



Universidade do Porto

**FEUP** Faculdade de  
Engenharia

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

---

# TRABALHOS LABORATORIAIS

Instrumentação e Medidas

3º Ano - 1º Semestre

2004 - 2005

Aurélio Campilho

Artur Cardoso

Miguel Correia



Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

## Identificação:

Alunos: 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
Turma 3EEC\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Classificação: \_\_\_\_ (0-5)

## A incerteza na medição de resistência

### Objectivos

Este trabalho tem por objectivo aplicar os conceitos de caracterização da incerteza de medição e fornecer um primeiro contacto com o ambiente de programação LabView.

### Observações gerais

A execução do trabalho deve ser acompanhada do registo das actividades e dos resultados num livro de registos da disciplina. Deve comentar sucintamente o que achar apropriado. O nome do ficheiro correspondente a este trabalho encontra-se em *C:\IM-2004\TP1\IM-incerteza.vi*.

A resposta às questões formuladas deve ser escrita directamente do guião da disciplina. O guião deve ser entregue no fim da aula prática ao docente da disciplina. Este guião contém dois tipos de questões:

- As questões cuja resposta deve estar preenchida antes do início da aula laboratorial - assinaladas em *italico*.
- As questões cuja resposta deve ser preenchida durante a aula laboratorial.

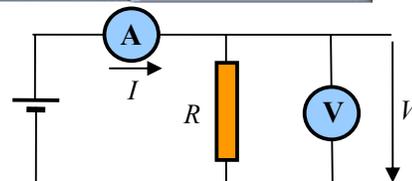
### Metodologia

Execute os passos abaixo indicados:

1. Abra a janela do LabView (*shortcut no desktop*). No LabView, faça *Open*, e abra o ficheiro: *C:\IM-2004\TP1\IM-incerteza.vi*. Deverá aparecer o painel frontal da figura abaixo.



Com este instrumento virtual procura-se ilustrar a incerteza da medição -  $u_R$  - de uma resistência  $R$  através da medição de corrente  $I$  e tensão  $V$  no circuito da figura. As incertezas de  $I$  e  $V$ , são respectivamente,  $u_I$  e  $u_V$ .





Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

**Questão 1**

A equação de medição é:

Deduza a expressão da incerteza combinada  $u_R$  em função de  $u_I$  e  $u_V$ .

Sendo  $k$  o factor de expansão, qual o valor da incerteza expandida:

2. Com os parâmetros por defeito corra o programa e registe os valores obtidos:

Questão 2:	Média ( $\Omega$ )	Desvio Padrão ( $\Omega$ )
Tensão		
Corrente		
Resistência		
Incerteza combinada	-----	
Incerteza expandida	-----	

3. Abra o diagrama correspondente a este painel (*Menu Windows, Show Diagram*). Identifique neste diagrama as zonas correspondentes a:
- Adição de ruído branco com distribuição normal aos valores de  $V$  e  $I$  especificados
  - Concretização da equação de medição
  - Concretização da expressão do valor teórico da incerteza combinada.

Relativamente ao diagrama responda às questões seguintes:

**Questão 3:**

Quais são os parâmetros de entrada e de saída da função <i>Hist X</i>	
Como é gerada neste vi uma sucessão de valores com distribuição normal.	



Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

4. Nos dois quadros abaixo e nos respectivos gráficos registre os resultados de ensaios com os seguintes valores de tensão e corrente: 10,00 V ( $s_V = 0,3$  V) e 5,00 A ( $s_I = 0,2$  A) (no primeiro caso, 5,00 V ( $s_V = 0,8$  V) e 2,00 A ( $s_I = 0,6$  A) no segundo caso. Use um factor de expansão igual a 2, em ambos os casos.

Questão 4:	Média ( $\Omega$ )	Desvio Padrão ( $\Omega$ )	Questão 5:	Média ( $\Omega$ )	Desvio Padrão ( $\Omega$ )
Tensão			Tensão		
Corrente			Corrente		
Resistência			Resistência		
Incerteza combinada			Incerteza combinada		
Incerteza expandida			Incerteza expandida		
Histograma			Histograma		
					

**Questão 6:**

Do ponto de vista da qualidade da medição caracterize e compare os dois resultados de medição identificados nas questões 4 e 5.

**Bibliografia**

- Robert H. Bishop, Learning with LabVIEW, Addison Wesley, 1999.
- Aurélio Campilho, *Instrumentação Electrónica. Métodos e Técnicas de Medição*, Edições FEUP, 2000.
- LabView - Getting Started with LabView, National Instruments, 2003.

**Anexos**

Painel frontal e diagrama de blocos do programa *IM-incerteza.vi*.