



Ano Lectivo 2010/2011  
Ciências Físico-Químicas  
8º Ano

## Como elaborar um Relatório Científico

Um relatório científico serve para comunicar os resultados finais e de um trabalho laboratorial de investigação, de estudo, de pesquisa, etc.

Deverá ser um relato completo que possa permitir a qualquer pessoa que o leia adquirir uma visão global do estudo efectuado, proporcionando uma consulta fácil e fornecendo de modo objectivo a informação mais relevante.

Seguidamente traçam-se as linhas gerais às quais deverá obedecer um relatório científico.

1. [A Apresentação](#)
2. [A Estrutura](#)
3. [O Resumo](#)
4. [A Introdução](#)
5. [O Procedimento](#)
6. [Os Resultados](#)
7. [As Conclusões](#)

### 1. A Apresentação

A elaboração do relatório deve passar por um esboço (planeamento da informação) e, quase sempre, por alguns rascunhos.

O aspecto geral e qualidade gráfica do relatório têm uma importância primordial. Por isso deve evitar-se rasurar, riscar ou utilizar corrector.

Apertar a letra, diminuir o espaço entre linhas, ocupar as [margens](#) tornará a leitura difícil e a apresentação pouco atraente.

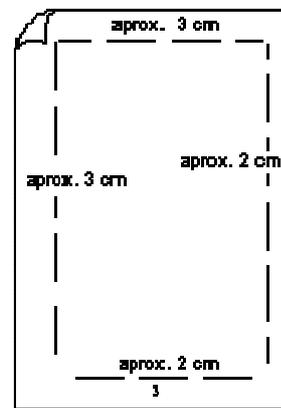
O relatório deve ter uma [capa](#). No entanto, sobretudo se for pequeno, pode dispensar uma encadernação.

O [título](#) deve dar uma indicação clara do assunto tratado explicitando o problema resolvido.

A linguagem deve ser cuidada e cientificamente correcta. Ver [Exemplos](#).

No discurso utilizado pode optar-se por um estilo impessoal (fez-se, concluiu-se, mediu-se), plural (fizemos, concluímos, medimos) ou narrativo ( o autor fez o, o autor concluiu, mediu). A utilização do tempo verbal passado justifica-se por se estar a relatar acontecimentos já ocorridos.

É importante deixar-se sempre margens interiores (esquerdas) e superiores com, aproximadamente, três centímetros e margens exteriores (direitas) e inferiores com, aproximadamente, dois centímetros (ver figura).

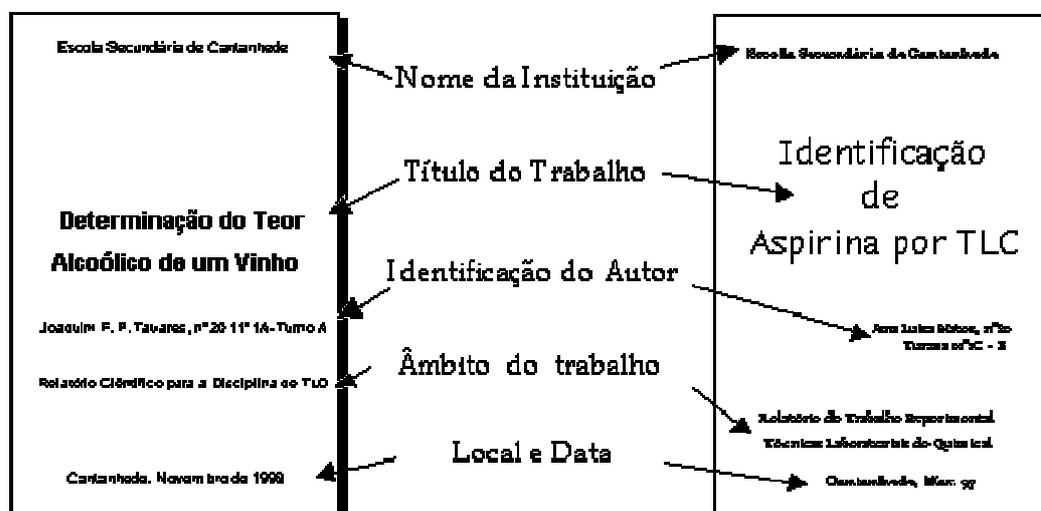


O relatório deve ter uma **capa**. No entanto, sobretudo se for pequeno, pode dispensar uma encadernação.

A capa não deve ser enfeitada ou embelezada. Deve conter a informação seguinte pela ordem indicada:

- 1º nome da **instituição** ou entidade onde a investigação foi realizada,
- 2º **título** do trabalho, (destacado com letra maior ou sublinhado)
- 3º nome do **autor** e identificação do mesmo,
- 4º âmbito de realização o trabalho (disciplina, projecto, unidade, programa, etc.)
- 5º **local e data**

Na figura seguinte apresentam-se exemplos de capas para relatórios científicos.



O **título** deve dar uma indicação clara do assunto tratado explicitando o problema resolvido.

Na maioria das vezes pode utilizar-se o título do procedimento experimental.

Se realizarmos um determinado trabalho laboratorial sobre sabões este pode ter o título: " *Estudo sobre Sabões*". No entanto este título é pouco informativo. É necessário um título que seja mais indicativo da natureza do trabalho realizado. Alguns exemplos são:"

*"Estudo das Propriedades de Sabões"*

*"Análise Química de um Sabão"*

*"Síntese Laboratorial de Sabão"*

*"Preparação de Sabões"*

*"Investigação sobre impacto ambiental da Utilização de Sabões"*

*"Determinação do Poder Detergente de Sabões".*

A linguagem deve ser cuidada e cientificamente correcta.

Por exemplo, é preferível :

*"graus célcus" em vez de "graus centígrados"*

*"quantidade química" em vez de "número de moles"*

*"banho de água" em vez de "banho maria"*

A escrita de símbolos e fórmulas químicas, bem como de unidades e grandezas, obedecem a regras e normas que devem ser respeitadas. No quadro seguinte apresentam-se exemplos de algumas incorrecções mais comuns:

<u>Exemplo</u>	<u>Incorrecto</u>	<u>Correcto</u>
<i>Unidade de Massa</i>	gr ou gr.	g
<i>Unidade de Massa</i>	KG ou Kg	kg
<i>Acidez</i>	PH ou Ph ou ph	pH
<i>Símbolos químicos (por ex: bromo)</i>	br ou BR	Br

No discurso utilizado pode optar-se por um estilo impessoal (fez-se, concluiu-se, mediu-se), plural (fizemos, concluímos, medimos) ou narrativo ( o autor fez o, o autor concluiu, mediu). A utilização do tempo verbal passado justifica-se por se estar a relatar acontecimentos já ocorridos.

### **A Estrutura do Relatório**

Pode optar-se por uma **estrutura** que inclua uma **Introdução**, **Procedimento**, **Resultados** e **Conclusões**. Estas diferentes partes do relatório são identificadas com subtítulos que devem ser destacados de algum modo (letras maiúscula, sublinhado, tamanho superior, etc.).

Um relatório de actividade experimental não tem obrigatoriamente uma estrutura rígida. No entanto deverá, sempre que possível, apresentar um conjunto de linhas gerais mais ou menos fixas.

É preferível utilizar uma estrutura menos subdividida pois assim consegue-se uma melhor adaptação a diferentes trabalhos laboratoriais. Por exemplo, se tivéssemos:

**Introdução, Objectivos, Fundamentos Teóricos, Material, Procedimento, Observações, Resultados, Cálculos, Análise dos Resultados, Discussão, Conclusão**, seria mais complicado situar a informação em cada uma destas partes, distinguir se um dado

tópico deveria figurar na discussão ou nas conclusões, e se outro tópico deveria estar na apresentação ou na análise dos resultados.

O Relatório de trabalho científico deverá ainda obrigatoriamente incluir um Resumo e indicar a **bibliografia** que foi utilizada.

Não existe um modo universal para apresentar a bibliografia. Em trabalhos de ciências exactas é comum indicá-la do seguinte modo:

**Nome do autor (ano de publicação ou edição), título da obra, local de edição, Editora, número da páginas ou volume da obra**

**Exemplo:** WILLARD, H.; MERRIET, L.; DEAN, J. (1974) Análise Instrumental, Lisboa, Fundação Calouste de Gulbenkian.

As Publicações periódicas podem ser indicadas do seguinte modo:

**Nome do autor (data) nome do artigo, nome da publicação, cidade, n.º do volume, pp. páginas**

**Exemplo:** SIMAS, L. F. (1997) Água para Consumo Humano, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, Lisboa, nº67.

Quando a obra não tem autor (Enciclopédias, Atlas, Livros com autores por cada capítulo) pode optar-se por:

**Nome da obra (data) cidade, editora**

**Exemplo:** *Dicionário de Língua Portuguesa* (1994) Porto, Porto Editora.

O nome do autor começa pelo último apelido, e quando há dois ou mais autores pode-se apresentar apenas o primeiro e utilizar-se a expressão **Et al.** que significa "e outros".

O título da obra deve estar sublinhado ou em itálico.

As obras devem ser numeradas e ordenadas alfabeticamente pelo último nome do autor.

Poderá ainda ter **anexos** e/ou **apêndices**.

Se for necessário utilizar documentos auxiliares, não elaborados pelo autor, poderão ser apresentados em anexo.

Alguns materiais elaborados pelo autor do relatório, que se considerem relevantes para a interpretação do trabalho, podem ser apresentados no final do trabalho, numa secção separada, com a designação de Apêndice.

## **O Resumo**

Também se pode chamar **Sumário** ou **Síntese**.

Deverá conter de forma sucinta as questões ou informações mais importantes referidas no relatório, ou seja, explicará a finalidade do trabalho, descreverá o método utilizado apresentará os principais resultados, conclusões.

"O relatório para um trabalho experimental de TLQ tem o seguinte resumo:  
*O nylon é uma fibra sintética largamente utilizada na indústria têxtil. A actividade experimental realizada teve como objectivo sintetizar esta fibra. Foi possível obter cerca de um metro de fio que, depois de seco, revelou ter alguma elasticidade e resistência. O nylon foi obtido por reacção química entre cloreto de adipóilo e hexanodiamina.*

Seleccione do texto as partes referentes:

- i) à introdução teórica,
- ii) ao procedimento experimental,
- iii) aos resultados. "

Teste de Avaliação de Técnicas Laboratoriais de Química - Bloco I , Fevereiro de 1997

Esta parte do relatório só deve ser feita no final. Só nessa altura é possível ter a visão global de todo o relatório necessária à elaboração de uma síntese.

Costuma estar localizado logo no início do relatório mas também poderá aparecer no fim.

### **A Introdução**

A introdução deve apresentar o **tema geral** do trabalho experimental.

Poderá ser uma breve explicação do princípio científico estudado ou então uma referência aos produtos/materiais que estão a ser testados. Poderá referir-se a utilidade e alcance do trabalho laboratorial desenvolvido."

Pode indicar alguma informação acerca do tema em estudo, nomeadamente, **parâmetros** com as quais se pretende comparar os resultados obtidos e as previsões, ou seja, os resultados que se esperam obter.

*Por exemplo:*

- num trabalho de análise de água para consumo humano deve indicar-se o Valor Máximo Recomendado e o Valor Máximo Admitido para o parâmetro que está a ser analisado.
- na identificação de um metal por determinação da sua densidade pode fornecer-se um quadro com valores da densidade de vários metais.
- na determinação do ponto de fusão ou ebulição de determinada substância devem indicar-se os valores obtidos através da pesquisa bibliográfica.

Deverá ainda indicar de modo claro e breve quais são os objectivos do trabalho (o propósito), ou seja, qual é o problema a ser resolvido. Evidentemente, é quem orienta a investigação/pesquisa/estudo que deve definir, claramente, quais são os objectivos do trabalho.

A maior parte das vezes 3 ou 4 parágrafos, bem escritos e fundamentados em bibliografia adequada, são suficientes para introduzir o assunto a tratar.

De pouco vale copiar de livros e enciclopédias longos textos que não se percebem, abordando aspectos irrelevantes e enfadonhos, utilizando linguagem e conceitos que não se dominam e, por vezes até, repetindo várias vezes a mesma ideia.

### O Procedimento Experimental

Também é chamado **Parte Experimental**, **Técnica Experimental** ou **Técnica operatória**.

Deverá referir-se qual é a [origem do procedimento experimental](#) utilizado.

Por exemplo:

*"seguiu-se o procedimento experimental da referência bibliográfica [ 3] , pág. 134",*

ou então:

*"seguiu-se a planificação experimental fornecida pelo professor que se apresenta em Anexo".*

Será necessário fazer-se uma breve **descrição do método/ técnica/ processo** utilizado no trabalho, e dos **princípios teóricos** em que se baseia (leis, reacções químicas, comportamento químico ou físico, etc.).

Não é necessário indicar a lista de material utilizado no trabalho uma vez que esta já existe na planificação do trabalho experimental (protocolo). No entanto, se o método se basear na utilização de um determinado aparelho - método Instrumental - deve indicar-se o tipo de aparelho utilizado ou a marca/modelo, bem como as suas características técnicas mais importantes (alcance, tolerância, etc.)

Não é necessário fazer um relato detalhado de todos os passos seguidos. No entanto será importante fazer um [resumo do procedimento experimental](#), onde se seleccionem apenas os passos fundamentais. Se os passos essenciais forem devidamente justificados então estaremos a fundamentar a técnica utilizada.

O resumo do procedimento experimental é um trabalho de síntese que obriga a focar a atenção nos aspectos do procedimento que são realmente importantes, o que permitirá adquirir uma visão mais global do trabalho.

O procedimento experimental seguinte refere-se à **purificação por recristalização** (técnica utilizada) do ácido acetilsalicílico:

*"1. Medir cerca de 50 cm<sup>3</sup> de do solvente fornecido(água + álcool 8:1) para um erlenmeyer.*

*2. Dissolver uma dada porção de ácido acetilsalicílico a quente..*

3. Filtrar a quente com filtro de pregas para um copo (colocar previamente o funil e papel de filtro na estufa)..

4. Deixar cristalizar por arrefecimento..

5. Filtrar a pressão reduzida de modo a separar e secar os cristais de ácido acetilsalicílico. Lavar com água fria."

Pode ser resumido para:

*"Dissolveu-se ácido acetilsalicílico a quente numa mistura água+álcool (8:1) **para obter uma solução sobressaturada**. Filtrou-se a quente de **modo a reter impurezas insolúveis**. Deixou-se recristalizar por arrefecimento. Voltou-se a filtrar, lavando com água fria **afim de remover as impurezas solúveis**. Secaram-se os cristais de ácido acetilsalicílico obtidos."*

As partes a negrito correspondem à justificação dos procedimentos efectuados.

Devem referir-se as alterações/adaptações ao procedimento experimental, mas apenas as mais importantes, ou seja, aquelas que possam ter influenciado significativamente os resultados obtidos.

## Os Resultados

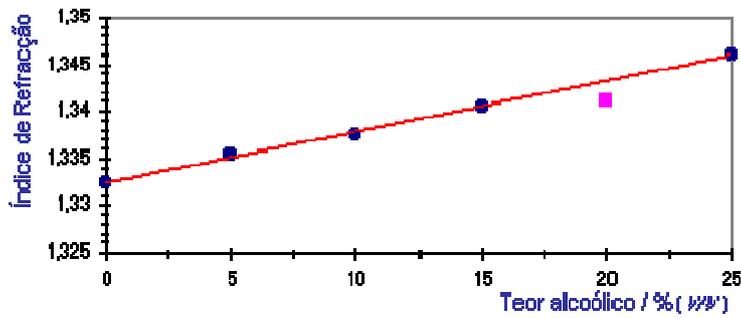
Pode chamar-se **Apresentação e Análise de Resultados, Registo e Tratamento de Resultados** ou ainda **Observações**.

Se for importante para a análise e interpretação dos resultados obtidos, deve fazer-se uma **caracterização dos produtos/amostras/reagentes** utilizados de preferência em quadro ou tabela.

Exemplo: Na análise de um refrigerante indicar a sua marca, o volume, a composição indicada no rótulo, etc., ou na purificação de um material referir a sua origem ou então o seu aspecto inicial

A apresentação dos resultados deve constituir uma compilação do conjunto de dados/resultados/observações obtidos durante a realização experimental. Sempre que possível, devem ser apresentados em **tabelas, quadros, esquemas ou gráficos**.

Sem um bom registo de dados no caderno de laboratório não é possível elaborar convenientemente as tabelas e/ou gráficos necessários à correcta apresentação dos resultados. Por isso uma das chaves para escrever um bom relatório é tirar bons apontamentos das observações efectuadas e dos resultados obtidos.



Cada linha, coluna ou eixo deve ter uma breve descrição do que nela existe

Gráfico 1: Recta de Calibração

As tabelas e gráficos deverão ter indicação do seu conteúdo

Teor alcoólico / % (v/v)	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Média
0	1,3325	1,3324	1,3326	<b>1,3325</b>
5	1,3353	1,3352	1,3353	<b>1,3353</b>
10	1,3376	1,3375	1,3376	<b>1,3376</b>
15	1,3405	1,3405	1,3405	<b>1,3405</b>
20	1,3411	1,3410	1,3411	<b>1,3411</b>
25	1,3460	1,3460	1,3460	<b>1,3460</b>

Quadro 1 - Índices de Refracção das Soluções Padrão (a 24°C)

Deverão ser indicadas as condições ambientais em os dados foram obtidos (temperatura, pressão atmosférica, etc.).

Muitas vezes a apresentação dos resultados resume-se à **caracterização das amostras obtidas** e/ou às **observações** efectuadas durante a realização do trabalho.

#### *Caracterização das Amostras Obtidas:*

Grandezas físicas. Exemplo: Massa, volume, etc.

Propriedades físicas. Exemplo: cor, brilho, forma, tamanho, aspecto, etc.

#### *Observações:*

Exemplo: mudanças de cor, variação de temperatura

A análise dos resultados não deverá ter um carácter interpretativo, deverá limitar-se a destacar os resultados considerados mais evidentes ou então a dar-lhes uma forma mais compreensível, geralmente através do seu tratamento matemático, estatístico ou gráfico. Nestes casos, deve apresentar-se apenas um exemplo claro e bem explicado de cada cálculo efectuado.

As medições efectuadas e os resultados de cálculos devem apresentar-se sempre com as respectivas unidades e com o número de algarismos significativos correcto ou com as incertezas respectivas.

### **As Conclusões**

Também pode chamar-se: **Discussão** ou **Comentários Finais**.

Será necessário realçar os principais resultados e comentá-los de um ponto de vista crítico, traduzindo a opinião do autor sobre o seu interesse e qualidade. Isso implica avaliar se estes são aceitáveis tendo em consideração os **objectivos** iniciais do trabalho e aquilo que estava previsto ou estipulado, o que, por vezes, envolve uma comparação entre os dados obtidos experimentalmente e a informação bibliográfica. No final desta avaliação deve apresentar-se, claramente, a resposta ao problema enunciado na introdução.

Os fenómenos ou resultados imprevistos devem ser aqui referidos e, sempre que possível, interpretados.

Devem apontar-se as possíveis causas de afastamento dos resultados em relação aquilo que era esperado (erros/incertezas experimentais? de que tipo? de que grandeza? Quais os mais importantes? Deficiências do método utilizado?).

Quando o objectivo do trabalho for utilizar uma determinada técnica experimental, deverão ser indicadas as dificuldades sentidas e limitações identificadas.

Podem ser apresentadas **recomendações** ou propostas de decisões a tomar em função dos resultados obtidos.

*Recomendações:*

Exemplo: Se a análise de uma água revelar concentrações elevadas de nitritos é com base nesta informação que se recomenda que crianças e grávidas não a consumam.

Podem também indicar-se sugestões para **investigações posteriores** ou ainda, **alterações** ao procedimento seguido ou à técnica utilizada.

*Investigações posteriores:*

Exemplo: Se o estudo permitiu identificar a presença de nitritos numa carnes (determinação qualitativa) pode sugerir-se a determinação do respectivo teor (determinação quantitativa).

*Alterações:*

Exemplo: Se uma filtração não foi suficientemente eficaz sugere-se a utilização de um papel de filtro menos poroso.

A professora  
Teresa Lopes

