 - itemize, 6
- makeindex, 9
- Mini-página, *ver* minipage
- minipage, 8
- Modo Matemático, 10
 - Combinações, 10
 - Equações, 10
 - Fracções, 10, 11
 - Integrais, 11
 - Matrizes, 10
 - Sistemas de Equações, 10
 - Somatórios, 11
- Modo Texto, 4
- Notas, 8
 - footnote, 8
 - marginpar, 8
- Packages, 5
 - babel, 5
 - inputenc, 5
- Tabelas, 6
 - table, *ver* Tabelas
- Table of Contents, 9
- tabular, 6
- Tamanho da Letra, 4
- Texto
 - Blocos, 4
 - Identação, 5
 - Organização, 4
 - Parágrafo, 5

Referências

- [1] Donald E. Knuth. *The TeXbook*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts: 1984. ISBN 0-201-13448-9.
- [2] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts: 2nd. ed., 1994. ISBN 0-201-52983-1.
- [3] Michael Doob. *A Gentle Introduction to T_EX - A Manual for Self-study*. Department of Mathematics. The University of Manitoba. Winnipeg. Manitoba. Canada R3T 2N2.
[[http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/book/lookupname?key=Doob%2C Michael](http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/book/lookupname?key=Doob%2C+Michael)]
- [4] *LaTeX* by Wikibooks contributors.
[<http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>]
- [5] TUG - Indian TeX Users Group. *LaTeX Tutorials - A Primer*. Editor: E. Krishnan.
[<http://www-h.eng.cam.ac.uk/help/tpl/textprocessing/ltxprimer-1.0.pdf>]
- [6] TUG - Indian TeX Users Group. *Online Tutorials on LaTeX*.
[<http://amath.colorado.edu/documentation/LaTeX/tutorial/>]
- [7] Simon Eveson. *An Introduction to Mathematical Document Production Using A_MS_ET_EX*. Edited by Tony Sudbery.
[<http://www-users.york.ac.uk/~spe1/texnotes07.pdf>]
- [8] [<http://authors.aps.org/revtex4/>]
- [9] Reference Card de TeX.
<http://refcards.com/docs/silvermanj/tex/tex-refcard-a4.pdf>
- [10] Reference Card de LaTeX.
[<http://www.stdout.org/~winston/latex/latexsheet-a4.pdf>]
- [11] Reference Card de AmSTeX.
<http://www.digilife.be/quickreferences/QRC/AMSTeX>
- [12] Reference Card de AmSLaTeX.
<http://refcards.com/docs/silvermanj/amslatex/LaTeXRefCard.v2.0.pdf>