

# Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia



Rio de Janeiro  
2007



# Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia

---

Portaria INMETRO nº 029 de 1995

**INMETRO – INSTITUTO NACIONAL  
DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO  
E QUALIDADE INDUSTRIAL**

**Miguel João Jorge Filho**  
Ministro do Desenvolvimento,  
Indústria e Comércio Exterior

**João Alziro Herz da Jornada**  
Presidente do Inmetro

**Jorge Humberto Nicola**  
Diretor de Tecnologia e Inovação

**Humberto Brandi**  
Diretor de Metrologia Científica e industrial

**Jorge Luiz Seewald**  
Diretor de Metrologia Legal

**Alfredo Carlos Orphão Lobo**  
Diretor da Qualidade

**Wanderley de Souza**  
Diretor de Programa

**Antonio Carlos Godinho Fonseca**  
Diretor de Administração e Finanças

**Oscar Acselrad**  
Diretor de Planejamento e Desenvolvimento

**Jorge Cruz**  
Coordenador Geral de Articulação Internacional

**Marcos Aurélio Lima de Oliveira**  
Coordenador Geral de Acreditação

**CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI  
E CONSELHO NACIONAL DO SENAI**

**Confederação Nacional da Indústria – CNI**  
**Armando de Queiroz Monteiro Neto**  
Presidente

**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI**  
**Armando de Queiroz Monteiro Neto**  
Conselho Nacional - Presidente

**SENAI - Departamento Nacional**  
**José Manuel de Aguiar Martins**  
Diretor - Geral

**Regina Maria de Fátima Torres**  
Diretora de Operações

**Convênio de Cooperação INMETRO e SENAI/DN**

**INMETRO**

**Paulo Roberto Braga e Mello**  
Divisão de Informação Tecnológica/  
Diretoria de Tecnologia e Inovação

**Luiz Duarte de Arraes Alencar**  
Serviço de Produtos de Informação/  
Divisão de Informação Tecnológica/  
Diretoria de Tecnologia e Inovação

**SENAI-DN**

**Unidade de Tecnologia Industrial – UNITEC**  
**Orlando Clapp Filho**  
Gerente Executivo

**Wellington Penetra da Silva**  
Gerente de Informação Tecnológica

**Mara Gomes**  
Analista de Desenvolvimento Industrial



CNI  
SESI  
SENAI  
IEL

== **SENAI** ==

# Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia

---

Portaria INMETRO nº 029 de 1995

5ª edição

**Editora SENAI**  
**2007**

©2007 INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial e SENAI – Departamento Nacional.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

## **Capa**

Núcleo de Design Gráfico - SENAI Artes Gráficas

## **Coordenação Editorial e Assistência Documental**

Editora SENAI: Eliane Izis Montenegro

INMETRO: Alciene Salvador

## **Outros títulos do convênio**

1 - Quadro Geral de Unidades de Medida: Resolução do CONMETRO nº 12/88

2 - Regulamentação Metrológica: Resolução do CONMETRO nº 11/88

3 - Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal

Catálogo-na-Publicação (CIP) - Brasil

---

I 57 v INMETRO.

Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de Metrologia : portaria INMETRO nº 029 de 1995 / INMETRO, SENAI - Departamento Nacional. 5. ed. -- Rio de Janeiro: Ed. SENAI, 2007.

72p.; 21 cm.

ISBN 978-85-99002-18-6

1. Metrologia. 2. Pesos e medidas. I.SENAI. Departamento Nacional. II.Título.

CDD: 389.15

---

SENAI Artes Gráficas  
Núcleo de Informação Tecnológica  
Tel: (21) 3978-5314  
Fax: (21) 2234-7476  
artesgraficas@rj.senai.br

# Sumário

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Apresentação .....                                  | 7  |
| Portaria nº 29 de 10 de março de 1995 .....         | 9  |
| Preâmbulo da versão brasileira .....                | 11 |
| 1 Grandezas e Unidades .....                        | 13 |
| 2 Medições .....                                    | 21 |
| 3 Resultados de Medição .....                       | 25 |
| 4 Instrumentos de Medição .....                     | 31 |
| 5 Características dos Instrumentos de Medição ..... | 41 |
| 6 Padrões .....                                     | 51 |
| Índice Português .....                              | 57 |
| Índice Inglês .....                                 | 61 |
| Índice Francês .....                                | 65 |





# **Apresentação**

O desenvolvimento e a consolidação da cultura metrológica vem-se constituindo em uma estratégia permanente das organizações, uma vez que resultam em ganhos de produtividade, qualidade dos produtos e serviços, redução de custos e eliminação de desperdícios. A construção de um senso de cultura metrológica não é tarefa simples, requer ações duradouras de longo prazo e depende não apenas de treinamentos especializados, mas de uma ampla difusão dos valores da qualidade em toda a sociedade.

Cientes dessa responsabilidade, o INMETRO e o SENAI vêm celebrando regularmente convênios de cooperação que prevêem o desenvolvimento conjunto de ações nos campos da metrologia, da normalização e da avaliação da conformidade, entre as quais a produção e disseminação de literatura especializada.

A presente edição certamente se insere neste contexto, dando prosseguimento a outras anteriormente publicadas.

Ao disponibilizá-la o INMETRO e o SENAI têm a expectativa de tornar mais acessíveis conceitos e informações básicas, tanto para o público especializado como para toda a sociedade.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA  
Presidente do INMETRO

JOSÉ MANUEL DE AGUIAR MARTINS  
Diretor-Geral do SENAI/DN



# Portaria n 29 de 10 de março de 1995

O Presidente do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, no uso de suas atribuições;

**Resolve:**

**Art. 1º** - Alterar os termos do Art. 1º da Portaria nº 102, de 10 de junho de 1988, que passa a ter a seguinte redação:

“Adotar, no Brasil, a nova versão do Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia, em anexo, baseada na 211ª edição (1993) do documento elaborado pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), pela Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC), pela Federação Internacional de Química Clínica (IFCC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) e pela União Internacional de Física Pura e Aplicada (IUPAP), com a devida adaptação ao nosso idioma, às reais condições existentes no país e às já consagradas pelo uso.”

**Art. 2º** - Permanecem inalterados os demais artigos estabelecidos na Portaria nº 102, de 10 de junho de 1988.

**Art. 3º** - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.



# Prêambulo da versão brasileira

No presente trabalho, elaborado em consenso com significativa parcela da comunidade técnica e acadêmica, atuante no campo da metrologia, buscou-se não apenas enfocar os aspectos da adequada correspondência dos termos entre as línguas estrangeiras envolvidas, mas também da própria filosofia de concepção do Vocabulário. Os esforços foram aqui direcionados no sentido de se atender ao máximo as diferentes correntes de opinião, decorrentes de processos culturais já consagrados em várias regiões de nosso país. Buscou-se, desta maneira, a desejável e necessária padronização, respeitando-se o atual “estado da arte” da linguagem metrológica brasileira.

Pelas premissas expostas, alguns verbetes são expressos de duas formas diferentes para uma mesma definição, ora para atender às necessidades brasileiras, ora simplesmente para acompanhar as versões inglesa e francesa. Porém, de um modo geral, nestes casos, manteve-se no corpo do texto os verbetes listados em primeiro lugar, devendo, no futuro, cair em desuso as respectivas segundas opções.

O uso de parênteses “(...)” separando palavras e alguns termos significa, como na edição original, que estas palavras podem ser omitidas, sem prejuízo de conteúdo ou risco de confusão.

Foi introduzida, nesta versão brasileira, a colocação dos termos originais (em inglês e francês) ao lado de cada termo correspondente em português, o que, juntamente com o índice trilingüe, deverá facilitar sobremaneira a pesquisa de um determinado termo.

Obviamente, não poderíamos ter a pretensão de produzir um trabalho unânime, até mesmo porque se admitem imperfeições na publicação original. No entanto, esperamos que seja atingido seu estrito objetivo de contribuir para a harmonização interdisciplinar de terminologia metrológica.

GRUPO DE TRABALHO DE TERMINOLOGIA  
DA REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO



# 1 Grandezas e Unidades

## 1.1 GRANDEZA

**(MENSURÁVEL),  $f$**

(measurable) quantity

*grandeur (mesurable)*

Atributo de um fenômeno, corpo ou substância que pode ser qualitativamente distinguido e quantitativamente determinado.

Observações:

1) O termo “grandeza” pode referir-se a uma grandeza em um sentido geral (veja exemplo a) ou a uma grandeza específica (veja exemplo b).

Exemplos:

a) Grandezas em um sentido geral:

comprimento, tempo, massa, temperatura, resistência elétrica, concentração de quantidade de matéria;

b) Grandezas específicas:

- comprimento de uma barra,
- resistência elétrica de um fio,
- concentração de etanol em uma amostra de vinho.

2) Grandezas que podem ser classificadas, uma em relação à outra, em ordem crescente ou decrescente, são denominadas grandezas de mesma natureza.

3) Grandezas de mesma natureza podem ser agrupadas em conjuntos de categorias de grandezas, por exemplo:

- Trabalho, calor, energia,
- Espessura, circunferência, comprimento de onda.

4) Os símbolos das grandezas são dados na Norma ISO 31.

## 1.2 SISTEMA DE GRANDEZAS, m

system of quantities

*système de grandeurs*

Conjunto de grandezas, em um sentido geral, entre as quais há uma relação definida.

## 1.3 GRANDEZA DE BASE, f

base quantity

*grandeur de base*

Grandeza que, em um sistema de grandezas, é por convenção aceita como funcionalmente independente de uma outra grandeza.

Exemplo:

As grandezas comprimento, massa e tempo são geralmente tidas como grandezas de base no campo da mecânica.

Observação:

As grandezas de base correspondentes às unidades de base do Sistema Internacional de Unidades (SI) são dadas na observação do item 1.12.

## 1.4 GRANDEZA DERIVADA, f

derived quantity

*grandeur dérivée*

Grandeza definida, em um sistema de grandezas, como função de grandezas de base deste sistema.

Exemplo:

Em um sistema que tem como grandezas de base o comprimento, a massa e o tempo, a velocidade é uma grandeza derivada, definida como: comprimento dividido por tempo.

## 1.5 DIMENSÃO DE UMA GRANDEZA, f

dimension of

a quantity

*dimension d'une*

*grandeur*

Expressão que representa uma grandeza de um sistema de grandezas, como produto das potências dos fatores que representam as grandezas de base deste sistema.

Exemplo:

- a) Em um sistema que tem como grandezas de base comprimento, massa e tempo, cujas dimensões são representadas por L, M e T respectivamente,  $LMT^{-2}$  é a dimensão de força;
- b) No mesmo sistema de grandezas,  $ML^{-3}$  é a dimensão de concentração de massa, bem como de massa específica.



Observações:

1) Os fatores que representam as grandezas de base são chamados “dimensões” dessas grandezas de base.

2) Para detalhes da álgebra pertinente ver ISO 31-0.

## 1.6 GRANDEZA DE DIMENSÃO UM, f

quantity of  
dimension one  
*grandeur de  
dimension un*

Grandeza em cuja expressão dimensional todos os expoentes das dimensões das grandezas de base são reduzidos a zero.

*Exemplos:*

Deformação linear relativa, coeficiente de atrito, número de Mach, índice de refração, fração molar (fração de quantidade de matéria), fração de massa.

## GRANDEZA ADIMENSIONAL, f

dimensionless  
quantity  
*grandeur sans  
dimension*

## 1.7 UNIDADE (DE MEDIDA), f

unit (of measurement)  
*unité (de mesure)*

Grandeza específica, definida e adotada por convenção, com a qual outras grandezas de mesma natureza são comparadas para expressar suas magnitudes em relação àquela grandeza.

Observações:

1) Unidades de medida têm nomes e símbolos aceitos por convenção.

2) Unidades de grandezas de mesma dimensão podem ter os mesmos nomes e símbolos, mesmo quando as grandezas não são de mesma natureza.

## 1.8 SÍMBOLO DE UMA UNIDADE (DE MEDIDA), m

symbol of a unit (of measurement)  
*symbole d'une unité  
(de mesure)*

Sinal convencional que designa uma unidade de medida.

*Exemplos:*

- a) m é o símbolo do metro;
- b) A é o símbolo do ampère.

### 1.9 SISTEMA DE UNIDADES (DE MEDIDA), m

system of units (of measurement)  
*système d'unités (de mesure)*

Conjunto das unidades de base e unidades derivadas, definido de acordo com regras específicas, para um dado sistema de grandezas.

Exemplos:

- a) Sistema Internacional de Unidades, SI;
- b) Sistema de Unidades CGS.

### 1.10 UNIDADE (DE MEDIDA) (DERIVADA) COERENTE, f

coherent (derived)  
 unit (of measurement)  
*unité (de mesure) (dérivée)*  
*cohérente*

Unidade de medida derivada que pode ser expressa como um produto de potências de unidades de base com fator de proporcionalidade um.

Observação:

A coerência pode ser determinada somente em relação às unidades de base de um dado sistema. Uma unidade pode ser coerente em relação a um Sistema, mas não a outro.

### 1.11 SISTEMA COERENTE DE UNIDADES (DE MEDIDA), m

coherent system of units (of measurement)  
*système cohérent d'unités (de mesure)*

Sistema de unidades de medida no qual todas as unidades derivadas são coerentes.

Exemplo:

As seguintes unidades (expressas por seus símbolos) fazem parte do sistema de unidades coerentes em mecânica, dentro do Sistema Internacional de Unidades, SI:

m; kg; s;  
 $m^2$ ;  $m^3$ ;  $Hz = s^{-1}$ ;  $m \cdot s^{-1}$ ;  $m \cdot s^{-2}$ ;  
 $kg \cdot m^{-3}$ ;  $N = kg \cdot m \cdot s^{-2}$ ;  
 $Pa = kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$ ;  
 $J = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ ;  
 $W = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$

### 1.12 SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES - SI, m

International System of Units, SI  
*Système International d'Unités, SI*

Sistema coerente de unidades adotado e recomendado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM).

Observação:

O SI é baseado, atualmente, nas sete unidades de base seguintes:

| GRANDEZA                  | UNIDADE SI |         |
|---------------------------|------------|---------|
|                           | NOME       | SÍMBOLO |
| Comprimento               | metro      | m       |
| Massa                     | quilograma | kg      |
| Tempo                     | segundo    | s       |
| Corrente Elétrica         | ampère     | A       |
| Temperatura Termodinâmica | kelvin     | K       |
| Quantidade de Matéria     | mol        | mol     |
| Intensidade Luminosa      | candela    | cd      |

**1.13 UNIDADE (DE MEDIDA) DE BASE, f**

base unit (of measurement)  
*unité (de mesure) de base*

Unidade de medida de uma grandeza de base em um sistema de grandezas.

Observação:  
Em um sistema de unidades coerentes há uma única unidade de base para cada grandeza fundamental.

**1.14 UNIDADE (DE MEDIDA) DERIVADA, f**

derived unit (of measurement)  
*unité (de mesure) dérivée*

Unidade de medida de uma grandeza derivada em um sistema de grandezas.

Observação:  
Algumas unidades derivadas possuem nomes e símbolos especiais; por exemplo, no SI:

| GRANDEZA | UNIDADE SI |         |
|----------|------------|---------|
|          | NOME       | SÍMBOLO |
| Força    | newton     | N       |
| Energia  | joule      | J       |
| Pressão  | pascal     | Pa      |

**1.15 UNIDADE (DE MEDIDA) FORA DO SISTEMA, f**

off-system unit (of measurement)

*unité (de mesure) hors système*

Unidade de medida que não pertence a um dado sistema de unidades.

Exemplos:

- a) O elétron-volt (aproximadamente  $1,602\ 18 \times 10^{-19}$  J) é uma unidade de energia fora do sistema em relação ao SI;
- b) O dia, a hora, o minuto são unidades de tempo fora do sistema em relação ao SI.

**1.16 MÚLTIPLO DE UMA UNIDADE (DE MEDIDA), m**

multiple of a unit (of measurement)

*multiple d'une unité (de mesure)*

Unidade de medida maior que é formada a partir de uma dada unidade, de acordo com convenções de escalonamento.

Exemplos:

- a) Um dos múltiplos decimais do metro é o quilômetro;
- b) Um dos múltiplos não-decimais do segundo é a hora.

**1.17 SUBMÚLTIPLO DE UMA UNIDADE (DE MEDIDA), m**

submultiple of a unit (of measurement)

*sous-multiple d'une unité (de mesure)*

Unidade de medida menor que é formada a partir de uma unidade, de acordo com convenções de escalonamento.

Exemplo:

Um dos submúltiplos decimais do metro é o milímetro.

**1.18 VALOR (DE UMA GRANDEZA), m**

value (of a quantity)

*valeur (d'une grandeur)*

Expressão quantitativa de uma grandeza específica, geralmente sob a forma de uma unidade de medida multiplicada por um número.

Exemplos:

- a) Comprimento de uma barra: 5,34 m ou 534 cm;
- b) Massa de um corpo: 0,152 kg ou 152 g;
- c) Quantidade de matéria de uma amostra de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ): 0,012 mol ou 12 mmol.

Observações:

- l) O valor de uma grandeza pode ser positivo, negativo ou nulo.

2) O valor de uma grandeza pode ser expresso por mais de uma maneira.

3) Os valores de grandezas adimensionais são geralmente expressos apenas por números.

4) Uma grandeza que não puder ser expressa por uma unidade de medida multiplicada por um número, pode ser expressa por meio de uma escala de referência convencional, ou por um procedimento de medição, ou por ambos.

### 1.19 VALOR VERDADEIRO (DE UMA GRANDEZA), *m*

true value (of a quantity)  
*valeur vraie (d'une grandeur)*

Valor consistente com a definição de uma dada grandeza específica.

Observações:

1) É um valor que seria obtido por uma medição perfeita.

2) Valores verdadeiros são, por natureza, indeterminados.

3) O artigo indefinido “um” é usado, preferivelmente ao artigo definido “o” em conjunto com “valor verdadeiro”, porque pode haver muitos valores consistentes com a definição de uma dada grandeza específica.

### 1.20 VALOR VERDADEIRO CONVENCIONAL (DE UMA GRANDEZA), *m*

conventional true value  
(of a quantity)  
*valeur conventionnellement vraie (d'une grandeur)*

Valor atribuído a uma grandeza específica e aceito, às vezes por convenção, como tendo uma incerteza apropriada para uma dada finalidade.

Exemplos:

a) Em um determinado local, o valor atribuído a uma grandeza, por meio de um padrão de referência, pode ser tomado como um valor verdadeiro convencional;

b) O CODATA (1986) recomendou o valor para a constante de Avogadro como sendo  $A = 6,022\,136\,7 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

Observações:

1) “Valor verdadeiro convencional” é, às vezes, denominado valor designado, melhor estimativa do valor, valor convencional ou valor de referência. “Valor de referência”, neste sentido, não deve ser confundido com “valor de referência” no sentido usado na observação do item 5.7.

2) Frequentemente, um grande número de resultados de medições de uma grandeza é utilizado para estabelecer um valor verdadeiro convencional.

### **1.21 VALOR NUMÉRICO (DE UMA GRANDEZA), m**

numerical value  
(of a quantity)  
*valeur numérique*  
(*d’une grandeur*)

Número que multiplica a unidade na expressão do valor de uma grandeza.

Exemplos:

Nos exemplos em 1.18 os números:

- a) 5,34 e 534;
- b) 0,152 e 152;
- c) 0,012 e 12.

### **1.22 ESCALA DE REFERÊNCIA CONVENCIONAL, f**

conventional  
reference scale  
*échelle de repérage*

### **ESCALA DE VALOR DE REFERÊNCIA, f**

reference-value scale  
*échelle de repérage*

Para grandezas específicas de uma dada natureza, é um conjunto de valores ordenados, contínuos ou discretos, definidos por convenção e como uma referência para classificar, em ordem crescente ou decrescente, grandezas de mesma natureza.

Exemplos:

- a) Escala de dureza Mohs;
- b) Escala de pH em química;
- c) Escala de índice de octano para combustíveis derivados de petróleo.

## 2 Medições

### 2.1 MEDIÇÃO, f

measurement

*mesurage*

Conjunto de operações que tem por objetivo determinar um valor de uma grandeza.

Observação:

As operações podem ser feitas automaticamente.

### 2.2 METROLOGIA, f

metrology

*métrologie*

Ciência da medição

Observação:

A metrologia abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou da tecnologia.

### 2.3 PRINCÍPIO DE MEDIÇÃO, m

principle of measurement

*principe de mesure*

Base científica de uma medição.

Exemplos:

- a) O efeito termoelétrico utilizado para a medição da temperatura;
- b) O efeito Josephson utilizado para a medição da diferença de potencial elétrico;
- c) O efeito Doppler utilizado para a medição da velocidade;
- d) O efeito Raman utilizado para medição do número de ondas das vibrações moleculares.

## 2.4 MÉTODO DE MEDIÇÃO, m

method of measurement  
*méthode de mesure*

Seqüência lógica de operações, descritas genericamente, usadas na execução das medições.

Observação:

Os métodos de medição podem ser qualificados de várias maneiras; entre as quais:

- método por substituição;
- método diferencial;
- método “de zero”.

## 2.5 PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO, m

measurement  
procedure  
*mode de opératoire  
(demesure)*

Conjunto de operações, descritas especificamente, usadas na execução de medições particulares, de acordo com um dado método.

Observação:

Um procedimento de medição é usualmente registrado em um documento, que algumas vezes é denominado procedimento de medição (ou método de medição) e normalmente tem detalhes suficientes para permitir que um operador execute a medição sem informações adicionais.

## 2.6 MENSURANDO, m

measurand  
*mesurande*

Objeto da medição.

Grandeza específica submetida à medição.

Exemplo:

Pressão de vapor de uma dada amostra de água a 20 °C.

Observação:

A especificação de um mensurando pode requerer informações de outras grandezas como tempo, temperatura ou pressão.

## 2.7 GRANDEZA DE INFLUÊNCIA, f

influence quantity  
*grandeur d'influence*

Grandeza que não é o mensurando, mas que afeta o resultado da medição deste.

Exemplos:

a) A temperatura de um micrômetro usado na medição de um comprimento;



- b) A frequência na medição da amplitude de uma diferença de potencial em corrente alternada;
- c) A concentração de bilirrubina na medição da concentração de hemoglobina em uma amostra de plasma sanguíneo humano.

**2.8 SINAL  
DE MEDIÇÃO, m**  
measurement signal  
*signal de mesure*

Grandeza que representa o mensurando ao qual está funcionalmente relacionada.

Exemplos:

- a) Sinal de saída elétrico de um transdutor de pressão;
- b) Frequência de um conversor tensão-frequência;
- c) Força eletromotriz de uma célula de concentração eletroquímica utilizada para medir a diferença em concentração.

Observação:

O sinal de entrada de um sistema de medição pode ser denominado estímulo; o sinal de saída pode ser denominado resposta.

**2.9 VALOR  
TRANSFORMADO (DE  
UM MENSURANDO), m**  
transformed value  
(of a measurand)  
*valeur transformée*  
*(d'un mesurand)*

Valor do sinal de uma medição representando um dado mensurando.



## 3 Resultados de Medição

### 3.1 RESULTADO DE UMA MEDIÇÃO, $m$

result of a measurement  
*résultat d'un mesurage*

Valor atribuído a um mensurando obtido por medição.

Observações:

1) Quando um resultado é dado, deve-se indicar, claramente, se ele se refere:

- à indicação;

- ao resultado não corrigido;

- ao resultado corrigido;

e se corresponde ao valor médio de várias medições.

2) Uma expressão completa do resultado de uma medição inclui informações sobre a incerteza de medição.

### 3.2 INDICAÇÃO (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), $f$

indication (of a measuring instrument)  
*indication (d'un instrument de mesure)*

Valor de uma grandeza fornecido por um instrumento de medição;

Observações:

1) O valor lido no dispositivo mostrador pode ser denominado de indicação direta. Ele é multiplicado pela constante do instrumento para fornecer a indicação.

2) A grandeza pode ser um mensurando, um sinal de medição ou uma outra grandeza a ser usada no cálculo do valor do mensurando.

3) Para uma medida materializada, a indicação é o valor a ela atribuído.

### 3.3 RESULTADO NÃO CORRIGIDO, m

uncorrected result  
*résultat brut*

Resultado de uma medição, antes da correção, devida aos erros sistemáticos.

### 3.4 RESULTADO CORRIGIDO, m

corrected result  
*résultat corrigé*

Resultado de uma medição, após a correção, devida aos erros sistemáticos.

### 3.5 EXATIDÃO DE MEDIÇÃO, f

accuracy of measurement  
*exactitude de mesure*

Grau de concordância entre o resultado de uma medição e um valor verdadeiro do mensurando.

Observações:

1) Exatidão é um conceito qualitativo.

2) O termo precisão não deve ser utilizado como exatidão.

### 3.6 REPETITIVIDADE (DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES), f

repeatability (of results of measurement)  
*répétabilité (des résultats de mesure)*

Grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de um mesmo mensurando efetuadas sob as mesmas condições de medição.

Observações:

1) Estas condições são denominadas condições de repetitividade.

2) Condições de repetitividade incluem:

- mesmo procedimento de medição;
- mesmo observador;
- mesmo instrumento de medição, utilizado nas mesmas condições;
- mesmo local;
- repetição em curto período de tempo.

3) Repetitividade pode ser expressa, quantitativamente, em função das características da dispersão dos resultados.

### 3.7 REPRODUTIBILIDADE (DOS RESULTADOS DE MEDIÇÃO), *f*

reproducibility (of  
results of measurements)  
*reproductibilité (des  
résultats de mesure)*

Grau de concordância entre os resultados das medições de um mesmo mensurando efetuadas sob condições variadas de medição.

Observações:

- 1) Para que uma expressão da reprodutibilidade seja válida, é necessário que sejam especificadas as condições alteradas.
- 2) As condições alteradas podem incluir:
  - princípio de medição;
  - método de medição;
  - observador;
  - instrumento de medição;
  - padrão de referência;
  - local;
  - condições de utilização;
  - tempo.
- 3) Reprodutibilidade pode ser expressa, quantitativamente, em função das características da dispersão dos resultados.
- 4) Os resultados aqui mencionados referem-se, usualmente, a resultados corrigidos.

### 3.8 DESVIO PADRÃO EXPERIMENTAL, *m*

experimental standard  
deviation  
*écart-type expérimental*

Para uma série de “n” medições de um mesmo mensurando, a grandeza “s”, que caracteriza a dispersão dos resultados, é dada pela fórmula:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

onde  $x_i$  representa o resultado da “iésima” medição e  $\bar{x}$  representa a média aritmética dos “n” resultados considerados.

Observações:

- 1) Considerando uma série de “n” valores como uma amostra de uma distribuição,  $\bar{x}$  é uma estimativa não tendenciosa da média  $\mu$  e  $s^2$  é uma estimativa não tendenciosa da variância  $\sigma^2$  desta distribuição.

2) A expressão  $s / \sqrt{n}$  é uma estimativa do desvio padrão da distribuição de  $\bar{x}$  e é denominada desvio padrão experimental da média.

3) “Desvio padrão experimental da média” é, algumas vezes, denominado incorretamente erro padrão da média.

### 3.9 INCERTEZA DE MEDIÇÃO, $f$

uncertainty of measurement

*incertitude de mesure*

Parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser fundamentadamente atribuídos a um mensurando.

Observações:

1) O parâmetro pode ser, por exemplo, um desvio padrão (ou um múltiplo dele), ou a metade de um intervalo correspondente a um nível de confiança estabelecido.

2) A incerteza de medição compreende, em geral, muitos componentes. Alguns destes componentes podem ser estimados com base na distribuição estatística dos resultados das séries de medições e podem ser caracterizados por desvios padrão experimentais. Os outros componentes, que também podem ser caracterizados por desvios padrão, são avaliados por meio de distribuição de probabilidades assumidas, baseadas na experiência ou em outras informações.

3) Entende-se que o resultado da medição é a melhor estimativa do valor do mensurando, e que todos os componentes da incerteza, incluindo aqueles resultantes dos efeitos sistemáticos, como os componentes associados com correções e padrões de referência, contribuem para a dispersão.

*Nota:*

*Esta definição foi extraída do “Guia para Expressão de Incerteza de Medição”, no qual sua fundamentação é detalhada (ver, em particular, o item 2.2.4 e o anexo D(10)).*

**3.10 ERRO****(DE MEDIÇÃO), m**

error (of measurement)

*erreur (de mesure)*

Resultado de uma medição menos o valor verdadeiro do mensurando.

Observações:

1) Uma vez que o valor verdadeiro não pode ser determinado, utiliza-se, na prática, um valor verdadeiro convencional (ver os itens 1.19 e 1.20).

2) Quando for necessário distinguir “erro” de “erro relativo”, o primeiro é, algumas vezes, denominado erro absoluto da medição. Este termo não deve ser confundido com valor absoluto do erro, que é o módulo do erro.

**3.11 DESVIO, m**

deviation

*écart*

Valor menos seu valor de referência.

**3.12 ERRO RELATIVO, m**

relative error

*erreur relative*

Erro da medição dividido por um valor verdadeiro do objeto da medição.

Observação:

Uma vez que o valor verdadeiro não pode ser determinado, utiliza-se, na prática, um valor verdadeiro convencional (ver os itens 1.19 e 1.20).

**3.13 ERRO****ALEATÓRIO, m**

random error

*erreur aléatoire*

Resultado de uma medição menos a média que resultaria de um infinito número de medições do mesmo mensurando efetuadas sob condições de repetitividade.

Observações:

1) Erro aleatório é igual ao erro menos o erro sistemático.

2) Em razão de apenas um finito número de medições poder ser feito, é possível apenas determinar uma estimativa do erro aleatório.

**3.14 ERRO  
SISTEMÁTICO, m**  
systematic error  
*erreur systématique*

Média que resultaria de um infinito número de medições do mesmo mensurando, efetuadas sob condições de repetitividade, menos o valor verdadeiro do mensurando.

Observações:

- 1) Erro sistemático é igual ao erro menos o erro aleatório.
- 2) Analogamente ao valor verdadeiro, o erro sistemático e suas causas não podem ser completamente conhecidos.
- 3) Para um instrumento de medição, ver tendência (5.25).

**3.15 CORREÇÃO, f**  
correction  
*correction*

Valor adicionado algebricamente ao resultado não corrigido de uma medição para compensar um erro sistemático.

Observações:

- 1) A correção é igual ao erro sistemático estimado com sinal trocado.
- 2) Uma vez que o erro sistemático não pode ser perfeitamente conhecido, a compensação não pode ser completa.

**3.16 FATOR DE  
CORREÇÃO, m**  
correction factor  
*facteur de correction*

Fator numérico pelo qual o resultado não corrigido de uma medição é multiplicado para compensar um erro sistemático.

Observação:

Uma vez que o erro sistemático não pode ser perfeitamente conhecido, a compensação não pode ser completa.



## 4 Instrumentos de Medição

Muitos termos diferentes são empregados para descrever os artefatos utilizados nas medições. Este vocabulário define somente uma seleção de termos preferenciais; a lista a seguir, mais completa, está organizada em ordem aproximadamente crescente de complexidade. Esses termos não são mutuamente excludentes.

- a - elemento
- b - componente
- c - parte
- d - transdutor de medição
- e - dispositivo de medição
- f - material de referência
- g - medida materializada
- h - instrumento de medição
- i - aparelhagem
- j - equipamento
- k - cadeia de medição
- l - sistema de medição
- m - instalação de medição

### 4.1 INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO, m

measuring instrument  
*instrument de mesure,*  
*appareil de mesure*

Dispositivo utilizado para uma medição, sozinho ou em conjunto com dispositivo(s) complementar(es).

## 4.2 MEDIDA MATERIALIZADA, f

material measure

*mesure matérialisée*

Dispositivo destinado a reproduzir ou fornecer, de maneira permanente durante seu uso, um ou mais valores conhecidos de uma dada grandeza.

Exemplos:

- a) Uma massa;
- b) Uma medida de volume (de um ou vários valores, com ou sem escala);
- c) Um resistor elétrico padrão;
- d) Um bloco padrão;
- e) Um gerador de sinal padrão;
- f) Um material de referência.

Observação:

A grandeza em questão pode ser denominada grandeza fornecida.

## 4.3 TRANSDUTOR DE MEDIÇÃO, m

measuring transducer

*transducteur de mesure*

Dispositivo que fornece uma grandeza de saída que tem uma correlação determinada com a grandeza de entrada.

Exemplos:

- a) termopar;
- b) transformador de corrente;
- c) extensômetro elétrico de resistência (strain gauge);
- d) eletrodo de pH.

Seqüência de elementos de um instrumento ou sistema de medição que constitui o trajeto do sinal de medição desde o estímulo até a resposta.

## 4.4 CADEIA DE MEDIÇÃO, f

measuring chain

*chaîne de mesure*

Exemplo:

Uma cadeia de medição eletroacústica compreende um microfone, atenuador, filtro, amplificador e voltímetro.

#### 4.5 SISTEMA DE MEDIÇÃO, m

measuring system

*systeme de mesure, m*

Conjunto completo de instrumentos de medição e outros equipamentos acoplados para executar uma medição específica.

Exemplos:

- a) Aparelhagem para medição de condutividade de materiais semicondutores;
- b) Aparelhagem para calibração de termômetros clínicos.

Observações:

1) O sistema pode incluir medidas materializadas e reagentes químicos.

2) Um sistema de medição que é instalado de forma permanente é denominado instalação de medição.

#### 4.6 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO) MOSTRADOR, m

displaying (measuring)

instrument

*appareil (de mesure)*

*afficheur*

Instrumento de medição que apresenta uma indicação.

Exemplos:

- a) voltímetro analógico;
- b) freqüencímetro digital;
- c) micrômetro.

Observações:

1) A indicação pode ser analógica (contínua/descontínua) ou digital.

2) Valores de mais de uma grandeza podem ser apresentados simultaneamente.

3) Um instrumento de medição indicador pode, também, fornecer um registro.

#### 4.7 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO) REGISTRADOR, m

recording (measuring)

instrument

*appareil (de mesure)*

*enregistreur*

Instrumento de medição que fornece um registro da indicação.

Exemplos:

- a) barógrafo;
- b) dosímetro termoluminescente;
- c) espectrômetro registrador.

Observações:

- 1) O registro (indicação) pode ser analógico (linha contínua ou descontínua) ou digital.
- 2) Valores de mais de uma grandeza podem ser registrados (apresentados) simultaneamente.
- 3) Um instrumento registrador pode, também, apresentar uma indicação.

#### **4.8 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)**

**TOTALIZADOR, m**  
totalizing (measuring)  
instrument  
*appareil (de mesure)*  
*totalisateur*

Instrumento de medição que determina o valor de um mensurando, por meio da soma dos valores parciais desta grandeza, obtidos, simultânea ou consecutivamente, de uma ou mais fontes.

Exemplos:

- a) Plataforma ferroviária de pesagem totalizadora;
- b) Medidor totalizador de potência elétrica.

#### **4.9 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)**

**INTEGRADOR, m**  
integrating (measuring)  
instrument  
*appareil (de mesure)*  
*intégrateur*

Instrumento de medição que determina o valor de um mensurando por integração de uma grandeza em função de uma outra.

Exemplo:

Medidor de energia elétrica.

#### **4.10 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)**

**ANALÓGICO, m**  
analogue measuring  
instrument  
*appareil de mesure*  
*affichage)*  
*analogique*

Instrumento de medição no qual o sinal de saída ou a indicação é uma função contínua do mensurando ou do sinal de entrada.

Observação:

Este termo é relativo à forma de apresentação (à do sinal de saída ou da indicação e não ao princípio de funcionamento do instrumento.

#### **INSTRUMENTO DE INDICAÇÃO ANALÓGICA**

analogue indicating  
instrument

**4.11 INSTRUMENTO  
(DE MEDIÇÃO)****DIGITAL, m**

digital measuring

instrument

*appareil de mesure**(à affichage) numérique*

Instrumento de medição que fornece um sinal de saída ou uma indicação em forma digital.

Observação:

Este termo é relativo à forma de apresentação do sinal de saída ou da indicação e não ao princípio de funcionamento do instrumento.

**INSTRUMENTO DE  
INDICAÇÃO DIGITAL, m**

digital indicating

instrument

**4.12 DISPOSITIVO  
MOSTRADOR, m**

displaying device

*dispositif d'affichage***DISPOSITIVO  
INDICADOR, m**

indicating device

*dispositif indicateur*

Parte de um instrumento de medição que apresenta uma indicação.

Observações:

1) Este termo pode incluir o dispositivo no qual é apresentado ou alocado o valor de uma medida materializada.

2) Um dispositivo mostrador analógico fornece uma “indicação analógica”; um dispositivo indicador digital fornece uma “indicação digital”.

3) É denominada indicação semidigital a forma de apresentação, tanto por meio de um indicador digital no qual o dígito menos significativo move-se continuamente, permitindo a interpolação, quanto por meio de um indicador digital, complementado por uma escala e índice.

**4.13 DISPOSITIVO  
REGISTRADOR, m**

recording device

*dispositif enregistreur*

Parte de um instrumento de medição que fornece o registro de uma indicação.

**4.14 SENSOR, m**

sensor

*capteur*

Elemento de um instrumento de medição ou de uma cadeia de medição que é diretamente afetado pelo mensurando.

Exemplos:

- a) Junta de medição de um termômetro termoeletrico;
- b) Rotor de uma turbina para medir vazão;
- c) Tubo de Bourdon de um manômetro;
- d) Bóia de um instrumento de medição de nível;
- e) Fotocélula de um espectrofotômetro.

Observação:

Em alguns campos de aplicação é usado o termo “detector” para este conceito.

#### **4.15 DETECTOR, m**

detector

*détecteur*

Dispositivo ou substância que indica a presença de um fenômeno, sem necessariamente fornecer um valor de uma grandeza associada.

Exemplos:

- a) Detector de vazamento de halogênio;
- b) Papel tornassol.

Observações:

1) Uma indicação pode ser obtida somente quando o valor da grandeza atinge um dado limite, denominado, às vezes, limite de detecção do detector.

2) Em alguns campos de aplicação o termo “detector” é usado como conceito de “sensor”.

#### **4.16 ÍNDICE, m**

index

*index*

Parte fixa ou móvel de um dispositivo mostrador, cuja posição em relação às marcas de escala permite determinar um valor indicado.

Exemplos:

- a) Ponteiro;
- b) Ponto luminoso;
- c) Superfície de um líquido;
- d) Pena de registrador.

**4.17 ESCALA (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f**

scale (of a measuring instrument)

*échelle (d'un appareil de mesure)*

Conjunto ordenado de marcas, associado a qualquer numeração, que faz parte de um dispositivo mostrador de um instrumento de medição.

Observação:

Cada marca é denominada de marca de escala.

**4.18 COMPRIMENTO DE ESCALA, m**

scale length

*longueur d'échelle*

Para uma dada escala, é o comprimento da linha compreendida entre a primeira e a última marca, passando pelo centro de todas as marcas menores.

Observações:

1) A linha pode ser real ou imaginária, curva ou reta.

2) O comprimento da escala é expresso em unidades de comprimento, qualquer que seja a unidade do mensurando ou a unidade marcada sobre a escala.

**4.19 FAIXA DE INDICAÇÃO, f**

range of indication

*étendue des*

*indications*

Conjunto de valores limitados pelas indicações extremas.

Observações:

1) Para um mostrador analógico, pode ser chamado de faixa de escala;

2) A faixa de indicação é expressa nas unidades marcadas no mostrador, independentemente da unidade do mensurando e é normalmente estabelecida em termos dos seus limites inferior e superior, por exemplo: 100 °C a 200 °C;

3) Ver observação do item 5.2.

#### **4.20 DIVISÃO DE ESCALA, f**

scale division  
*division*

Parte de uma escala compreendida entre duas marcas sucessivas quaisquer.

#### **4.21 COMPRIMENTO DE UMA DIVISÃO, m**

scale spacing  
*longueur d'une division(d'échelle)*

Distância entre duas marcas sucessivas quaisquer, medida ao longo da linha do comprimento de escala.

Observação:

O comprimento de uma divisão é expresso em unidades de comprimento, qualquer que seja a unidade do mensurando ou a unidade marcada sobre a escala.

#### **4.22 VALOR DE UMA DIVISÃO, m**

scale interval  
*échelon – valeur d'une division (d'échelle)*

Diferença entre os valores da escala correspondentes a duas marcas sucessivas.

Observação:

O valor de uma divisão é expresso na unidade arcada sobre a escala, qualquer que seja a unidade do mensurando.

#### **4.23 ESCALA LINEAR, f**

linear scale  
*échelle linéaire*

Escala na qual o comprimento de uma divisão está relacionado com o valor de uma divisão correspondente por um coeficiente de proporcionalidade constante ao longo da escala.

Observação:

Uma escala linear, cujos valores de uma divisão são constantes, é denominada “escala regular”.

#### **4.24 ESCALA NÃO-LINEAR, f**

nonlinear scale  
*échelle non-linéaire*

Escala na qual cada comprimento de uma divisão está relacionado com o valor de uma divisão correspondente por um coeficiente de proporcionalidade, que não é constante ao longo da escala.



Observação:

Algumas escalas não-lineares possuem nomes especiais como “escala logarítmica”, “escala quadrática”.

#### **4.25 ESCALA COM ZERO SUPRIMIDO, f**

supressed-zero scale  
*échelle à zéro décalé*

Escala cuja faixa de indicação não inclui o valor zero.

Exemplo:

Escala de um termômetro clínico.

#### **4.26 ESCALA EXPANDIDA, f**

expanded scale  
*échelle dilétée*

Escala na qual parte da faixa de indicação ocupa um comprimento da escala que é desproporcionalmente maior do que outras partes.

#### **4.27 MOSTRADOR, m**

dial  
*cadran*

Parte fixa ou móvel de um dispositivo mostrador no qual estão a ou as escalas.

Observação:

Em alguns dispositivos mostradores o mostrador tem a forma de cilindros ou de discos numerados que se deslocam em relação a um índice fixo ou a uma janela.

#### **4.28 NUMERAÇÃO DA ESCALA, f**

scale numbering  
*chiffraison d'une échelle*

Conjunto ordenado de números associados às marcas da escala.

#### **4.29 MARCAÇÃO DA ESCALA (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f**

gauging (of a measuring instrument)  
*calibrage (d'un instrument de mesure)*

Operação de fixar as posições das marcas da escala de um instrumento de medição (em alguns casos apenas certas marcas principais) em relação aos valores correspondentes do mensurando.

**4.30 AJUSTE (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), m**

adjustment (of a

measuring instrument)

*ajustage (d'un instrument de mesure)*

Operação destinada a fazer com que um instrumento de medição tenha desempenho compatível com o seu uso.

Observação:

O ajuste pode ser automático, semi-automático ou manual.

**4.31 REGULAGEM (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f**

user adjustment (of a

measuring instrument)

*réglage (d'un instrument de mesure)*

Ajuste empregando somente os recursos disponíveis no instrumento para o usuário.

# 5 Características dos Instrumentos de Medição

Alguns dos termos utilizados para descrever as características de um instrumento de medição são igualmente aplicáveis a dispositivos de medição, transdutores de medição ou a um sistema de medição e por analogia podem, também, ser aplicados a uma medida materializada ou a um material de referência. O sinal de entrada de um sistema de medição pode ser chamado de estímulo: o sinal de saída pode ser chamado de resposta. Neste capítulo o termo “mensurando” significa a grandeza aplicada a um instrumento de medição.

**5.1 FAIXA NOMINAL, f** Faixa de indicação que se pode obter em uma  
nominal range  
*calibre* posição específica dos controles de um  
instrumento de medição.

Observações:

1) Faixa nominal é geralmente definida em termos de seus limites inferior e superior, por exemplo: “100 °C a 200 °C”. Quando o limite inferior é zero, a faixa nominal é definida unicamente em termos do limite superior, por exemplo: a faixa nominal de 0 V a 100 V é expressa como “100 V”.

2) Ver observação do item 5.2.

## 5.2 AMPLITUDE DA FAIXA NOMINAL, *f*

span

*intervalle de mesure*

Diferença, em módulo, entre os dois limites de uma faixa nominal.

Exemplo:

Para uma faixa nominal de -10 V a +10 V a amplitude da faixa nominal é 20 V.

Observação:

Em algumas áreas, a diferença entre o maior e o menor valor é denominada faixa.

## 5.3 VALOR NOMINAL, *m*

nominal value

*valeur nominale*

Valor arredondado ou aproximado de uma característica de um instrumento de medição que auxilia na sua utilização.

Exemplos:

- a) 100  $\Omega$  como valor marcado em um resistor padrão;
- b) 1 L como valor marcado em um recipiente volumétrico com uma só indicação;
- c) 0,1 mol/L como a concentração da quantidade de matéria de uma solução de ácido clorídrico, HCl.
- d) 25 °C como ponto pré-selecionado de um banho controlado termostaticamente.

## 5.4 FAIXA DE MEDIÇÃO, *f*

measuring range

*étendue de mesure*

Conjunto de valores de um mensurando para o qual se admite que o erro de um instrumento de medição mantém-se dentro dos limites especificados.

## FAIXA DE TRABALHO, *f*

working range

Observações:

- 1) “Erro” é determinado em relação a um valor verdadeiro convencional.
- 2) Ver observação do item 5.2.

**5.5 CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO, f**

rated operating conditions

*conditions assignées de fonctionnement*

Condições de uso para as quais as características metrológicas especificadas de um instrumento de medição mantêm-se dentro de limites especificados.

Observação:

As condições de utilização geralmente especificam faixas ou valores aceitáveis para o mensurando e para as grandezas de influência.

**5.6 CONDIÇÕES LIMITES, f**

limiting conditions

*conditions limites*

Condições extremas nas quais um instrumento de medição resiste sem danos e sem degradação das características metrológicas especificadas, as quais são mantidas nas condições de funcionamento em utilizações subsequentes.

Observações:

1) As condições limites para armazenagem, transporte e operação podem ser diferentes;

2) As condições limites podem incluir valores limites para o mensurando e para as grandezas de influência.

**5.7 CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA, f**

reference conditions

*conditions de référence*

Condições de uso prescritas para ensaio de desempenho de um instrumento de medição ou para intercomparação de resultados de medições.

Observação:

As condições de referência geralmente incluem os valores de referência ou as faixas de referência para as grandezas de influência que afetam o instrumento de medição.

### 5.8 CONSTANTE DE UM INSTRUMENTO, *f*

instrument constant  
*constante (d'un instrument)*

Fator pelo qual a indicação direta de um instrumento de medição deve ser multiplicada para obter-se o valor indicado do mensurando ou de uma grandeza utilizada no cálculo do valor do mensurando.

Observações:

1) Instrumentos de medição com diversas faixas com um único mostrador têm várias constantes que correspondem, por exemplo, a diferentes posições de um mecanismo seletor.

2) Quando a constante for igual a um, ela geralmente não é indicada no instrumento.

### 5.9 CARACTERÍSTICA DE RESPOSTA, *f*

response characteristic  
*caractéristique de transfert*

Relação entre um estímulo e a resposta correspondente, sob condições definidas.

Exemplo:

A força eletromotriz (*fem*) de um termopar como função da temperatura.

Observações:

1) A relação pode ser expressa na forma de uma equação matemática, uma tabela numérica ou um gráfico.

2) Quando o estímulo varia como uma função do tempo, uma forma de característica de resposta é a função de transferência (“transformada de Laplace” da resposta dividida pela do estímulo).

### 5.10 SENSIBILIDADE, *f*

sensitivity  
*sensibilité*

Variação da resposta de um instrumento de medição dividida pela correspondente variação do estímulo.

Observação:

A sensibilidade pode depender do valor do estímulo.

**5.11 (LIMIAR DE MOBILIDADE, m**  
discrimination  
(threshold)  
(*seuil de*) *mobilité*

Maior variação no estímulo que não produz variação detectável na resposta de um instrumento de medição, sendo a variação no sinal de entrada lenta e uniforme.

Observação:

O limiar de mobilidade pode depender, por de exemplo, de ruído (interno ou externo) ou de atrito. Pode depender, também, do valor do estímulo.

**5.12 RESOLUÇÃO (DE UM DISPOSITIVO MOSTRADOR), f**  
resolution (of a displaying device)  
*résolution (d'un dispositif afficheur)*

Menor diferença entre indicações de um dispositivo mostrador que pode ser significativamente percebida.

Observações:

1) Para dispositivo mostrador digital é a variação na indicação quando o dígito menos significativo varia de uma unidade.

2) Este conceito também se aplica a um dispositivo registrador.

**5.13 ZONA MORTA, f**  
dead band  
*zone morte*

Intervalo máximo no qual um estímulo pode variar em ambos os sentidos, sem produzir variação na resposta de um instrumento de medição.

Observações:

1) A zona morta pode depender da taxa de variação.

2) A zona morta, algumas vezes, pode ser deliberadamente ampliada, de modo a prevenir variações na resposta para pequenas variações no estímulo.

**5.14 ESTABILIDADE, f**

stability

*constance*

Aptidão de um instrumento de medição em conservar constantes suas características metrológicas ao longo do tempo.

Observações:

1) Quando a estabilidade for estabelecida em relação a uma outra grandeza que não o tempo, isto deve ser explicitamente mencionado.

2) A estabilidade pode ser quantificada de várias maneiras, por exemplo:

- pelo tempo no qual a característica metrológica varia de um valor determinado; ou

- em termos da variação de uma característica em um determinado período de tempo.

**5.15 DISCRIÇÃO, f**

transparency

*discrétion*

Aptidão de um instrumento de medição em não alterar o valor do mensurando.

Exemplos:

1) Uma balança é um instrumento discreto para medição de massas.

2) Um termômetro de resistência que aquece o meio no qual a temperatura está sob medição não é discreto.

**5.16 DERIVA, f**

drift

*dérive*

Variação lenta de uma característica metrológica de um instrumento de medição.

**5.17 TEMPO DE RESPOSTA, m**

response time

*temps de réponse*

Intervalo de tempo entre o instante em que um estímulo é submetido a uma variação brusca e o instante em que a resposta atinge e permanece dentro de limites especificados em torno do seu valor final estável.



**5.18 EXATIDÃO DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO, f**

accuracy of  
a measuring  
instrument  
*exactitude d'un  
instrument de mesure*

Aptidão de um instrumento de medição para dar respostas próximas a um valor verdadeiro.

Observação:  
Exatidão é um conceito qualitativo.

**5.19 CLASSE DE EXATIDÃO, f**

accuracy class  
*classe d'exactitude*

Classe de instrumentos de medição que satisfazem a certas exigências metrológicas destinadas a conservar os erros dentro de limites especificados.

Observação:  
Uma classe de exatidão é usualmente indicada por um número ou símbolo adotado por convenção e denominado índice de classe.

**5.20 ERRO (DE INDICAÇÃO) DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO, m**

error (of indication) of a  
measuring instrument  
*erreur (d'indication) d'un  
instrument de mesure*

Indicação de um instrumento de medição menos um valor verdadeiro da grandeza de entrada correspondente.

Observações:  
1) Uma vez que um valor verdadeiro não pode ser determinado, na prática é utilizado um verdadeiro convencional (ver itens 1.19 e 1.20).

2) Este conceito aplica-se, principalmente, quando o instrumento é comparado a um padrão de referência.

3) Para uma medida materializada, a indicação é o valor atribuído a ela.

**5.21 ERROS MÁXIMOS  
ADMISSÍVEIS (DE UM  
INSTRUMENTO DE  
MEDIÇÃO), m**

maximum permissible  
errors (of a measuring  
instrument)  
erreurs maximales  
*tolérées (d'un instrument  
de mesure)*

**LIMITES DE ERROS  
ADMISSÍVEIS (DE UM  
INSTRUMENTO DE  
MEDIÇÃO), m**

limits of permissible error  
(of a measuring  
instrument)  
*limites d'erreur tolérées  
(d'un instrument de  
mesure)*

Valores extremos de um erro admissível por especificações, regulamentos, etc., para um dado instrumento de medição.

**5.22 ERRO NO PONTO  
DE CONTROLE (DE UM  
INSTRUMENTO DE  
MEDIÇÃO), m**

datum error (of a  
measuring instrument)  
*erreur au point de  
contrôle  
(d'un instrument de  
mesure)*

Erro de um instrumento de medição em uma indicação especificada ou em um valor especificado do mensurando, escolhido para controle do instrumento.

**5.23 ERRO NO ZERO  
(DE UM INSTRUMENTO  
DE MEDIÇÃO), m**

zero error (of a measuring  
instrument)  
*erreur à zero  
(d'un instrument  
de mesure)*

Erro no ponto de controle de um instrumento de medição para o valor zero do mensurando.

**5.24 ERRO  
INTRÍNSECO (DE  
UM INSTRUMENTO  
DE MEDIÇÃO),**

intrinsic error  
(of a measuring instrument)  
*erreur intrinsèque*  
(*d'un instrument*  
*de mesure*)

Erro de um instrumento de medição,  
determinado sob condições de referência.

**5.25 TENDÊNCIA (DE  
UM INSTRUMENTO DE  
MEDIÇÃO), f**

bias (of a measuring  
instrument)  
*erreur de justesse*  
(*d'un instrument de*  
*mesure*)

Erro sistemático da indicação de um instrumento  
de medição.

Observação:  
Tendência de um instrumento de medição é  
normalmente estimada pela média dos erros  
de indicação de um número apropriado de  
medições repetidas.

**5.26 ISENÇÃO DE  
TENDÊNCIA (DE UM  
INSTRUMENTO DE  
MEDIÇÃO), f**

freedom from bias (of a  
measuring instrument)  
*justesse (d'un instrument*  
*de mesure)*

Aptidão de um instrumento de medição em dar  
indicações isentas de erro sistemático.

**5.27 REPETITIVIDADE  
(DE UM INSTRUMENTO  
DE MEDIÇÃO), f**

repeatability (of a  
measuring instrument)  
*fidélité (d'un instrument*  
*de mesure)*

Aptidão de um instrumento de medição em  
fornecer indicações muito próximas, em repetidas  
aplicações do mesmo mensurando, sob as  
mesmas condições de medição.

Observações:

1) Estas condições incluem:

- redução ao mínimo das variações devidas ao observador;
- mesmo procedimento de medição;
- mesmo observador;
- mesmo equipamento de medição, utilizado nas mesmas condições;

- mesmo local;
- repetições em um curto período de tempo.

2) Repetitividade pode ser expressa quantitativamente em termos das características da dispersão das indicações.

### **5.28 ERRO FIDUCIAL (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), $m$**

fiducial error (of a measuring instrument)  
*erreur réduite conventionnelle (d'un instrument de mesure)*

Erro de um instrumento de medição dividido por um valor especificado para o instrumento.

Observação:

O valor especificado é geralmente denominado de valor fiducial, e pode ser, por exemplo, a amplitude da faixa nominal ou o limite superior da faixa nominal do instrumento de medição.

# 6 Padrões

## 6.1 PADRÃO, m

(measurement) standard  
*étalon*

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.

Exemplos:

- a) Massa padrão de 1 kg;
- b) Resistor padrão de 100  $\Omega$ ;
- c) Amperímetro padrão;
- d) Padrão de frequência de césio;
- e) Eletrodo padrão de hidrogênio;
- f) Solução de referência de cortisol no soro humano, tendo uma concentração certificada.

Observações:

- 1) Um conjunto de medidas materializadas similares ou instrumentos de medição que, utilizados em conjunto constituem um padrão coletivo.
- 2) Um conjunto de padrões de valores escolhidos que, individualmente ou combinados, formam uma série de valores de grandezas de uma mesma natureza é denominado coleção padrão.

## 6.2 PADRÃO INTERNACIONAL, m

international  
(measurement)  
*standard étalon international*

Padrão reconhecido por um acordo internacional para servir, internacionalmente, como base para estabelecer valores de outros padrões da grandeza a que se refere.

**6.3 PADRÃO****NACIONAL, m**

national (measurement)  
standard

*étalon national*

Padrão reconhecido por uma decisão nacional para servir, em um país, como base para atribuir valores a outros padrões da grandeza a que se refere.

**6.4 PADRÃO****PRIMÁRIO, m**

primary standard

*étalon primaire*

Padrão que é designado ou amplamente reconhecido como tendo as mais altas qualidades metrológicas e cujo valor é aceito sem referência a outros padrões de mesma grandeza.

Observação:

O conceito de padrão primário é igualmente válido para grandezas de base e para grandezas derivadas.

**6.5 PADRÃO****SECUNDÁRIO, m**

secondary standard

*étalon secondaire*

Padrão cujo valor é estabelecido por comparação a um padrão primário da mesma grandeza.

**6.6 PADRÃO DE****REFERÊNCIA, m**

reference standard

*étalon de référence*

Padrão, geralmente tendo a mais alta qualidade metrológica disponível em um dado local ou em uma dada organização, a partir do qual as medições lá executadas são derivadas.

**6.7 PADRÃO DE****TRABALHO, m**

working standard

*étalon de travail*

Padrão utilizado rotineiramente para calibrar ou controlar medidas materializadas, instrumentos de medição ou materiais de referência.

Observações:

1) Um padrão de trabalho é geralmente calibrado por comparação a um padrão de referência.

2) Um padrão de trabalho utilizado rotineiramente para assegurar que as medições estão sendo executadas corretamente é chamado padrão de controle.

**6.8 PADRÃO DE TRANSFERÊNCIA, m**  
transfer standard  
*étalon de transfert*

Padrão utilizado como intermediário para comparar padrões.

Observação:

A expressão “dispositivo de transferência” deve ser utilizada quando o intermediário não é um padrão.

**6.9 PADRÃO ITINERANTE, m**  
traveling standard  
*étalon voyageur*

Padrão, algumas vezes de construção especial, para ser transportado entre locais diferentes.

Exemplo:

Padrão de frequência de césio, portátil, operado por bateria.

**6.10 RASTREABILIDADE, f**  
traceability  
*traçabilité*

Propriedade do resultado de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas, geralmente a padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia contínua de comparações, todas tendo incertezas estabelecidas.

Observações:

1) O conceito é geralmente expresso pelo adjetivo rastreável;

2) Uma cadeia contínua de comparações é denominada de cadeia de rastreabilidade.

**6.11 CALIBRAÇÃO, f**  
calibration  
*étalonnage*  
**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 estabelecidos por padrões.

Observações:

1) O resultado de uma calibração permite tanto o estabelecimento dos valores do mensurando para as indicações como a determinação das correções a serem aplicadas.

2) Uma calibração pode, também, determinar outras propriedades metrológicas como o efeito das grandezas de influência.

3) O resultado de uma calibração pode ser registrado em um documento, algumas vezes denominado certificado de calibração ou relatório de calibração.

## **6.12 CONSERVAÇÃO DE UM PADRÃO, f**

conservation of a  
(measurement) standard  
*conservation d'un étalon*

Conjunto de operações necessárias para preservar as características metrológicas de um padrão, dentro de limites apropriados.

Observação:

As operações, normalmente, incluem calibração periódica, armazenamento em condições adequadas e utilização cuidadosa.

## **6.13 MATERIAL DE REFERÊNCIA (MR), m** Reference Material (RM) *Matériau de Référence (MR)*

Material ou substância que tem um ou mais valores de propriedades que são suficientemente homogêneos e bem estabelecidos para ser usado na calibração de um aparelho, na avaliação de um método de medição ou atribuição de valores a materiais.

Observação:

Um material de referência pode ser uma substância pura ou uma mistura, na forma de gás, líquido ou sólido. Exemplos são a água utilizada na calibração de viscosímetros, safira como um calibrador da capacidade calorífica em calorimetria, e soluções utilizadas para calibração em análises químicas.

Definição e observação extraídas do ISO Guide 30:1992.



## 6.14 MATERIAL DE REFERÊNCIA CERTIFICADO (MRC), m

Certified Reference

Material (CRM)

*Matériau de Référence*

*Certifié (MRC)*

Material de referência, acompanhado por um certificado, com um ou mais valores de propriedades, e certificados por um procedimento que estabelece sua rastreabilidade à obtenção exata da unidade na qual os valores da propriedade são expressos, e cada valor certificado é acompanhado por uma incerteza para um nível de confiança estabelecido. Esta definição e as observações a seguir foram extraídas do ISO Guide 30:1992

Observações:

- 1) Os MRC são geralmente preparados em lotes, para os quais o valor de cada propriedade considerada é determinado dentro de limites de incerteza estabelecidos por medições em amostras representativas de todo o lote.
- 2) As propriedades certificadas de materiais de referência certificados são, algumas vezes, obtidas convenientemente e de forma confiável, quando o material é incorporado em um dispositivo fabricado especialmente, como, por exemplo: uma substância de ponto triplo conhecido em uma célula de ponto triplo, um vidro com densidade óptica conhecida dentro de um filtro de transmissão, esferas de granulometria uniforme montadas na lâmina em um microscópio. Esses dispositivos também podem ser considerados como MRC.
- 3) Todos os MRC atendem à definição de “padrões” dada no “Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (VIM)”.
- 4) Alguns MR e MRC têm propriedades as quais, em razão deles não serem correlacionados com uma estrutura química estabelecida ou por outras razões, não podem ser determinadas por métodos de medição físicos e químicos exatamente definidos. Tais materiais incluem certos materiais biológicos como as vacinas para as quais uma unidade internacional foi determinada pela Organização Mundial de Saúde.



# Índice Português

## A

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| Aferição .....                              | 6.11 |
| Ajuste (de um instrumento de medição) ..... | 4.30 |
| Amplitude da faixa nominal .....            | 5.2  |

## C

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Cadeia de medição .....           | 4.4  |
| Calibração .....                  | 6.11 |
| Característica de resposta .....  | 5.9  |
| Classe de exatidão .....          | 5.19 |
| Comprimento de escala .....       | 4.18 |
| Comprimento de uma divisão .....  | 4.21 |
| Condições de referência .....     | 5.7  |
| Condições de utilização .....     | 5.5  |
| Condições limites .....           | 5.6  |
| Conservação de um padrão .....    | 6.12 |
| Constante de um instrumento ..... | 5.8  |
| Correção .....                    | 3.15 |

## D

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Deriva .....                     | 5.16 |
| Desvio .....                     | 3.11 |
| Desvio padrão experimental ..... | 3.8  |
| Detector .....                   | 4.15 |
| Dimensão de uma grandeza .....   | 1.5  |
| Discrição .....                  | 5.15 |
| Dispositivo indicador .....      | 4.12 |
| Dispositivo mostrador .....      | 4.12 |
| Dispositivo registrador .....    | 4.13 |
| Divisão de escala .....          | 4.20 |

## E

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Erro (de medição) .....                                        | 3.10 |
| Erro (de indicação) de um instrumento de medição .....         | 5.20 |
| Erro aleatório .....                                           | 3.13 |
| Erro fiducial (de um instrumento de medição) .....             | 5.28 |
| Erro intrínseco (de um instrumento de medição) .....           | 5.24 |
| Erro no ponto de controle (de um instrumento de medição) ..... | 5.22 |
| Erro no zero (de um instrumento de medição) .....              | 5.23 |
| Erro relativo .....                                            | 3.12 |
| Erro sistemático .....                                         | 3.14 |
| Erros máximos admissíveis (de um instrumento de medição) ..... | 5.21 |
| Escala (de um instrumento de medição) .....                    | 4.17 |
| Escala com zero suprimido .....                                | 4.25 |
| Escala de referência convencional .....                        | 1.22 |
| Escala de valor de referência .....                            | 1.22 |
| Escala expandida .....                                         | 4.26 |
| Escala linear .....                                            | 4.23 |
| Escala não-linear .....                                        | 4.24 |
| Estabilidade .....                                             | 5.14 |
| Exatidão de medição .....                                      | 3.5  |
| Exatidão de um instrumento de medição .....                    | 5.18 |

## F

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Faixa de indicação ..... | 4.19 |
| Faixa de medição .....   | 5.4  |
| Faixa de trabalho .....  | 5.4  |
| Faixa nominal .....      | 5.1  |
| Fator de correção .....  | 3.16 |

## G

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Grandeza adimensional .....   | 1.6 |
| Grandeza (mensurável) .....   | 1.1 |
| Grandeza de base .....        | 1.3 |
| Grandeza de dimensão um ..... | 1.6 |
| Grandeza de influência .....  | 2.7 |
| Grandeza derivada .....       | 1.4 |

## I

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| Incerteza de medição .....                     | 3.9  |
| Indicação (de um instrumento de medição) ..... | 3.2  |
| Índice .....                                   | 4.16 |
| Instrumento (de medição) registrador .....     | 4.7  |
| Instrumento (de medição) indicador .....       | 4.6  |
| Instrumento (de medição) mostrador .....       | 4.6  |
| Instrumento (de medição) analógico .....       | 4.10 |
| Instrumento (de medição) digital .....         | 4.11 |
| Instrumento (de medição) integrador .....      | 4.9  |
| Instrumento (de medição) totalizador .....     | 4.8  |
| Instrumento de indicação analógica .....       | 4.10 |
| Instrumento de indicação digital .....         | 4.11 |

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| Instrumento de medição .....                              | 4.1  |
| Isenção de tendência (de um instrumento de medição) ..... | 5.26 |

## L

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| Limites de erros admissíveis (de um instrumento de medição) ..... | 5.21 |
|-------------------------------------------------------------------|------|

## M

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| Marcação da escala (de um instrumento de medição) ..... | 4.29 |
| Material de Referência (MR) .....                       | 6.13 |
| Material de Referência Certificado (MRC) .....          | 6.14 |
| Medição .....                                           | 2.1  |
| Medida materializada .....                              | 4.2  |
| Mensurando .....                                        | 2.6  |
| Método de medição .....                                 | 2.4  |
| Metrologia .....                                        | 2.2  |
| (limiar de) Mobilidade .....                            | 5.11 |
| Mostrador .....                                         | 4.27 |
| Múltiplo de uma unidade (de medida) .....               | 1.16 |

## N

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Numeração da escala ..... | 4.28 |
|---------------------------|------|

## O

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Objeto da medição ..... | 2.6 |
|-------------------------|-----|

## P

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Padrão .....                  | 6.1 |
| Padrão de referência .....    | 6.6 |
| Padrão de trabalho .....      | 6.7 |
| Padrão de transferência ..... | 6.8 |
| Padrão internacional .....    | 6.2 |
| Padrão itinerante .....       | 6.9 |
| Padrão nacional .....         | 6.3 |
| Padrão primário .....         | 6.4 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Padrão secundário .....       | 6.5 |
| Princípio de medição .....    | 2.3 |
| Procedimento de medição ..... | 2.5 |

## **R**

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| Rastreabilidade .....                               | 6.10 |
| Regulagem (de um instrumento de medição) .....      | 4.31 |
| Repetitividade (de resultados de medições) .....    | 3.6  |
| Repetitividade (de um instrumento de medição) ..... | 5.27 |
| Reprodutibilidade (dos resultados de medição) ..... | 3.7  |
| Resolução (de um dispositivo mostrador) .....       | 5.12 |
| Resultado corrigido .....                           | 3.4  |
| Resultado de uma medição .....                      | 3.1  |
| Resultado não corrigido .....                       | 3.3  |

## **S**

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| Sensibilidade .....                            | 5.10 |
| Sensor .....                                   | 4.14 |
| Símbolo de uma unidade (de medida) .....       | 1.8  |
| Sinal de medição .....                         | 2.8  |
| Sistema coerente de unidades (de medida) ..... | 1.11 |
| Sistema de grandezas .....                     | 1.2  |
| Sistema de medição .....                       | 4.5  |
| Sistema de Unidades (de medida) .....          | 1.9  |
| Sistema Internacional de Unidades - SI .....   | 1.12 |
| Submúltiplo de uma unidade (de medida) .....   | 1.17 |

## **T**

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| Tempo de resposta .....                     | 5.17 |
| Tendência (de instrumento de medição) ..... | 5.25 |
| Transdutor de medição .....                 | 4.3  |

## **U**

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| Unidade (de medida) .....                     | 1.7  |
| Unidade (de medida) (derivada coerente) ..... | 1.10 |
| Unidade (de medida) de base .....             | 1.13 |
| Unidade (de medida) derivada .....            | 1.14 |
| Unidade (de medida) fora do sistema .....     | 1.15 |

## **V**

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Valor (de uma grandeza) .....                         | 1.18 |
| Valor de uma divisão .....                            | 4.22 |
| Valor nominal .....                                   | 5.3  |
| Valor numérico (de uma grandeza) .....                | 1.21 |
| Valor transformado (de um mensurando) .....           | 2.9  |
| Valor verdadeiro (de uma grandeza) .....              | 1.19 |
| Valor verdadeiro convencional (de uma grandeza) ..... | 1.20 |

## **Z**

|                  |      |
|------------------|------|
| Zona morta ..... | 5.13 |
|------------------|------|



# Índice Inglês

## A

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| Accuracy class .....                         | 5.19 |
| Accuracy of a measuring instrument .....     | 5.18 |
| Accuracy of measurement .....                | 3.5  |
| Adjustment (of a measuring instrument) ..... | 4.30 |
| Analogue indicating instrument...            | 4.10 |
| Analogue measuring instrument..              | 4.10 |

## B

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Base quantity .....              | 1.3  |
| Base unit (of measurement) ..... | 1.13 |
| Bias (of a measuring instrument) | 5.25 |

## C

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| Calibration .....                               | 6.11 |
| Certified Reference Material (CRM) .....        | 6.14 |
| Coherent (derived) unit (of measurement) .....  | 1.10 |
| Coherent system of units (of measurement) ..... | 1.11 |
| Conservation of a (measurement) standard .....  | 6.12 |
| Conventional reference scale .....              | 1.22 |
| Conventional true value (of a quantity) .....   | 1.20 |
| Corrected result .....                          | 3.4  |
| Correction .....                                | 3.15 |
| Correction factor .....                         | 3.16 |

## D

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| Datum error (of a measuring instrument) ..... | 5.22 |
|-----------------------------------------------|------|

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Dead band .....                         | 5.13 |
| Derived quantity .....                  | 1.4  |
| Derived unit (of measurement) ...       | 1.14 |
| Detector .....                          | 4.15 |
| Deviation .....                         | 3.11 |
| Dial .....                              | 4.27 |
| Digital indicating instrument .....     | 4.11 |
| Digital measuring instrument .....      | 4.11 |
| Dimension of a quantity .....           | 1.5  |
| Dimensionless quantity .....            | 1.6  |
| Discrimination (threshold) .....        | 5.11 |
| Displaying (measuring) instrument ..... | 4.6  |
| Displaying device .....                 | 4.12 |
| Drift .....                             | 5.16 |

## E

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Error (of measurement) .....                          | 3.10 |
| Error (of indication) of a measuring instrument ..... | 5.20 |
| Expanded scale .....                                  | 4.26 |
| Experimental standard deviation .....                 | 3.8  |

## F

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| Fiducial error (of a measuring instrument) .....    | 5.28 |
| Freedom from bias (of a measuring instrument) ..... | 5.26 |

## G

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| Gauging (of a measuring instrument) ..... | 4.29 |
|-------------------------------------------|------|

**I**

|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| Index .....                                          | 4.16 |
| Indicating (measuring)<br>instrument .....           | 4.6  |
| Indicating device .....                              | 4.12 |
| Indication<br>(of a measuring instrument) .....      | 3.2  |
| Influence quantity .....                             | 2.7  |
| Instrument constant .....                            | 5.8  |
| Integrating (measuring)<br>instrument .....          | 4.9  |
| International<br>(measurement) standard .....        | 6.2  |
| International System of Units,<br>SI .....           | 1.12 |
| Intrinsic error<br>(of a measuring instrument) ..... | 5.24 |

**L**

|                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------|------|
| Limiting conditions .....                                        | 5.6  |
| Limits of permissible error<br>(of a measuring instrument) ..... | 5.21 |
| Linear scale .....                                               | 4.23 |

**M**

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| Material measure .....                                          | 4.2  |
| Maximum permissible errors<br>(of a measuring instrument) ..... | 5.21 |
| Measurement .....                                               | 2.1  |
| Measurement procedure .....                                     | 2.5  |
| Measurement signal .....                                        | 2.8  |
| Measuring chain .....                                           | 4.4  |
| Measuring instrument .....                                      | 4.1  |
| Measuring range .....                                           | 5.4  |
| Measuring system .....                                          | 4.5  |
| Measuring transducer .....                                      | 4.3  |
| Measurand .....                                                 | 2.6  |
| Method of measurement .....                                     | 2.4  |

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| Metrology .....                              | 2.2  |
| Multiple of a unit<br>(of measurement) ..... | 1.16 |

**N**

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| National (measurement)<br>standard ..... | 6.3  |
| Nominal range .....                      | 5.1  |
| Nominal value .....                      | 5.3  |
| Nonlinear scale .....                    | 4.24 |
| Numerical value (of a quantity) ...      | 1.21 |

**O**

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| Off-system unit<br>(of measurement) ..... | 1.15 |
|-------------------------------------------|------|

**P**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Primary standard .....         | 6.4 |
| Principle of measurement ..... | 2.3 |

**Q**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Quantity of dimension one ..... | 1.6 |
| (measurable) Quantity .....     | 1.1 |

**R**

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| Random error .....                                 | 3.13 |
| Range of indication .....                          | 4.19 |
| Rated operating conditions .....                   | 5.5  |
| Recording (measuring)<br>instrument .....          | 4.7  |
| Recording device .....                             | 4.13 |
| Reference conditions .....                         | 5.7  |
| Reference Material (RM) .....                      | 6.13 |
| Reference standard .....                           | 6.6  |
| Reference-value scale .....                        | 1.22 |
| Relative error .....                               | 3.12 |
| Repeatability<br>(of a measuring instrument) ..... | 5.27 |



|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| Repeatability<br>(of results of measurement) .....   | 3.6  |
| Reproducibility<br>(of results of measurement) ..... | 3.7  |
| Resolution (of a displaying<br>device) .....         | 5.12 |
| Response characteristic .....                        | 5.9  |
| Response time .....                                  | 5.17 |
| Result of a measurement .....                        | 3.1  |

## **S**

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| Scale division .....                            | 4.20 |
| Scale interval .....                            | 4.22 |
| Scale length .....                              | 4.18 |
| Scale numbering .....                           | 4.28 |
| Scale spacing .....                             | 4.21 |
| Scale (of a measuring<br>instrument) .....      | 4.17 |
| Secondary standard .....                        | 6.5  |
| Sensitivity .....                               | 5.10 |
| Sensor .....                                    | 4.14 |
| Span .....                                      | 5.2  |
| Stability .....                                 | 5.14 |
| (measurement) Standard .....                    | 6.1  |
| Submultiple of a unit<br>(of measurement) ..... | 1.17 |
| Suppressed-zero scale .....                     | 4.25 |
| Symbol of a unit (of measurement) .....         | 1.5  |
| System of quantities .....                      | 1.2  |
| System of units<br>(of measurement) .....       | 1.9  |
| Systematic error .....                          | 3.14 |

## **T**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Totalizing (measuring) instrument ..... | 4.8  |
| Traceability .....                      | 6.10 |
| Transfer standard .....                 | 6.8  |

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| Transformed value<br>(of a measurand) ..... | 2.9  |
| Transparency .....                          | 5.15 |
| Travelling standard .....                   | 6.9  |
| True value (of a quantity) .....            | 1.19 |

## **U**

|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| Uncertainty of measurement .....                     | 3.9  |
| Uncorrected result .....                             | 3.3  |
| Unit (of measurement) .....                          | 1.7  |
| User adjustment (of a measuring<br>instrument) ..... | 4.31 |

## **V**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Value (of a quantity) ..... | 1.18 |
|-----------------------------|------|

## **W**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Working range .....    | 5.4 |
| Working standard ..... | 6.7 |

## **Z**

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| Zero error<br>(of a measuring instrument) ..... | 5.23 |
|-------------------------------------------------|------|



# Índice Francês

## A

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| Ajustage (d'un instrument de mesure) .....        | 4.30 |
| Appareil (de mesure) afficheur .....              | 4.6  |
| Appareil (de mesure) indicateur .....             | 4.6  |
| Appareil (de mesure) intégrateur .....            | 4.9  |
| Appareil (de mesure) totalisateur .....           | 4.8  |
| Appareil (de mesure) enregistreur .....           | 4.7  |
| Appareil de mesure (à affichage) analogique ..... | 4.10 |
| Appareil de mesure (à affichage) numérique .....  | 4.11 |

## C

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| Cadran .....                                 | 4.27 |
| Calibrage (d'un instrument de mesure) .....  | 4.29 |
| Calibre .....                                | 5.1  |
| Capteur .....                                | 4.14 |
| Caractéristique de transfert .....           | 5.9  |
| Chaîne de mesure .....                       | 4.4  |
| Chiffraison d'une échelle .....              | 4.28 |
| Classe d'exactitude .....                    | 5.19 |
| Conditions limites .....                     | 5.6  |
| Conditions assignées de fonctionnement ..... | 5.5  |
| Conditions de référence .....                | 5.7  |
| Conservation d'un étalon .....               | 6.12 |
| Constance .....                              | 5.14 |
| Constante (d'un instrument) .....            | 5.8  |
| Correction .....                             | 3.15 |

## D

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Dérive .....                   | 5.16 |
| Détecteur .....                | 4.15 |
| Dimension d'une grandeur ..... | 1.5  |
| Discrétion .....               | 5.15 |
| Dispositif d'affichage .....   | 4.12 |
| Dispositif enregistreur .....  | 4.13 |
| Dispositif indicateur .....    | 4.12 |
| Division .....                 | 4.20 |

## E

|                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------|------|
| Écart .....                                                      | 3.11 |
| Écart-type expérimental .....                                    | 3.8  |
| Échelle à zéro décalé .....                                      | 4.25 |
| Échelle de repérage .....                                        | 1.22 |
| Échelle diletée .....                                            | 4.26 |
| Échelle linéaire .....                                           | 4.23 |
| Échelle non-linéaire .....                                       | 4.24 |
| Échelle (d'un appareil de mesure) .....                          | 4.17 |
| Échelon - valeur d'une division (d'échelle) .....                | 4.22 |
| Erreur (de mesure) .....                                         | 3.10 |
| Erreur (d'indication) d'un instrument de mesure .....            | 5.20 |
| Erreur à zero (d'un instrument de mesure) .....                  | 5.23 |
| Erreur aléatoire .....                                           | 3.13 |
| Erreur au point de contrôle d'un instrument de mesure) .....     | 5.22 |
| Erreur de justesse (d'un instrument de mesure) .....             | 5.25 |
| Erreur intrinsèque (d'un instrument de mesure) .....             | 5.24 |
| Erreur réduite conventionnelle (d'un instrument de mesure) ..... | 5.28 |

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| Erreur relative .....                                           | 3.12 |
| Erreur systématique .....                                       | 3.14 |
| Erreurs maximales tolérées<br>(d'un instrument de mesure) ..... | 5.21 |
| Étalon de référence .....                                       | 6.6  |
| Étalon de transfert .....                                       | 6.8  |
| Étalon de travail .....                                         | 6.7  |
| Étalon international .....                                      | 6.2  |
| Étalon national .....                                           | 6.3  |
| Étalon primaire .....                                           | 6.4  |
| Étalon secondaire .....                                         | 6.5  |
| Étalon voyageur .....                                           | 6.9  |
| Étalon .....                                                    | 6.1  |
| Étalonnage .....                                                | 6.11 |
| Étendue de mesure .....                                         | 5.4  |
| Étendue des indications .....                                   | 4.19 |
| Exactitude d'un instrument<br>de mesure .....                   | 5.18 |
| Exactitude de mesure .....                                      | 3.5  |

## F

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| Facteur de correction .....                   | 3.16 |
| Fidélité (d'un instrument<br>de mesure) ..... | 5.27 |

## G

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Grandeur (mesurable) .....     | 1.1 |
| Grandeur d'influence .....     | 2.7 |
| Grandeur de base .....         | 1.3 |
| Grandeur de dimension un ..... | 1.6 |
| Grandeur dérivée .....         | 1.4 |
| Grandeur sans dimension .....  | 1.6 |

## I

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| Incertitude de mesure .....                     | 3.9  |
| Index .....                                     | 4.16 |
| Indication<br>(d'un instrument de mesure) ..... | 3.2  |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| Instrument de mesure, appareil<br>de mesure ..... | 4.1 |
| Intervalle de mesure .....                        | 5.2 |

## J

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| Justesse (d'un instrument<br>de mesure) ..... | 5.26 |
|-----------------------------------------------|------|

## L

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Limites d'erreur tolérées<br>(d'un instrument de mesure) ..... | 5.21 |
| Longueur d'échelle .....                                       | 4.18 |
| Longueur d'une division<br>(d'échelle) .....                   | 4.21 |

## M

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| Matériau de Référence<br>(MR) .....           | 6.13 |
| Matériau de Référence Certifié<br>(MRC) ..... | 6.14 |
| Mesurage .....                                | 2.1  |
| Mesurande .....                               | 2.6  |
| Mesure matérialisée .....                     | 4.2  |
| Méthode de mesure .....                       | 2.4  |
| Métrologie .....                              | 2.2  |
| (seuil de) Mobilité .....                     | 5.11 |
| Mode de opératoire (de mesure) ...            | 2.5  |
| Multiple d'une unité (de mesure) ...          | 1.16 |

## P

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Principe de mesure ..... | 2.3 |
|--------------------------|-----|

## R

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Réglage (d'un instrument<br>de mesure) .....          | 4.31 |
| Répétabilité<br>(des résultats de mesurage) .....     | 3.6  |
| Reproductibilité<br>(des résultats de mesurage) ..... | 3.7  |

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Résolution                       |      |
| (d'un dispositif afficheur ..... | 5.12 |
| Résultat brut .....              | 3.3  |
| Résultat corrigé .....           | 3.4  |
| Résultat d'un mesurage .....     | 3.1  |

## S

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| Sensibilité .....                              | 5.10 |
| Signal de mesure .....                         | 2.8  |
| Sous-multiple d'une unité<br>(de mesure) ..... | 1.17 |
| Symbole d'une unité (de mesure) ..             | 1.18 |
| Système cohérent d'unités<br>(de mesure) ..... | 1.11 |
| Système d'unités (de mesure) .....             | 1.9  |
| Système de grandeurs .....                     | 1.2  |
| Système de mesure .....                        | 4.5  |
| Système International d'Unités, SI ..          | 1.12 |

## T

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Temps de réponse .....       | 5.17 |
| Traçabilité .....            | 6.10 |
| Transducteur de mesure ..... | 4.3  |

## U

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| Unité (de mesure) (dérivée)<br>cohérente ..... | 1.10 |
| Unité (de mesure) de base .....                | 1.13 |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Unité (de mesure) dérivée .....      | 1.14 |
| Unité (de mesure) hors système ..... | 1.15 |
| Unité (de mesure) .....              | 1.7  |

## V

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Valeur (d'une grandeur) .....                              | 1.18 |
| Valeur conventionnellement vraie<br>(d'une grandeur) ..... | 1.20 |
| Valeur nominale .....                                      | 5.3  |
| Valeur numérique<br>(d'une grandeur) .....                 | 1.21 |
| Valeur transformée<br>(d'un mesurand) .....                | 2.9  |
| Valeur vraie (d'une grandeur) .....                        | 1.19 |

## Z

|                  |      |
|------------------|------|
| Zone morte ..... | 5.13 |
|------------------|------|



---

## Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia

Portaria INMETRO nº 029 de 1995

---

Faça parte de nossa mala direta e receba informações sobre os lançamentos da Editora SENAI. Preencha os campos e remeta pelo fax (21) 2234-7476, ou ainda para o nosso endereço:

Rua São Francisco Xavier, 417 - Maracanã  
20550-010 - Rio de Janeiro - RJ  
editorasenai@rj.senai.br

---

Nome: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Nascimento: \_\_\_\_\_

Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

Endereço residencial: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Endereço comercial: \_\_\_\_\_

---

### Marque a sua área de interesse:

☐ Alimentos e Bebidas

☐ Automação

☐ Automotiva

☐ Design

☐ Elétrica

☐ Gestão

☐ Gráfica

☐ Mecânica

☐ Petróleo e Gás

☐ Solda

☐ Tecnologia da Informação

☐ Metrologia

---

Se você deseja receber Boletins e Informativos do INMETRO envie uma mensagem para:  
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO  
DITEC/DIVIT/SEPIN

Av. Nossa Senhora das Graças, 50 • Xerém • Duque de Caxias/RJ • CEP: 25250-020  
Tel.: (21) 2679-9351/9381 • Fax.: (21) 2679-1409 • e-mail: publicacoes@inmetro.gov.br

---

Cód.: MP02-2007-02/0012









Este livro foi impresso em papel Offset 90 g/m<sup>2</sup>,  
tipologia Garamond-Light com corpo 10 pela Gráfica FIRJAN  
Rua São Francisco Xavier, 417 - Maracanã  
CEP 20550-010 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (0XX21) 3978-5300 - r. 5313 e 5314  
[editorasenai@rj.senai.br](mailto:editorasenai@rj.senai.br)