

TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA



METROLOGIA

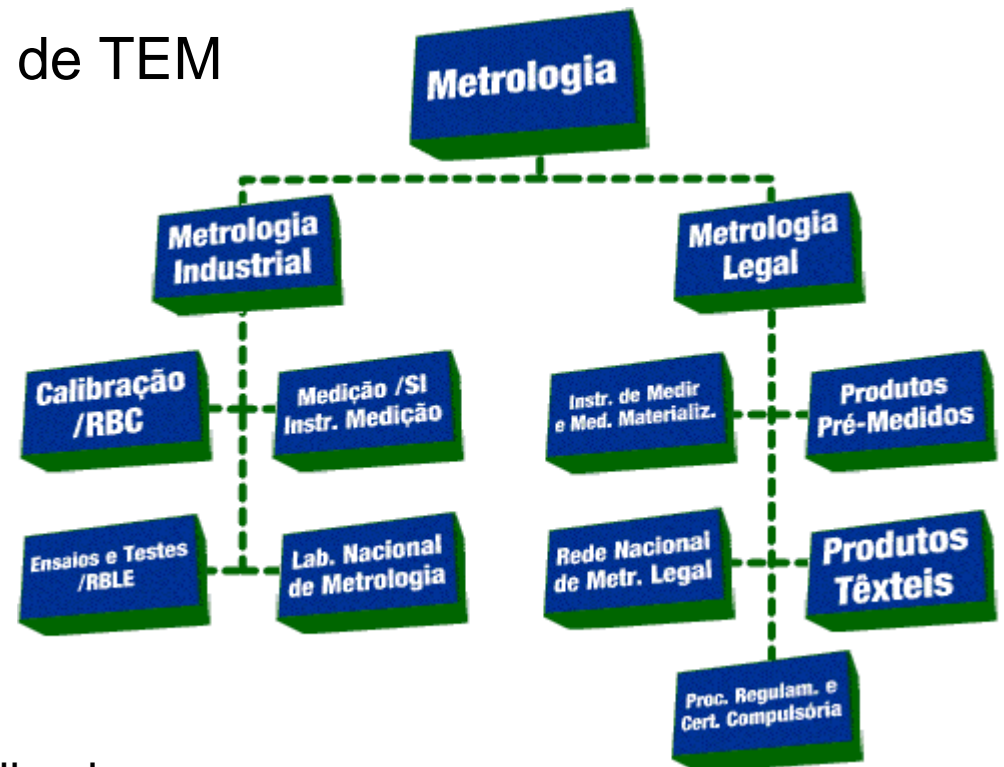
Prof. Fábio Evangelista Santana, MSc. Eng.
fsantana@gmx.de

SUMÁRIO

- Apresentação da turma
- Integração de Metrologia com o curso de TEM
- O que é Metrologia
- Organização da Metrologia

- Metrologia Industrial
 - Calibração
 - Medição
 - Ensaaios e testes
 - Laboratório nacional de metrologia

- Metrologia Legal
 - Instrumentos de medir e medidas materializadas
 - Rede nacional de metrologia legal
 - Produtos pré-medidos
 - Produtos têxteis
 - Procedimentos regulamentadores e avaliação da conformidade compulsória



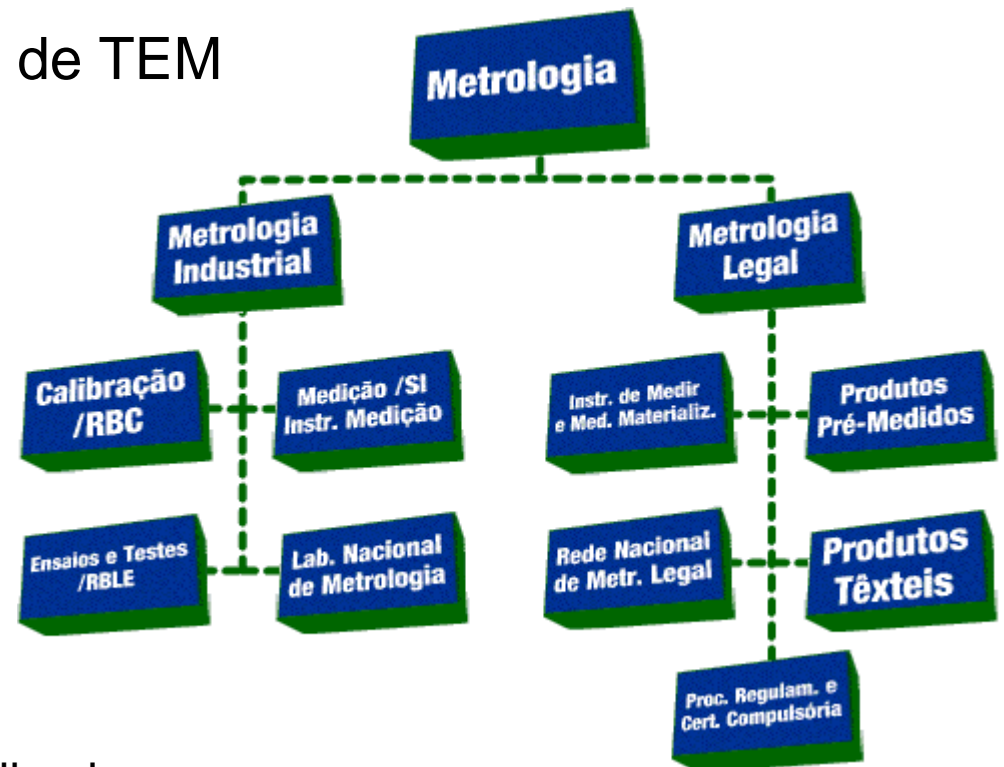
SUMÁRIO

- Apresentação da turma

- Integração de Metrologia com o curso de TEM

- O que é Metrologia

- Organização da Metrologia



- Metrologia Industrial

- Calibração
- Medição
- Ensaio e testes
- Laboratório nacional de metrologia

- Metrologia Legal

- Instrumentos de medir e medidas materializadas
- Rede nacional de metrologia legal
- Produtos pré-medidos
- Produtos têxteis
- Procedimentos regulamentadores e avaliação da conformidade compulsória

SUMÁRIO

• Apresentação da turma

• Integração de Metrologia com o curso de TEM

• O que é Metrologia

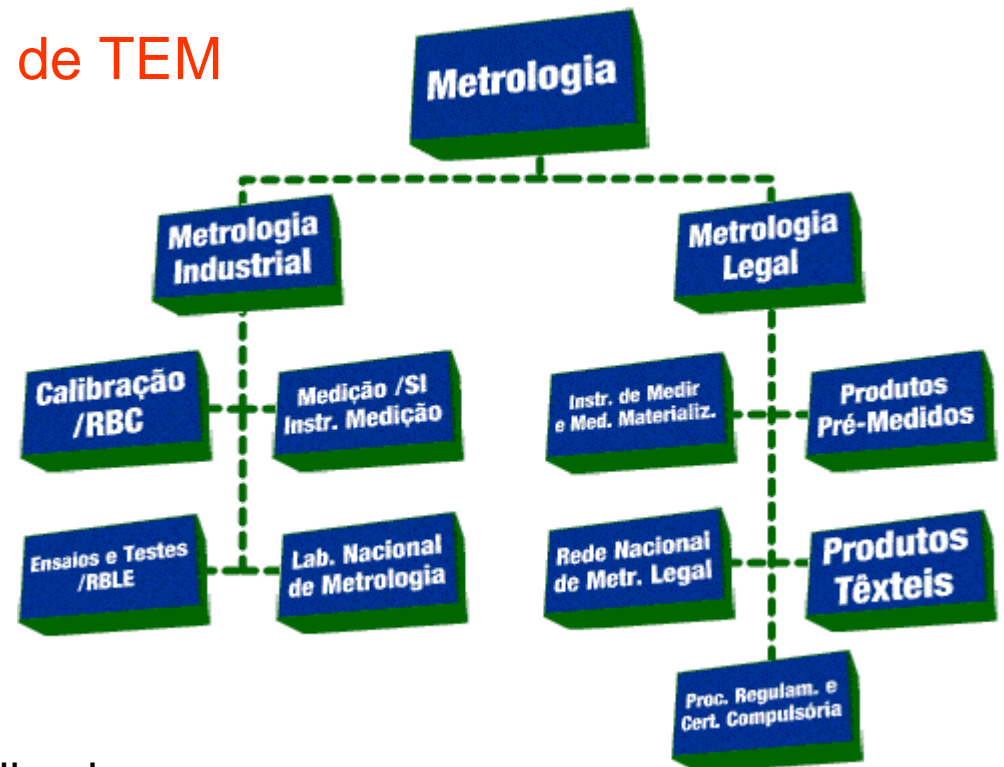
• Organização da Metrologia

• Metrologia Industrial

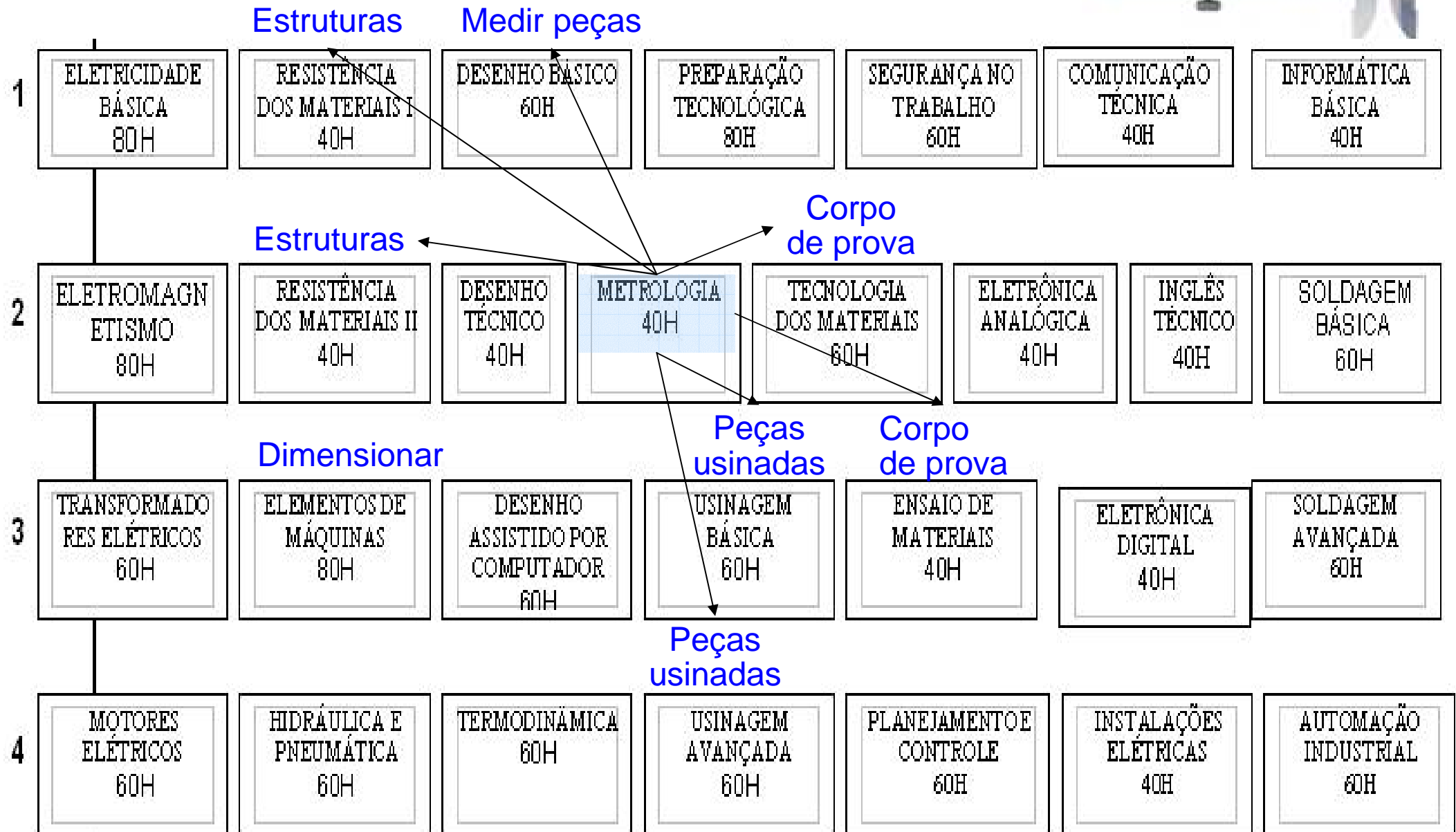
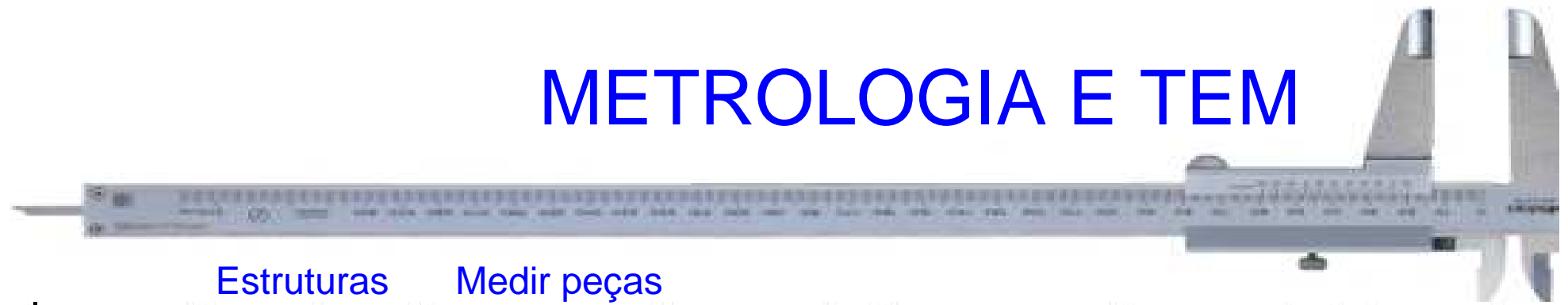
- Calibração
- Medição
- Ensaaios e testes
- Laboratório nacional de metrologia

• Metrologia Legal

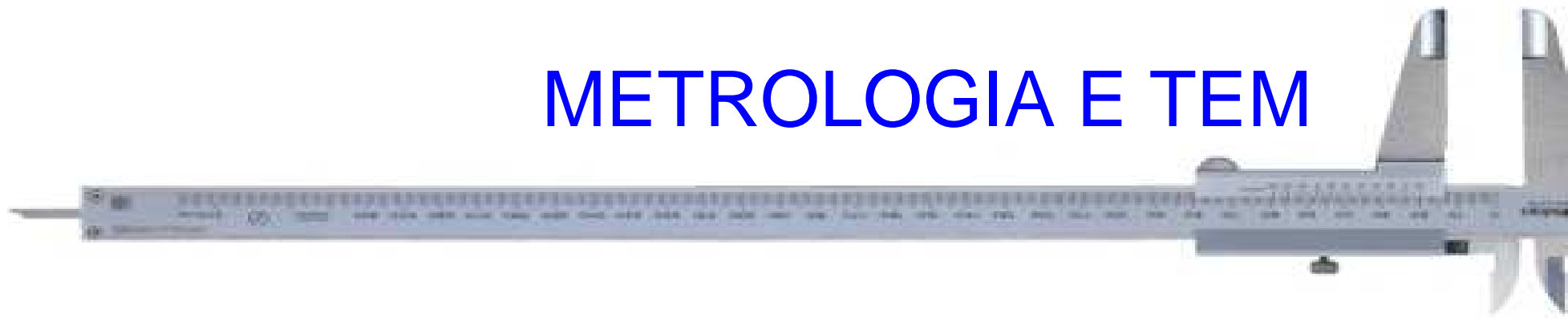
- Instrumentos de medir e medidas materializadas
- Rede nacional de metrologia legal
- Produtos pré-medidos
- Produtos têxteis
- Procedimentos regulamentadores e avaliação da conformidade compulsória



METROLOGIA E TEM



METROLOGIA E TEM



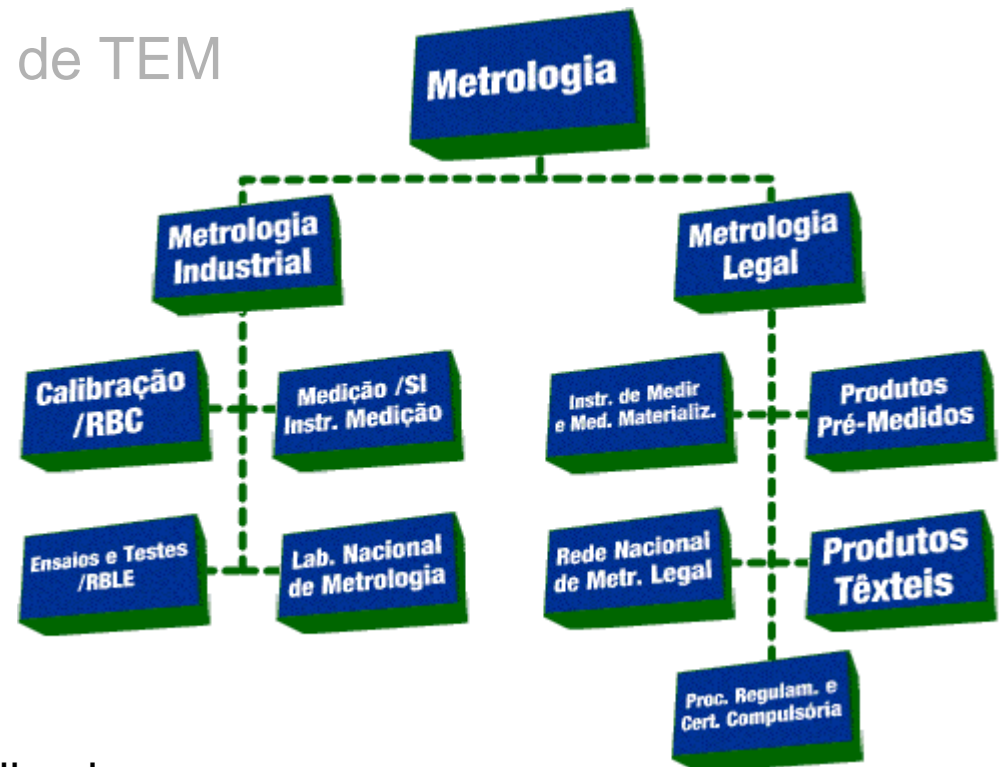
Unidade Curricular	METROLOGIA		
Período letivo:	2º Módulo	Carga Horária:	40h
Competências			
<ol style="list-style-type: none">1. Medir peças mecânicas a partir de conhecimentos teóricos e práticos para o controle de qualidade, de acordo com os sistemas de medidas mais comuns aplicados na mecânica.2. Consultar tabelas de conversão de unidades.3. Transformar unidades do sistema métrico para o inglês e vice-versa.			



SUMÁRIO

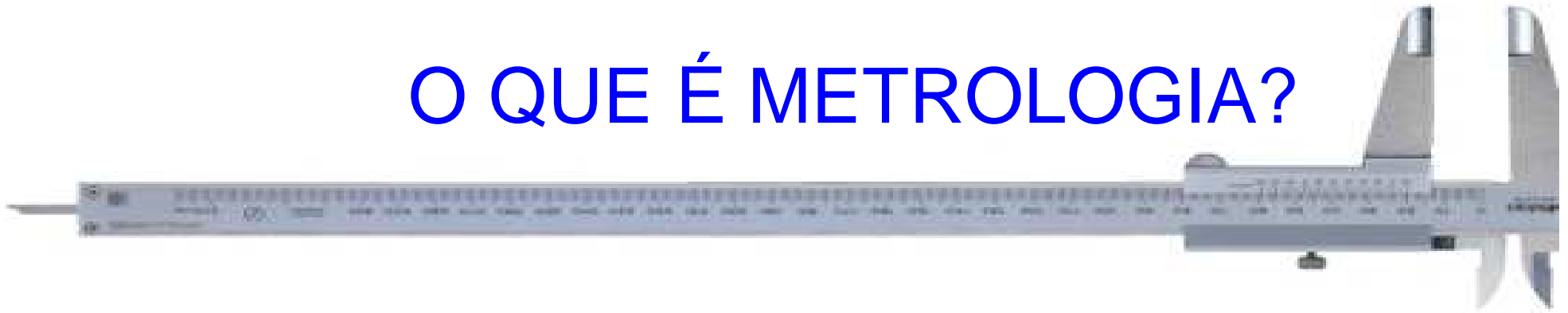


- Apresentação da turma
- Integração de Metrologia com o curso de TEM
- **O que é Metrologia**
- Organização da Metrologia



- Metrologia Industrial
 - Calibração
 - Medição
 - Ensaio e testes
 - Laboratório nacional de metrologia
- Metrologia Legal
 - Instrumentos de medir e medidas materializadas
 - Rede nacional de metrologia legal
 - Produtos pré-medidos
 - Produtos têxteis
 - Procedimentos regulamentadores e avaliação da conformidade compulsória

O QUE É METROLOGIA?



É um conjunto de conhecimentos científicos e tecnológicos abrangendo todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições.

A metrologia é uma ferramenta imprescindível para:

- * avaliar conformidade de produtos e processos;
- * assegurar relações comerciais justas;
- * promover a cidadania;
- * assegurar reconhecimento nacional e internacional.



METROLOGIA INDUSTRIAL

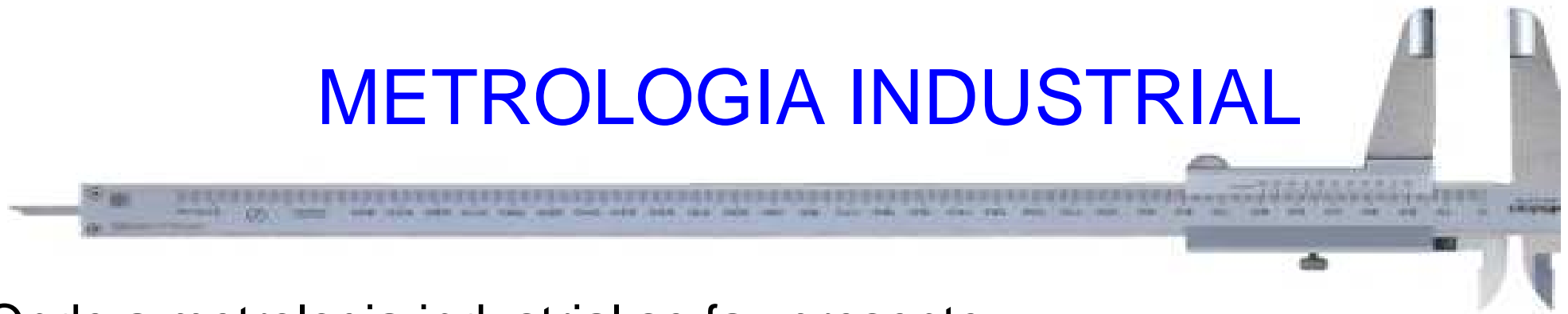
Definição

É o emprego da Metrologia no **chão-de-fábrica e laboratorial**, visando controlar as **especificações técnicas** e/ou o **processo de fabricação** de um produto, constituindo-se em uma tecnologia fundamental para a Garantia da Qualidade.

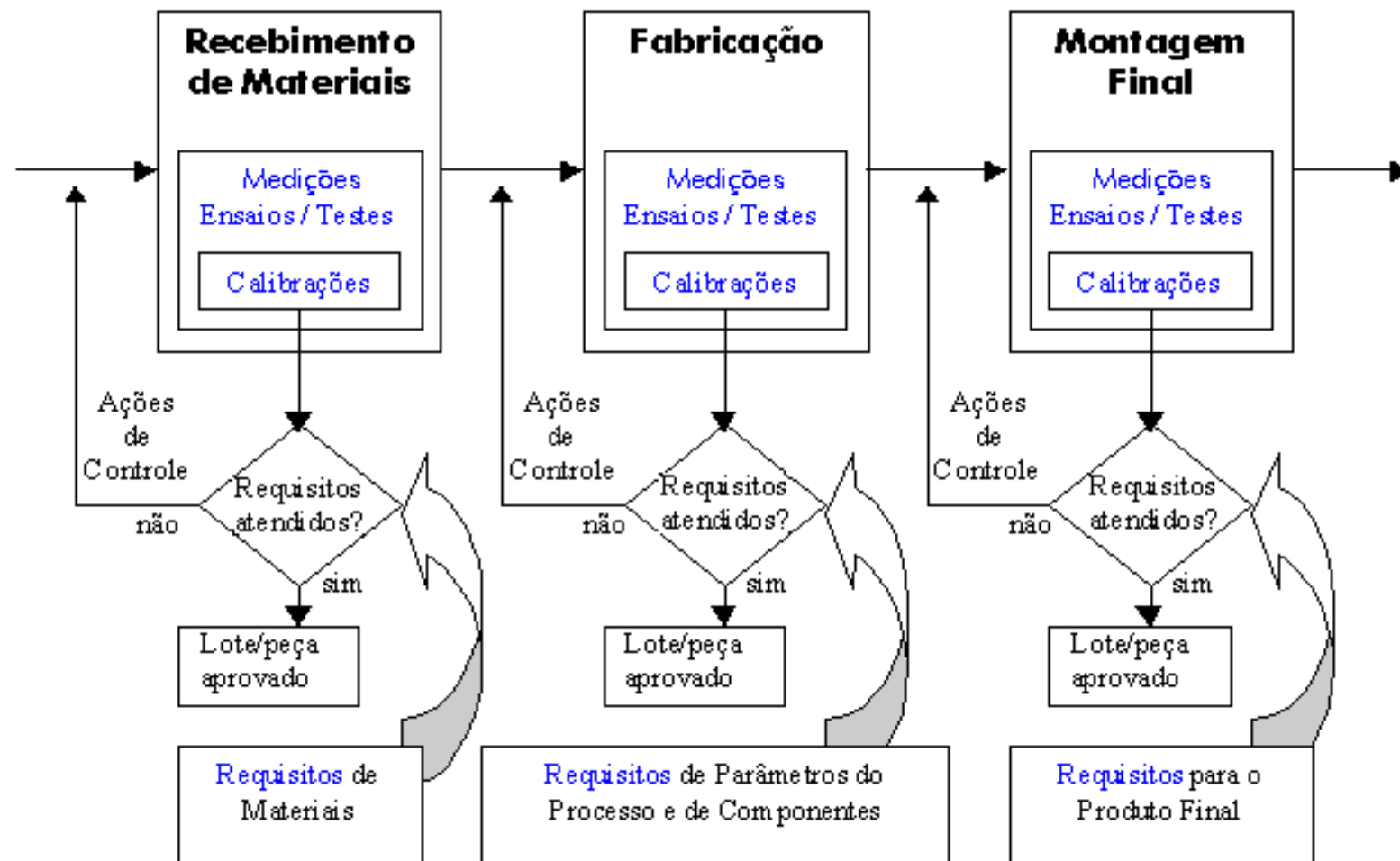
“Só o que pode ser mensurável pode ser melhorado”



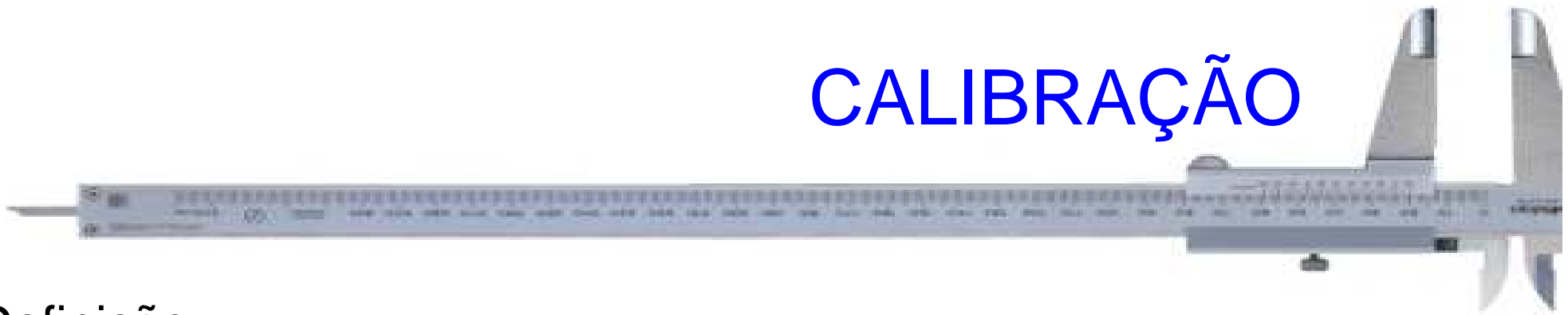
METROLOGIA INDUSTRIAL



Onde a metrologia industrial se faz presente



CALIBRAÇÃO



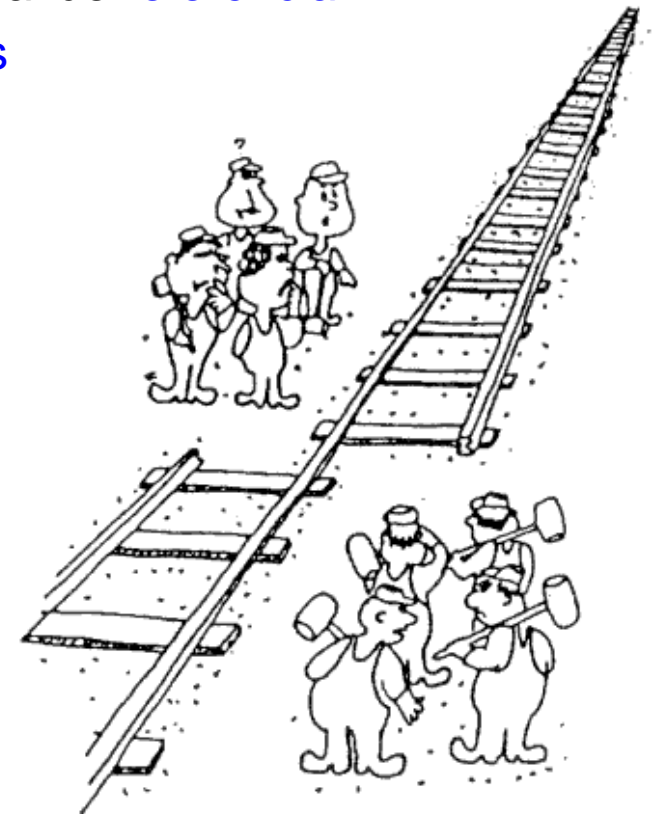
Definição

Conjunto de operações que estabelecem a **relação** entre os valores:

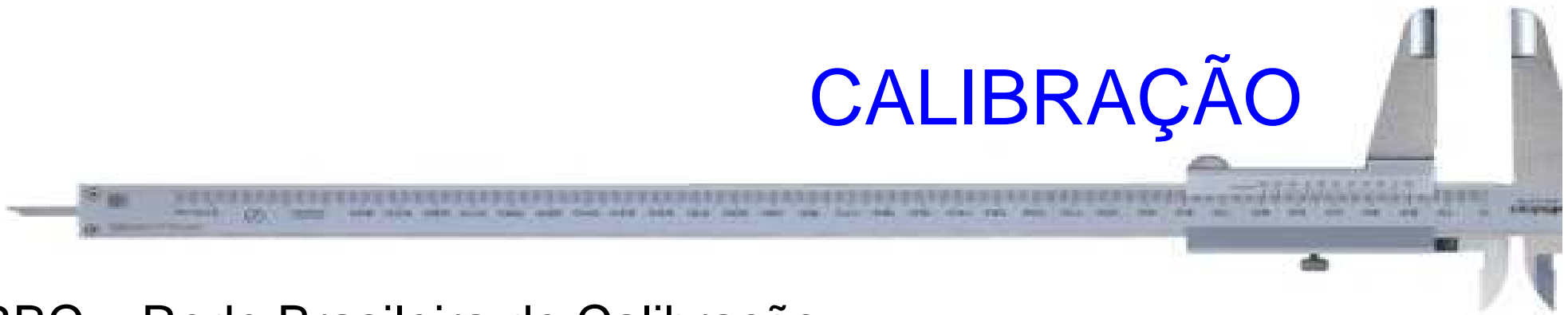
- indicados por um **instrumento** de medição
- representados por uma medida materializada ou um material de **referência**
- correspondentes das grandezas estabelecidas por **padrões**

Benefícios

- confiabilidade nos resultados medidos
- seleção adequada do instrumento em função do uso (redução de custos);
- evitar aprovação de peças ruins ou reprovação de peças boas (redução de custos).



CALIBRAÇÃO




RBC – Rede Brasileira de Calibração

Conjunto de Laboratórios Credenciados pela CGCRE (Coordenação Geral de Credenciamento) do INMETRO para realizar serviços de calibração de padrões e de instrumentos de medição. (item 5.9 do DOQ-CGCRE-001/INMETRO, JUNHO/2003)

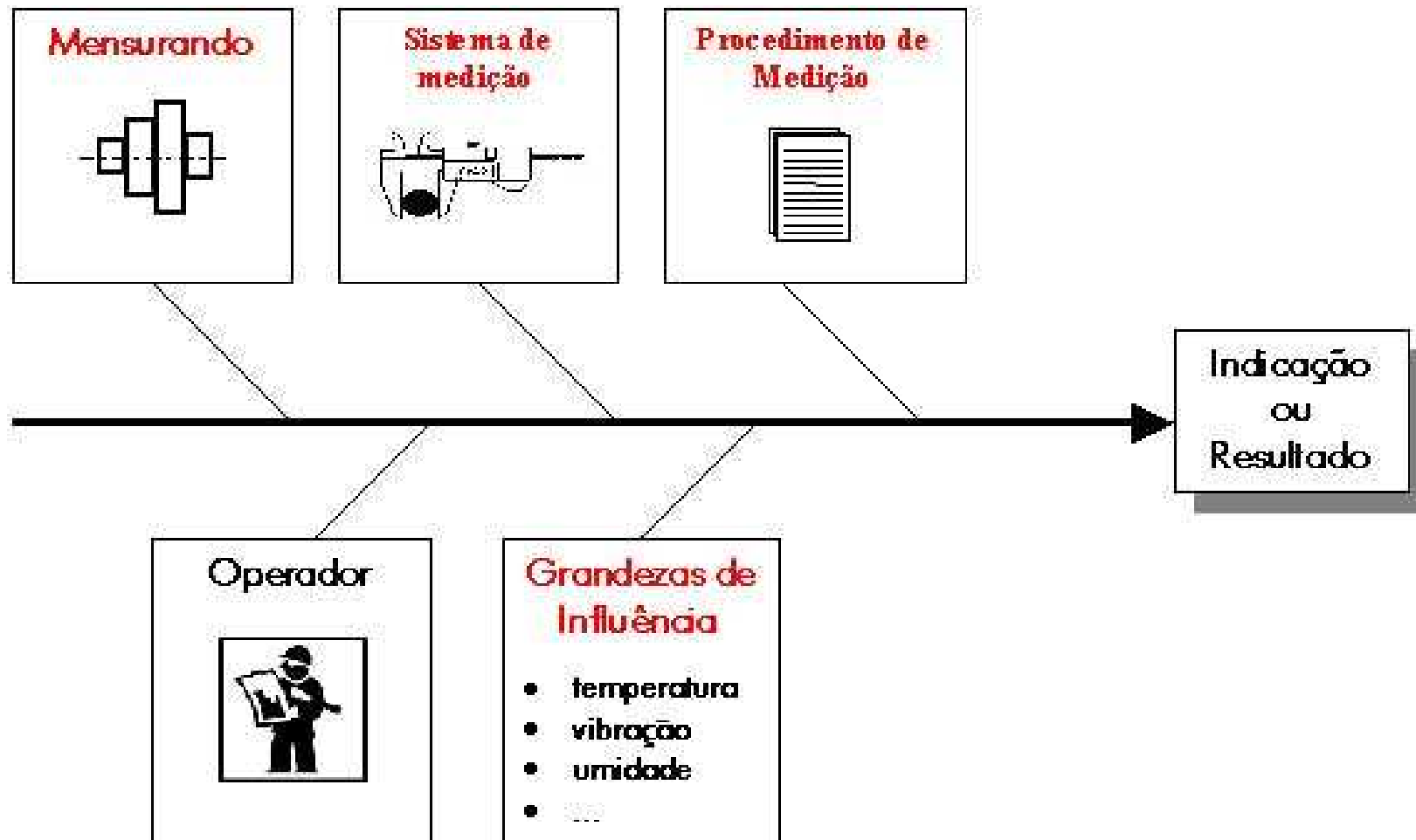
Credenciamento de laboratórios

- competência técnica da equipe do laboratório
- infra-estrutura adequada para realização das atividades (padrões, rastreabilidade, condições ambientais entre outros)
- sistema da qualidade implementado segundo a NBR ISO/ IEC 17025

338	LABORATORIO INCOTERM INCOTERM INDÚSTRIA DE TERMÔMETROS LTDA	Ativo	RS	TEMPERATURA E UMIDADE	
341	LABORATÓRIO ELSTER DE CALIBRAÇÃO ELSTER MEDIÇÃO DE ENERGIA LTDA	Ativo	RS	ELETRICIDADE	
374	ILT - LABORATÓRIO DE TORQUE GEDORE FERRAMENTA GEDORE DO BRASIL S.A.	Ativo	RS	FORÇA, TORQUE E DUREZA	
384	PRECISOTEC LABORATÓRIO DE METROLOGIA LTDA PRECISOTEC LABORATÓRIO DE METROLOGIA LTDA	Ativo	RS	DIMENSIONAL	
27	LABORATÓRIO DE METROLOGIA SOCIEDADE EDUCACIONAL DE SANTA CATARINA - SOCIESC	Ativo	SC	DIMENSIONAL	
34	CMI-FUNDAÇÃO CERTI FUNDAÇÃO CENTROS DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS INOVADORAS - CERTI	Ativo	SC	DIMENSIONAL	
34	CMI-FUNDAÇÃO CERTI FUNDAÇÃO CENTROS DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS INOVADORAS - CERTI	Ativo	SC	FORÇA, TORQUE E DUREZA	
34	CMI-FUNDAÇÃO CERTI FUNDAÇÃO CENTROS DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS INOVADORAS - CERTI	Ativo	SC	MASSA	
34	CMI-FUNDAÇÃO CERTI FUNDAÇÃO CENTROS DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS INOVADORAS - CERTI	Ativo	SC	PRESSÃO	
34	CMI-FUNDAÇÃO CERTI FUNDAÇÃO CENTROS DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS INOVADORAS - CERTI	Ativo	SC	TEMPERATURA E UMIDADE	
65	K & L LABORATÓRIO DE METROLOGIA SERGIO LUIZ LENZI	Ativo	SC	DIMENSIONAL	
65	K & L LABORATÓRIO DE METROLOGIA SERGIO LUIZ LENZI	Ativo	SC	PRESSÃO	



MEDIÇÃO



ENSAIOS, TESTES E EXAMES DE MATERIAIS E PRODUTOS

ENSAIOS



PROPRIEDADES MECÂNICAS

EMBRITIMENTO
TRAÇÃO
COMPRESSÃO
DOBRAMENTO
IMPACTO
DUREZA

ESPESURA DE
CAMADA DE
MATERIAIS DE
PROTEÇÃO
SUPERFICIAL

PROTEÇÃO CONTRA
CHOQUES ELÉTRICOS

PROPRIEDADES FÍSICAS

LÍQUIDOS PENETRANTES
RADIOGRAFIA
ULTRASSOM
PARTÍCULAS MAGNÉTICAS
MAGNETO-INDUTIVO

ENSAIOS
QUÍMICOS DE
CORROSIVIDADE E
LUBRIFICANTES

ENSAIOS
HIDRÁULICOS

ENSAIOS
HIDROULMÁTICOS

PROPRIEDADES QUÍMICAS

ENSAIO DE
CURVATURA

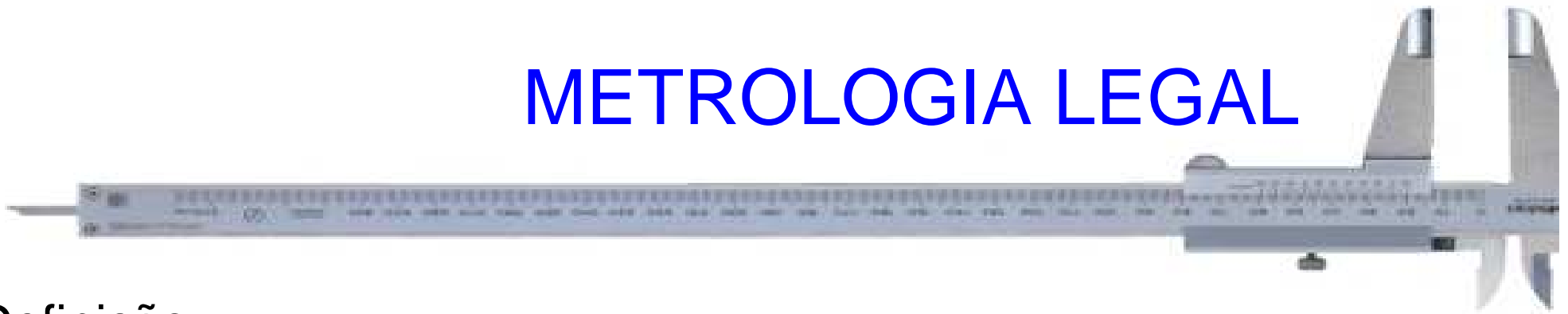
EXAMES
LABORATORIAIS
(ANÁLISES
CLÍNICAS E
PATOLÓGICAS)

ENSAIOS
QUÍMICOS DE
PRODUTOS
TÊXTEIS

QUANTIFICAÇÃO DAS
PROPRIEDADES DOS MATERIAIS



METROLOGIA LEGAL



Definição

É a parte da metrologia que trata das unidades de medida, métodos de medição e instrumentos de medição em relação às exigências técnicas e legais obrigatórias, cujo objetivo é **assegurar uma garantia pública** do ponto de vista da segurança e da exatidão das medições

(Fonte: OIML - Organização Internacional de Metrologia Legal)



Abrangência no Brasil

- aprovação de modelos de Instrumentos e Medidas Materializadas
- avaliação dos produtos compulsórios (obrigatórios por lei)
- coordenação da Rede Nacional de Metrologia Legal (RNML), através da delegação supervisionada de competência aos Estados da Federação, utilizando os seus Institutos de Pesos e Medidas (IPEM's)

LINKS



- **INMETRO** – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial:
<http://www.inmetro.gov.br/>
- **INMETRO/ SC** – Instituto Nacional de Metrologia de Santa Catarina:
<http://www.inmetro-sc.gov.br/>
- **ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas: <http://www.abnt.org.br/>
- **BIPM** - Bureau International des Poids et Mesures: <http://www.bipm.org/>
- **RBC** - Rede Brasileira de Calibração: <http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rbc/>
- **SBM** - Sociedade Brasileira de Metrologia: <http://www.metrologia.org.br/>
- **CERTI** – Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras:
<http://www.cert.org.br/>