

Metrologia II

Prof. André C. de Paula
andrepaula@sapucaia.ifsul.edu.br

Sapucaia do Sul, 2018

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Apresentação

- NOME
- IDADE
- ONDE TRABALHA / O QUE FAZ (FUNÇÃO)?
- EMPRESA
- EXPERIÊNCIA PRÁTICA COM METROLOGIA?

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

O que é metrologia?

Qual a sua importância?

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Objetivo

Conhecer, identificar, controlar e realizar estudos relativos a metrologia no que diz respeito a conceitos como erro e incerteza de medição, tolerâncias e rugosidade.

Conhecer, identificar, controlar e operar máquina de medir por coordenadas bem como entender a medição por coordenadas como um todo.

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Plano Ensino

Carga horária Semanal: 2h

Carga horária Total: 30h

Ementa: Erro e incerteza nas medições: tolerâncias: de forma e geométrica; rugosidade. Medição por coordenadas: técnicas; equipamentos. Máquinas de medir por coordenadas: estrutura; sistemas de apalpação; estratégias de medição. Disciplina de caráter prático-teórico.

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Plano Ensino

Procedimentos e critérios de Avaliação: A avaliação será constituída de prova, trabalho (com apresentação) e relatórios.

Prova: 6,0 pontos

Trabalho (com apresentação): 2,0 pontos

Relatórios: 2,0 pontos

Prova optativa: 8,0 pontos.

A nota final: (Prova + Trabalho + Relatórios) ou (Prova Optativa + Relatórios)

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



**INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul**

Plano Ensino

Previsão:

18/05 (23/05) – Prova

29/06 (27/06) – Entrega dos relatórios e apresentação dos trabalhos

06/07 (04/07) – Apresentação dos trabalhos

13/07 (11/07) – Prova optativa

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



**INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul**

Conteúdos

UNIDADE I – Erros e Incerteza nas Medições

UNIDADE II – Medição por Coordenadas

UNIDADE III – Máquina de Medição por Coordenada

Atendimentos: quartas-feiras das 15h45min às 16h45min e sextas-feiras das 17h às 19h. Outros horários a combinar.

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

Definição:

Ciência da medição e suas aplicações.

A metrologia engloba todos os aspectos teóricos e práticos da medição, qualquer que seja a incerteza de medição e o campo de aplicação.

Assegura a precisão de medição exigida no processo produtivo.

Garante a qualidade de produtos e serviços e transações comerciais justas.



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

- Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM
 - Edição atual: 2012
- Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal – VIML
 - Edição atual: 2016

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Metrologia

VIM

Medição: Processo de obtenção experimental de um ou mais valores que podem ser, razoavelmente, atribuídos a uma grandeza.

Grandeza: Propriedade de um fenômeno de um corpo ou de uma substância, que pode ser expressa quantitativamente sob a forma de um número e de uma referência.

Ex.: massa, comprimento, energia, etc.

Metrologia

Instrumentos de Medição: Dispositivo utilizado para realizar medições, individualmente ou associado a um ou mais dispositivos suplementares.



Resultado de Medição: Conjunto de valores atribuídos a um mensurando, juntamente com toda outra informação pertinente disponível.



$$RM = (20,20 \pm 0,10) \text{ mm}$$

INCERTEZA
 ESTIMATIVA

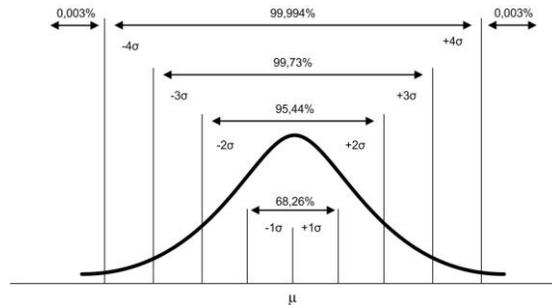


INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

Incerteza de Medição: Parâmetro não negativo que caracteriza a dispersão dos valores atribuídos a um mensurando, com base nas informações utilizadas.

A incerteza é possui componentes sistemáticos e aleatórios.



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

Erro Sistemático: Componente do erro de medição que, em medições repetidas, permanece constante ou varia de maneira previsível.

O erro sistemático e suas causas podem ser conhecidos ou desconhecidos. Pode-se aplicar uma correção para compensar um erro sistemático conhecido.

Erro aleatório: Componente do erro de medição que, em medições repetidas, varia de maneira imprevisível.

O valor de referência para um erro aleatório é a média que resultaria de um número infinito de medições repetidas do mesmo mensurando.

Correção: Compensação de um efeito sistemático estimado.

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Metrologia

Calibração: Operação que estabelece, sob condições especificadas, numa primeira etapa, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas; numa segunda etapa, utiliza esta informação para estabelecer uma relação visando a obtenção dum resultado de medição a partir de uma indicação.

Convém não confundir a calibração com o ajuste dum sistema de medição, frequentemente denominado de maneira imprópria de “auto-calibração”, nem com a verificação da calibração.

Metrologia

Padrão: Realização da definição de uma dada grandeza, com um valor determinado e uma incerteza de medição associada, utilizada como referência.

A “realização da definição de uma dada grandeza” pode ser fornecida por um sistema de medição, uma medida materializada ou um material de referência.





INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

Valor Verdadeiro: Valor de uma grandeza compatível com a definição da grandeza.

*Na Abordagem de Erro para descrever as medições, o valor verdadeiro de uma grandeza é considerado único e, na prática, impossível de ser conhecido. A Abordagem de Incerteza consiste no reconhecimento de que, devido à quantidade intrinsecamente incompleta de detalhes na definição duma grandeza, não existe um valor verdadeiro único, mas sim um conjunto de valores verdadeiros consistentes com a definição. Entretanto, este **conjunto de valores** é, **em princípio e na prática, impossível de ser conhecido**. No caso particular duma constante fundamental, considera-se que a grandeza tenha um valor verdadeiro único.*

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

Valor Convencional de uma Grandeza: Valor atribuído a uma grandeza por um acordo, para um dado propósito.

EXEMPLO 1 - Valor convencional da aceleração da gravidade, $g = 9,80665 \text{ m.s}^{-2}$.

EXEMPLO 2 - Valor convencional de um dado padrão de massa, $m = 100,00347 \text{ g}$.

NOTA 1 O termo “valor verdadeiro convencional” é algumas vezes utilizado para este conceito, porém seu uso é desaconselhado.

NOTA 2 Um valor convencional de uma grandeza é algumas vezes uma estimativa de um valor verdadeiro.

NOTA 3 Geralmente considera-se que um valor convencional de uma grandeza está associado a uma incerteza de medição convenientemente pequena.

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Metrologia

Indicação: Valor fornecido por um instrumento de medição ou por um sistema de medição.



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Metrologia

Resolução: Menor variação da grandeza medida que causa uma variação perceptível na indicação correspondente.



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Metrologia

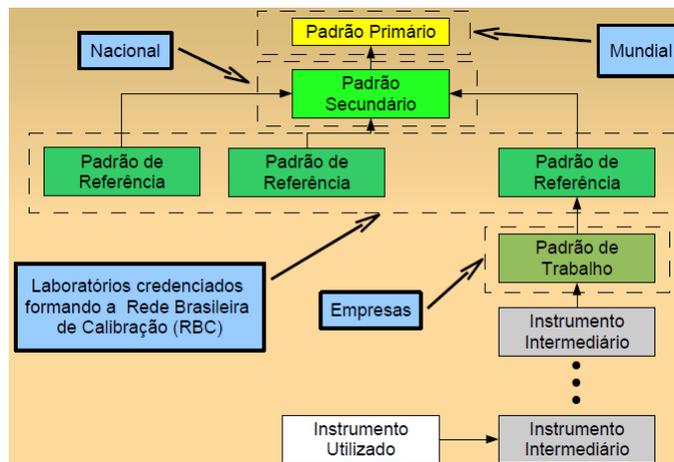
Rastreabilidade: Propriedade dum resultado de medição pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência através duma cadeia ininterrupta e documentada de calibrações, cada uma contribuindo para a incerteza de medição.

A rastreabilidade metrológica requer uma hierarquia de calibração estabelecida.



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Metrologia



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

Metrologia

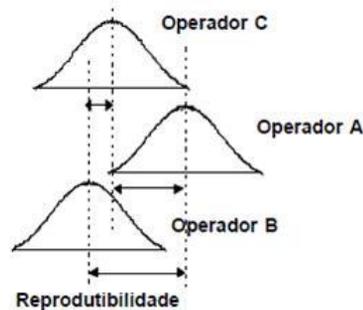
Precisão de medição: Grau de concordância entre indicações ou valores medidos, obtidos por medições repetidas, no mesmo objeto ou em objetos similares, sob condições especificadas.

Repetibilidade: Condição de medição num conjunto de condições, as quais incluem o mesmo procedimento de medição, os mesmos operadores, o mesmo sistema de medição, as mesmas condições de operação e o mesmo local, assim como medições repetidas no mesmo objeto ou em objetos similares durante um curto período de tempo.

Metrologia

Reprodutibilidade: Condição de medição num conjunto de condições, as quais incluem diferentes locais, diferentes operadores, diferentes sistemas de medição e medições repetidas no mesmo objeto ou em objetos similares.

Ensaio de R&R:





INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

Ajuste: Conjunto de operações efetuadas num sistema de medição, de modo que ele forneça indicações prescritas correspondentes a determinados valores de uma grandeza a ser medida.

Diversos tipos de ajuste de um sistema de medição incluem o ajuste de zero, o ajuste de defasagem (às vezes chamado ajuste de “offset”) e o ajuste de amplitude (às vezes chamada ajuste de ganho).

O ajuste de um sistema de medição não deve ser confundido com calibração, a qual é um pré-requisito para o ajuste.

Ajuste de zero: Ajuste de um sistema de medição de modo que o mesmo forneça uma indicação igual a zero correspondente a um valor igual a zero da grandeza a ser medida.

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul

Metrologia

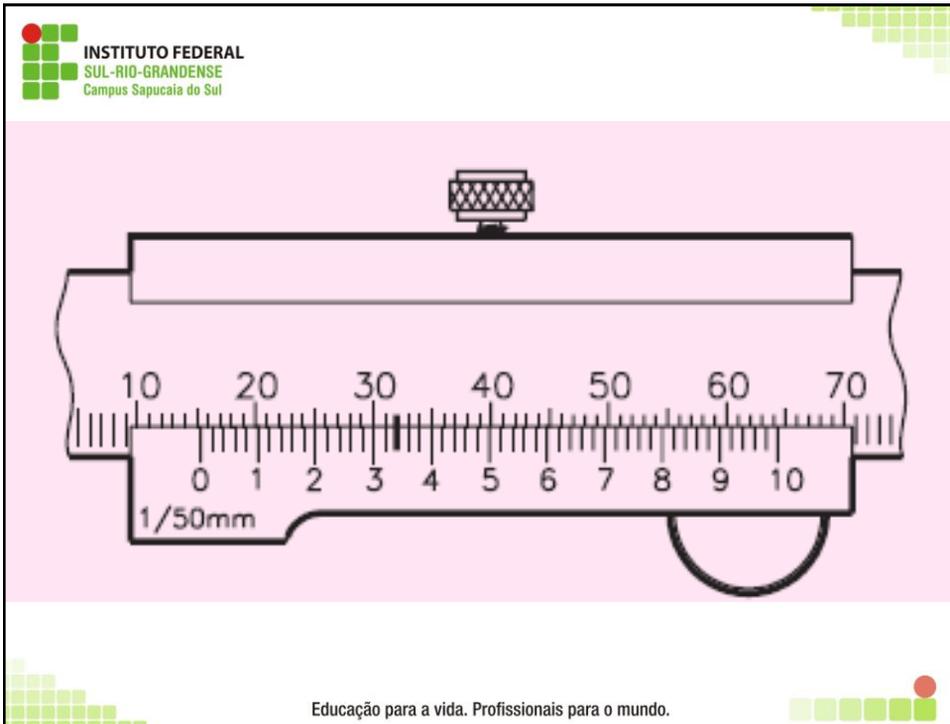
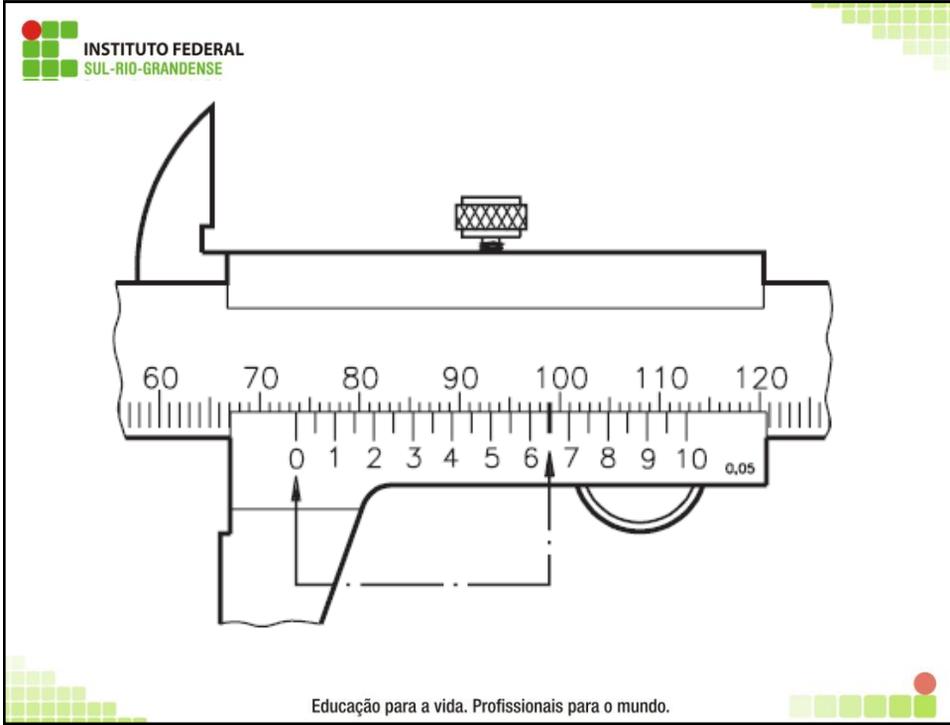
Sistema Internacional de Medidas

Sistema Inglês



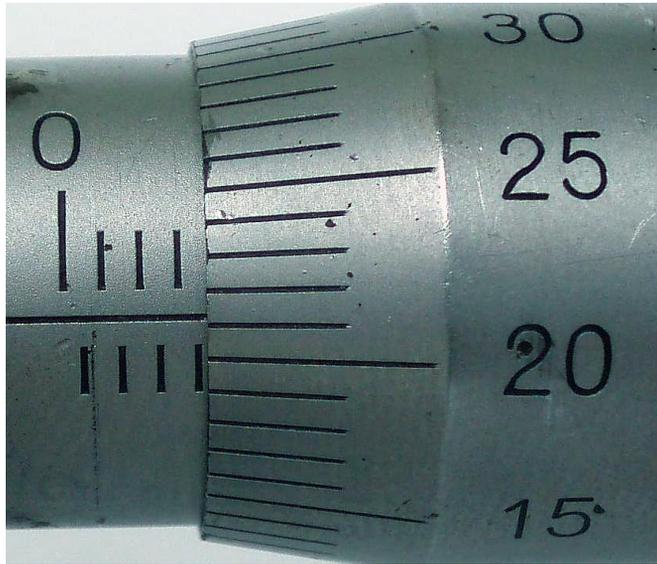
Conversões

Educação para a vida. Profissionais para o mundo.





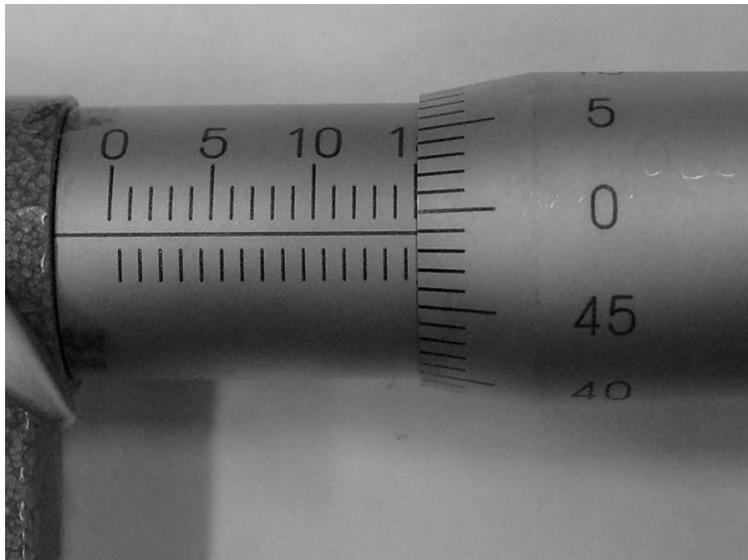
INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



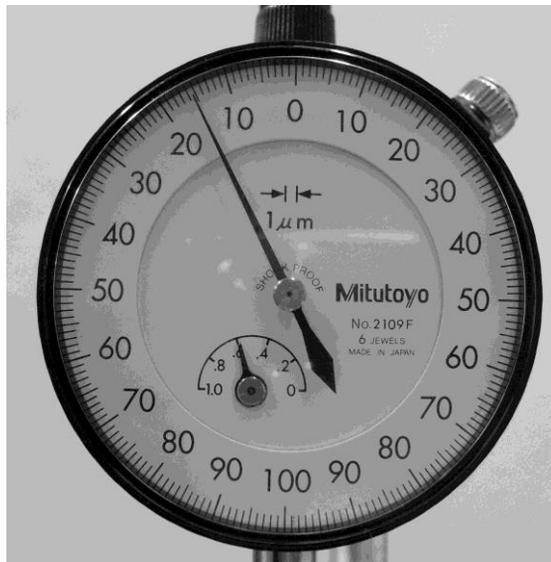
INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



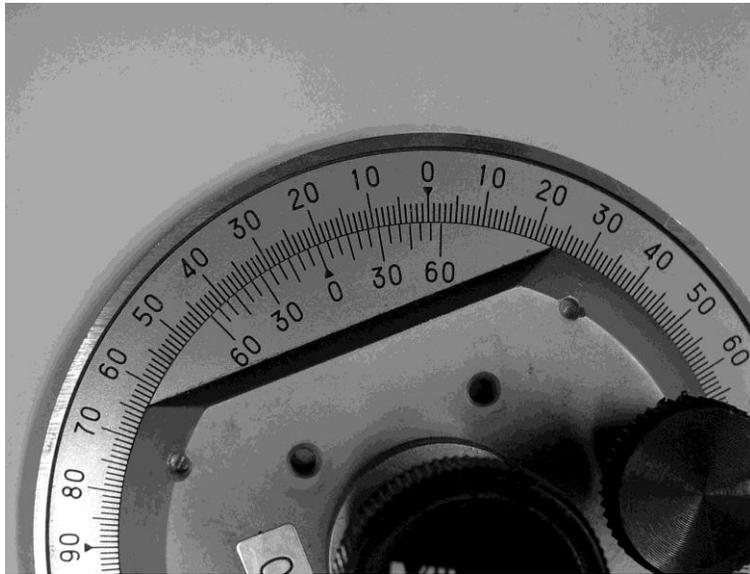
Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



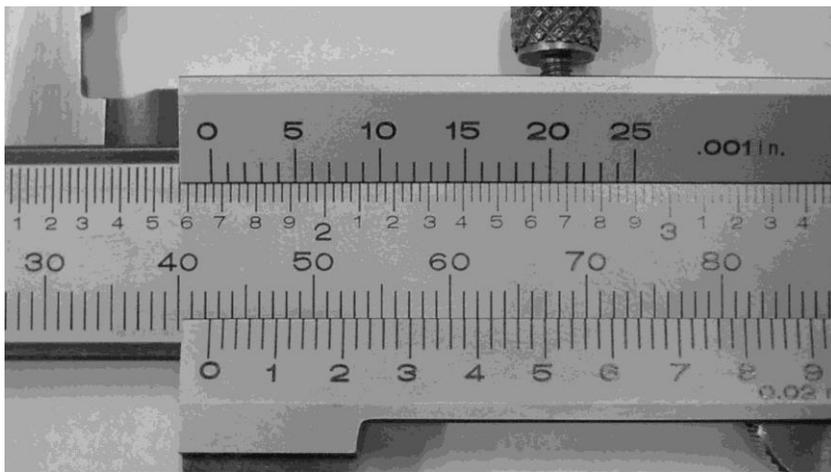
INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul



Educação para a vida. Profissionais para o mundo.

