

Guia para a redacção de relatórios

Pedro Fonseca
pf@ua.pt

Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática
Universidade de Aveiro
Revisão: fevereiro de 2011

Introdução

A escrita de Relatórios faz parte integrante da actividade de qualquer profissional na área técnica e científica, seja ele Engenheiro ou Investigador, quer na sua formação, quer no exercício da profissão.

O presente texto apresenta algumas "deixas" para ajudar na redacção de relatórios técnicos ou científicos. As ideias e os conceitos sugeridos aqui não são dirigidos a nenhuma situação em particular. Pretende-se, sobretudo, apresentar algumas das questões mais importantes em torno da escrita de relatórios técnico-científicos e dar algumas linhas mestras para orientar a escrita de um texto científico.

Juntamente com este texto, é divulgado um Modelo de Relatório (em formato [odt](#) e [pdf](#)), organizado segundo a estrutura proposta.

O que é um relatório

O relatório é o documento através do qual um técnico, engenheiro ou cientista faz o relato da forma como realizou um determinado trabalho. O objectivo é comunicar (transmitir) ao leitor e registar para memória futura a experiência acumulada pelo autor na realização do trabalho e os resultados que obteve.

Os resultados apresentados num relatório, como em qualquer outro texto científico, devem ser *verificáveis*. Esse é um aspecto importantíssimo e frequentemente esquecido. O que é dito num relatório não é verdade por causa de quem o escreve (por muito importante que seja o autor). É verdade (cientificamente) porque foi determinado segundo um método conhecido e descreve um trabalho que (para poder ser considerado verdadeiro) está sujeito ao escrutínio dos pares. Em ciência não há verdades absolutas. A verdade (ou a melhor aproximação que conseguimos dela) é conseguida através do consenso de todas as pessoas que queiram participar numa discussão.

Por isso, um relatório deve permitir a quem o lê reproduzir o trabalho realizado, tal qual ele foi feito pelo autor. Só assim se pode provar, por exemplo, se determinado resultado é válido, se foi obtido por métodos correctos e que não há viciação dos resultados. É assim que se garante que o que é transmitido é cientificamente verdadeiro: qualquer resultado, para ter valor científico, deve poder ser reproduzido. Um resultado que só uma pessoa consegue obter não tem qualquer validade científica.

Não há um modelo único para o relatório. O tipo de relatório, a sua estrutura, os objectivos que pretende atingir, são aspectos que dependem do tipo de problema que se tentou resolver. Mas, na sua essência, tudo se resume a:

- uma pergunta (o problema)
- uma resposta (as conclusões do relatório)

O Relatório testemunha (isto é: *relata*) o percurso desde a partida (o problema) à chegada (a resposta). O seu objectivo final é,

Ao escrever um Relatório (ou qualquer outro texto de índole técnico-científica), estes dois conceitos devem estar sempre bem presentes na mente do autor:

De que ponto partiu? Qual foi o problema que se propôs resolver?

Aonde chegou? Qual a resposta que conseguiu obter?

Não vale a pena escrever se estas duas questões não estiverem claramente respondidas.

Figura 1: As duas questões fundamentais

dado um problema, sustentar (isto é, provar que é verdadeira ou correcta) a resposta que é apresentada pelo autor. Essa resposta consta das conclusões do Relatório.

Para quê relatórios?

A utilidade de um relatório (e, sobretudo, a utilidade de saber escrever bem um relatório) é muitas vezes ignorada pela maioria dos estudantes. O relatório é "aquela coisa" que se tem de entregar ao "prof" no final do trabalho e que é mais um papel para encher. Mas a realidade é bem diferente. Os relatórios são a forma de deixar registado e de comunicar, por escrito, o trabalho desenvolvido. Em certos momentos da vida profissional de um engenheiro, a forma como um relatório é escrita pode determinar o sucesso ou insucesso de uma carreira.

Exagero? Vejamos:

- A empresa A encomendou à empresa B um determinado software. O código continua a pertencer à empresa B, que se compromete entregar à empresa A apenas o código executável (o binário). Após a entrega, verifica-se que a aplicação não funciona. A empresa A responsabiliza o seu fornecedor pelo facto de o software entregue não cumprir todas as especificações. A questão não é resolvida amigavelmente e segue para tribunal. Em tribunal, a empresa A terá que provar que o produto fornecido pela empresa B não corresponde ao que foi pedido. Como se faz isso? Com um relatório. Se se pensar que A é uma PME, é fácil que um projecto volumoso corresponda ao investimento do trabalho de toda a equipa durante 6 meses e que a viabilidade económica de A dependa desse relatório.

Características de um Relatório

Um Relatório deve ser:

Objectivo: um Relatório científico ou técnico lida com dados concretos e evidências suportadas pela realidade. Só.

Conciso: deve ser tão curto quanto possível, contendo apenas os elementos que são necessários para cumprir a sua função. Não deve ter elementos apenas para encher: nem texto desnecessário (a chamada "palha"), nem dados que não sejam relevantes para o objecto da análise.

Completo: deve conter todos os elementos necessários à compreensão do relato que é feito e do trabalho que foi desenvolvido, sem omissões.

Conclusivo: não deve deixar dúvidas ao Leitor. Todas as questões levantadas no âmbito do trabalho desenvolvido têm que ser encerradas. Podem ser encerradas respondendo claramente à questão ("A corrente que passa através de uma resistência é directamente proporcional à tensão que lhe é aplicada") ou, quando não haja uma resposta definitiva, devem ser identificados os aspectos a estudar que poderão contribuir para que se atinja essa resposta.

Organização de um relatório

Identificação

A identificação é indispensável em qualquer trabalho escrito. Quando um trabalho escrito chega às mãos de alguém, há necessidade de saber mais alguma coisa do que o seu conteúdo: quem o escreveu, se o artigo ou relatório está actualizado, etc. Num trabalho que não está identificado, não é possível responder a estas questões.

As 5 questões

Para saber qual a informação necessária para identificar um trabalho, pode recorrer-se às cinco perguntas básicas do jornalismo: quem, o quê, quando, onde e porquê. (Estas quatro perguntas são conhecidas na literatura inglesa como os 5 Ws: who, what, when, where, why).

As quatro primeiras questões (Quem, O quê/Título, Quando e Onde) são dados curtos que devem estar presentes na capa do Relatório ou, se não existir capa, na primeira página. O “Porquê” é geralmente respondido pelo Resumo do Relatório.

Quem	<i>Who</i>	Identifica o autor, ou autores do trabalho.
O quê	<i>What</i>	O que foi feito no relatório. Título
Quando	<i>When</i>	Data e local de realização do trabalho
Onde	<i>Where</i>	
Porquê	<i>Why</i>	Razão de ser do trabalho (porque é que o autor realizou o trabalho; porque é que o leitor o há-de ler)

Figura 2: As 5 questões

Informação adicional

Para além das 5 questões básicas, pode haver mais informação necessária para identificar o trabalho. Alguns exemplos de informação complementar são:

- a instituição onde o trabalho foi realizado (universidade, empresa, ...) ou para a qual o trabalho foi realizado (podem não ser a mesma);
- o âmbito em que o trabalho foi efectuado. No caso de um relatório de um aluno, será a cadeira em que o trabalho foi feito; no caso de um trabalho realizado numa empresa, poderá ser o projecto a que o trabalho está associado;
- o orientador do trabalho ou o responsável pelo seu enquadramento na instituição (o professor da cadeira, o orientador de estágio ou de doutoramento, ...);
- a instituição que subsidiou ou financiou o trabalho.

Estrutura

A estrutura num texto surge por dois tipos de necessidades: por um lado, é necessário, a quem escreve, organizar as suas ideias antes de escrever. Por outro lado, essa organização facilita a tarefa a quem está a ler o texto.

Necessidade de estrutura

Ao iniciar a escrita de qualquer texto, raramente se tem definido o que se vai escrever de uma ponta à outra. Na preparação de textos técnicos ou científicos, não se começa a escrever na primeira linha e se continua, sem interrupções, até à última. Antes disso, é necessário definir primeiro uma *estrutura* com os tópicos principais que depois são desenvolvidos em mais pormenor. O processo é repetido até se obter uma estrutura suficientemente fina que permita passar directamente para a escrita do texto. A estruturação facilita assim a escrita de um trabalho.

Um trabalho escrito deve aparecer ao leitor como uma entidade uniforme. Deve ter-se a sensação de que se está a ler um único texto, e não uma sequência de textos diferentes. É preciso que o leitor seja conduzido pelo texto do trabalho desde o princípio ao fim. Deve começar a ler na primeira linha e seguir o trabalho até ao fim, sem esforço. Para que tal aconteça ao longo de várias páginas, é necessária a existência de uma estrutura.

A estrutura é, assim, a espinha dorsal do trabalho. É aquilo que permite que todo o texto se torne num conjunto uniforme.

Elementos da estrutura

Uma possível estrutura, que é utilizada no modelo de Relatório que acompanha este texto, é a seguinte (adaptado de [1]):

- Resumo
- Introdução
- Descrição do problema
- Aparelhagem e equipamento
- Procedimento
- Resultados
- Análise
- Conclusões
- Referências
- Anexos

Esta estrutura é especialmente adequada a trabalhos laboratoriais. No caso de trabalhos de concepção e projecto, poderá haver algumas alterações, que são mencionadas mais à frente (secção Relatórios de projecto, pág. 7).

Resumo

O Resumo deve descrever sumariamente o trabalho e o relatório no seu conjunto. Sumaria de forma clara, concisa e completa os conteúdos do Relatório, incluindo o problema abordado, a metodologia utilizada, os resultados e as conclusões. Deve ser a última secção a ser escrita, apenas quando tudo o resto já está terminado.

O Resumo é um texto que, não devendo exceder dois parágrafos, consegue captar toda a essência do que é transmitido no Relatório. A decisão de ler ou não um relatório na sua totalidade é muitas vezes decidida com base no Resumo: conforme a impressão com que fica do Resumo, o Leitor vai decidir se vale a pena, ou não, continuar a ler o resto do relatório. Cabe ao Autor fazer um resumo que cativasse o Leitor e o leve a interessar-se pelo resto do Relatório.

A linguagem utilizada no resumo deve, na medida do possível, evitar o recurso ao jargão técnico, de modo a permitir a sua leitura e compreensão por quem não seja especialista da área.

Introdução

A Introdução faz a apresentação geral do trabalho descrito no Relatório: qual o problema que se pretende resolver, o seu enquadramento e justificação, a metodologia utilizada. A Introdução dá ao Leitor, para além de uma perspectiva geral sobre o trabalho realizado, o *porquê* da sua realização e de que forma esse trabalho se relaciona com o problema que se propõe tratar: se se trata de um aspecto particular do problema, se a resposta apresentada é de aplicação universal ou se está sujeita a algumas condicionantes, ...

Descrição do problema

Apresenta o problema que se pretende resolver ou atacar. Esta secção define os objectivos do trabalho relatado e nela deve ficar clara para o Leitor, qual a pergunta (o ponto de partida) a que o trabalho pretende dar resposta.

Em trabalhos técnicos e científicos, a Descrição do Problema é complementada com o seu enquadramento, que pode incluir, por exemplo, o Estado da Arte, isto é, uma apresentação do conhecimento existente no momento sobre o assunto tratado no texto. Quando aplicável, pode conter também uma análise das soluções potencialmente concorrentes com a analisada no documento, ponderando as suas vantagens e desvantagens.

Esta secção detalha, quando necessário, os aspectos complementares em relação à forma como se abordou o

problema: se se está a estudar um aspecto particular do problema, se a resposta encontrada está dependente de hipóteses prévias ou se, pelo contrário, é universal, ...

Aparelhagem e equipamento

Descreve-se a aparelhagem e o equipamento utilizado: que tipo de material, de que maneira foi utilizado, quais as ligações entre os diversos aparelhos, etc.

Em trabalhos de índole científica, esta secção descreverá, por exemplo, os instrumentos de medida utilizados e a organização de toda o equipamento experimental.

Em trabalhos de Engenharia, é comum esta secção descrever a instalação ou o sistema que foi estudado. Se o problema abordado se relacionar com redes de computadores, descrever-se-á aqui qual o tipo de rede utilizada, a sua arquitectura, etc.

Procedimento

Esta secção apresenta a metodologia de trabalho utilizada. Devem-se descrever sem ambiguidade as acções efectuadas, ou seja, como se realizou o trabalho descrito no Relatório.

Nalgumas situações, a secção Procedimento e a secção Aparelhagem e Equipamento poderão ser reunidas numa só, uma vez que ambas tratam de descrever a realização do trabalho experimental (uma descreve a parte material, a outra a parte procedimental), recebendo, nessa altura, nome de “Metodologia” ou “Métodos”.

Resultados

Apresentam-se aqui os resultados "em bruto" do trabalho. Não deve haver qualquer interpretação dos resultados (tirar conclusões, dizer se são maus ou bons, atribuir-lhes significados) mas apenas "despejar" (dentro de certos limites) o que se observou.

Tal como se disse antes, os resultados apresentados num relatório devem ser verificáveis e o Relatório deve estar organizado de modo a permitir a sua reprodução.

Análise dos Resultados

Neste secção, procede-se à transformação dos resultados "em bruto", apresentados na secção anterior, de forma a que possam ser utilizados: aplicação de fórmulas, extracção de médias e desvios padrões, etc. O objectivo final do relatório é, dado um problema, sustentar (isto é, provar que é verdadeira ou correcta) a resposta que é apresentada pelo autor. A Análise dos Resultados permite obter informação que seja mais facilmente assimilável pelo leitor. Depois de estruturarmos os dados numa forma que seja conveniente à nossa percepção, vamos começar a fazer a sua *análise* e, muito especialmente, a sua *análise crítica*.

O desenvolvimento da fase de análise dos dados depende do enquadramento em que é feito o trabalho de laboratório. Na investigação científica, o trabalho tem geralmente por objectivo demonstrar (servir de suporte de prova a) uma teoria ou hipótese. O tratamento dos dados incidirá, por exemplo, na procura das tendências que relacionam as várias grandezas em análise. “Em que é que o consumo de refrigerantes na população jovem afecta a sua taxa de obesidade?” poderá ser uma questão a que se procura dar resposta.

Outras vezes, o resultado considerado correcto já é conhecido: por exemplo, quando queremos verificar a conformidade de determinado equipamento. É o caso do controlo de qualidade, em que se realizam testes laboratoriais em que já se conhece o “bom” resultado e o que se pretende é verificar se as características de determinado equipamento estão ou não conformes a esses resultados considerados “bons”.

Em qualquer caso, o objectivo final é sempre o mesmo: verificar a veracidade¹ ou a falsidade de determinada

¹ Na verdade, nenhuma experiência consegue provar a veracidade de uma hipótese. A realização de uma experiência com

tese, em que essa tese pode ser uma nova teoria científica, ou pode ser simplesmente a afirmação que um determinado telemóvel aguenta quedas da altura de 1m.

Um dos objectivos da análise crítica é validar os resultados obtidos: são coerentes entre si? São coerentes com o esperado? Aparentam estar isentos de erros significativos? Ou, pelo contrário, são incoerentes? Há resultados que estão claramente em contradição com os restantes?

A análise crítica tem a função de ser “advogada e detective” dos dados apresentados. “Advogada”, quando dá fundamento aos resultados, mostrando que têm todas as razões para serem considerados válidos; “detective” quando, ao detectar algo que não está bem, não descansa enquanto não identificar a causa da incoerência nos dados. Sempre que os dados, por alguma razão, não estão coerentes entre si, é necessário procurar a causa. Essa causa pode ser um erro, o que muitas vezes acontece. Mas pode ser também a evidência de uma falha na hipótese inicial; muitas descobertas científicas resultaram da identificação de valores, em experiências, que “não batiam certo” com os restantes.

É essencial que toda a análise dos dados seja feita com *honestidade*. De nada serve tentar tapar o sol com a peneira (ou, como dizia Eça de Queirós, colocar “sobre a nudez forte da verdade, o manto diáfano da fantasia”). Os resultados obtidos devem ser apresentados sem adulterações e as análises devem ser cruas e objectivas.

Conclusões

A secção de Conclusões encerra a questão que deu origem ao Relatório. Num trabalho de investigação, dar-se-á resposta ao problema que estava a ser investigado: se a hipótese inicial foi verificada ou não, se a resposta é claramente conclusiva ou se os trabalhos fizeram surgir outras questões que necessitam de ser investigadas, ... No caso de um trabalho de Engenharia, em que houve o desenvolvimento de um circuito ou equipamento, as Conclusões avaliam se o projecto cumpriu ou não as especificações e os requisitos definidos à partida. Num trabalho escolar, as Conclusões avaliam se os resultados estão de acordo ou não com a teoria que se pretendia demonstrar ou verificar e a contribuição do trabalho para o progresso do aluno.

As conclusões podem também incluir uma síntese da avaliação crítica dos resultados obtidos: se estão de acordo com a teoria, se os erros são elevados, se são credíveis.

Referências

Lista dos artigos, livros e outra bibliografia consultada e que seja mencionada no texto do trabalho ou relatório. Podem também ser incluídos outros livros e artigos que se debruçam sobre a área do trabalho, devendo, neste caso, constar de uma lista à parte.

Deve haver critério na escolha das referências a apresentar. Se, por um lado, um número muito reduzido de referências é um indicador pouco abonatório da qualidade do trabalho, também é igualmente má a inclusão de referências apenas para fazer volume: referências que em nada contribuem para a compreensão do Relatório e não estão relacionadas com o trabalho desenvolvido. Incluem-se muitas vezes neste caso referências aos “datasheets” dos componentes utilizados, manuais de software ou equipamento, etc., que surgem em muitos relatórios sem qualquer necessidade nem justificação.

Anexos

Conjunto de documentação diversa, utilizada para fundamentar o texto do relatório. Nos anexos podem estar: esquemas eléctricos, documentação de programas, dados, ... Em geral, os anexos contêm o que é informação complementar ou demasiado extensa para constar do texto do relatório.

Os esquemas eléctricos de um circuito, desenhos mecânicos do equipamento ou documentação de software são elementos candidatos a serem apresentados como anexos ao Relatório. No entanto, só devem ser

resultados de acordo com uma dada teoria não prova a inexistência de situações em que essa teoria falha. Ao contrário, uma única experiência com um resultado contraditório com uma teoria é suficiente para provar a sua falsidade (para refutar essa teoria).

anexados se contribuirão de alguma forma para a melhor compreensão do Relatório. Não vale a pena acrescentar Anexos só para fazer volume. A utilidade de anexar as impressões (listagens) do código do software é também bastante discutível.

Outra situação que pode justificar um anexo é a existência de fórmulas ou resultados no texto cuja dedução, embora suportada no Corpo do Relatório, não seja fácil ou evidente. Nessa altura, remete-se essa dedução para os Anexos, sobretudo quando for bastante longa.

Pode ocorrer a necessidade de fazer acompanhar o Relatório de dados originais que sejam bastante extensos. Por exemplo, um estudo sobre uma determinada população pode ser baseado em estatísticas realizadas a partir de um conjunto vasto de indicadores (sociais, económicos, ...) recolhidos durante um longo período. Para alguns leitores, a análise de alguns dados em detalhe poderá ter significado ou importância, pelo que deverão acompanhar o relatório. Mas a sua introdução no corpo do texto pode torná-lo excessivamente grande e difícil de ler. Nessa altura, o corpo do Relatório contém apenas os valores mais relevantes, remetendo-se para o anexo todo o detalhe sobre os dados.

Relatórios de projecto

O caso dos relatórios de projecto apresenta algumas diferenças em relação a um relatório de trabalho laboratorial. Num relatório de projecto, as questões ligadas à concepção de uma solução assumem grande importância, sendo trabalhos onde, em geral, há uma grande liberdade criativa. O Relatório assume assim o papel, não só de dar conta do estado final atingido pelo projecto, mas também de dar conhecimento ao leitor do processo de concepção e das principais opções tomadas no decurso desse trabalho.

No caso particular dos relatórios de projecto, deve-se ter em conta um conjunto de aspectos, de entre os quais se destacam:

- apresentar a lógica utilizada na concepção da solução desenvolvida, de modo a conduzir o leitor pelo processo de raciocínio que o autor ou a sua equipa seguiram;
- justificar devidamente as opções tomadas no decurso do projecto, apresentando, quando tal for relevante, as várias opções que estavam disponíveis, aquela que foi seleccionada e os critérios que presidiram a essa escolha;
- recorrer à documentação técnica e a abstrações para apresentar e documentar a solução desenvolvida e a sua arquitectura.

No caso da documentação técnica, deve-se ter em conta que a compreensão de qualquer fenómeno ocorre por fases: primeiro, uma visão geral e de alto nível (aquilo a que os ingleses chamam “the big picture”), depois a análise de partes dessa imagem global, descendo gradualmente até ao detalhe. Por isso, a documentação de qualquer projecto deve ser hierárquica: deve haver um ponto de entrada, de alto nível, que dá a visão global. Este ponto de entrada pode, por exemplo, ser um diagrama geral do software ou um esquema de blocos de um equipamento de hardware. Depois, cada um dos elementos constantes nesse diagrama geral é detalhado no nível hierárquico inferior, em mais detalhe, e assim sucessivamente, até ao nível de detalhe considerado suficiente.

Tabelas, figuras e gráficos

As tabelas permitem uma apresentação ordenada dos valores obtidos no decurso de um trabalho experimental. Os gráficos têm por função condensar a informação contida nos dados numéricos e apresentá-la de uma forma mais facilmente apreensível.

Vamos recorrer a um exemplo para melhor compreender o uso de tabelas, figuras e gráficos num relatório técnico ou científico. Esse exemplo será a medição da corrente que atravessa uma resistência, quando é aplicada uma diferença de potencial aos seus terminais.

A figura 3 apresenta os elementos utilizados nesta experiência e as grandezas físicas que serão medidas.

Neste caso só há um componente (a resistência R) e medir-se-á a corrente I e a tensão V . Mesmo em situações simples, a figura torna claro qual é o circuito objecto de estudo, quais as grandezas físicas medidas e qual a sua relação com o circuito.

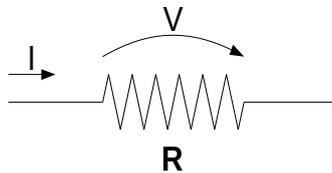


Figura 3: Circuito analisado

As tabelas devem ser utilizadas sempre que há conjuntos de dados relacionados a apresentar; neste caso, a corrente I que atravessa R quando lhe é aplicada uma tensão V . Um resultado possível é o da tabela 1. Nesta tabela, notar que:

- a variável ou variáveis independentes (neste caso, V) estão nas colunas à esquerda;
- cada coluna tem a identificação da grandeza correspondente (V e I) e das respectivas unidades (V , volt, e A , ampere)
- cada linha corresponde a uma observação.

V (V)	I (A)
0,33	0,54
0,47	0,80
0,62	1,09
0,75	1,37
0,87	1,53
1,02	2,04
1,23	2,24

Tabela 1: Tensão v e corrente i na resistência.

Com base nestes valores, construiu-se o gráfico 1. Este gráfico apresenta não só os valores lidos, como uma estimativa da recta que define a relação entre V e I .

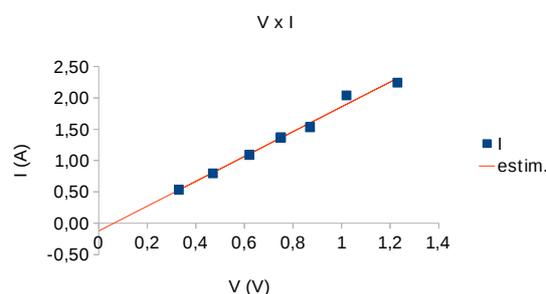


Gráfico 1: Tensão e corrente na resistência

A utilidade dos gráficos é apelar para a nossa capacidade de percepção visual para realçar as relações existentes entre os dados obtidos. Neste caso, embora a Tabela 1 e o Gráfico 1 apresentem os mesmos dados, é muito mais fácil perceber através do gráfico que existe uma relação de proporcionalidade directa entre a tensão (V) e a corrente (I) numa resistência, do que através dos valores na tabela. A informação, num caso ou noutro, é exactamente a mesma. A nossa percepção do significado desses dados (e da informação que

contêm) é que é diferente.

Um outro tipo de indicação que os gráficos podem fornecer é a presença de sazonalidade ou periodicidade nos dados. Por exemplo, o gráfico 2 apresenta os dados sobre o consumo de cerveja no Reino Unido, em milhares de hl, entre Janeiro de 2000 e Dezembro de 2003 ([2]). É evidente daqui, numa primeira análise, que o consumo de cerveja tem características sazonais, apresentando uma queda marcada no mês de Janeiro.

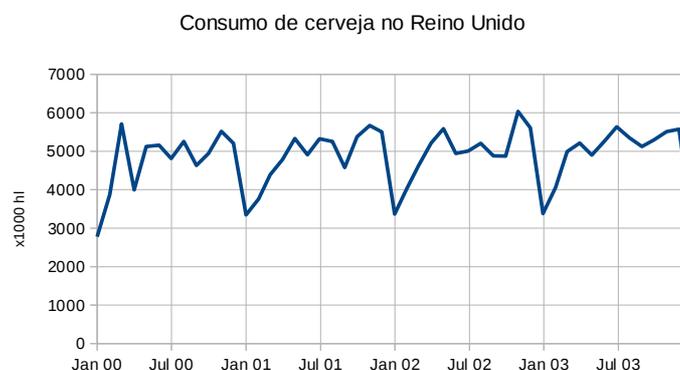


Gráfico 2: Consumo de cerveja no Reino Unido

Os gráficos permitem assim uma primeira abordagem ao tratamento dos dados obtidos. Em geral, é necessário um processamento estatístico posterior mais elaborado, de modo a confirmar analiticamente qualquer observação qualitativa.

Questões de forma

Todas as tabelas, gráficos e figuras de um trabalho científico devem estar inequivocamente identificados. A identificação é feita através de um número de ordem e de uma legenda para cada. Deve existir uma numeração independente para cada tipo de elemento (figura, gráfico ou tabela). A legenda deve ser concisa e descrever o conteúdo do elemento respectivo.

Quando se faz no texto alguma referência a um gráfico, tabela ou figura, deve-se sempre indicar qual o número do elemento a que se alude.

A criação das legendas para as figuras, gráficos e elementos afins, a sua numeração automática, bem como a referência cruzada destes elementos no texto, são hoje em dia amplamente facilitadas pela utilização das facilidades dos programas de edição de texto.

Citações e referências

Utilização de referências

Uma afirmação incluída num texto científico pode ser vista como um de três casos:

- o seu conteúdo é do conhecimento geral;
- o conteúdo da frase é original e resulta do trabalho do autor;
- a frase não é original, mais foi dita por outra pessoa; tem origem noutra trabalho.

No primeiro caso, quando a afirmação é do conhecimento geral, não faz sentido o autor justificá-la.

O segundo caso, quando a afirmação é original e resulta do trabalho do autor, é aquele que traz valor a um trabalho. No entanto, uma afirmação original não pode ser incluída sem ser solidamente suportada pelo trabalho desenvolvido e apresentado no texto. Esse suporte experimental confere ao autor a autoridade de afirmar as suas conclusões, que resultam de um processo desenvolvido segundo o método científico.

No terceiro caso, o autor socorre-se de uma outra pessoa para afirmar alguma coisa. Esta atitude não tem nada de incorrecto. Pelo contrário, demonstra que o autor, antes de iniciar o trabalho, se dedicou ao estudo do assunto e viu quem já tinha efectuado trabalhos semelhantes. No entanto, deve-se deixar bem explícito que se está a socorrer do trabalho de outrem, que se está a fazer uma *citação*. Isso é feito através das referências.

De um modo geral, a referência diz respeito a citações ou a menções de trabalho que está descrito nalgum outro lado. Não precisa de ser trabalho efectuado por um autor diferente. Se a justificação para o que se afirma no texto já foi feita nalgum outro trabalho anterior do autor, por exemplo, este deve indicá-lo como uma referência. Não precisa de apresentar, por extenso, o fundamento da sua afirmação: indica apenas onde este se encontra, proporcionando os meios ao Leitor para, caso tenha essa curiosidade, a poder consultar.

As referências assumem, assim, duas funções:

1. identificar o autor de uma afirmação, quando esta não é original, reconhecendo com assim os direitos de propriedade intelectual sobre o trabalho original; e
2. fornecer os elementos necessários para se aprofundar o estudo de aspectos que não são abordados em detalhe no texto.

Esta segunda função é importantíssima para o desenvolvimento de trabalho científico. Permite a quem lê um artigo saber onde o autor estudou esse assunto e onde se pode ir buscar mais informação.

Como indicar as referências

As formas de indicar referências em textos são múltiplas: podem ser feitas com numeração, usando o nome dos autores, etc. No entanto, todas elas cumprem a mesma função: identificar no texto, de forma compacta, um trabalho que está identificado, por extenso, numa secção de Bibliografia ou Referências. A escolha pode ser uma questão de gosto pessoal ou conveniência do autor ou, no caso de artigos científicos, é definida pelos editores da publicação a que o texto se destina.

De um modo simples, para a indicação de referências num texto, usa-se geralmente uma das seguintes formas:

- número de ordem ([1], [2], ...)
- sigla com o nome do autor e o ano de publicação.

Na indicação por número, a sequência pode ser pela ordem em que as referências aparecem no texto ou então pela ordem alfabética de referências. No segundo caso, utiliza-se uma sigla composta, geralmente, a partir do nome do autor ou autores e o ano de publicação.

No fim do texto, na secção com o título “Referências bibliográficas” (ou “Referências”, ou “Bibliografia”, ...) inclui-se a lista das fontes mencionadas no texto, as referências. Cada uma é identificada pelo número ou sigla utilizada, e faz-se a identificação completa, com:

- o nome do autor, começando pelo último apelido;
- o título do artigo, escrito entre aspas;
- o nome da revista onde o artigo foi publicado (em itálico);
- o volume e o número da revista;
- o editor da revista;
- o local e a data da publicação;
- as páginas do artigo.

Nos artigos com vários autores a norma mais comum é: quando há dois autores, indicar o nome de ambos; quando forem 3 ou mais, indicar o nome do primeiro, seguido da expressão *et al.* (e outros).

Os Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia da Universidade de Aveiro disponibilizam documentação mais detalhada sobre a forma de incluir referências bibliográficas em textos científicos e académicos ([3], [4]) apresentando também os vários estilos para as referências bibliográficas.

Software para gestão bibliográfica

Existem hoje vários programas para fazer a gestão de bases de dados bibliográficas. Estes programas tornam-se especialmente interessantes quando têm ligação a editores de texto e permitem fazer automaticamente a inserção de referências. Neste caso, o programa de gestão bibliográfica encarrega-se também da formatação das referências no texto e na lista de referências, de acordo com o estilo que for definido.

O Zotero (<http://www.zotero.org>) é uma extensão do Firefox (<http://www.firefox.com>) que permite recolher, gerir, citar e partilhar as fontes de informação (artigos, livros, páginas Web, ...). Tem a vantagem de ser gratuito e multi-plataforma, pois suporta-se no Firefox. Sendo uma aplicação Web, permite aceder à base de dados bibliográfica em qualquer computador com ligação à rede. Permite a importação e exportação num conjunto variado de formatos, permitindo a sua interoperacionalidade com outras aplicações. Os plug-ins para o Microsoft Word e OpenOffice Writer permitem a inserção automática de referências no texto utilizando estes processadores (o presente texto foi escrito usando o Writer; as referências bibliográficas foram inseridas com recurso ao Zotero).

Em ambientes mais sofisticados, sugere-se a utilização do formato BibTex. Este formato é utilizado em conjunto com o processador de texto LaTeX e é a solução para as situações em que se pretende um resultado com elevada qualidade gráfica.

Plágio

São por demais os exemplos de situações em que há a inclusão, no trabalho assinado por alguém, de extensas partes (quando não citação integral) de trabalhos realizados por outros, sem qualquer referência ao trabalho original.

O recurso ao plágio é inaceitável e, por isso, várias organizações ligadas à publicação técnica e científica definiram regras e princípios para lidar com (leia-se “erradicar”) o plágio. O IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.) definiu 5 níveis de gravidade de plágio [5] e disponibiliza no seu site um ficheiro pps com um tutorial sobre plágio e a sua erradicação [6]. A detecção de situações de plágio em material enviado ao IEEE para publicação leva à aplicação de sanções aos autores em causa, sendo as funções determinadas em função do nível de plágio identificado. Nos casos mais graves, as sanções incluem a divulgação da situação no xplore.ieee.org (o site de pesquisas das publicações do IEEE) e a proibição de publicação em revistas do IEEE por um prazo entre 3 a 5 anos. Sendo as revistas do IEEE uma das referências na área da Electrónica, Telecomunicações e Informática, é fácil de ver o impacto que estas sanções podem ter na carreira de um investigador.

Questões de linguagem

A forma como o texto é escrito é importante para a qualidade do relatório. É falsa a ideia que, se um trabalho apresenta bons resultados científicos ou é bastante avançado, é desnecessária a utilização de linguagem correcta.

Em primeiro lugar: a ausência de erros (gramaticais e de ortografia) é essencial. A primeira impressão de quem lê um texto é dada pela correcção formal do texto. Um texto com erros em nada abona a favor de quem o escreveu e sugere que o Autor do texto é desleixado e pouco preocupado com a correcção (formal e, por extensão, de conteúdo) dos textos que produz. Se não está preocupado com a forma, é pouco provável que o esteja também com o conteúdo.

O texto do Relatório deve ser objectivo, conciso e isento de ambiguidades. Todas as afirmações nele contidas devem ser baseadas em elementos concretos, a que o Leitor tem acesso e que pode avaliar (*objectivo*), deve

ser sintético, utilizando apenas as palavras necessárias e evitando ornatos e redundâncias, sem deixar de mencionar todos os elementos necessários (*conciso*) e deve ter leituras únicas, isto é, em nenhum caso a leitura de um trecho do Relatório deve deixar o Leitor em dúvida quanto ao seu significado (*isento de ambiguidades*).

Em termos de estilo, deve dar-se preferência a frases curtas, expressas na voz activa. Nos textos técnico-científicos, a repetição de palavras é melhor aceite do que em textos literários.

Na escolha de vocabulário, há uma regra de ouro: nunca empregar palavras de que não se domine o seu significado! Atenção: não é *conhecer* o seu significado; é *dominar* o significado da palavra utilizada! Isto implica saber qual é o seu significado comum e quais são todos os significados menos comuns e todas as utilizações subjectivas desse termo. É conhecer as várias leituras possíveis para o termo utilizado, de modo a saber todas as implicações do seu emprego. São infelizmente comuns as situações em que o Autor recorre a um determinado termo (porque está na moda, porque é uma palavra cara, ...) e, por não conhecer bem o seu significado, o aplica fora de contexto, mostrando assim ao mundo a sua ignorância.

Na organização sequencial do texto, deve ter-se o cuidado de fornecer tanta informação *a-priori* quanto possível, antes de descrever uma observação ou fazer um comentário. Dito de outro modo: devem-se evitar as referências “para a frente” (um qualquer aspecto é explicado mais à frente no texto). Esta situação torna a leitura mais difícil, sendo por isso de evitar.

Bibliografia

- [1] J. B. McCormack, R. K. Morrow, H. F. Bare, R. J. Burns, and J. L. Rasmussen, “The Complementary Roles of Laboratory Notebooks and Laboratory Reports,” *IEEE Transactions on Education*, vol. 34, pp. 133-137, 1991.
- [2] “National Statistics Data Home Page.” [Online]. Available: <http://www.bized.co.uk/dataserv/ons/data/data.htm>. [Accessed: 14-Sep-2010].
- [3] SBIDM, “Referências bibliográficas: manual de normas e estilos,” Universidade de Aveiro, 2010.
- [4] SBIDM, “Serviços de Documentação > referências bibliográficas - normas e estilos.” [Online]. Available: <http://www.ua.pt/sbidm/biblioteca/PageImage.aspx?id=12012>. [Accessed: 18-Oct-2010].
- [5] “The Five Levels Of Plagiarism.” [Online]. Available: http://www.ieee.org/portal/site/tionline/index.jsp?pageID=institute_level1_article&TheCat=&article=tionline/legacy/inst2004/dec04/12w.pubsb1.xml. [Accessed: 12-Sep-2010].
- [6] “Plagiarism Tutorial.” [Online]. Available: <http://www.ieee.org/documents/plagiarism.pps>. [Accessed: 12-Sep-2010].

Bibliografia complementar

Apresentam-se nesta lista alguns elementos complementares sobre o tópico da escrita de Relatórios e outros textos técnico-científicos.

L. Correia, “Contributos para a Escrita de um Relatório.” Available:

http://grow.lx.it.pt/education/contescrelatorio_20080928.pdf

“Handbook: Laboratory Reports.” [Online]. Available: <http://www.ecf.utoronto.ca/~writing/handbook-lab.html>. [Accessed: 10-Sep-2010].

W. Zinsser, *On writing well : the classic guide to writing nonfiction*, 25th ed. New York: Quill, 2001.

“Oxford University Press: The ACS Style Guide: A Manual for Authors and Editors, Second Edition.” [Online]. Available: <http://www.oup.com/us/samplechapters/0841234620/?view=usa>. [Accessed: 14-Sep-2010].

A. Ruina, “Practical Technical Writing Advice.” [Online]. Available:

http://ruina.tam.cornell.edu/hplab/Practical_Writing_advice.html. [Accessed: 14-Sep-2010].

C. A. Vidoli, *Technical Report Writing*. Cleveland, Ohio, USA: Lewis Research Center, NASA, 2000.

<http://grcpublishing.grc.nasa.gov/editing/vidcover.cfm>

“Writing at the University of Toronto.” [Online]. Available: <http://www.writing.utoronto.ca/>. [Accessed: 22-Aug-2010].

“Writing Guidelines for Engineering and Science Students.” [Online]. Available:

<http://www.writing.engr.psu.edu/>. [Accessed: 10-Sep-2010].

Sobre o autor

Pedro Fonseca. Licenciado em Eng. Electrónica e Telecomunicações pela Un. de Aveiro, MSc em Electronic Engineering pelo University College of North Wales, Doutorado em Electrónica pela Un. de Aveiro e em Informática pelo Institut National Polytechnic de Lorraine. É, desde 1991, docente do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro, onde é Professor Auxiliar. Entre 2007 e 2010 foi Director-Geral da Micro I/O, Serviços de Electrónica, Lda.



Esta obra foi licenciada com uma Licença Creative Commons - Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.5 Portugal. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pt/> ou envie um pedido por escrito para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.