**Roteiro** **pmrm** **os** **relmtórios** **dm** **disciplinm**

*Fulano* *E.* *Beltrano*

*Laboratório* *de* *Física* *Moderna* *–* *Departamento* *de* *Física* *-* *Universidade* *Federal* *do* *Paraná* *Centro* *Politécnico* *–* *Jd.* *das* *Américas* *–* *81531-990* *–* *Curitiba* *–* *PR* *-* *Brasil*

***Resumo.*** *Este* *é* *o* *modelo* *do* *resumo* *do* *relatório.* *O* *resumo* *deve* *ser* *objetivo,* *coerente* *e* *curto,* *com* *aproximadamente* *100* *palavras.* *Com* *a* *leitura* *deste* *resumo* *qualquer* *pessoa* *tem* *que* *ser* *capaz* *de* *entender* *o* *trabalho* *desenvolvido* *pelo* *grupo* *e* *a* *que* *resultados* *chegaram.* *Estas* *instruções* *tem* *como* *objetivo* *guiá-lo* *na* *preparação* *de* *seu* *relatório* *em* *formato* *“artigo* *científico”* *no* *padrão* *atualmente* *aceito* *por* *periódicos* *científicos* *internacionais.* *É* *importante* *mostrar* *ao* *leitor* *os* *fatos* *relevantes* *relatados* *de* *maneira* *que* *motivem* *a* *leitura* *do* *restante* *do* *trabalho.* *De* *fato* *muitos* *pesquisadores* *ao* *procurarem* *por* *um* *assunto* *lêem* *apenas* *os* *resumos.*

*Palavras* *chave:* *estruturação* *do* *relatório,* *apresentação* *e* *tratamento* *de* *dados,* *metodologias* *de* *análises,* *erros* *e* *incertezas* *experimentais,* *rigor* *científico,* *capacidade* *de* *síntese,* *coerência* *conclusiva.*

## 1- Introdução

A introdução deve contextualizar o assunto. Em geral a introdução contém um breve histórico do que já foi desenvolvido sobre o assunto, os resultados relevantes existentes na literatura e via de regra é a seção que contem o maior número de citações. Outro componente da introdução é o embasamento teórico sobre o assunto estudado que explique a física ou a química envolvida. Em ambos os casos, isto **não** significa uma mera listagem de fórmulas e equações envolvidas no experimento. A introdução deve conter um parágrafo que relacione o experimento realizado com a sua motivação histórica e um parágrafo dizendo: “Neste trabalho foram estudados os seguintes aspectos

…, sendo demonstrados os seguintes fatos … a partir de tais resultados ….”. Recomenda-se usar a denominada Regra dos 5 W’s da língua inglesa [1] que é aplicável a qualquer trabalho investigativo envolvendo problemas com relações de causa-e-efeito.

## - Procedimento Experimentml

Nesta seção são descritos os procedimentos experimentais empregados para efetuar as medidas e as montagens experimentais utilizadas. O uso de diagramas esquemáticos relacionando os principais equipamentos e instrumentos é bastante útil, pois facilita a visualização e deecrição global. Isto **não** significa uma cópia do roteiro do experimento. Essa seção deve conter os detalhes relevantes percebidos durante a realização do experiência. Em essência, um leitor deve ser capaz de reproduzir o experimento a partir da leitura desta seção. Ou seja, saber como preparar a amostra (se for o caso), fazer as aquisições de dados com os devidos cuidados experimentais e suficiente amostragem estatística.

## - Resultmdos e Discussão

Esta seção é o núcleo do relatório. Nela são apresentados os dados obtidos em forma de tabelas, gráficos e diagramas. Lembre-se que quando o volume de dados é elevado os gráficos devem ter preferência sobre as tabelas. Gráficos podem apresentar mais de uma curva e até dois eixos de ordenadas e abcissas. Os

resultados experimentais devem ser confrontados com as previsões teóricas e com os resultados existentes na literatura citada na introdução. Quando são efetuados procedimentos matemáticos repetitivos ou não, por exemplo, para fazer extrapolações assintóticas, linearizações ou ajustes de funções para obtenção parâmetros e constantes físicas não é necessário reproduzir todas as etapas do processo. Basta descrever o(s) procedimento(s) usado(s). Na aquisição de dados experimentais dois tipos de erro experimental podem ocorrer: os sistemáticos e os aleatórios, Ambos geralmente contribuem para o erro na quantidade medida. Há quatro tipos de erros sistemáticos: os instrumentais devidos a um instrumento mal calibrado ou desgastado pelo uso; os observacionais, por exemplo, a paralaxe na leitura de uma escala; os ambientais, por exemplo, interferência luminosa ambiente sobre um detetor apontado para um fonte espefífica de luz; e os teóricos decorrentes de simplificações do modelo matemático ou aproximações nas equações que o descrevem. Um cientista deve no mínimo identificar as principais fontes de erro e buscar eliminá-las na medida do possível para reduzir as incertezas experimentais [2]. É importante conhecer e entender a diferença de significado dos termos como erro, incerteza, acurácia e precisão.

Um alvo pode ser usado para fixar alguns desses conceitos como ilustrado abaixo.



Figura 1 – Exemplos de graduações de acurácia e precisão: (a) alta acurãia e alta precisão, (b) baixa precisão e alta acurácia, (c) alta precisão e baixa acurácia e (d) baixa precisãoe baixa acurácia.

Em nosso laboratório todos os resultados são muito bem conhecidos pois via de regra reproduzem experimentos fundamentais da denominada física

moderna. No entanto, cabe ressaltar que todo experimento pode levar a caminhos inusitados [3] e que todos contém incertezas que devem ser levadas em consideração. Exemplo: a coluna d'água com pureza 99,99% medida usando uma régua da liga invar graduada em milímetros é 11,0 + 0,5 mm numa sala mantida nas CNTP.

## - Conclusão

A conclusão deve reproduzir exatamente e somente o experimento efetuado e seus resultados. Portanto, enumerar apenas os resultados obtidos e as conclusões que estes levam. Em alguns casos se discute possíveis rumos da investigação.

Em suma, um bom relatório pode ser bem conciso (3 a 4 páginas no formato desse modelo), desde que contenha toda a informação necessária para a plena compreensão do relato, sua contextualização e motivação, da metodologia experimental e teórica empregadas, do desenvolvimento das análises realizadas e das conclusões obtidas.

## Agrmdecimentos

O autor agradece a rede Wi-Fi gratuita oferecida pela UFPR para acesso à internet e a biblioteca setorial pelo apoio logístico prestado.

# Referêncims

* 1. Vide <https://en.wikipedia.org/wiki/Five_Ws> Acessado em 8 de agosto de 2017.
	2. Philip R. Bevington and D. Keith Robinson, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, 2d Edition, McGraw-Hill, N.Y. (c) 1992.
	3. Exemplos de pesquisas e resultados inusitados são encontradas no endereço eletrônico: <http://www.improbable.com/ig/> Acessado em 8 de agosto de 2017.