



**Ciências
ULisboa**

Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

RELATÓRIOS E PAPERS NA CLASSE $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 'relatorioLabExp' OPÇÕES, COMANDOS E PACKAGES USADAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Rui Jorge Agostinho*

22 de maio, 2024

*rjagostinho@ciencias.ulisboa.pt

Conteúdo

1	Como se Usa e o que é o \LaTeX	2
2	Particularidades da classe <code>relatorioLabExp</code>	3
3	Opções da classe <code>relatorioLabExp</code>	5
4	Os comandos no Preâmbulo do documento	7
5	Todos os Comandos Opcionais Nesta Classe	8
6	Os Environments Usados Nesta Classe	15
7	As Packages Usadas Nesta Classe	15
8	Comandos das Notas Explicativas sobre a Estrutura dum Relatório	19

Resumo

Faz-se uma descrição abreviada do que a 'classe' `relatorioLabExp` contém. Este estilo foi criado para introduzir os alunos de 1º ano de Física à utilização do \LaTeX na escrita de relatórios e artigos (*papers*), o que é próprio das atividades académicas e nos diversos ramos da ciência, mas também são usadas no ramo empresarial. Além disso, estas tarefas fazem parte do treino para a investigação científica, partilham do espírito das linguagens de programação porque podem criar-se estruturas com parâmetros variáveis (uma macro) ao estilo das funções.

Outro objetivo importante foi ajudar a cimentar os conceitos da estrutura que um relatório deve ter, ao mesmo tempo que se facilitam (espera-se!) as tarefas de formatação do \LaTeX , mas que são comuns à utilização avançada (eficiente) dos processadores de texto.

Este texto é apenas um resumo do que está na file `introducaoLaTeXrelatorioLabExp.pdf` que inclui uma boa descrição da utilização do \LaTeX em si, de todas as estruturas de texto que suporta.

1 Como se Usa e o que é o \LaTeX

Uma parte das explicações aqui apresentadas estão nas *macros* explicativas criadas para ajudar na escrita dum relatório, que existem para facilitar a utilização desta informação: apresentar ou removê-la com o simples nome do comando (outra designação de *macro*). Por exemplo, o texto dos 6 parágrafos a seguir é o conteúdo do comando `\notasExplicativasLaTeX` (que aqui não aparece escrito).

O objetivo deste documento é demonstrar a utilização do \LaTeX em várias situações de texto científico, como algumas das suas capacidades de formatação.

Há muita informação na web sobre a utilização do \LaTeX e aconselha-se a sua consulta. O melhor repositório de informação está em pt.wikibooks.org/wiki/Latex e recomenda-se a sua utilização.

PRONUNCIACÃO: a última letra no nome \LaTeX é um χ (*qui*) grego maiúsculo, daí pronunciar-se *lateq*.

O \LaTeX não é um processador de texto "wysiwyg" (iniciais de "*what you see is what you get*" = "*o formato que vê no ecrã é como fica impresso*"), mas é uma linguagem de formatação de texto. Em \LaTeX escreve-se numa file de texto simples (`file.txt`), que contém o texto pretendido a ficar impresso, mas também os comandos que o formatam para produzir a versão a imprimir (`pdf`). Para entender melhor, compare as versões desta file em `.tex` e `.pdf`. A formatação (estilo) de base é incluída na primeira linha, com o comando `\documentclass[11pt]{classe}`. Há classes pré definidas: `article`, `book`, `report`, `letter`. etc. Elas definem o tipo de divisões possíveis: `part`, `chapter`, `section`, `subsection`,

`subsubsection`, `tableofcontents`, `thebibliography`, etc.. Ainda se pode redefinir o tamanho do papel, margens, etc., para além das pré-definições que existem.

Procedimento para compilar o seu \LaTeX :

- 1) Escrever o texto numa "file.tex" que não fica formatada em "wysiwyg".
- 2) Compila-se a file com o comando: "pdflatex file.tex", ou clica no ícone respetivo, ou usa a tecla 'F1' (Texmaker), que gera a file formatada "file.pdf".
- 3) As referências a números de página, figuras, equações, tabelas e bibliografia, só ficam com a numeração correta depois de compilar a sua file 2 (ou 3) vezes seguidas.

Para facilitar o trabalho estão disponíveis (gratuitamente) muitos programas que fazem a edição do texto e a inclusão simplificada dos comandos \LaTeX , fazendo realce colorido destes e de estruturas. Para Apple macOS *recomenda-se* o **Texmaker** que também tem ótimas versões para Linux e MS-Windows. O Texmaker necessita do compilador **MacTeX** que é muito bom. Para MS-Windows tem o editor **TeXnicCenter** que usa o compilador **MikTeX** ou o **TexLive**, que tem versões para outras plataformas.

Para quem se habituou a escrever no processador de texto MSWord, há conversores de documentos como o **Word-to-LaTeX** que permitem exportar files `fl.doc` para formato \LaTeX de um modo apenas aceitável. Depois disso, *é preciso rearranjar o seu texto na file.tex*, introduzindo-o nas secções respetivas, ajustar os comandos de inclusão de imagens, as estruturas de tabelas e listas. Nestes relatórios a primeira linha deve obrigatoriamente indicar: `\documentclass[11pt]{relatorioLabExp}`.

Para desativar qualquer comando (ou texto) basta transformá-lo em comentário, colocando o símbolo de percentagem % no início da linha. Se o símbolo de percentagem % ficar a meio a linha, todo o texto daí em diante é ignorado na compilação: deixa de fazer parte do texto a formatar. Assim, desativa este comando fazendo: (ou pode simplesmente apagá-lo)

```
%\notasExplicativasLaTeX
```

A mudança de parágrafo (CR) faz-se com uma linha em branco entre eles. Várias linhas em branco \Leftrightarrow 1 único CR. Também pode ser feito com `\par` e deixar juntos os dois parágrafos. Ex: 5ª feira.\par \Rightarrow mudar de parágrafo. Se usar os dois ao mesmo tempo: `\par+linhaEmBranco` \Leftrightarrow dois CR.

2 Particularidades da classe `relatorioLabExp`

A escrita de relatórios ou trabalhos em \LaTeX facilita muito os problemas de uso de equações, indexação e formatação uniforme automáticas, definição de estruturas e automação, inclusão de código fonte numa linguagem de programação, além da utilização de características mais avançadas nos textos de índole científica. Para ajudar os alunos no uso de \LaTeX , construí uma file que define um estilo que formata logo o relatório e cria um PDF com hiper-referências.

A classe `relatorioLabExp.cls` usa os logótipos atuais (2017) da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Contudo, poderá adaptar o seu uso a qualquer outra instituição se editar essa file convenientemente. Neste documento tem a descrição detalhada das opções, comandos (tanto obrigatórios como opcionais), estruturas e packages desta classe.

A classe `relatorioLabExp.cls` baseia-se na classe `article` do \LaTeX que é chamada com a opção `a4paper`, apesar de logo a seguir redefinir o tamanho das margens e da largura do texto, para usar mais eficientemente o papel A4. As opções que forem dadas pelo utilizador são passadas à classe `article` mas algumas *não funcionam mesmo*, tal como o uso de `twocolumn`.

Esta classe contém algumas ferramentas próprias (comandos e ambientes), para colocar figuras ou tabelas com texto ao lado, referências inteligentes a páginas, floats (figuras, tabelas, equações, programas), etc. Pode ver a lista completa destes comandos aparecer no meio do seu texto, pondo lá o comando `\helpComandos`. Ou, se quiser ver esta lista logo no início do documento, use a opção da classe: `\documentclass[11pt,helpComandos]{relatorioLabExp}`. Depois remova-os!

São incluídas muitas packages que ajudam a criar a formatação desejada assim como o uso mais aprimorado do \LaTeX . Pode ver a lista completa destas aparecer no meio do seu texto, pondo lá o comando `\helpPackages`. Ou pode usar em opção da classe `\documentclass[helpPackages]{}` para ver esta lista logo no início do documento. Depois remova-os sempre!

Há duas packages mais especializadas que podem ser úteis e que são logo incluídas:

circuitikz— permite desenhar e incorporar diretamente circuitos eletrónicos, com os comandos desta package; O código apropriado fica dentro do *environment* `circuitikz`. O código é algo do tipo `"\draw (x1,y1) to[bipole,l="R",etc] (x2,y2) -- (x3,y3) ;"` em que o `bipole` descreve um componente, como `R`, `C`, `L`, `inductor` ou `'sinusoidal voltage source'`, etc. Esta package pode demorar a gerar desenhos de circuitos complexos: nesse caso (e só) crie os desenhos noutra file \LaTeX mais simples, guarde-os como imagens e depois inclua-os no seu texto final.

listings— permite incluir *código de programação* numa caixa colorida própria, fazendo o realce apropriado dos comandos da linguagem de programação, Também identifica as linhas e estruturas. O código do programa é colocado dentro do *environment* `lstlistings`.

Criaram-se dois comandos que permitem iniciar secções (`\sectionprg{nome da secção}`) ou sub-secções (`\subsectionprg{nome da sub-secção}`), nos quais os programas ficam com uma numeração do tipo `P#sec-#prog`, ou `P#sec.#subs-#prog`, em vez de terem apenas um número corrido ao longo do documento (`#prog`). Mas se quiser ter este último caso basta apenas não usar estes comandos.

Um Exemplo de Relatório — Na file `exemploRelatorioFisExpI.tex` pode ver a utilização desta classe, que contém muitos exemplos distintos das estruturas que se podem usar em \LaTeX , além de (ter o objetivo de) iniciar a pessoa ao formato do que deve ser um relatório. Realça-se que, se é principiante, a melhor técnica para começar a escrever o seu relatório ou trabalho, é editar esta file eliminando gradualmente o que não interessa e introduzir nela o seu próprio texto. Siga as instruções que estão nas muitas linhas de comentários. Pode ver o aspeto final desse relatório em `exemploRelatorioFisExpI.pdf`, que ainda tem muitas notas explicativas no texto e que não devem constar num relatório genuíno.

Download da Classe — O ficheiro `relatorioLaTeX_LabExp_RuiAg_xxxxx.zip` contém todas as files que permitem escrever um relatório sobre trabalhos experimentais efetuados, ou apresentá-lo em modelo de artigo. Esta file é mantida no site <http://astroruiag.edu.ciencias.ulisboa.pt/latex>

- As três files fundamentais à classe: `relatorioLabExp.cls`, `ciencias_ul_azul_h.png` e `ciencias_ul_azul_h_sass.png`
- Um exemplo de relatório (`exemploRelatorioFisExpI.tex`) com todas as figuras nele incluídas.
- As files explicativas `helpEstilo_relatorioLabExp.pdf` (um resumo das opções e comandos) e a `introducaoLaTeXrelatorioLabExp.pdf`, que tem explicações do uso do \LaTeX com exemplos.

Desde jan/2020 que não existe a versão UTF8 da `relatorioLabExp.cls` pois as versões atuais funcionam bem com todas as codificações (*mas leia a linha a seguir*).

ATENÇÃO ao UTF8 — Se os seus textos estiverem escritos com a codificação UTF8 (a mais comum) então é obrigatório usar a opção `utf8`: `\documentclass[11pt,utf8]{relatorioLabExp}`

Uso do OVERLEAF — Se usar [este site na web](#) para escrever o seu documento \LaTeX , a linha inicial deve ser:

```
\documentclass[10pt,utf8,outras,opcoes]{relatorioLabExp}
```

- O tamanho de fonte `10pt` corresponde na realidade à fonte Palatino a `11pt` impressa, que é usada nesta classe. Desconheço a razão desta situação mas é o que acontece sempre.
- Ponha sempre a opção `utf8`, que deve ser a codificação default no *Overleaf*.
- Para além das suas próprias files (texto e imagens) importe para o *Overleaf* as três files cruciais à classe: `relatorioLabExp.cls`, `ciencias_ul_azul_h.png` e `ciencias_ul_azul_h_sass.png`

3 Opções da classe `relatorioLabExp`

Esta classe é a file `relatorioLabExp.cls` que deve colocar na mesma pasta das outras files que vai usar: a(s) de texto + figuras, *incluindo o logótipo* da FCUL. Esta localização tem um senão: a classe **não estará disponível** para um `relatorio.tex` seu, noutra pasta qualquer.

Se a quiser tornar disponível para outra `file.tex` qualquer, então deve copiá-la (com o logótipo de FCUL) para uma pasta onde o compilador `pdflatex` faz busca automática das files da aplicação. Procure informação sobre essa localização e precisa de permissão para escrever nessa pasta.

A sua file de texto deve ter *obrigatoriamente* na 1ª linha a indicação da classe (formatação) a usar:

```
\documentclass[11pt,varias,outras,opcoes,uteis]{relatorioLabExp}
```

onde as `varias`, `opcoes`, `uteis` inclui um número restrito que pode ser usado como, por exemplo, 1) criar um índice na 1ª página; 2) escolher o tamanho default da fonte usada; 3) escolher o formato `paper` no título da folha de rosto, que altera a listagem dos autores; 4) usar a codificação `utf8` se as files de texto o tiverem; etc. Pode combinar as opções separando-as com vírgulas.

OPÇÕES DISPONÍVEIS NA CLASSE '`relatorioLabExp`'

11pt – Tamanho da letra no documento. Esta opção define o tamanho base da letra que é usada. Pode escolher `10pt` ou `12pt`, mas sugere-se que use os `11pt` porque dá melhor arranjo de espaço e tem boa leitura no tipo de fonte usada, a *Palatino*. Atenção: se estiver a correr \LaTeX no *Overleaf* então deve mesmo usar `10pt`.

Use: `\documentclass[11pt]{relatorioLabExp}`

utf8 – Codificação UTF8 das files. ATENÇÃO: é *obrigatório* usar a opção `utf8` se for esta a codificação dos caracteres na sua file de texto, por exemplo '`meuRelatorioLab3.tex`'. Este é o caso se estiver a correr o \LaTeX no *Overleaf*. No início use...

Use: `\documentclass[11pt,utf8]{relatorioLabExp}`

paper – Capa de artigo científico. Esta opção altera a disposição do texto na folha de rosto. Para além do título do trabalho ficam os nomes dos autores do artigo (dispostos em linha), instituição (ou não), disciplina (ou não). Pode ainda eliminar os nomes do Departamento e da Disciplina, definindo-os com a sequência `_` nos comandos respetivos. Desaparece o formato em Turma, Grupo, Aula e Docente típicas do formato de relatório.

Use: `\documentclass[11pt,paper]{relatorioLabExp}`

indice – Criar um Índice. Inclui a lista do "Conteúdo" logo no início, antes do **Resumo** e num formato compacto: letra num tamanho inferior e espaço entrelinhas mais curto. É uma lista com a numeração e os nomes de todas as secções, subsecções que o relatório tem e em que página estão. O objetivo é ocupar pouco espaço na página inicial pois o texto é um relatório, não é uma tese nem um livro.

Use: `\documentclass[11pt,indice]{relatorioLabExp}`

indicePrg – Cria o Índice e Lista de Programas. Esta opção cria um Índice das secções e a 'Lista dos Programas' na 1ª página, logo após a folha de rosto. É uma lista com a numeração e os nomes de todas as secções e subsecções que o relatório tem, seguida da 'Lista dos Programas' (código de programação) incluídos no relatório. Aparecem em letra num tamanho inferior e espaço entrelinhas mais curto, pois o objetivo é ocupar pouco espaço na página inicial.

Use: `\documentclass[11pt,indicePrg]{relatorioLabExp}`

help – Help completo. Esta opção imprime no início do seu texto, a lista de todos os comandos, environments, opções disponíveis e packages usadas nesta classe, com algumas notas explicativas. *Depois deve removê-la* para voltar a ter apenas o seu texto.

Use: `\documentclass[11pt,help]{relatorioLabExp}`

helpOpcoes – Help das opções desta classe. Pode ver a listagem de todas as opções no início do documento, ou incluindo a macro `notasExplicativasDasOpcoes` a meio do seu texto (equivalente ao comando `helpOpcoes`, que dão a mesma descrição da opção `helpOpcoes`. *Depois deve removê-la* para voltar a ter apenas o seu texto.

Use: `\documentclass[11pt,helpOpcoes]{relatorioLabExp}`

helpPreambulo – Comandos Obrigatórios. O estilo requer a definição de diversos parâmetros, através de comandos obrigatórios colocados no preâmbulo do documento. Os seus valores são depois incluídos no documento (nos locais certos) na altura da sua formatação (compilação). Pode ver esta listagem usando a macro `\notasExplicativasDoPreambulo` a meio do seu texto (equivalente ao comando `\helpPreambulo`), que dá a mesma descrição da opção `helpPreambulo` no início do documento. *Depois deve removê-la* para voltar a ter apenas o seu texto.

Use: `\documentclass[11pt,helpPreambulo]{relatorioLabExp}`

helpComandos – Comandos opcionais. O estilo fornece alguns comandos de formatação de texto que facilitam a escrita em L^AT_EX. Esta opção mostra essa lista no início do documento, mas pode vê-la se incluir o comando `\notasExplicativasDosComandos` a meio do seu texto (o mesmo que `\helpComandos`). Todos os comandos `cmd` têm um **HELP** próprio que pode ver se usar `\HELPcmd` em qualquer parte do texto. *Depois deve removê-la* para voltar a ter apenas o seu texto.

Use: `\documentclass[11pt,helpComandos]{relatorioLabExp}`

helpPackages – Packages nesta classe. Esta opção imprime no início do seu texto, a lista de todas as packages que são incluídas nesta classe, dando poucas indicações sobre cada uma. Para uma explicação detalhada de cada package deve consultar o repositório oficial em <https://www.ctan.org>.

Esta mesma listagem pode ser vista usando a macro `\notasExplicativasPackages` a meio do seu texto (equivalente ao comando `\helpPackages`). *Depois deve removê-la* para voltar a ter apenas o seu texto.

Use: `\documentclass[11pt,helpPackages]{relatorioLabExp}`

helpEnvironments – Environments nesta classe. Apresenta no início do documento uma lista de todos os *Environments* que foram criados nesta classe. Muitas são listas com numeração romana, em letras ou árabe, sempre indentadas um extra à esquerda. Tanto as listas como os seus itens

podem ter etiquetas próprias para serem referenciados individualmente.

Pode ver esta listagem usando a macro `\notasExplicativasEnvironments` a meio do seu texto (equivalente à `\helpEnvironments`). *Depois deve removê-la* para voltar a ter apenas o seu texto.

Use: `\documentclass[11pt,helpEnvironments]{relatorioLabExp}`

4 Os comandos no Preâmbulo do documento

O comando `\begin{document}` inicia a secção que contém todo o (seu) texto que, ao compilar, será formatado para pdf (um postscript encapsulado e com hipertexto). No final do documento deve ter o comando `\end{document}` a indicar a finalização do seu texto. Tudo o que escrever após esta linha não aparecerá na file pdf.

O preâmbulo do documento é a secção entre o `\documentclass[11pt]{relatorioLabExp}` (na 1ª linha) e o `\begin{document}`. É aqui que inclui as packages `'\usepackage{pkgName}'` que quer usar, seus parâmetros, e definições (criação) de comandos através da *macro* (o mesmo que *comando*) `\newcommand{\meuCmd}[2]{tenho um #1 da #2}`. Os `[2]` e `#i` são opcionais mas assim passam argumentos à macro. Uso no seu texto: `\meuCmd{iPhone}{Apple}` \Rightarrow `#1=iPhone #2=Apple`.

O estilo `relatorioLabExp` requer a definição de diversos parâmetros, que depois são incluídos no documento na altura da sua formatação (compilação). Esta é a lista de tudo o que deve ser definido. Pode ver esta mesma listagem se usar a opção `helpComandos` no início do documento, ou incluindo o comando `\helpPreambulo` a meio do seu texto, que é equivalente a usar `\notasExplicativasDoPreambulo`.

- `\NomeDoCurso[nome abreviado]{Nome Completo}`
A predefinição é `[Fís. Exp. I]{Física Experimental I}`. É opcional ativar esta linha ('descomente') mas deve usá-la se quiser alterar o nome da Unidade Curricular.
Para retirar o nome da página de rosto (fica a linha em branco) defina: `\NomeDoCurso[]{}.`
O 'nome abreviado' aparece sempre no cabeçalho esquerdo das páginas.
- `\Instituicao{Nome Completo da Instituição}`
O valor predefinido é `{Departamento de Física}`. É opcional ativar esta linha ('descomente') mas deve usá-la se quiser mudar o nome da Instituição: Departamento, Centro de Investigação, Grupo, etc.
Para retirar o nome da página de rosto (fica a linha em branco) defina-o como: `\Instituicao{}`
- `\nomeDoTrabalho[título abreviado]{Título Completo do Trabalho/Paper}`
Deve definir aqui o título do relatório ou do artigo (paper).
- **Nomes dos autores:** inclua todas e apenas as pessoas (até 4) do grupo que fizeram o trabalho.
`\autorA[#aluno]{Nome da Pessoa}` este tem de existir, obrigatoriamente.
`\autorB[#aluno]{Nome da Pessoa}` se vazio `'{}'` retira o nome do relatório.
`\autorC[#aluno]{Nome da Pessoa}` se vazio `'{}'` retira o nome do relatório.
`\autorD[#aluno]{Nome da Pessoa}` se vazio `'{}'` retira o nome do relatório.
Os comandos `\autorB{}` até `\autorD{}` são opcionais e podem estar comentados ou apagados, se não fizerem falta.

Se usou a opção `paper` porque está a escrever um artigo, os `#aluno` aparecerão em rodapé na página de rosto, associados ao nome da pessoa. Neste caso, pode usar outro tipo de informação

mais relevante, como `\autorX[email@aqui.pt]{Nome da Pessoa}`; este endereço de email (ou outro texto que aqui use) aparece no rodapé da 1ª página, associado ao respetivo nome.

- `\dataDoRelatorio{21 de Maio}` Coloque apenas o dia e o mês. Esta data + `\ano` aparece no rodapé da página de rosto, indicando a data em que foi escrito o relatório/artigo.
- `\ano{2024}` Coloque o número do ano em que realiza o trabalho. Este valor aparece agregado ao título do Relatório Laboratorial (porque não é um `paper`). Também aparece na data colocada no rodapé da 1ª página.
- `\dataAulaLaboratorial{22 de Março}`¹ Coloque apenas o dia e mês.
- `\Turma{PL-23}`¹ é a designação própria da turma laboratorial. Ex: PL-22.
- `\GrupoNum{1}`¹ O número do grupo (na turma) a que pertencem os autores.
- `\NomeDocenteLab{Rui Agostinho}`¹ Descubra quem é a pessoa e inclua aqui o nome.
- `\pdftitle{título do relatório}` Para criar um título diferente nas propriedades do documento `.pdf`. É *opcional* pois é criado automaticamente com o título do seu relatório. Contudo, se esse título tiver comandos LaTeX pelo meio, eles serão mostrados tal e qual (sem expansão). Este comando permite redefinir esta string adequadamente.
- `\pdfauthor{autorA, autorB, autorC}` Para alterar os nomes dos autores nas propriedades do documento `.pdf`. É *opcional* pois é criado automaticamente como aqui apresentado. Porém, se o nomes no documento tiverem comandos LaTeX pelo meio eles serão mostrados tal e qual (sem expansão). Este comando permite redefinir esta string adequadamente.
- `\pdfsubject{texto do assunto}` Para alterar a string do assunto nas propriedades do documento `.pdf`. É *opcional* mas é criado automaticamente sempre com o mesmo conteúdo: Relatório de 'NomeDoCurso', ano, FCUL. O comando permite redefinir esta string.
- `\pdfkeywords{{palavras},{chave}}` Para criar palavras-chave nas propriedades do documento `.pdf`. É *opcional* mas é criado sempre com o mesmo conteúdo: {{Análise de dados}, {Física Experimental}, {estatística}}. O comando permite redefinir as strings adequadamente.

5 Todos os Comandos Opcionais Nesta Classe

Este estilo de relatório fornece alguns comandos de formatação de texto que facilitam a escrita em \LaTeX . Pode ver esta mesma listagem incluindo a macro `\notasExplicativasDosComandos` a meio do seu texto (equivalente ao comando `\helpComandos`), que dá a mesma descrição da opção `helpComandos` no início do documento.

HELP: todos os comandos (nome `cmd`) têm um *help* próprio que pode ver se usar `\HELP cmd` em qualquer parte do texto. Isso permite tirar dúvidas sobre a sua utilização sem sair do documento.

COMANDOS OPCIONAIS DISPONÍVEIS NA CLASSE 'relatorioLabExp'

– **Lista de Autores:** usar comando `\listaAutores` no meio do seu texto, para referenciar de um modo

¹Este comando é ignorado quando usa a opção `paper`.

rápido os nomes dos autores. Lista do tipo: `autorA`, `autorB`, `autorC`. Esta lista também parece no rodapé esquerdo das páginas. Use `\HELPlistaAutores` para ver esta descrição.

– **URL:** usar comando `\http[sz]{url}` Para referenciar um endereço url. O texto url deve omitir a parte `http://`. Se [sz] for omissso ou vazio [] o texto fica no tamanho pequeno `\small`. Senão, usa o que lá estiver: ex. `\http[\footnotesize]{url}`. O url aparece em fonte não serifada. Use `\HELPhttp` para ver esta descrição.

– **URLs:** usar comando `\https[sz]{url}` Para referenciar um endereço url seguro. O texto url deve omitir a parte `https://`. Se [sz] for omissso ou vazio [] o texto fica no tamanho pequeno `\small`. Senão, usa o que lá estiver: ex. `\https[\normalsize]{url}`. O url fica em fonte não serifada. Use `\HELPhttps` para ver esta descrição.

– **Secção com código de programação:** usar comando `\sectionprg[shortName]{section name}` Inicia uma secção que pode conter quadros com código numa linguagem de programação e os referencia à numeração da secção. Os programas são numerados por `P#sec-#prog`, em vez de um número corrido em todo o documento. Os quadros são uma caixa colorida em que há realce apropriado dos comandos e estruturas da linguagem de programação, com as linhas numeradas. Usa a package `listings`. Use `\HELPsectionprg` para ver esta descrição.

– **Subsecção com código de programação:** usar comando `\subsectionprg[shortName]{subsection name}` Inicia uma subsecção que pode conter quadros com código numa linguagem de programação e os referencia à numeração da subsecção, do tipo `P#sec.#subsec-#prog`, em vez de um número corrido em todo o documento. Os quadros são uma caixa colorida em que há realce apropriado dos comandos e estruturas da linguagem de programação, com as linhas numeradas. Usa a package `listings`. Use `\HELPsubsectionprg` para ver esta descrição.

– **texto em fonte tt:** usar comando `\textttA{meu texto}`. Permite escrever o ‘meu texto’ em fonte `tt` mais pequena e mais compacta e hifenização. Use `\HELPhtextttA` para ver esta descrição.

– **Resistência e Corrente elétrica:** usar comando `\unidade`. Existem abreviaturas ‘unidade’ de múltiplos e sub-múltiplos de unidades que podem ser usados no texto em linha, assim como dentro do modo matemático. Os comandos disponíveis são os seguintes: `\kohm = kΩ`; `\Mohm = MΩ`; `\ohm = Ω`; `\mA = mA`; `\A = A`; `\uA = μA`; `\us = μs`. **NOTA:** estes comandos usados sem um \ final não se colam à letra que vier a seguir: `\kohm β → kΩ β = \kohm_β`. Mas se estiver uma pontuação logo a seguir, eles colam-se à marca: `\kohm ; → kΩ;` Use `\HELPhunidade` para ver esta descrição.

– **item de Lista:** usar comando `\itemLista[item:lbl]{txtIni}` Texto. para iniciar um item numa lista descritiva mas com `item:lbl` para ser referenciado (é opcional). O texto fica: **txtIni** Texto. O formato permite que a macro `\referir{item:lbl}` ponha a referência como *item xx (pág. pp)*, onde *xx* assume a numeração da lista usada. Use `\HELPhitemLista` para ver esta descrição.

COMANDOS OPCIONAIS MATEMÁTICOS

– **unidades físicas em fonte Latin:** usar comando `\units[prfx]{unidade}` onde `prfx=prefixo`, `unidades=unidades`. O `prfx` pode conter letras gregas mas as unidades não! O `prfx` aparece colado às unidades. Estes parâmetros são processados dentro do ambiente matemático \Rightarrow podem ser fórmulas que não precisam de ser encapsuladas em $\$ \$$ ou $\[\]$, mas dentro deles também funcionam. Exemplos: `\units{ms^{-1}} = ms^{-1}` mas `\units[\mu]{ms^{-1}} = μms^{-1}`. Use `\HELPhunits` para

ver esta descrição.

– **unidades físicas em Latin e entre parênteses retos:** usar comando `\unitsB[prfx]{unidade}` onde `prfx`=prefixo, `unidades`=unidades. O `prfx` pode conter letras gregas mas as unidades não! O `prfx` aparece colado às unidades. Estes parâmetros são processados dentro do ambiente matemático \Rightarrow podem ser fórmulas que não precisam de ser encapsuladas em `$$` ou `\[\]`, mas dentro deles também funcionam. Exemplos: `\unitsB{ms}^{-1}` = $[ms^{-1}]$ mas `\unitsB[\mu]{ms}^{-1}` = $[\mu ms^{-1}]$. Use `\HELPUunitsB` para ver esta descrição.

– **Sinais com espaços curtos:** usar comando `\eq \m`. Estes sinais deixam menos espaço de separação à sua esquerda e direita e por vezes podem ser úteis. 1- O sinal de igual: `x\eq y` = ' $x=y$ ', em vez do habitual `x = y`; 2- O sinal de subtração: `x\m y` = ' $x-y$ ', em vez do habitual `x - y`. Podem ser usados no texto em linha, assim como dentro do modo matemático. Use `\HELPEq` para ver esta descrição.

– **Notação científica com unidades:** usar comando `\Exp[u]{m}{e}` onde `m`=mantissa, `e`=expoente e unidades `u` que são opcionais. Estes parâmetros são processados dentro do ambiente matemático \Rightarrow podem ser fórmulas que não precisam de ser encapsuladas em `$$` ou `\[\]`, mas dentro deles também funcionam. Exemplos: `\Exp{12}{24}` = 12×10^{24} mas `\Exp[kg/m^2]{12}{24}` = $12 \times 10^{24} \text{ kg/m}^2$. Use `\HELPExp` para ver esta descrição.

– **Símbolo de grau:** usar comando `\dg`. Este comando introduz o símbolo de grau. É processado dentro do ambiente matemático \Rightarrow não precisa de ser encapsulado em `$$` ou `\[\]`, mas dentro deles também funciona. Exemplos: o texto `"5\dg"` = 5° e a fórmula `$5\dg$ => 5°` . Use `\HELPDg` para ver esta descrição.

– **Equação em DisplayMode:** usar comando `\equ[eq:lbl]{equação}` A equação fica numerada à direita. É processada dentro do ambiente matemático \Rightarrow não precisa de ser encapsulada em `$$` ou `\[\]`, mas dentro deles também funciona. O `eq:lbl` é opcional mas se for usado passa a referenciar a equação. Este formato permite que a macro `\referir{eq:lbl}` ponha a referência como *equação (nn) (pág. pp)*. Exemplo: `\equ{\frac{m}{s}}{\sin(-\omega t + \varphi)}` escreve

$$\frac{m}{s} \sin(-\omega t + \varphi) \quad (1)$$

Use `\HELPEqu` para ver esta descrição.

– **Equação em destaque com caixa:** usar comando `\fequ[eq:lbl]{equação}` Para criar uma equação emoldurada e separada dos parágrafos. A equação é processada dentro do ambiente matemático `DisplayMode` \Rightarrow NÃO deve ser encapsulada em `$$` nem `\[\]`. O `eq:lbl` é opcional mas se for usado passa a referenciar esta equação. Este formato permite que a macro `\referir{eq:lbl}` ponha a referência como *equação (nn) (pág. pp)*. Exemplo:

$$\boxed{\frac{m}{s} \sin(-\omega t + \varphi)} \quad (2)$$

Use `\HELPEfequ` para ver esta descrição.

– **Equação na linha com caixa:** usar comando `\fmath[seq:lbl]{equação}` Para criar uma equação emoldurada mas que fica na linha de texto. O código `equação` é processado dentro do ambiente matemático \Rightarrow não precisa de ser encapsulada em `$$` ou `\[\]`, mas dentro deles também funciona. O `seq:lbl` é opcional mas se usado passa a referenciar a secção da equação, pois ela não é numerada (individualizada). Este formato permite que a macro `\referir[.]{seq:lbl}` ponha a referência como

sec. nn (pág. pp). Ex: $\frac{m}{s} \sin(-\omega t + \varphi)$.
Use `\HELPfmath` para ver esta descrição.

COMANDOS OPCIONAIS PARA FIGURAS E TABELAS COM TEXTO AO LADO

– **Figura com texto ao lado:** usar comando `\FIGcomTextoaolado[lbl]{nl}{w}{img}{lgd}`. Esta figura NÃO é um float e, por isso, fica presa à palavra onde foi incluída. Os parâmetros são:

- `lbl`= label [opcional] que referencia a imagem. Deve ser do tipo `fig:xxxx`.
- `nl`= quantidade de linhas a ocupar pelo texto que fica ao lado (ajusta-o). NOTA: *exige escolher bem* o número `nl` a acrescentar, para que o texto lateral fique bem distribuído pela altura da figura+legenda.
- `w`= largura da fig. Ex: 100mm.
- `img`= filename da imagem.
- `lgd`= legenda da imagem.

Use `\HELPFIGcomTextoaolado` para ver esta descrição.

– **Texto com Figura:** usar comando `\textoeifigura[lbl]{larg}{texto}{file.fig}{legenda}`. Este comando coloca o `texto` numa 'caixa' à esquerda e insere a figura numa 'caixa' à direita. As 'caixas' são o invisíveis e a mais alta impõe-se à outra. Conclusão: escolha bem a quantidade de texto que coloca, de modo que preencha tudo verticalmente. Esta estrutura não é um float e acompanha o parágrafo onde foi incluída. Os parâmetros são:

- `lbl`= label [opcional] que referencia a figura. Deve ser do tipo `fig:xxx`.
- `larg`= largura reservada ao texto. Ex: 110mm. O tamanho vertical da figura é ajustado proporcionalmente à largura restante na linha.
- `texto`= O texto que se pretende colocar à esquerda da figura. Atenção ao número de linhas para não ficar muito mais alto do que a figura.
- `file.fig`= nome da file da figura, com path se necessário.
- `legenda`= legenda da figura.

Use `\HELPtextoeifigura` para ver esta descrição.

– **Figura com Texto:** usar comando `\figuraetexto[lbl]{larg}{texto}{file.fig}{legenda}`. Este comando coloca a figura numa 'caixa' à esquerda e insere o texto numa 'caixa' à direita. As 'caixas' são o invisíveis e a mais alta impõe o espaço vertical. Conclusão: escolha bem a quantidade de texto que coloca, de modo que preencha tudo verticalmente. Esta estrutura não é um float e acompanha o parágrafo onde foi incluída. Os parâmetros são:

- `lbl`= label [opcional] que referencia a figura. Deve ser do tipo `fig:xxx`.
- `larg`= largura reservada à figura. Ex: 60mm. O tamanho vertical é ajustado proporcionalmente.
- `texto`= O texto que se pretende colocar à direita da figura. Atenção ao número de linhas para não ficar muito mais alto do que a figura.
- `file.fig`= nome da file da figura, com path se necessário.
- `legenda`= legenda da figura.

Use `\HELPfiguraetexto` para ver esta descrição.

– **Texto com Figuras juntas:** usar comando `\textoeifigCode[lbl]{larg}{texto}{figCode}{legenda}`. Este comando coloca o `texto` numa 'caixa' à esquerda e insere `N` figuras em `figCode` (lado a lado)

numa 'caixa' à direita. As 'caixas' são invisíveis e a mais alta impõe o espaço vertical. Conclusão: escolha bem a quantidade de texto que coloca, de modo que preencha tudo verticalmente. Esta estrutura não é um float e acompanha o parágrafo onde foi incluída. Os parâmetros são:

- `lbl`= label [opcional] que referencia as figuras. Deve ser do tipo `fig:xxx`.
- `larg`= largura reservada ao texto, ex: 110mm. O restante espaço na linha é para as N figuras.
- `texto`= O texto que se pretende colocar à esquerda da figura. Atenção ao número de linhas para não ficar muito mais alto do que a figura.
- `figCode`= código das N figuras que ficam lado a lado com uma única legenda. Sequencialmente, cada uma das N figuras tem código tipo `\includegraphics[etc]{fig1.xxx} \hspace{5mm}`.
- `legenda`= legenda da figura.

Use `\HELPTextoefigCode` para ver esta descrição.

– **Tabela com Texto:** usar comando `\tabelaetexto[lbl]{larg}{texto}{tabela}{legenda}`. Este comando coloca a `tabela` numa 'caixa' à esquerda e insere o `texto` numa 'caixa' à direita. As 'caixas' são invisíveis e a mais alta impõe o espaço vertical. Conclusão: escolha bem a quantidade de texto que coloca, de modo que preencha tudo verticalmente. Esta estrutura não é um float e acompanha o parágrafo onde foi incluída. Os parâmetros são:

- `lbl`= label [opcional] que referencia a tabela. Deve ser do tipo `tab:xxx`.
- `larg`= largura que se quer reservar à tabela. Ex: 100mm.
- `texto`= O texto que se pretende colocar à direita da tabela. Atenção ao tamanho em linhas para não ficar muito mais alto do que a tabela.
- `tabela`= O código `\begin{tabular}{|c|}` etc. `\end{tabular}` que cria a tabela.
- `legenda`= legenda da tabela.

Use `\HELPTabelaetexto` para ver esta descrição.

– **Texto com Tabela:** usar comando `\textoetabela[lbl]{larg}{texto}{tabela}{legenda}`. Este comando coloca `texto` numa 'caixa' à esquerda e insere a `tabela` numa 'caixa' à direita. As 'caixas' são invisíveis e a mais alta impõe o espaço vertical. Conclusão: escolha bem a quantidade de texto que coloca, de modo que preencha tudo verticalmente. Esta estrutura não é um float e acompanha o parágrafo onde foi incluída. Os parâmetros são:

- `lbl`= label [opcional] que referencia a tabela. Deve ser do tipo `tab:xxx`.
- `larg`= largura que se quer reservar ao texto. Ex: 100mm.
- `texto`= O texto que se pretende colocar à esquerda da tabela. Atenção ao tamanho em linhas para não ficar muito mais alto do que a tabela.
- `tabela`= O código `\begin{tabular}{|c|}` etc. `\end{tabular}` que cria a tabela.
- `legenda`= legenda da tabela.

Use `\HELPTextoetabela` para ver esta descrição.

COMANDOS OPCIONAIS DE REFERÊNCIAS INTELIGENTES A 'LABELS'

– **Referências Inteligentes:** usar comando `\referir[aa]{float:lbl}` Para fazer referências inteligentes ao float de etiqueta `lbl` e à página deste. O texto produzido é do tipo `floatName XX (pág. nn)`.

- Os labels usados na identificação do float **têm de ser do tipo** `fig:xxx` ou `tab:xxx` ou `eq:xxx` ou `seq:xxx` ou `sc/sec:xxx` ou `item:xxx` ou `sapp/app:xxx` ou `pg/prg:xxx` pois a string antes de ':' é usada na frase de referência, que ficará: 'figura XX' ou 'tabela XX' ou 'equação XX' ou

'secção XX' ou 'item XX' ou 'apêndice XX' ou 'programa XX' sempre seguida de ' (pág. nn)' como default.

As opções indicadas como aa/bbb permitem as duas variantes aa:xxx ou bbb:xxx.

A frase final pode ser alterada de várias maneiras:

1. Para evitar os parênteses na referência à página, caso de *tabela XX na pág. nn*, use a opção vazia []: `\referir[] {tab:xxx}`
 2. Para colocar um texto 'aaa' antes de 'pág. nn' e sem os parênteses, caso de *figura XX aaa pág. nn*, use a opção [aaa]: `\referir[aaa] {fig:xxx}`
 3. Para ter uma designação abreviada do tipo 'prg.', 'eq.', 'sec.', 'fig.', 'tab.' e sem parênteses, use a opção com um ponto [.]: `\referir[.] {sec:xxx} => sec. XX na pág. nn.`
 4. Usar a designação abreviada mas mantendo os parênteses na referência à página, caso de *sec. XX (pág. nn)*, use a opção [.(]: `\referir[.()] {sec:xxx}`
 5. Para separar o número do float da referência à página com uma vírgula, use a opção [,]: `\referir[,] {eq:xxx} => equação (XX), na pág. nn` (=> sem parênteses).
 6. As diversas opções podem ser juntas para ter o efeito combinado: ponto (.) e vírgula (,) devem ser sempre primeiro e nessa ordem:
 - `\referir[.()] {fig:xxx} => fig. XX (pág. nn)`
 - `\referir[.,] {eq:xxx} => eq. (XX), na pág. nn`
 - `\referir[.já na] {tab:xxx} => tab. XX já na pág. nn` (fica sem parênteses).
 - `\referir[., já na] {tab:xxx} => tab. XX, já na pág. nn` (fica sem parênteses).
- **ATENÇÃO:** as referências do tipo 'anterior' e 'seguinte' NEM sempre ficam corretas. Nesse caso use apenas `\ref{lbl}` e refaça o texto para construir a referência como achar bem.

Use `\HELPpreferir` para ver esta descrição.

– **Referência a item de secção:** usar comando `\referiritemseccao[aa] {sc/sec:lbl} {item:lbl}` se quiser fazer referências inteligentes ao item com `item:lbl` da *secção* com `sec:lbl` (ou `sc:lbl`) e à página deste. Este comando produz o texto *secção XX item YY (pág. nn)*. Na realidade o comando equivale a: `secção \ref{sec:lbl} \referir[aaa] {item:lbl}`. Por isso, as variantes da opção aa e do `sec:lbl` são idênticas às do comando `\referir`:

- Os labels usados **têm de ser** do tipo `sec:xxx` e `item:xxx`, pois a string antes de ':' é usada para criar a frase '*secção XX item YY (pág. nn)*', como default. Mas pode-se alterar de várias maneiras:
 1. Para evitar os parênteses na referência à página, caso de *secção XX item YY na pág. nn*, use a opção vazia []: `\referiritemseccao[] {sec:xxx} {item:lbl}`
 2. Colocar um texto 'aa' antes de 'pág. nn' sem os parênteses: use a opção [aa]: `\referiritemseccao[aa] {sec:xxx} {item:lbl} => secção XX item YY aa pág. nn`
 3. Para ter a designação abreviada 'sec.', *sec. XX item YY na pág. nn*, use a opção com um ponto [.]: `\referiritemseccao[.] {sec:xxx} {item:lbl}`
 4. Para ter a designação abreviada mas mantendo os parênteses na referência à página, caso de *sec. XX item YY (pág. nn)*, use a opção [.(]: `\referiritemseccao[.()] {sec:xxx} {item:lbl}`
 5. Separar com uma vírgula, o número do float da referência à página, caso de *secção XX item YY, na pág. nn*, use a opção [,]: `\referiritemseccao[,] {sec:xxx} {item:lbl}`
 6. Pode combinar as diversas opções mas o ponto (.) e vírgula (,) devem estar sempre primeiro e nessa ordem:
 - `\referiritemseccao[.,] {sec:xxx} {item:lbl} => sec. XX item YY, na pág. nn`

- \referiritemseccao[.()]{sec:xxx}{item:lbl} => *sec. XX item YY (pág. nn)*
- \referiritemseccao[.já na]{sec:xxx}{item:lbl} => *sec. XX item YY já na pág. nn*
(fica sem parênteses).
- \referiritemseccao[., já na]{sec:xxx}{item:lbl} => *sec. XX item YY, já na pág. nn*
(fica sem parênteses).

- ATENÇÃO: as referências do tipo ‘anterior’ e ‘seguinte’ NEM sempre ficam corretas. Nesse caso use apenas \ref{lbl} e refaça o texto para construir a referência como achar bem.

Use \HELPpreferiritemseccao para ver esta descrição.

– **Referência a um footnote:** usar comando \footref[] {lbl} Este comando põe em expoente o número do footnote que tem a etiqueta lbl. Se quiser incluir o respetivo número da página, então deve usar \footref[p] {lbl}. Isto cria o texto ^{xx}(pg nn), onde xx é o número do footnote e nn o número da página onde lbl está. Use \HELPfootref para ver esta descrição.

– **Referência à página:** usar comando \pag{lbl} Este comando cria o texto abreviado *pág. XX* onde XX é o número da página onde está o artigo com etiqueta lbl. Use \HELPpag para ver esta descrição.

– **Referência por extenso à página:** usar comando \pagn{lbl} ou \pagina{lbl}. Este comando cria o texto *página XX* onde XX é o número da página onde está o artigo com etiqueta lbl. Use \HELPpagn para ver esta descrição.

ABREVIATURAS DE DESIGNAÇÕES COMUNS DISPONÍVEIS NA CLASSE ‘relatorioLabExp’

Há muitas designações que são vulgarmente usadas mas que por serem menos práticas de escrever em L^AT_EX, criaram-se abreviaturas das mesmas. São comandos que substituem essas palavras ou designações. As que não terminam com um ponto (.) acrescentam ou não um espaço em branco () de seguida, dependendo do caracter que se segue.

HELP: pode ver esta lista de todas as abreviaturas se usar \helpAbreviaturas em qualquer parte do texto. Isso permite tirar dúvidas sobre a sua utilização sem sair do documento.

\Fcul= Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

\FcUL= Faculdade de Ciências da ULisboa

\FCUL= FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

1\upo= 1^o

1\upa= 1^a

\etal= *et al.*

\ie= *i. e.*

\eg= *e. g.*

\etc= *etc.*

1\st= 1st

2\nd= 2nd

3\rd= 3rd

4\th= 4th

6 Os Environments Usados Nesta Classe

A classe `relatorioLabExp` inclui uma pequena coleção de *Environments* que foram criados para facilitar a formatação do \LaTeX . São listas com numeração romana, em letras ou árabe. Todas elas com as etiquetas dos itens indentadas um extra à esquerda. Tanto as listas como os seus itens podem ter labels próprias para serem referenciados individualmente. Segue-se a listagem de todos os *Environments*, que também pode ser vista usando a macro `\notasExplicativasEnvironments` a meio do seu texto (equivalente a `\helpEnvironments`), que dá a mesma descrição da opção `helpEnvironments` no início do documento.

HELP: todos os *Environments* (nome `env`) têm um *help* próprio que pode ver se usar `\HELPeenv` em qualquer parte do texto. Isso permite tirar dúvidas sobre a sua utilização sem sair do documento.

ENVIRONMENTS DISPONÍVEIS NA CLASSE 'relatorioLabExp'

–**Equações Múltiplas:** environment `eqmult` Para criar uma matriz de equações (equation array) com lado esquerdo `leq`, sinal de `=` ao centro e equações `req` à direita, separadas pelo carácter `&`. Usar o ambiente

```
\begin{eqmult} leq & = & req \end{eqmult}
```

Use `\HELPeeqmult` para ver esta descrição.

–**Lista Indentada:** environment `lista` Para iniciar uma lista com a etiqueta dos itens indentada mais à esquerda e uma separação extra entre eles. Usar o ambiente que fica com a etiqueta `lst:lbl` (opcional) para referência.

```
\begin{lista} [lst:lbl] \item: texto \end{lista}
```

Use `\HELPlista` para ver esta descrição.

–**Lista numerada romana:** environment `listaNumRom` Para iniciar uma lista numerada em Romanos, com a etiqueta dos itens indentada mais à esquerda e uma separação extra entre eles. A numeração é em minúsculas mas pode ser em maiúsculas usando o parâmetro opcional `[M]`. Usar o ambiente que fica com a etiqueta `lst:lbl` (opcional) para referência.

```
\begin{listaNumRom} [lst:lbl] \itemLista[item:lbl] {txtIni} texto \end{listaNumRom}
```

Use `\HELPlistaNumRom` para ver esta descrição.

–**Lista numerada alfabética:** environment `listaNumAlf` Para iniciar uma lista numerada em Letras, com a etiqueta dos itens indentada mais à esquerda e uma separação extra entre eles. A numeração é em minúsculas mas pode ser em maiúsculas usando o parâmetro opcional `[M]`. Usar o ambiente que fica com a etiqueta `lst:lbl` (opcional) para referência.

```
\begin{listaNumAlf} [lst:lbl] \itemLista[item:lbl] {txtIni} texto \end{listaNumAlf}
```

Use `\HELPlistaNumAlf` para ver esta descrição.

7 As Packages Usadas Nesta Classe

O estilo `relatorioLabExp` inclui logo uma variedade de packages que facilitam a formatação do \LaTeX , e que também ficam disponíveis para o utilizador. Segue-se a lista de todas as packages que são incluídas, com brevíssimas indicações sobre cada uma. Esta mesma listagem pode ser vista usando

a macro `\helpPackages` a meio do seu texto (equivalente a `\notasExplicativasPackages`), que dá a mesma descrição da opção `helpPackages` no início do documento.

PACKAGES INCLUÍDAS E NECESSÁRIAS À CLASSE 'relatorioLabExp'

Estas packages são usadas nas muitas definições internas da classe. Para a explicação detalhada de cada uma consulte o repositório oficial em <https://www.ctan.org>.

- **amsmath**: Da American Mathematical Society. Provides miscellaneous enhancements for improving the information structure and printed output of documents containing mathematical formulas. Altera e fornece alguns comandos úteis como o `\dfrac{numrdr}{denom}` que faz a fracção com letras menores, ou `\boxed{fórmula}` puts a box around its argument, like `\fbox` except that the contents are in math mode, etc. Pode ver tudo em <http://mirrors.up.pt/pub/CTAN/macros/latex/required/amsmath/amslatex.pdf>
- **babel**: Uso da língua portuguesa nos comandos que reportam em texto, como a designação das secções (Capítulo, Secção Bibliografia, etc.), nomes dos estilos (Relatório, Tese, etc.), além de fazer a hifenação e acentuação das palavras.
- **fontenc**: É usada a codificação de fontes T1. Se usar num outro *doc.tex*, seu, deve colocá-la antes do `\usepackage[xx]{inputenc}` onde `xx=latin1` ou `utf8`.
- **graphicx**: A package principal para incluir figuras num documento. Dentro do L^AT_EX pode rodar, expandir, cortar, etc., uma figura, ou seja, não precisa de editá-la externamente. Também define as funcionalidades para colorir o texto. O uso típico é `\includegraphics[opcoes]{file.xxx}`
- **float**: Introduce a opção [H] num float, que o coloca no sítio onde exatamente está definido. Use com cuidado pois pode dar mal: o float pode ficar cortado a meio, no final da página.
- **footnotehyper**: Cria o ambiente `footnote` sem precisar da package desse nome, com todas as suas funcionalidades, além de fazer hiper-referências em notas de rodapé e usar cor. É compatível com a package `hyperref` mas autónoma.
- **mathpazo**: 'math font' para a fonte Palatino usada no texto.
- **pageslts**: Boa para calcular corretamente o número da última página no doc, na variável `lastpage`.
- **setspace**: Provides support for setting the spacing between lines in a document. Package options include `singlespacing`, `onehalfspacing`, and `doublespacing`. Alternatively the spacing can be changed as required with the `\singlespacing`, `\onehalfspacing`, and `\doublespacing` commands. Other size spacings also available.
- **textcase**: Redefine os comandos `\MakeUppercase{text}` e `\MakeLowercase{text}` do L^AT_EX, e que não alteram os caracteres no modo matemático que hajam nos seus argumentos.
- **varioref**: Faz referências do tipo 'previous page', 'next page', etc.. Com a package `babel` estas ficam em Português. Alguns comandos possíveis são: `\vref{lbl}`, `\vrefrange{lbl}`, `\vpageref{lbl}`.
- **xifthen**: Extensões à package `ifthen`. Essencial para as definições na classe `relatorioLabExp`.
- **xspace**: Dá o comando `\xspace`. It adds a space unless the macro is followed by certain punctuation

characters. Should be used at the end of a macro designed to be used mainly in text.

- **xstring**: Introduz extensões à manipulação de strings puras (sem comandos no meio).
- **wrapfig**: Coloca texto à esquerda com uma figura à direita do texto, dentro da largura do texto na página. Cria o ambiente `wrapfigure` no qual se coloca uma figura que fica rodeada pelo texto: por cima, ao lado e por baixo (com `\includegraphics[opcoes]{fig}`).
- **zref**: Usam-se as 3 variantes `zref-user`, `zref-abspage`, `zref-lastpage`, para calcular bem a numeração da última página, e colocar referências a esta file no rodapé da última página no documento.
- **caption**: Para alterar o formato do texto nas legendas, como as margens, tipo de etiqueta e separador, a sua distância ao texto, indentação, justificação, etc. Inclui em si a package **subcaption**.
- **subcaption**: Para ter os *environments* ‘subfigure’ e ‘subtables’ com legendas e labels próprios. Esta package está integrada na **caption**. Também se encontra aqui o comando `\subfloat` para compatibilidade com textos mais antigos que usavam a package mais velha **subfig** (incompatível com esta). Pode usar o clássico
`\subfloat[legenda]{\includegraphics[opções,size,pos]{imagem.png}\label{lbl}}`
ou o comando próprio e mais moderno que precisa do `\label{lbl}` dentro dos primeiros {}, com a legenda:
`\subcaptionbox{legenda\label{lbl}}{\includegraphics[opções,size,pos]{imagem.png}}.`
- **enumitem**: Permite alterar facilmente a numeração e formatação de ambientes de lista: `enumerate`, `itemize` e `description`.
- **hyperref**: inclui hiper-referências ativas no .pdf, às páginas das figuras, tabelas, links, urls, etc.
- **fancyhdr**: The package provides extensive facilities, both for constructing headers and footers, and for controlling their use (for example, at times when LaTeX would automatically change the heading style in use). Note-se que a alternativa `fancyheadings` é considerada obsoleta e deve ser evitada.
- **inputenc**: Usa descrições de caracteres que são corretamente apresentadas pelo ‘fontencoding’, escolhido com a package `fontenc`. Numa file sua use: `\usepackage[xx]{inputenc}` onde `xx=utf8` ou `latin1`, mas deve estar depois do comando `\usepackage[T1]{fontenc}`. A ordem é importante.

OUTRAS PACKAGES INCLUÍDAS MAS NÃO ESSENCIAIS À CLASSE ‘relatorioLabExp’

São também incluídas outras packages que não são usadas internamente na classe, mas apenas porque são úteis nos textos científicos e permite aos utilizadores beneficiarem logo delas. Para a explicação detalhada de cada uma consulte o repositório oficial em <https://www.ctan.org>.

- **amssymb**: Da American Mathematical Society: fornece uma boa coleção de símbolos matemáticos. Inclui os símbolos dos números Reais `\mathbb{R} = \mathbb{R}`, Naturais `\mathbb{N} = \mathbb{N}`, `\hslash = \hbar`, `\propto = \propto`, `\rightleftarrows = \rightleftarrows`, `\leqslant = \leq`, `\geqslant = \geq`, etc. Pode ver uma lista completa de símbolos em <http://milde.users.sourceforge.net/LUCR/Math/mathpackages/amssymb-symbols.pdf>.
- **amsthm**: Da American Mathematical Society. Helps to define theorem-like structures; The package defines a `proof` environment that automatically adds a QED symbol at the end. The enhanced `\newtheorem` recognizes a `\theoremstyle` specification. The package `amsthm` must be loaded after `amsmath`, not

before.

- **booktabs**: To enable the easy production of tables such as should appear in published scientific books and journals. What distinguishes these from plain \LaTeX tables is the default use of additional space above and below rules, rules of varying ‘thickness’ and the absence of vertical rules and double rules. Para formatar tabelas mais lindas usa o `\arraystretch=1.1`
- **circuitikz**: Faz desenhos de circuitos elétricos, baseados no `tikz`. Usar código no *environment*:
`\begin{circuitikz}[line width=0.9pt]` com comandos de *circuitikz* ao estilo de
`\draw(x_1,y_1) to[bipole,l="R",etc] (x_2,y_2) - (x_3,y_3) ; \end{circuitikz}`, em que o `bipole` descreve um componente, como `R`, `C`, `L`, `inductor` ou `sinusoidal voltage source`, etc. A opção para usar unidades SI `siunitx` não funciona.
- **icomma**: No modo matemático ao usar a vírgula como separador decimal insere o espaço correto entre ela e o dígito seguinte. Sem ela, há um espaço extra tal como vê a seguir a esta vírgula, fim!
- **multirow**: Permite agregar linhas e/ou colunas numa tabela.
- **ulem**: Faz sublinhados do *texto* com *quebra inteligente de linha e página*, com hifenização, em contraste com o regular `\underline{texto}`. Deve usar o comando: `\uuline{texto}`.
- **xcolor**: Introduce extensões à package **color** para usar texto colorido. Há diversos comandos mas os mais usados são: `\definecolor[nomeCor]{rgb}{r,g,b}` que define uma cor no modelo `rgb` e atribui-lhe o `nomeCor`. Os valores `r`, `g` e `b` estão em percentagens: 0->1. Se usar o modelo de cor RGB então os valores `r`, `g` e `b` vão de 0 a 255. O comando `\textcolor[nomeCor]{texto}` escreve o *texto* na cor `nomeCor`, e o comando `\color{nomeCor}` escreve todo o texto que aparecer a seguir na cor `nomeCor`.
- **listings**: Esta package permite incluir código de programação em muitas linguagens (C, Python, Mathematica, Java, awk, Aspell, etc.), que aparece dentro duma caixa colorida própria e com os comandos da linguagem e estruturas realçadas em cores diferentes. Este estilo é default mas se passar para outro pode chamá-lo com ‘`style=programa`’. O código põe-se dentro do *environment*:
`\begin{lstlisting}[language=c, label=prg:lbl, caption={legenda}]`
código do meu programa `\end{lstlisting}`.
O uso do label tipo `prg:lbl` permite que o comando `\referir{prg:lbl}` insira a referência “*programa Pn.m (pág. pp)*” no texto.
- **commath**: Esta package define comandos matemáticos com boa formatação. Por exemplo o comando de derivada ordinária em modo de texto `\tod[2]{f}{x}` produz os operadores diferenciais em fonte serifada: $\frac{d^2f}{dx^2}$. A versão Display Mode é `\dod[2]{f}{x}`. O comando `\tpd{f}{x}` cria uma derivada parcial $\frac{\partial f}{\partial x}$ em modo de texto e `\dpd[2]{f}{x}` aparece em Display Mode. The commath-package provides commands for delimiters for which the size is determined automatically by default or can be controlled by an integer argument. Thus, the size of delimiters can be adapted to the formula by just changing one integer argument.
Pode ver a descrição completa em <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/commath/commath.pdf>.
- **footmisc**: Esta package coloca os ‘footnote’ no final da página. Tem várias opções possíveis mas só se usa a `[bottom]`. Pode ver a descrição completa em <https://mirrors.up.pt/pub/CTAN/macros/latex/contrib/footmisc/footmisc.pdf>.
- **microtype**: Faz a micro-gestão dos espaços entre letras muito bem. Usa-se no `\textttA{texto}` que escreve na fonte TypeWriter ligeiramente menor (70 por cento) e mais apertada. Além disso faz boa

ifenização. Exemplo da fonte: fonte normal e a versão `\textttA`: fonte normal.

8 Comandos das Notas Explicativas sobre a Estrutura dum Relatório

Existem muitas notas explicativas que são descritivas das packages `\notasExplicativasPackages` (o mesmo que `\helpPackages`), dos diversos comandos `\notasExplicativasDosComandos` (ou `\helpComandos`), além dos que aparecem no preâmbulo do documento (`\helpPreamble`), mas referem-se todos à estrutura da classe em si.

Contudo existem ao longo da file `exemploRelatorioFisExpI.tex` diversos textos que descrevem a filosofia de cada secção dum relatório. Estes pequenos textos também estão contidos em comandos com nomes do tipo `\notasExplicativas...` o que permite muito facilmente eliminá-los do seu documento.

A lista destas notas é curta:

```
\notasExplicativasLaTeX
\notasExplicativasObjectivosTrabalho
\notasExplicativasProcedimentosExperimentais
\notasExplicativasAspectosTeoricos
\notasExplicativasMedicoesDadosObtidos
\notasExplicativasAnaliseResultados
\notasExplicativasResultadosConclusoes
```

Como se disse ao início, para desativar qualquer comando (ou texto) basta transformá-lo em comentário, colocando o símbolo de percentagem `%` no início da linha, ou pode simplesmente apagá-lo. Se o símbolo de percentagem `%` ficar a meio a linha, todo o texto daí em diante é ignorado na compilação: deixa de fazer parte do texto a formatar.