

SGS ACADEMY

Metro+logia em
Ação:

Metrologia Aplicada a
Laboratórios
Domínios da Metrologia



SGS

Orador



Luis Gonçalves

Diretor do Laboratório de Metrologia, SGS Portugal

luis.goncalves@sgs.com

Licenciado em Química Tecnológica pela Faculdade de Ciências de Lisboa (FCUL), Pós-Graduação em Gestão de Laboratórios e Engenharia da Qualidade. Auditor segundo o referencial NP EN ISO/IEC 17025. Formador desde 2000 em Metrologia Geral, Metrologia Legal e Cálculo de Incertezas.

Participação como perito técnico pela UNIDO (Nações Unidas) em Moçambique e participação como orador em diversos colóquios e seminários nacionais e internacionais. Coordenador de Projeto na Construção de Laboratórios de Investigação nos Emirados Árabes Unidos.

Domínios da Metrologia

A Metrologia é normalmente dividida em três grandes áreas de atuação com diferentes níveis de complexidade e de exatidão:

- ✓ *Metrologia Científica (fundamental)*
- ✓ *Metrologia Aplicada (industrial)*
- ✓ *Metrologia Legal*

Metrologia Fundamental

Objetivo:

Realização física das unidades de medida e das constantes fundamentais, mediante a conservação e desenvolvimento de padrões e instrumentação em laboratórios adequados.

Faz parte desta atuação a atualização pelos países, dos sistemas de unidades, tendo em conta as decisões e recomendações internacionais.



Metrologia Fundamental

Um laboratório é considerado primário quando:

- ✓ For reconhecido internacionalmente pela realização metrológica de uma unidade
- ✓ Mantêm e desenvolve a unidade em causa através da correspondente manutenção e desenvolvimento dos padrões primários;
- ✓ Participa nas comparações ao mais alto nível internacional.

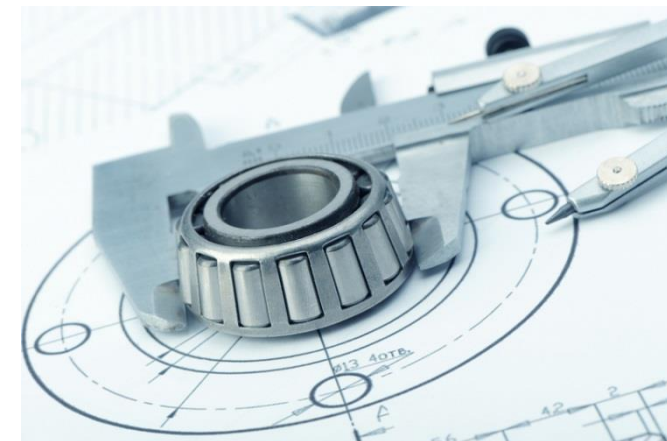
BIPM - “Bureau International de Poids et Mesures”



Metrologia Aplicada

OBJECTIVO:

Assegurar o funcionamento adequado dos instrumentos de medição utilizados na indústria bem como nos processos de produção e ensaio.



Metrologia Aplicada

A metrologia aplicada ou industrial tem como objetivo apoiar as atividades de controlo de processos e de produtos, assegurando a sua qualidade metrológica e também a gestão dos meios de medição que utiliza.

Na verdade, nas múltiplas atividades produtivas para efetuar as várias medições necessárias ao controlo de processos e de produtos são utilizadas referências de trabalho (padrões e materiais), que vão perdendo fiabilidade.

Metrologia Aplicada

Torna-se por isso necessário, dentro de uma periodicidade definida no correspondente plano de calibração, proceder à respetiva comparação com padrões e materiais de maior exatidão, integrados em cadeias hierarquizadas de padrões, por forma a calibrá-los, ou seja, efetuar as comparações e verificar se estão dentro ou fora do erro máximo admissível e emitir um certificado de calibração onde ficam expressos os resultados obtidos que vão determinar se as referências de trabalho, objeto da calibração, podem ou não continuar a ser utilizadas no controlo de processos e de produtos.

Não há nenhum resultado em Metrologia que não seja acompanhado da respetiva incerteza.

Metrologia Aplicada

Os *princípios* que se deve reger a edificação de um sistema de metrologia industrial são:

- * Domínio da metrologia aplicada (comprimento, massa, tempo, temperatura, pressão, ...)
- * Nível de atuação (melhores incertezas)
- * Reconhecimento da atividade metrológica

Os principais atuantes nesta área são os laboratórios de metrologia considerados secundários.

Metrologia Legal

- O objetivo principal da Metrologia Legal é proteger os cidadãos das consequências de medições incorretas.
- *“As pessoas que no dia a dia utilizam os resultados de medições no campo de aplicação da metrologia legal não são, obrigatoriamente, peritos em metrologia, assumindo o Estado a responsabilidade de garantir a credibilidade de tais medições.”*

Metrologia Legal

- A Metrologia Legal, é a área da Metrologia mais antiga;
- Como a própria palavra indica baseia-se na existência de um regulamento, nacional ou internacional, que torna obrigatório certas operações e procedimentos metrológicos.



O campo de aplicação da Metrologia Legal são os métodos e instrumentos de medição envolvidos em:

- ✓ *Operações comerciais;*
- ✓ *Fiscais;*
- ✓ *Saúde;*
- ✓ *Segurança;*
- ✓ *Proteção do Ambiente;*
- ✓ *Quantidades dos produtos pré-embalados;*
- ✓ *Economia de Energia.*

...em que os instrumentos inseridos nos Regulamentos Legais são acompanhados desde a sua **conceção (protótipo), fabrico, venda e sua utilização final** por parte dos agentes económicos.

Operações de Controlo Metrológico:

- ✓ *Aprovação de Modelo*
- ✓ *Primeira Verificação*
- ✓ *Verificação Periódica*
- ✓ *Verificação Extraordinária*



Etiquetas

As entidades de qualificação reconhecida pelo IPQ que intervêm nas operações de primeira verificação e de verificação periódica devem apor, nos respectivos instrumentos, etiquetas informativas as quais, de acordo com o resultado da verificação, atestam “instrumento verificado” ou “instrumento rejeitado”

Exemplo de Símbolo:



*Aprovado
Anual*



*Aprovado não
Anual*



Rejeitado



*Aprovado/Rejeitado
instrumentos pequenos*

Selagem

As entidades de qualificação reconhecida pelo IPQ que intervêm nas operações de controlo metrológico devem selar os instrumentos de medição nos locais indicados na Aprovação de Modelo de modo a impedir o ajuste ou manipulação do instrumento após a verificação do mesmo.

A selagem pode ser física ou informática.

Selagem

Exemplo de Selagem Física:



Legislação que regulamenta a Metrologia Legal (Decretos-Lei, Portarias, Diretivas):

- Dec. Lei n.º 29/2022 de 7 de abril:
Regime geral do controlo metrológico legal dos métodos e dos instrumentos de medição
- Portaria n.º 211/2022 de 23 agosto:
Regulamento Geral do Controlo Metrológico Legal dos Métodos e dos Instrumentos de Medição

Lista de Instrumentos de Medição com Controlo Metrológico

Alcoolímetros	Instrumentos de Medição da Pressão Arterial	Quantidade Nominal de Produtos Pré-Embalados	Tacógrafos	Sistemas de medição contínua e dinâmica de quantidades de líquidos com exclusão da água
Audiómetros	Instrumentos de Pesagem Não Automáticos	Radiações Ionizantes	Termómetros Clínicos	Instrumentos de pesagem automáticos
Cinemómetros - radar	Manómetros para Pneumáticos de Veículos Automóveis	Refratómetros	Tonómetros	Taxímetros
Cisternas transportadoras, rodoviárias e ferroviárias	Manómetros, Vacuómetros e Manovacuómetros	Registadores de Temperatura	Contadores de água	Medidas materializadas
Contadores de tempo	Medidas de volumes para secos	Reservatórios de armazenamento de instalação fixa	Contadores de gás e instrumentos de conversão de volume	Instrumentos de medição de dimensões
Garrafas-recipiente medida	Medidas materializadas em massa (Pesos)	Sistemas de Medição de Força das Máquinas de Ensaio	Contadores de energia elétrica ativa	Analísadores de gases de escape
Indicadores Automáticos de Referenciação do Nível de Líquidos	Opacímetros	Sonómetros	Contadores de energia térmica	

Referências Bibliográficas

- ❖ Vocabulário Internacional de Metrologia Legal 2017
- ❖ Decreto-Lei 29/2022
- ❖ Portaria 211/2022
- ❖ www.ipq.pt
- ❖ www.oiml.org
- ❖ www.welmeq.org
- ❖ www.ilac.org