

**Seminário**  
**Escola Politécnica da USP**

**QUALIDADE**

**O QUE É ISSO ?**

**Marco Antonio Grecco D'Elia**

**26 de maio de 2018**

# O que é QUALIDADE?

**Não sei ao certo, mas quando existe eu reconheço...**

(Conceito subjetivo)

**Quando um produto possui algo que os similares não possuem...**

(Conceito de diferenciação)

**Fazer a coisa certa pela primeira vez...**

(Conceito de perfeição)

**Apresentar o melhor custo –benefício...**

(Conceito de valor)

**Zero defeitos.**

(Conceito de produção)

**Adequação ao uso.**

(Conceito de utilização)

## **Algumas definições de QUALIDADE:**

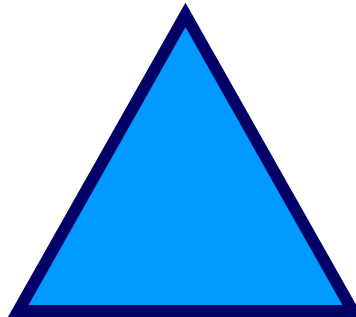
**Conformidade às especificações e requisitos técnicos.**

**Atendimento das necessidades e expectativas do cliente.**

**Totalidade das características de um produto, serviço ou processo.**

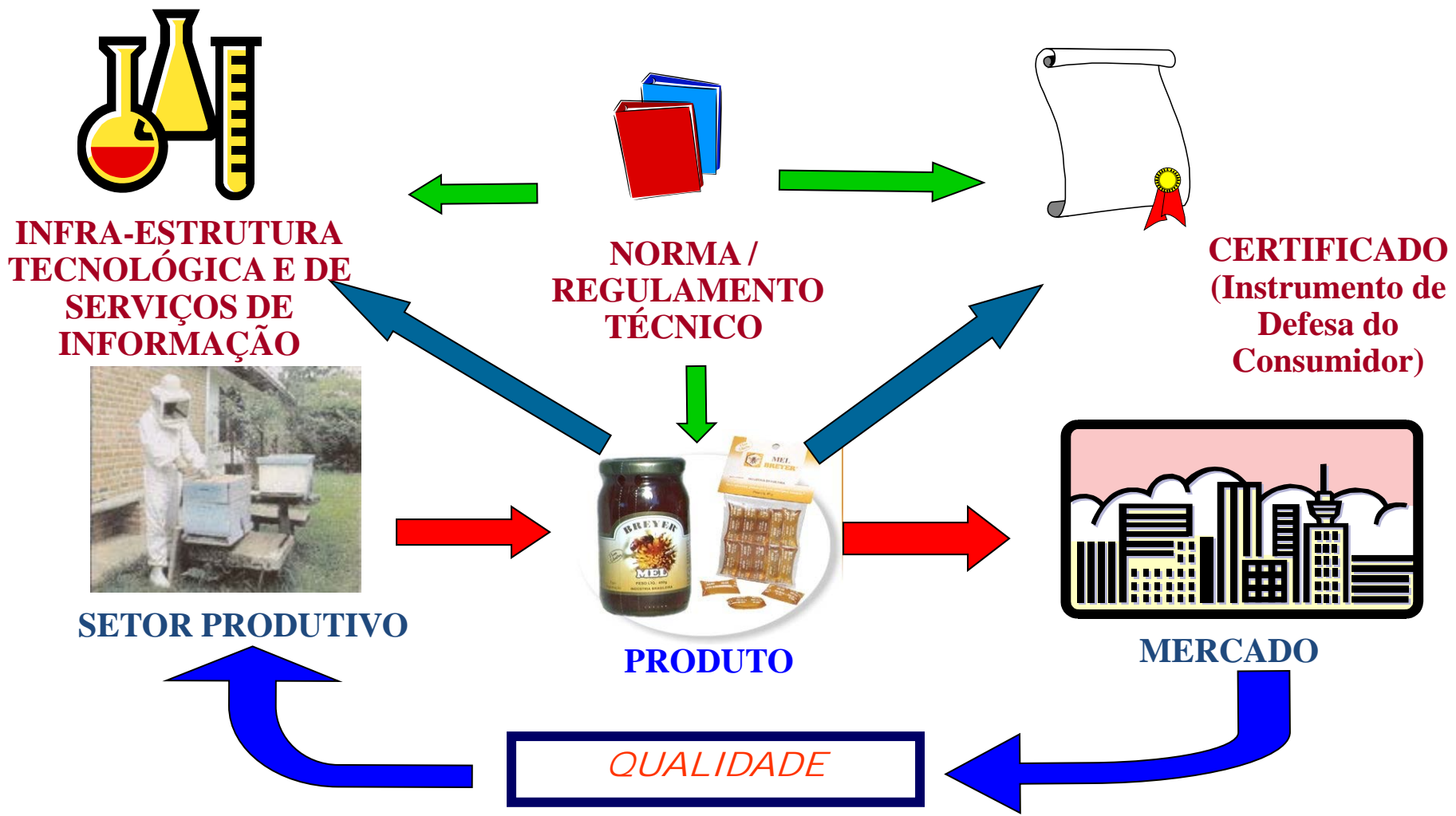
# PILARES DA QUALIDADE

***NORMALIZAÇÃO***  
Especificação do padrão



***METROLOGIA***  
Medição  
correta

***CERTIFICAÇÃO***  
Verificação da  
conformidade



# NORMALIZAÇÃO

## Se Não Existissem Normas...

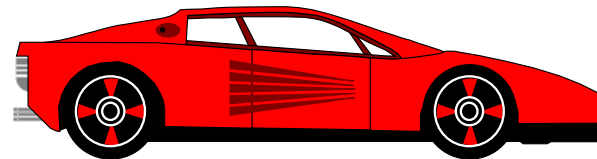
**Dificuldades  
no avanço da  
tecnologia**



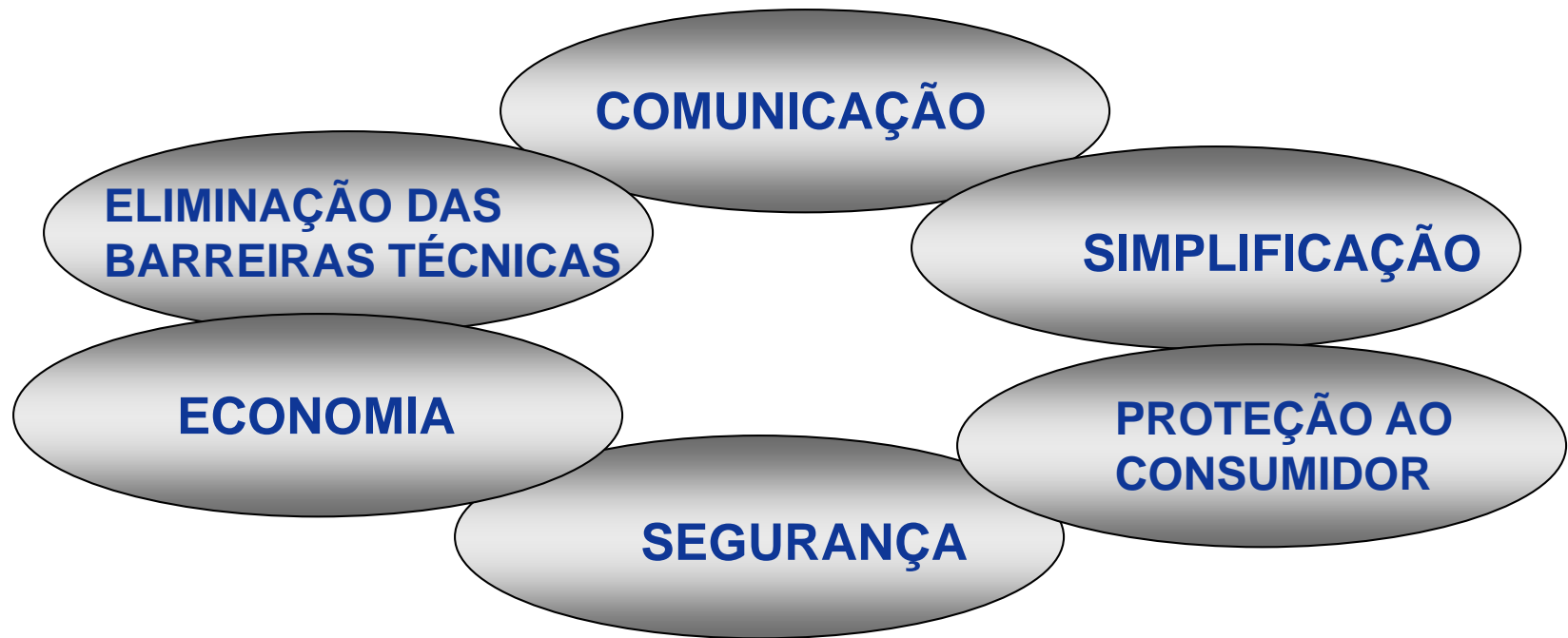
**Dificuldades na  
comercialização  
entre países**



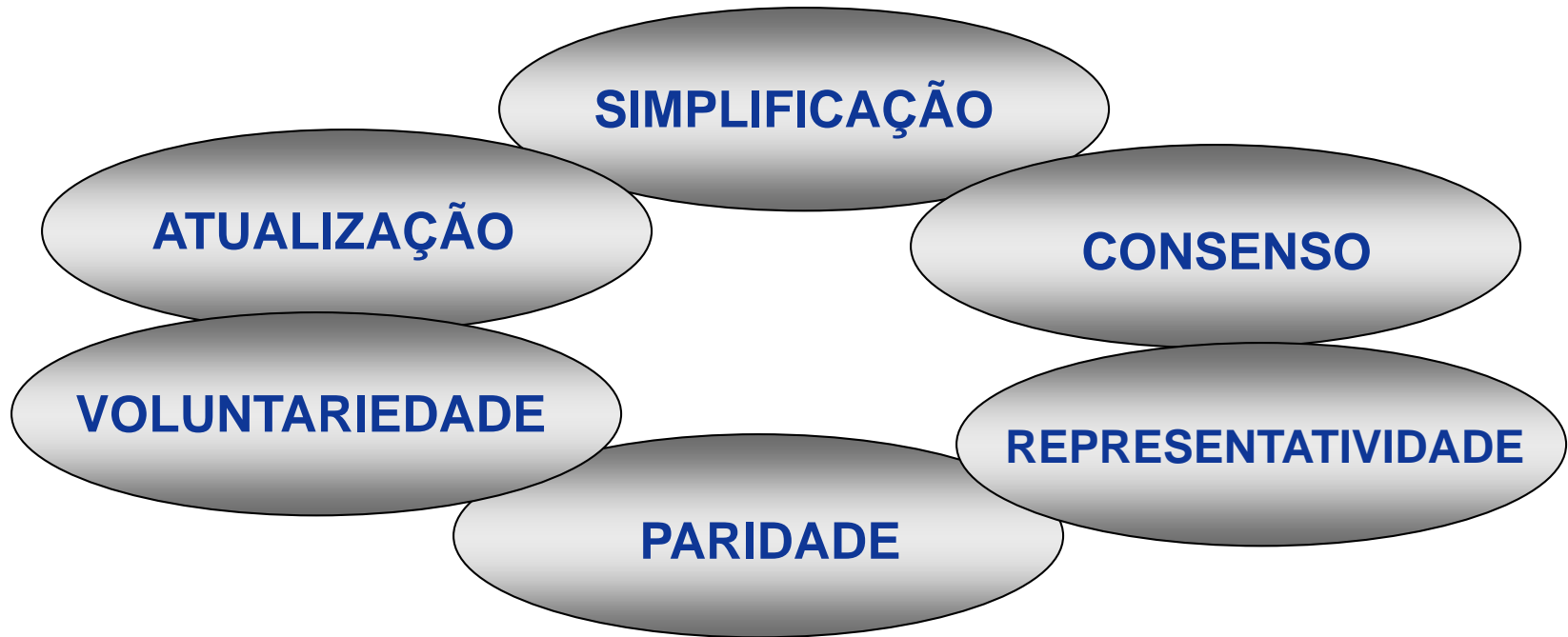
**Dificuldades na  
execução da maioria  
das atividades**



# OBJETIVOS DA NORMALIZAÇÃO



# PRINCÍPIOS DA NORMALIZAÇÃO





# Impactos sobre a Economia em Geral



# Impactos sobre a Produção



# Impactos sobre o Consumo



# Normalização

## Níveis de Normalização



# METROLOGIA

**“METROLOGIA É A CIÊNCIA DA MEDIÇÃO “ (VIM).**

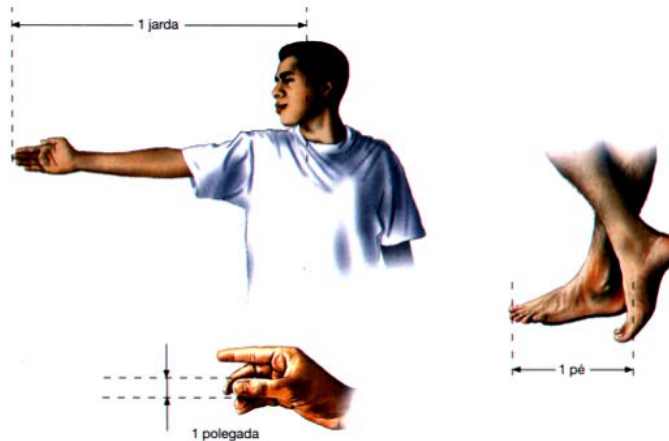
**ABRANGE TODOS OS ASPECTOS TEÓRICOS  
E PRÁTICOS RELATIVOS ÀS MEDIÇÕES,  
QUALQUER QUE SEJA A INCERTEZA,  
EM QUAISQUER CAMPOS DA CIÊNCIA  
OU DA TECNOLOGIA”.**

**COMPREENDE A METROLOGIA CIENTÍFICA,  
LEGAL E INDUSTRIAL**

**ASPECTO CENTRAL:  
CREDIBILIDADE E UNIVERSALIDADE  
DOS RESULTADOS.**

# Breve Histórico

- ◆ Padrões baseados no corpo humano: mão, palmo, pé



- ◆ Primeiro padrão: Cúbito Real Egípcio (faraó Khufu, ano 2900 a.C.)

# ***Egito***

***Normas***

***Controle de Processo***

***Controle de Qualidade***







## Definição do METRO:

**Final do século XVIII:**

*0,1 x 10<sup>-6</sup> da distância entre o Pólo Norte e a linha do Equador, ao longo do meridiano do Laboratório de Paris*

**Hoje:**

*Comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante o intervalo de 1 / 299.792.458 de segundo*


# **UNIDADE DE COMPRIMENTO (METRO)**

**Precisão obtida pelo INMETRO:**

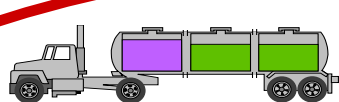
**1 nanometro =  $1 \times 10^{-9}$  m**

**(1 bilionésimo de metro)**

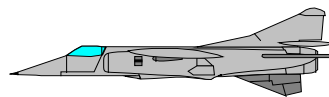
***Crescente redução de incertezas / aumento de precisão***

***tempo  $10^{-15}$    $10^{-16}$***   
***Erro de 1 segundo em 10 milhões de anos***

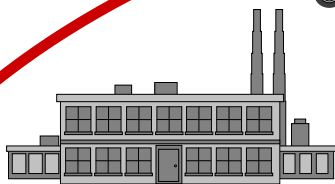
# IMPORTÂNCIA DA METROLOGIA



**Transporte**



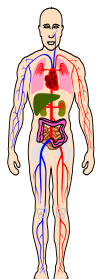
**Segurança**



**Industria**



**Comércio**

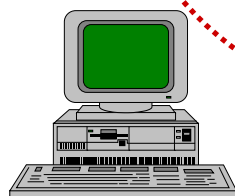


**Saúde**

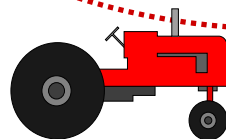
*Medidas imprecisas  
acarretam desperdício,  
baixa qualidade e altos  
custos.*



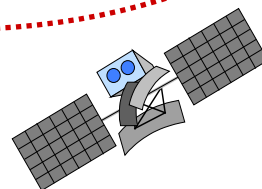
**Energia**



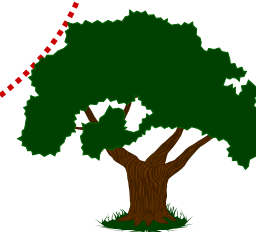
**Ciência e  
Tecnologia**



**Agricultura**

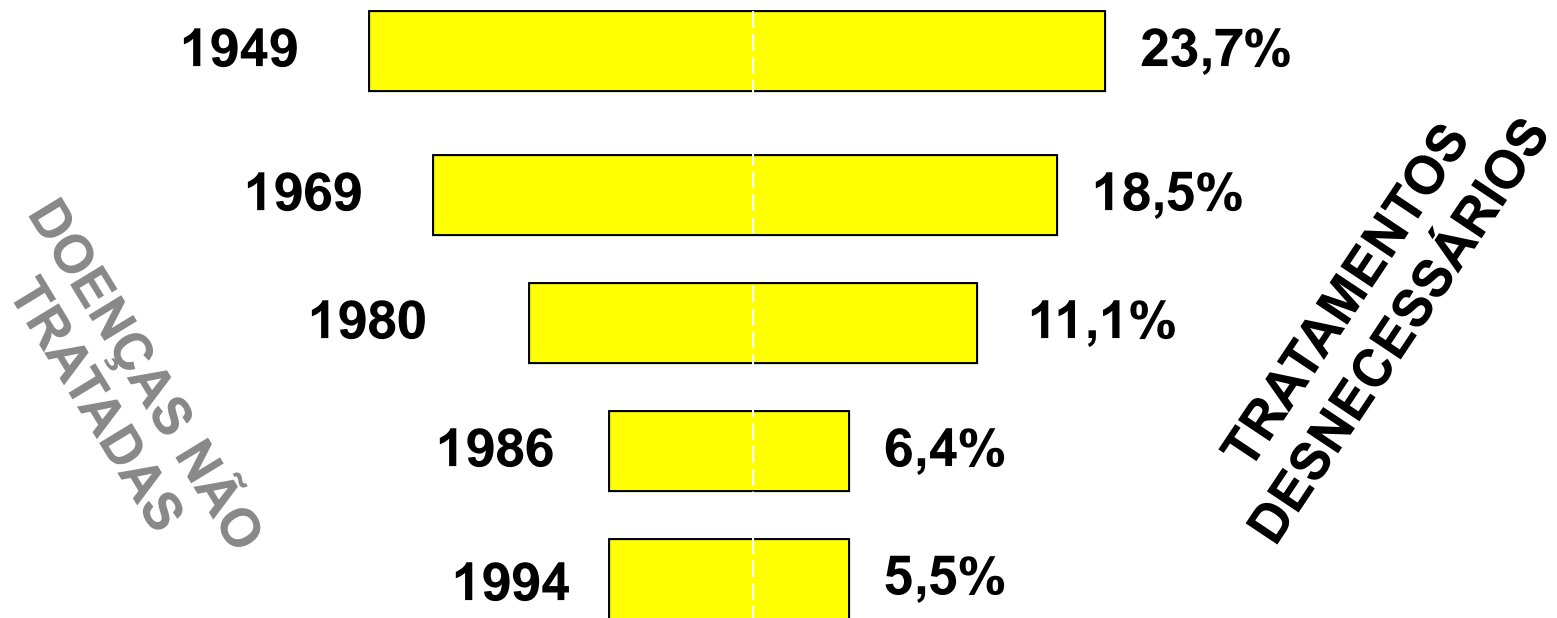


**Comunicação**



**Meio Ambiente**

# INCERTEZA DE MEDIÇÕES COLESTEROL (NIST)



**ECONOMIA DE US\$ 100 MILHÕES AO ANO  
RELATIVO AO TRATAMENTO DE PACIENTES  
COM DIAGNÓSTICO ERRADO**

- ✓ A exatidão da medição do teor de água em petróleo é crítica.
- ✓ Estudo: em um oleoduto do Mar do Norte indicou que 0,5% H<sub>2</sub>O acima do real poderia representar uma perda anual superior a US\$ 3,5 x 10<sup>6</sup>

VAM - Valid Analytical Measurement - LGC e NPL - United Kingdom

Fonte: Vera Ponçano - IPT



# Metrologia no dia-a-dia

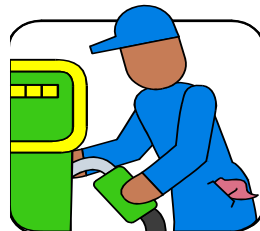
Controle e medição de alimentos e produtos industrializados e comercializados.



Taxímetro: medição do valor da tarifa.



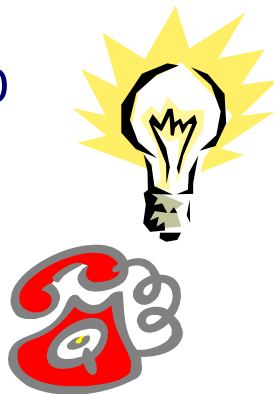
Medição da quantidade de combustível.



Medição da hora.



Medição do consumo de energia elétrica, ligações telefônicas, gás e água.



Equipamentos e instrumentos utilizados na medição e controle da saúde do cidadão.



# **Benefícios da Metrologia**

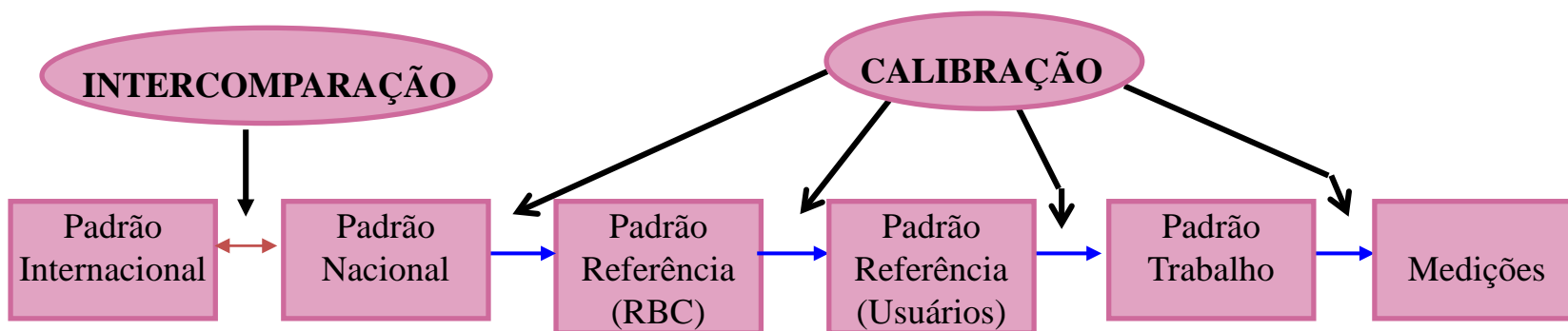
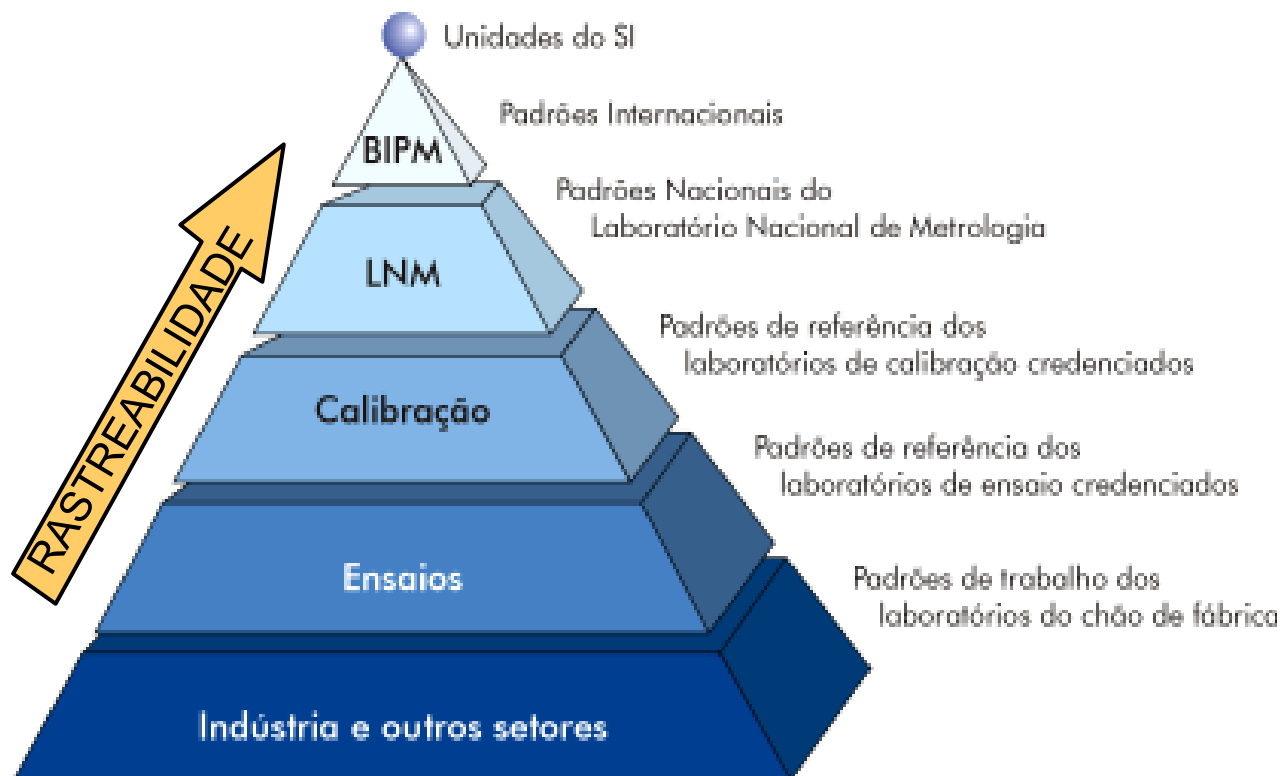
*Medidas imprecisas acarretam desperdício, baixa qualidade e altos custos.*

- /// **Suporte para tecnologia e métodos de produção eficiente**
- /// **Quantificação e avaliação de transações comerciais**
- /// **Transferência de tecnologia e inovação**
- /// **Intercambialidade de sistemas e de produtos**
- /// **Proteção para o consumidor**
- /// **Saúde e segurança para a sociedade**

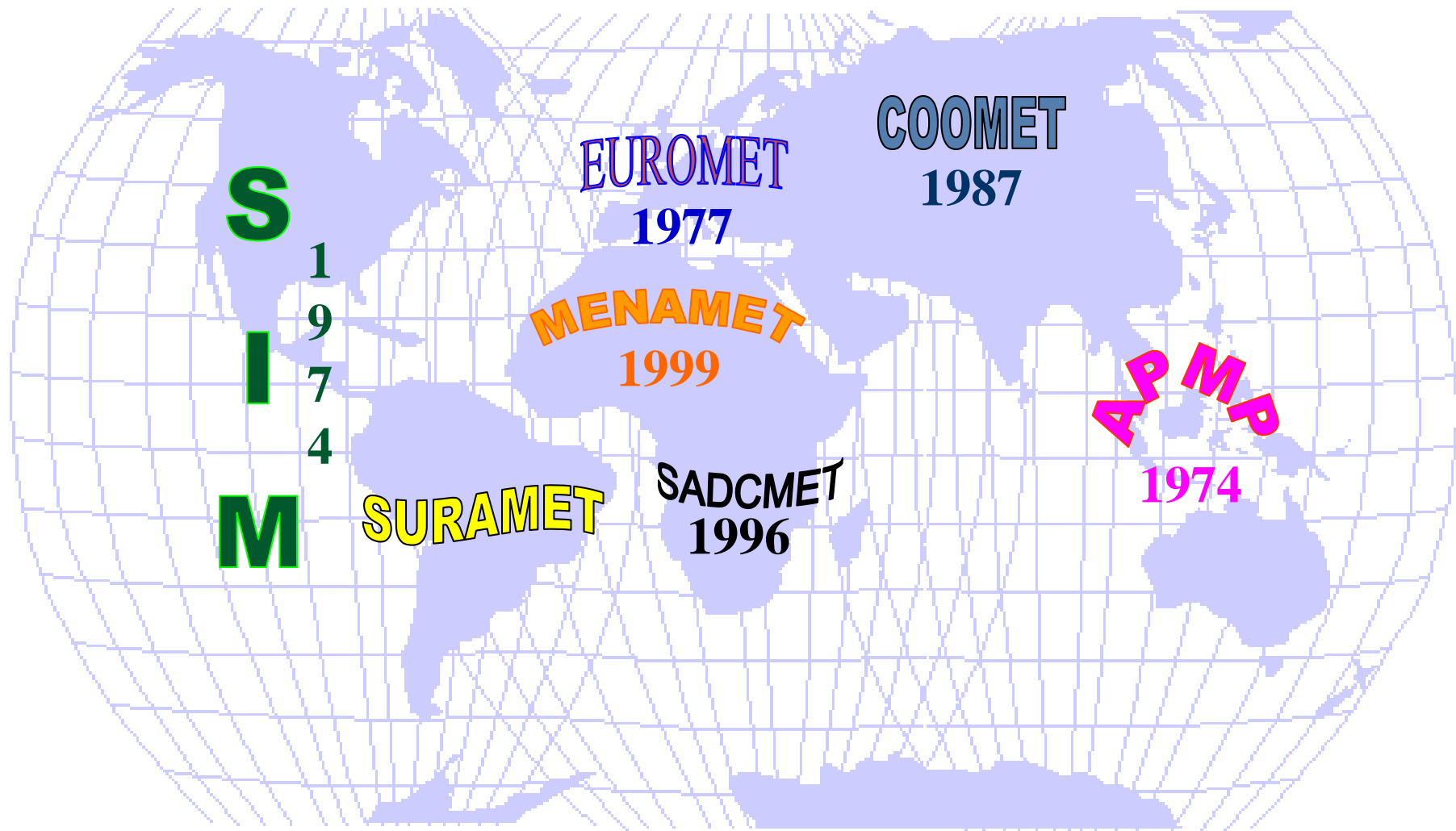


# Rastreabilidade

Propriedade do resultado de uma medida, ou do valor de um padrão, estar relacionado a referências estabelecidas através de uma cadeia contínua de comparações, todas com incertezas estabelecidas.

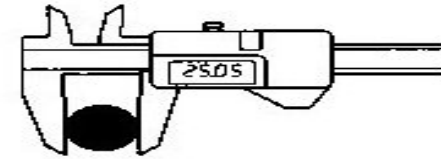
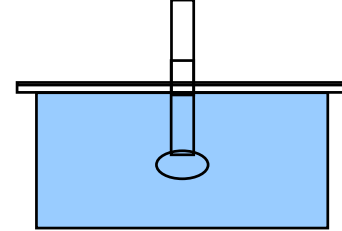


# Organizações Metrológicas Regionais



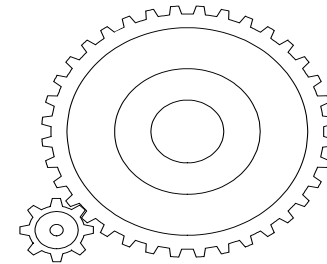
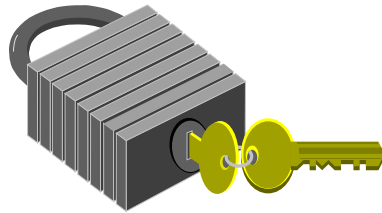
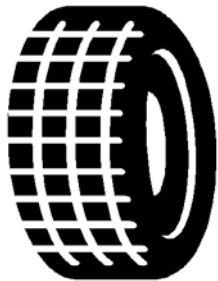
## MEDIÇÃO

- Materiais, peças, componentes intermediários
- Parâmetros do processo produtivo
- Características do produto final



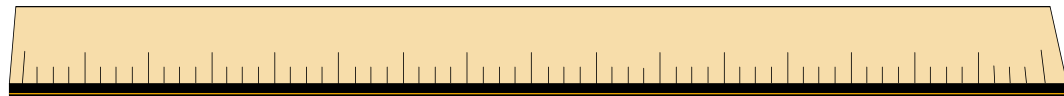
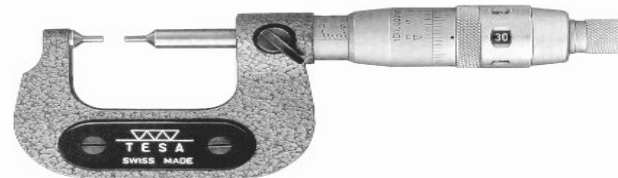
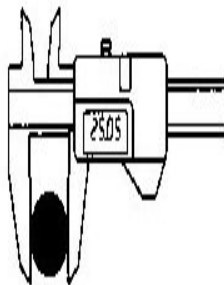
## ENSAIO

- Determinar as características de materiais de um produto



## CALIBRAÇÃO

- Calibrações de Sistemas de Medição utilizados na produção.



# **Laboratórios de Calibração**

Dimensional , Volume e massa específica, Massa, Vazão, Força e dureza, Viscosidade, Pressão, Temperatura e umidade, Acústica e vibração, Óptica, Eletricidade, Tempo e frequência, Rádio-frequência

# **Laboratórios de Ensaaios**

Mecânica, Automotiva, Metalúrgica, Emissão Veicular, Construção Civil, Química, Eletro-Eletrônica, Física e Química, Eletromédicos, Alimentos, Fotometria, Têxtil, Celulose e Papel, Brinquedos, Couros e Calçados, Atmosfera Explosiva, Saúde, Segurança e Meio Ambiente

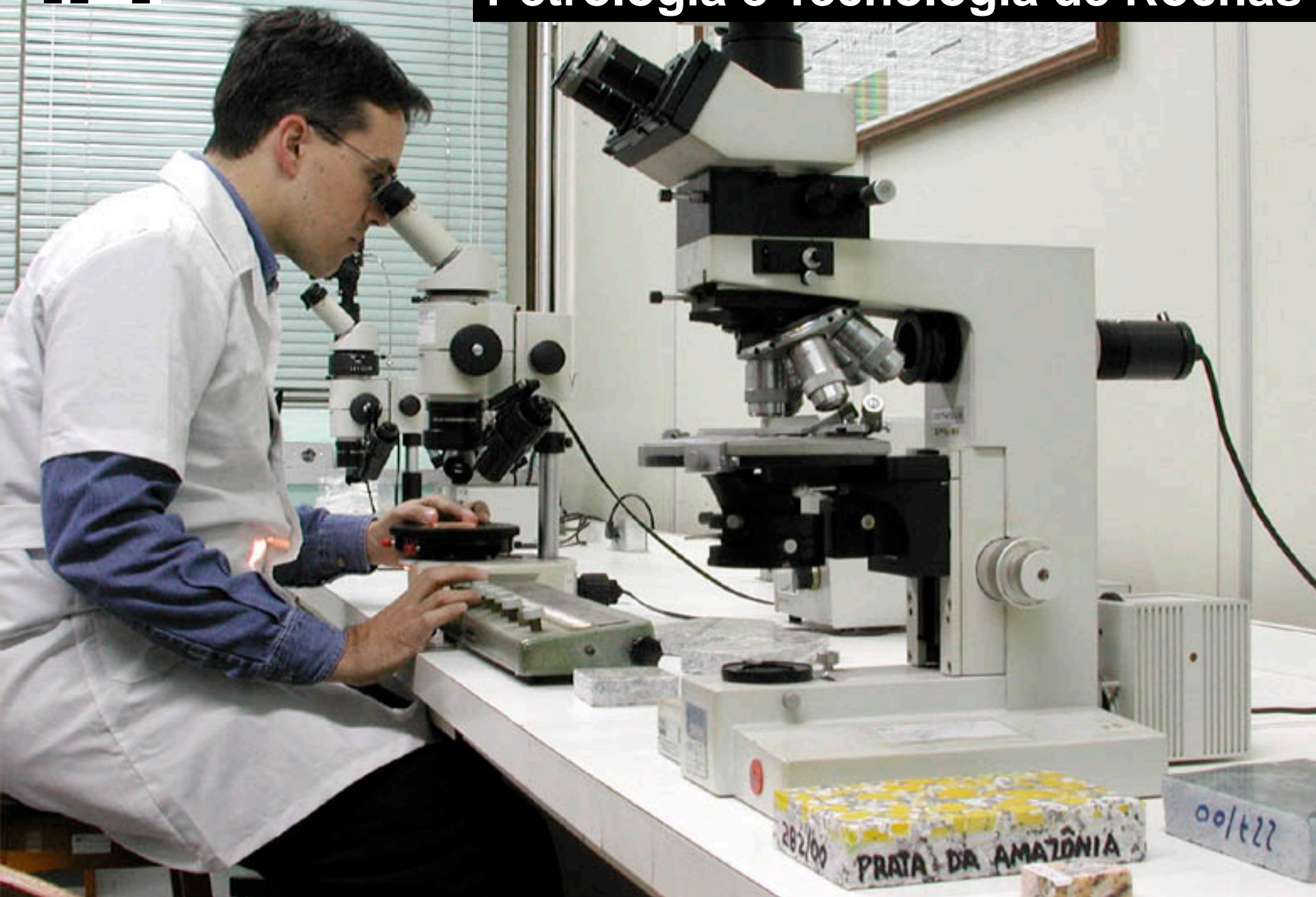
# Papel e Revestimento





**IPT**

# Petrologia e Tecnologia de Rochas





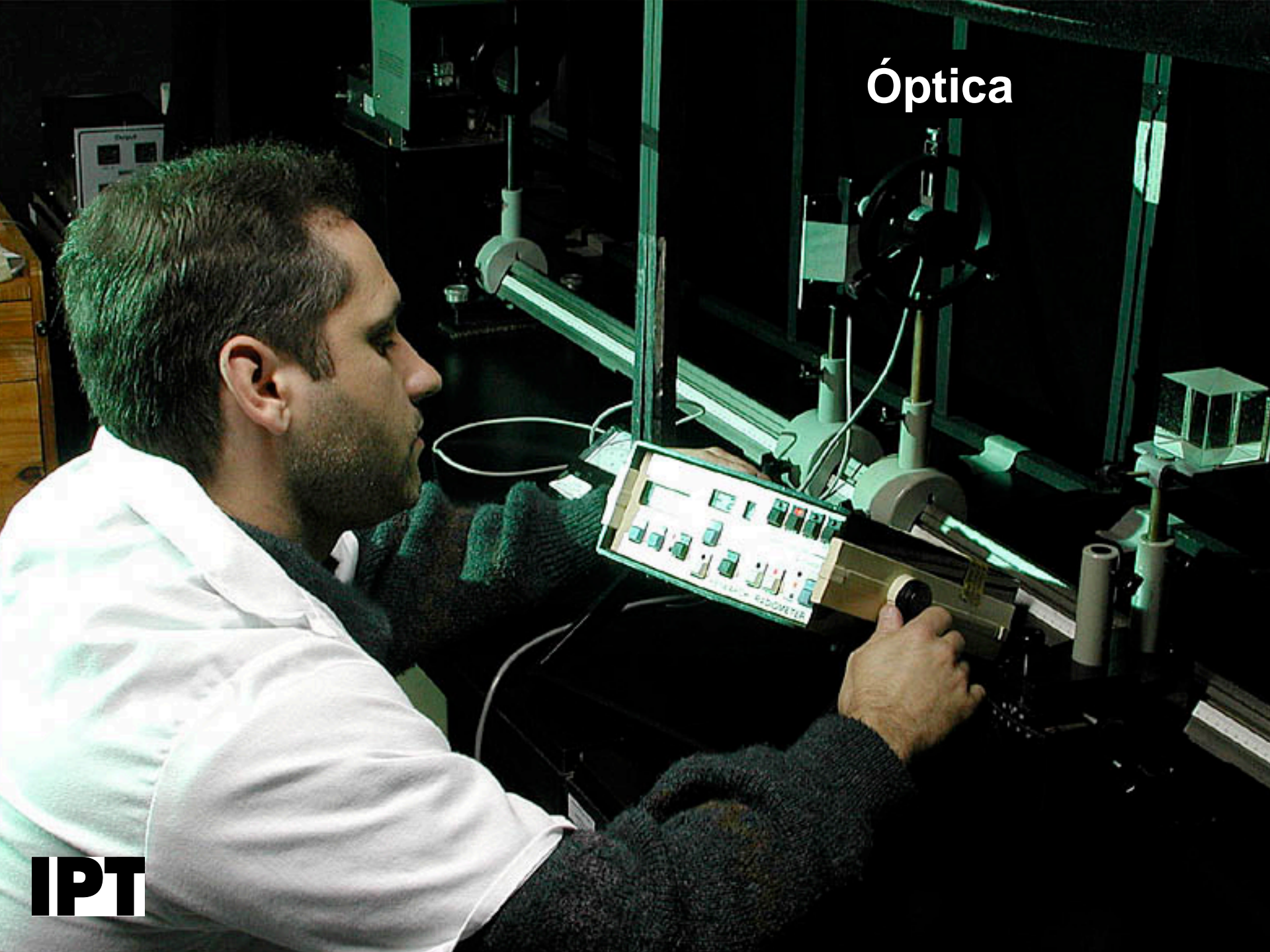
**IPT**

# Física do Solo e Irrigação





Óptica



**IPT**



# Veículos e Componentes



**IPT**



**IPT**

# Corrosão e Tratamento de Superfície









**IPT**

# Produtos Têxteis





CI4000  
Xenon Weather-Ometer



**Plásticos e Borrachas**

**IPT**

**IPT**

# Combustíveis e Lubrificantes





# Fermentações Industriais

**IPT**





# Análises Químicas Orgânicas







# Metrologia Eléctrica

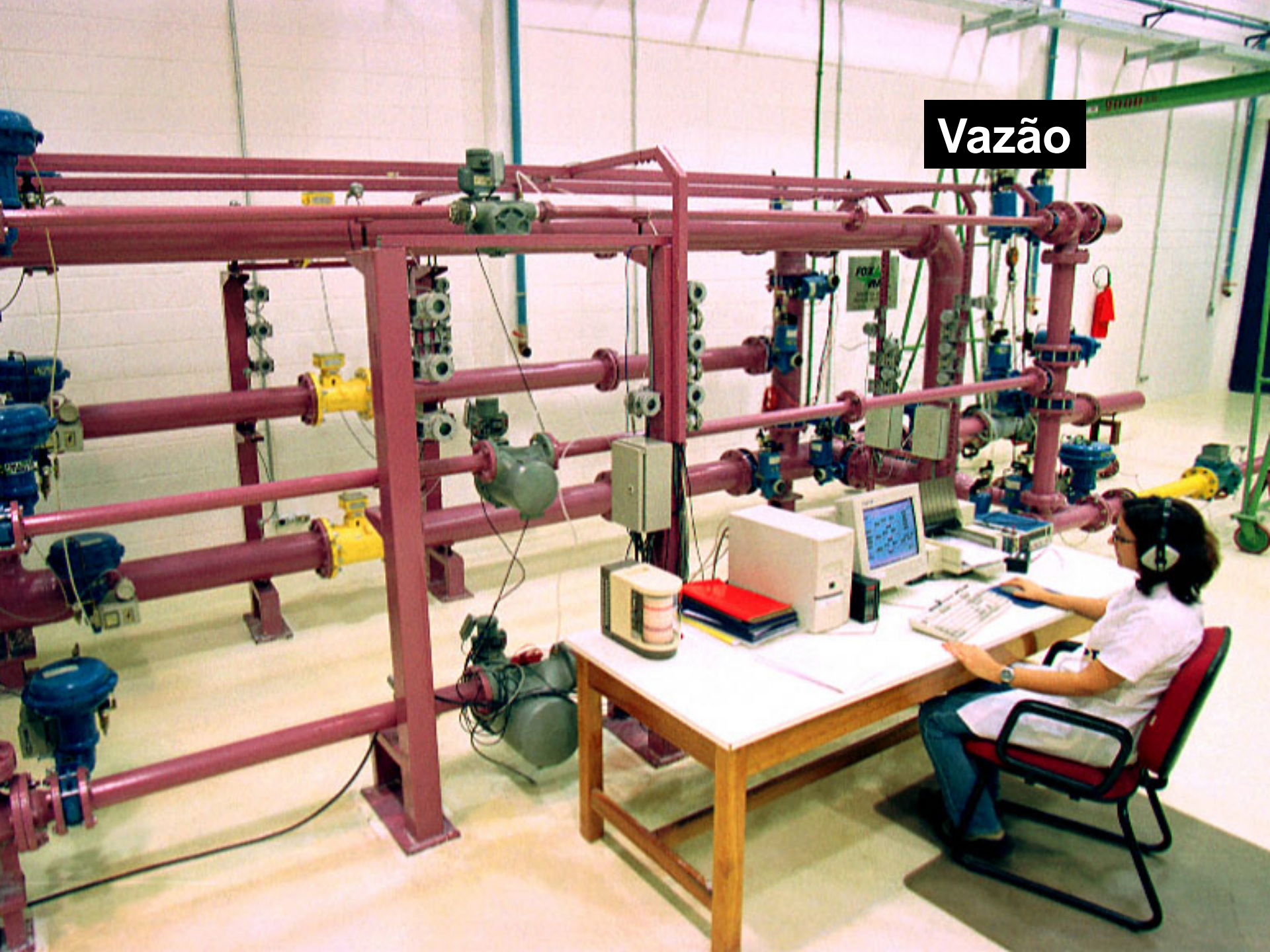


# Metrologia Mecânica



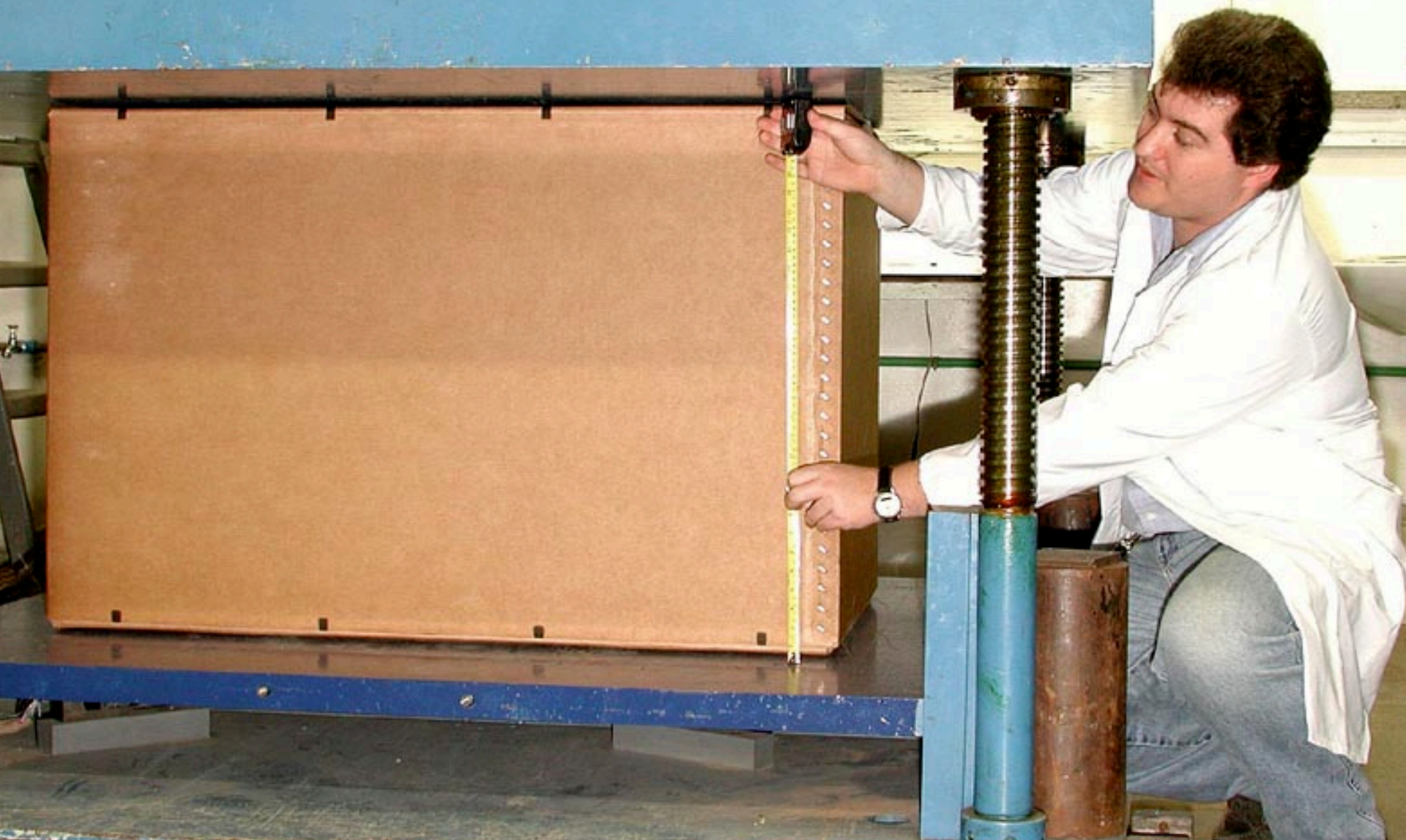


Vazão





# Embalagem e Acondicionamento





**IPT**

## Ensaio de Calçados



**Avaliação Elétrica**





**IPT**

**Mecânica dos Solos**



**IPT**



**Análises Químicas Inorgânicas**





Painel de ensaio de Chuveiro

IPT

IPT

**Instalações Prediais**

**IPT**







**IPT**



**Acústica**



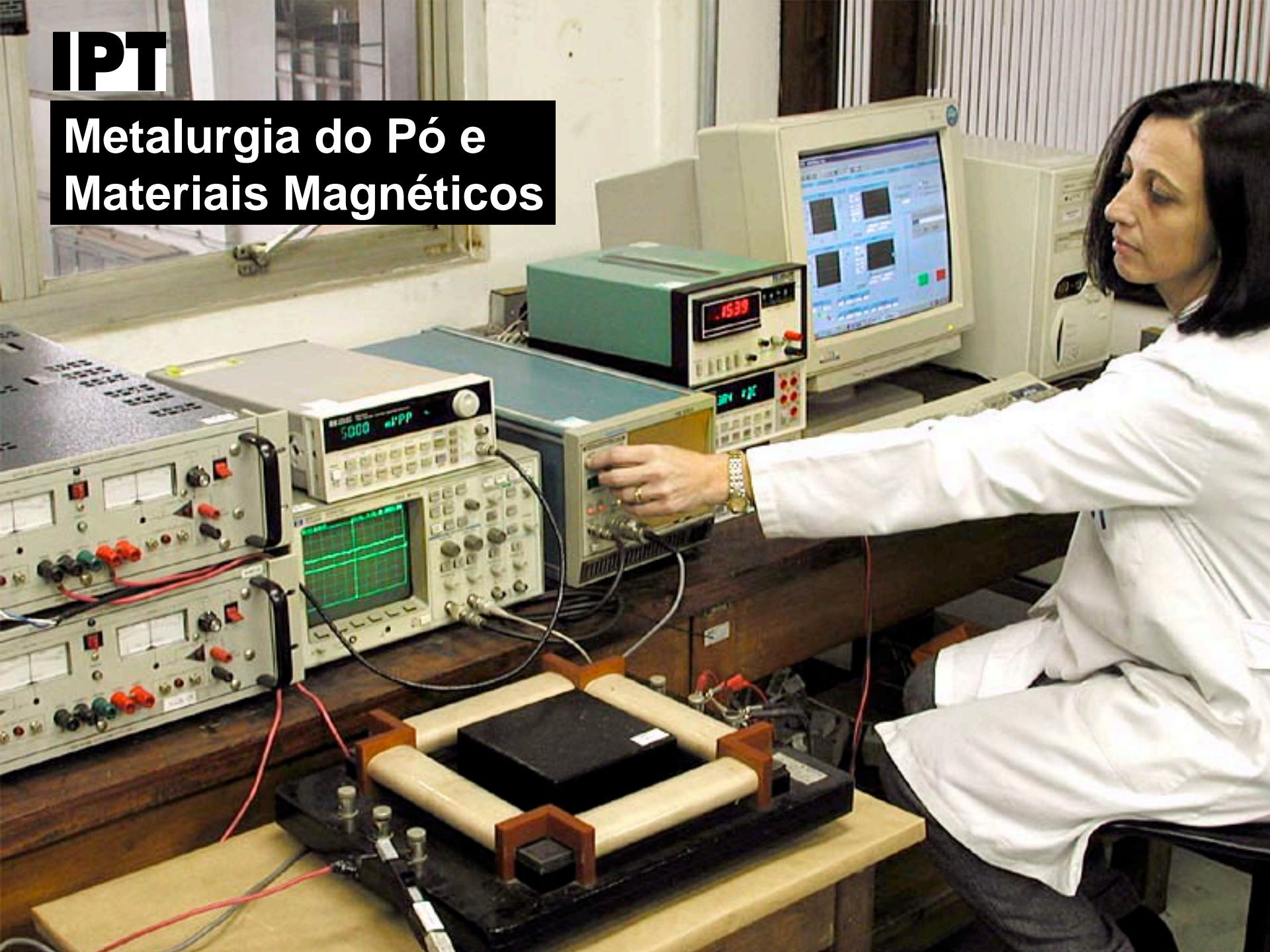


**Avaliação Mecânica de  
Materiais e Componentes**



**IPT**

# Metalurgia do Pó e Materiais Magnéticos





# Concreto



**IPT**



# AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

## O que é Avaliação da Conformidade?

**Quando se compra alguma coisa, o comprador quer saber se o que recebeu é o que foi pedido.**

**Isto pode ser feito comparando-se o recebido com a especificação do que foi pedido.**

**O ato de fazer esta verificação é a Avaliação da Conformidade.**

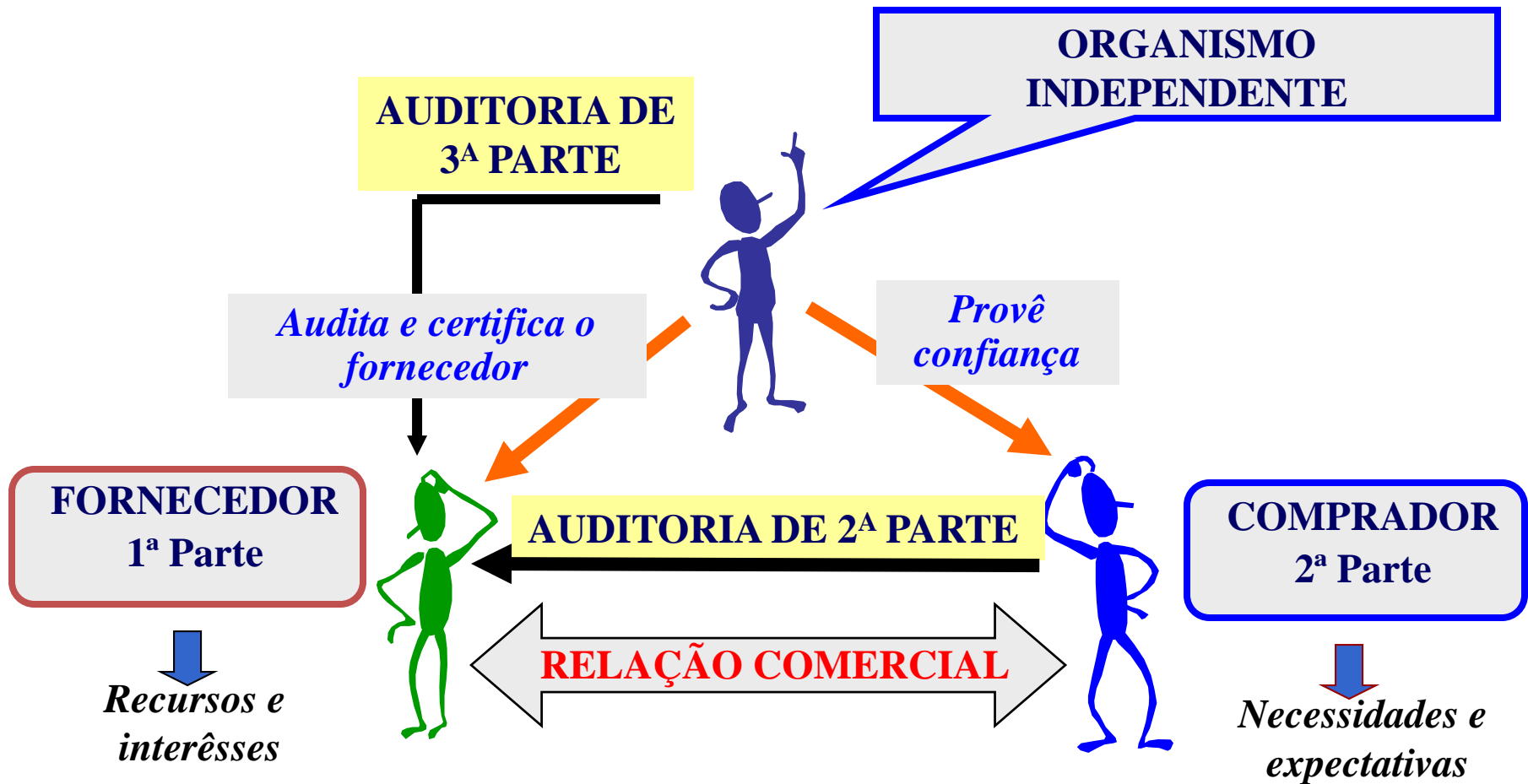
# ***Importância da Avaliação da Conformidade***

- ***Estímulo à melhoria contínua da Qualidade***
- ***Proteção do consumidor***
- ***Fortalecimento de exportações***
- ***Proteção do mercado interno***
- ***Agregação de valor a marcas de produtos***

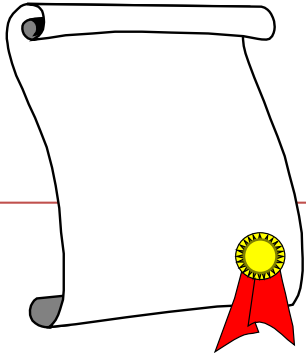
***Sistemas***  
***Produtos***  
***Serviços***  
***Pessoal***



# AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE



# CERTIFICAÇÃO



**ATESTA QUE UM BEM OU SERVIÇO ESTÁ EM CONFORMIDADE COM UMA **NORMA** OU QUE ATENDE AOS REQUISITOS POR ELA ESTABELECIDO.**

**INSTRUMENTO DE COMUNICAÇÃO ENTRE UMA EMPRESA E OS SEUS CLIENTES.**

**INSTRUMENTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR.**

# CERTIFICAÇÃO

## ***VOLUNTÁRIA***

**Decisão exclusiva da empresa que fabrica produtos ou fornece serviços.**

**Avaliam performance e tem objetivos mercadológicos.**

- **NBR ISO 9002;**
- **Eletrodomésticos;**
- **Cimento Portland.**

## ***COMPULSÓRIA***

**Estabelecida pelo governo para comercialização de produtos e serviços.**

**Deve restringir-se a produtos e serviços nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente.**

- **Fios e cabos;**
- **Preservativos.**

# Marcas de Conformidade

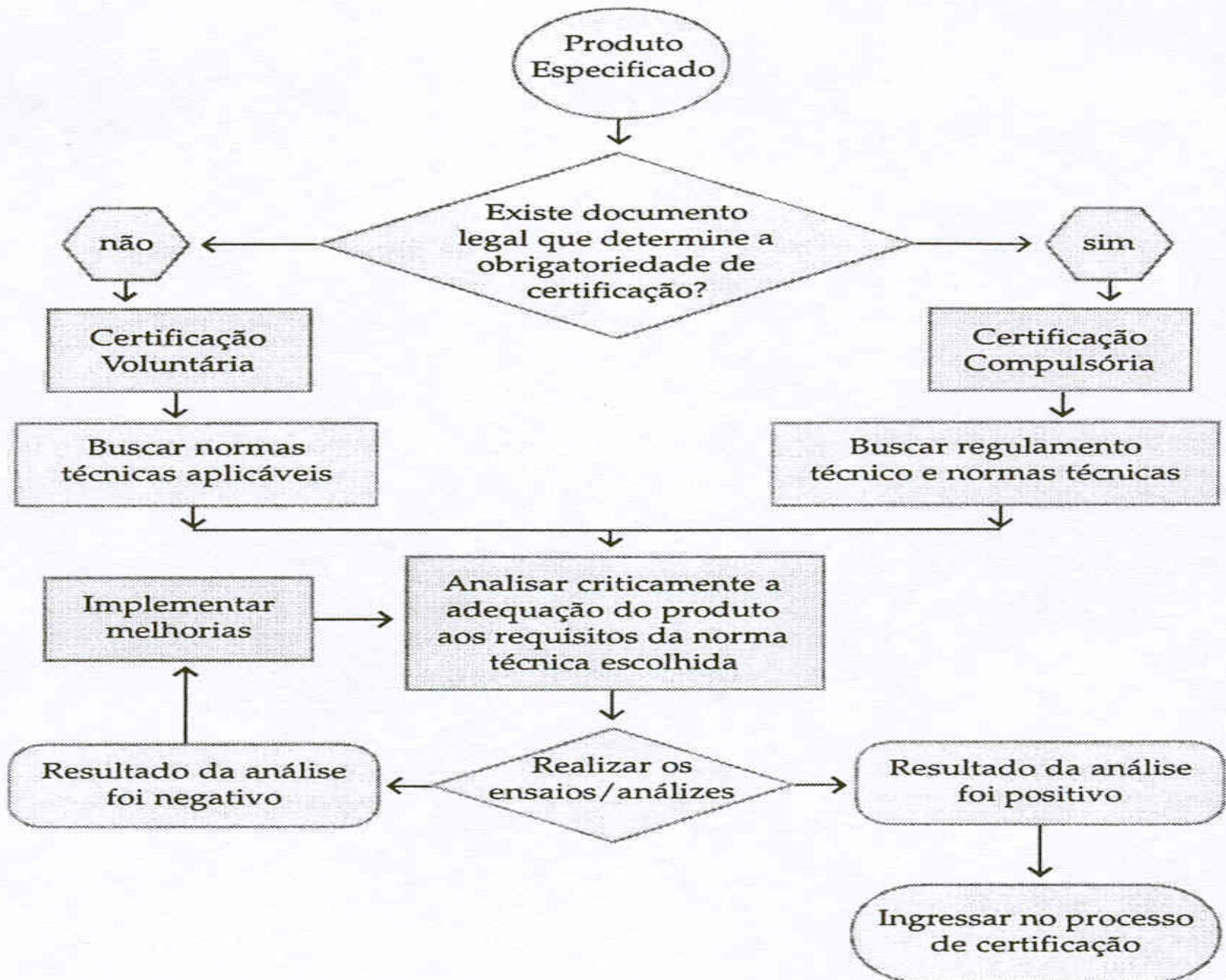


# Modelos para Certificação de Produtos

- 1 – Ensaio de tipo;
- 2 – Ensaio de tipo seguido de verificação em amostras retiradas no comércio;
- 3 – Ensaio de tipo seguido de verificação em amostras retiradas no fabricante;
- 4 – Ensaio de tipo seguido de verificação em amostras retiradas no comércio e no fabricante.

# Modelos para Certificação de Produtos

- 5 – Ensaio de tipo e aprovação do Sistema de Controle de Qualidade do fabricante seguidos de verificação em amostras retiradas no comércio e no fabricante e do Sistema de Controle de Qualidade através de auditorias;
- 7 – Ensaio de lote, no qual submete-se uma amostra de um lote do produto a ensaio, emitindo-se certificado de conformidade com a especificação.
- 8 – Ensaio 100%, no qual cada um dos itens do lote é submetido a ensaio para verificar sua conformidade com a especificação dada.



# CERTIFICAÇÃO NOS ESTADOS UNIDOS

## A MARCA UL



- **Certificação voluntária porém exigida pelos consumidores e fornecedores;**
- **O exame é da UL de acordo com as normas UL e os procedimentos da UL;**
- **A maior dificuldade está relacionada ao custo envolvido pois a UL não tem como política o mútuo reconhecimento.**



# CERTIFICAÇÃO NA COMUNIDADE EUROPÉIA

## A MARCAÇÃO CE

- A marcação CE aposta nos produtos é uma declaração do fabricante ou representante legal de que o produto está conforme com as Diretivas Europeias aplicáveis e de que todos os procedimentos de avaliação da conformidade foram concluídos.

**Alunos da Escola Politécnica  
realizando “Prova de Carga”  
no Gabinete de Resistência dos  
Materiais, futuro IPT, na  
década de 30.**

**OBRIGADO !**

