

Metrologia



O resultado de uma medição é, em geral, uma estimativa do valor do objeto da medição. Desta forma a apresentação do resultado é completo somente quando acompanhado por uma quantidade que declara sua incerteza, ou seja, a dúvida ainda existente no processo de medição.

Do ponto de vista técnico, quando realizamos uma medição esperamos que ela tenha exatidão (mais próxima do valor verdadeiro) e que apresente as características de repetitividade (concordância entre os resultados de medições sucessivas efetuadas sob as mesmas condições) e reprodutibilidade (concordância entre os resultados das medições efetuadas sob condições variadas).



- A metrologia científica trata, fundamentalmente, dos padrões de medição internacionais e nacionais, dos instrumentos laboratoriais e das pesquisas e metodologias científicas relacionadas ao mais alto nível de qualidade metrológica.
- Como desdobramento, estas ações alcançam os sistemas de medição das indústrias (metrologia industrial), responsáveis pelo controle dos processos produtivos e pela garantia da qualidade dos produtos finais. O Inmetro, por intermédio da Diretoria de Metrologia Científica, tem a responsabilidade de manter as unidades fundamentais de medida, garantir a rastreabilidade aos padrões internacionais e disseminá-las, com seus múltiplos e submúltiplos, até as indústrias.



ESTRUTURA INTERNACIONAL

- Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) - constituída por representantes dos países membros da Convenção do Metro. Reúne-se de 4 em 4 anos e tem como missão básica assegurar a utilização e aperfeiçoamento do Sistema Internacional de Unidades.
- Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM) - composto por 18 membros de países diferentes, atua como autoridade científica internacional. Convoca a CGPM e prepara as resoluções a serem submetidas à Conferência Geral.
- Bureau Internacional de Pesos e Medidas centro internacional mantido com recursos de todos os países membros e tem como missão:
 - a. conservar os protótipos internacionais;
 - b. efetuar intercomparação de padrões;
 - c. definir os valores das Constantes Fundamentais da Física.
- Comitês Consultivos - formados por especialistas internacionais ligados aos laboratórios nacionais. Alguns comitês criados:

1927 - Eletricidade

1933 - Termometria

1952 - Definição do metro

1956 - Definição do segundo

1958 - Definição dos padrões de energia ionizante

1964 - Definição das unidades



RBC - Rede Brasileira de Calibração

- Criada em 1980 e constituída por laboratórios credenciados pelo Inmetro segundo os requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025, a RBC congrega competências técnicas e capacitações vinculadas a indústrias, universidades e institutos tecnológicos, habilitados para a realização de serviços de calibração. O credenciamento estabelece um mecanismo para evidenciar que os laboratórios se utilizam de um sistema da qualidade, que possuem competência técnica para realizar serviços de calibração e assegurar a capacidade em obter resultados de acordo com métodos e técnicas reconhecidos nacional e internacionalmente.
- A RBC utiliza padrões com rastreabilidade às referências metrológicas mundiais da mais alta exatidão, estabelecendo vínculo com as unidades do Sistema Internacional de Unidades - SI e constituindo a base técnica imprescindível ao livre comércio entre as áreas econômicas preconizado nos mercados globalizados.
- Os laboratórios da RBC prestam serviços de calibração para empresas produtoras e prestadoras de serviços e para laboratórios de universidades e centros de pesquisas. Os laboratórios credenciados abrangem as seguintes áreas: dimensional, força, massa, pressão, eletricidade, tempo e frequência, temperatura, volume e massa específica.



RBLE - Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio

- A RBLE é um conjunto de laboratórios credenciados pelo Inmetro segundo os requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025, e congrega competências técnicas e capacitações vinculadas a indústrias, universidades e institutos tecnológicos, habilitados para a realização de serviços de ensaios. O credenciamento estabelece um mecanismo para evidenciar que os laboratórios se utilizam de um sistema da qualidade, que possuem competência técnica para realizar serviços de ensaios e assegurar a capacidade em obter resultados de acordo com métodos e técnicas reconhecidos nacional e internacionalmente.
- Os laboratórios da RBLE são utilizados para a realização de ensaios e testes de funcionamento e desempenho em produtos que possuem certificação compulsória ou voluntária. A rastreabilidade das medições é garantida através das calibrações dos padrões nos laboratórios da RBC ou diretamente nos laboratórios do Inmetro.



Metrologia Legal

- A metrologia legal é a área da metrologia referente às exigências legais, técnicas e administrativas relativas às unidades de medidas, aos instrumentos de medir a às medidas materializadas. Objetiva fundamentalmente as transações comerciais, em que as medições são extremamente relevantes no tocante aos aspectos de exatidão e lealdade.
- O governo promulga leis e regulamentos técnicos fixando as modalidades da atividade de metrologia legal, notadamente no que tange às características metrológicas dos instrumentos envolvidos em tais operações. A elaboração da regulamentação baseia-se nas Recomendações da OIML – Organização Internacional de Metrologia Legal e conta com a colaboração dos fabricantes dos instrumentos e de entidades dos consumidores. No âmbito da metrologia legal a regulamentação técnica brasileira abrange medições, notadamente no que diz respeito à massa, volume, comprimento, temperatura e energia.
- Estende-se ainda à regulamentação e fiscalização de produtos pré-medidos (alimentos, bebidas, artigos de higiene e limpeza etc.), aos instrumentos empregados na manutenção da saúde pública (termômetros clínicos, medidores de pressão arterial, seringas médicas, eletroencefalógrafos, eletrocardiógrafos etc.), àqueles utilizados na garantia da segurança pública (manômetros para pneumáticos, velocímetros de automóveis, radares, bafômetros, tacógrafos etc.) bem como àqueles destinados ao comércio (balanças, bombas de combustível, taxímetros, hidrômetros etc.).



Pequeno glossário

- **Acordo de Barreiras Técnicas (TBT)**
Acordo multilateral que visa eliminar as barreiras técnicas, que dificultam o comércio internacional. Foi instituído na Rodada Uruguai e é gerenciado pela OMC.
- **Acordo de Reconhecimento**
Acordo fundamentado na aceitação, por uma das partes, dos resultados apresentados por outra, com base na implementação de um ou mais elementos funcionais determinados de um sistema de avaliação de conformidade.
- **Atestar e Declarar**
Ações que são materializadas através da emissão de um certificado ou de uma marca de conformidade.
- **Auditoria**
Exame sistemático e independente para se verificar se as atividades e seus resultados estão em conformidade com requisitos especificados e objetivos planejados.
- **Calibração (ou aferição)**
Conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição ou valores representados por uma medida materializada ou um material de referência, e os valores correspondentes das grandezas estabelecidas por padrões (VIM - 6.11).
- **Certificado de Conformidade**
Documento emitido, de acordo com as regras de um sistema de certificação, para declarar a conformidade de um produto, processo ou serviço às normas técnicas ou outros documentos normativos.



Pequeno glossário

- **Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM)**
Constituída por representantes dos países membros da Convenção do Metro. Reúne-se de 4 em 4 anos e tem como missão básica assegurar a utilização e aperfeiçoamento do Sistema Internacional de Unidades.
- **Credenciamento**
Modo pelo qual um organismo autorizado dá reconhecimento formal de que uma organização ou pessoa é competente para desenvolver tarefas específicas.
- **Comprovação Metrológica**
Conjunto de operações necessárias para assegurar-se de que um dado equipamento de medição está em condições de conformidade com os requisitos para o uso pretendido. Normalmente inclui, entre outras atividades, calibração, qualquer ajuste e/ou reparo, as recalibrações subsequentes, assim como qualquer lacração ou etiquetagem necessária (NBR ISO 10012).
- **Certificação Compulsória**
Estabelecida pelo governo para comercialização de produtos e serviços (exemplos: certificação de preservativos masculinos e certificação de fios e cabos elétricos).
- **CONMETRO**
Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, é o órgão político central do SINMETRO, do qual participam oito ministérios, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, o IDEC - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e a CNI - Confederação Nacional da Indústria, sendo presidido pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e secretariado pelo INMETRO.
- **Declaração do Fornecedor**
Procedimento pelo qual um fornecedor dá garantia escrita que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados.



Pequeno glossário

- **Erro**
Resultado de uma medição menos o valor verdadeiro do mensurando (VIM - 3.10).
 - **Exatidão**
Grau de concordância entre o resultado de uma medição e um valor verdadeiro do mensurando (VIM - 3.5).
 - **Incerteza**
Parâmetro associado ao resultado de uma medição que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser fundamentadamente atribuídos a um mensurando (VIM - 3.9).
 - **Laboratórios Designados**
Laboratórios que podem responder pela disseminação dos melhores padrões disponíveis no país. São laboratórios conveniados pelo INMETRO, e estão nessa condição o Observatório Nacional (no campo do tempo e frequência), o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (no campo das radiações ionizantes).
- Marca de Conformidade**
Marca registrada, aposta ou emitida, de acordo com as regras de um sistema de certificação, para declarar a conformidade de um produto, processo ou serviço às normas técnicas ou outros documentos normativos.
- **Medição**
Conjunto de operações que tem por objetivo determinar um valor de uma grandeza (VIM - 2.1).
 - **Mensurando**
Objeto da medição (VIM - 2.6).



Pequeno glossário

- **Metrologia**
Ciência da medição que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou tecnologia (VIM - 2.2).
- **OMC - Organização Mundial do Comércio**
Fundação legal e institucional do sistema multilateral de comércio, criada a partir da rodada do Uruguai do GATT. Fórum internacional para solução de controvérsias e plataforma das relações de comércio entre países envolvendo debates coletivos, negociações e arbitragem.
- **Organismo de Inspeção (OI)**
Entidade responsável por avaliar se determinada característica ou conjunto de características de um produto ou serviço atendem aos requisitos técnicos especificados.
- **Organização de Terceira Parte**
Organização independente, não envolvida diretamente na produção do produto/ na prestação do serviço ou representante de seus interesses (primeira parte), nem com o consumo deste produto ou serviço ou quem representa os seus interesses (segunda parte).
- **Padrão**
Medida materializada, instrumento de medição, material de referência ou sistema de medição destinado a definir, realizar, conservar ou reproduzir uma unidade ou um ou mais valores de uma grandeza para servir como referência (VIM - 6.1).
- **Qualificação do Fornecedor**
Atividade realizada pelo produtor ou comprador do bem ou serviço, para avaliar se seu fornecedor atende aos requisitos especificados.
- **Rastreabilidade**
Propriedade do resultado de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas, geralmente padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia contínua de comparações, todas tendo incertezas estabelecidas (VIM - 6.10).



Pequeno glossário

- **Repetitividade**
Grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de um mesmo mensurando efetuadas sob as mesmas condições de medição (VIM - 3.6).
- **Reprodutibilidade**
Grau de concordância entre os resultados das medições de um mesmo mensurando efetuadas sob condições variadas de medição (VIM - 3.7).
- **Requisitos Técnicos Especificados**
Itens ou critérios definidos em uma norma técnica, regulamento técnico ou outro documento de referência.
- **SINMETRO - Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial**
Criado em 1973, tem como finalidade o desenvolvimento e implementação da política nacional de metrologia, normalização e avaliação da qualidade industrial. Qualquer entidade pública ou privada que exerça atividade relacionada aos assuntos pode integrar-se ao SINMETRO. Possui como órgão normativo o CONMETRO e como órgão executivo o INMETRO.
- **Sistema Brasileiro de Certificação - SBC**
Conjunto de organizações, atividades, regras e procedimento reconhecido pelo governo brasileiro para garantir a transparência e credibilidade da atividade de certificação e atividades correlatas. O órgão executivo do SBC é o INMETRO.



Pequeno glossário

- **Sistema de Certificado OIML**
Este sistema possibilita a qualquer fabricante de um instrumento de medição, associado à metrologia legal, solicitar um certificado OIML a um estado membro que faça parte do sistema (no caso do Brasil, o INMETRO). Os ensaios são realizados de acordo com as recomendações da OIML em laboratórios designados pela autoridade emissora do certificado. Esses laboratórios devem satisfazer aos requisitos da NBR ISO/IEC 17025 e outros documentos apropriados. O certificado deve ser registrado no BIML, que é o responsável pelo envio de cópias aos países membros da OIML e pela publicação no boletim OIML.
- **Sistema Internacional de Unidades - SI**
Sistema coerente de unidades adotado e recomendado pela CGPM (VIM - 1.12). O SI foi ratificado pela 11ª CGPM/1960 e atualizado até a 20ª CGPM/1995.
- **Valor Verdadeiro Convencional**
Valor atribuído a uma grandeza específica e aceito, às vezes por convenção, como tendo uma incerteza apropriada para uma dada finalidade (VIM - 1.20).
- **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia - VIM**
Adotado no Brasil pela Portaria nº 29, de 10 de março de 1995, do INMETRO, foi baseado na segunda edição (1993) do documento elaborado pelo BIPM - Bureau Internacional de Pesos e Medidas, pela IEC - Comissão Internacional de Eletrotécnica, pela IFCC - Federação Internacional de Química Clínica, pela ISO - Organização Internacional de Normalização, pela IUPAC - União Internacional de Química Pura e Aplicada e pela IUPAP - União Internacional de Física Pura e Aplicada.