



Portaria Inmetro nº 319 de 23 de outubro de 2009

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – Inmetro, no uso de suas atribuições legais conferidas pela Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e pelo art. 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovada pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007,

Considerando que o Brasil é membro signatário da Convenção do Metro formalizada em Paris, em 20 de maio de 1875, criando a Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) e o Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM);

Considerando a necessidade de uniformização da terminologia utilizada no País, no campo da metrologia, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Adotar, no Brasil, a nova versão do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2008), em anexo, baseada na 3ª edição internacional do *VIM – International Vocabulary of Metrology – Basic and general concepts and associated terms – JCGM 200:2008*, elaborada pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), pela Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC), pela Federação Internacional de Química Clínica e Medicina Laboratorial (IFCC), pela Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios (ILAC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), pela União Internacional de Física Pura e Aplicada (IUPAP) e pela Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML), com a devida adaptação ao nosso idioma, às reais condições existentes no País e às já consagradas pelo uso.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, ficando revogada a Portaria Inmetro nº 29, de 10 de março de 1995.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA

Presidente do Inmetro

Convenções

Regras de terminologia

As definições e os termos dados nesta 3ª edição, assim como seus formatos, atendem, tanto quanto possível, às regras de terminologia indicadas nas normas ISO 704, ISO 1087-1 e ISO 10241. Em particular, o princípio da substituição se aplica: é possível substituir, em qualquer definição, um termo que se refere a um conceito definido em outra parte do VIM pela definição correspondente àquele termo, sem gerar contradição ou circularidade.

Os conceitos são listados em cinco capítulos e em ordem lógica em cada capítulo.

Em algumas definições, o uso de conceitos não definidos (também denominados “primitivos”) é inevitável. Neste Vocabulário, tais conceitos não definidos incluem: sistema, componente, fenômeno, corpo, substância, propriedade, referência, experimento, exame, magnitude, material, dispositivo e sinal.

Para facilitar a compreensão das diferentes relações entre os vários conceitos dados neste Vocabulário, foram introduzidos diagramas conceituais. Eles são apresentados no anexo A.

Número de referência

Os conceitos que aparecem na 2ª e na 3ª edição têm um número de referência duplo. Na 3ª edição, o número de referência é impresso em negrito e a referência anterior da 2ª edição é dada entre parênteses e com fonte simples.

Sinônimos

Vários termos para o mesmo conceito são permitidos. Se mais de um termo é apresentado, o primeiro termo é o preferido e é utilizado ao longo do texto na medida do possível.

Negrito

Os termos que designam um conceito a ser definido são impressos em **negrito**. No texto de um determinado item, os termos correspondentes a conceitos definidos em outra parte do VIM são também impressos em **negrito** na primeira vez que aparecem.

Aspas

Neste documento, as aspas duplas (“...”) são utilizadas para as citações ou para pôr em evidência uma palavra ou um conjunto de palavras.

Símbolo decimal

O símbolo decimal adotado neste documento é a vírgula.

Termos em francês “*measure*” e “*mesurage*” (respectivamente, “*medida*” e “*medição*”)

A palavra francesa “*measure*” tem diversos significados no dia-a-dia na língua francesa. Por este motivo, no documento original, não é utilizada sem que a ela seja associada uma qualificação. Pelo mesmo motivo foi introduzida a palavra francesa “*mesurage*” para descrever o ato de medição. Entretanto, a palavra francesa “*measure*” aparece muitas vezes neste documento para formar termos, seguindo o uso corrente e sem apresentar ambigüidade. Os exemplos são: *instrument de measure*, *appareil de measure*, *unité de measure*, *méthode de measure*. Isto não significa que o uso da palavra francesa “*mesurage*” no lugar do “*measure*” em tais termos não seja permissível, caso apresente vantagens.

Nesta versão brasileira adotou-se a palavra *medida* para compor apenas quatro termos. São eles: unidade de medida, unidade de medida fora do sistema, rastreabilidade metrológica a uma unidade de medida, medida materializada.

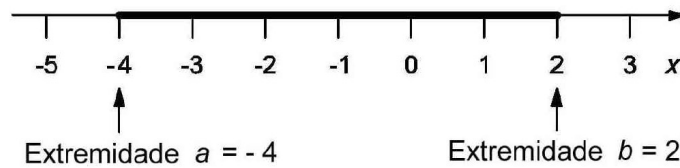
Símbolo de igualdade por definição

O símbolo $:=$ significa “é por definição igual a”, como indicado nas séries das normas ISO 80000 e IEC 80000.

Intervalo

O termo “intervalo” e o símbolo $[a; b]$ são utilizados para designar o conjunto dos números reais x tal que $a \leq x \leq b$, onde a e $b > a$ são números reais. O termo “intervalo” é utilizado aqui como “intervalo fechado”. Os símbolos a e b indicam as extremidades do intervalo $[a; b]$.

EXEMPLO $[-4; 2]$



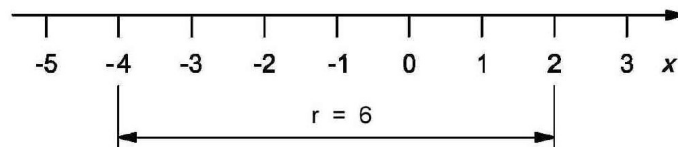
As duas extremidades 2 e -4 do intervalo $[-4; 2]$ podem ser indicadas como -1 ± 3 . A última expressão não designa o intervalo $[-4; 2]$. Entretanto, -1 ± 3 é utilizado freqüentemente para designar o intervalo $[-4; 2]$.

Amplitude do intervalo

Amplitude

A amplitude do intervalo $[a; b]$ é a diferença $b - a$ e é representada por $r [a; b]$.

EXEMPLO $r [-4; 2] = 2 - (-4) = 6$



NOTA Em inglês, o termo “span” é algumas vezes utilizado para este conceito.

Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM)

Escopo

Este Vocabulário fornece um conjunto de definições e termos associados em português, e de termos associados em inglês, francês e espanhol, para um sistema de conceitos fundamentais e gerais utilizados em metrologia, além de diagramas conceituais para ilustrar as suas relações. Para muitas definições são fornecidas informações adicionais sob a forma de exemplos e notas.

Este Vocabulário se propõe a ser uma referência comum para cientistas e engenheiros – incluindo físicos, químicos, cientistas médicos – assim como professores e técnicos envolvidos no planejamento e na realização de medições, independentemente do nível de incerteza de medição e do campo de aplicação. Ele também se propõe a ser uma referência para organismos governamentais e intergovernamentais, associações comerciais, organismos de acreditação, agências reguladoras e associações profissionais.

Os conceitos utilizados nas diferentes abordagens para descrever as medições são apresentados conjuntamente. As organizações-membro do JCGM podem selecionar os conceitos e definições de acordo com as suas terminologias respectivas. Contudo, este Vocabulário pretende promover a harmonização global da terminologia utilizada em metrologia.

1 Grandezas e unidades

1.1 (1.1)

grandeza

quantity
grandeur
magnitud

Propriedade de um fenômeno, de um corpo ou de uma substância, que pode ser expressa quantitativamente sob a forma de um número e de uma referência.

NOTA 1 O conceito genérico de “grandeza” pode ser dividido em vários níveis de conceitos específicos, conforme apresentado na tabela a seguir. O lado esquerdo da tabela mostra conceitos específicos do conceito de “grandeza”. Estes são conceitos genéricos para as grandezas individuais situadas na coluna à direita.

| | | |
|--|--------------------------------|---|
| comprimento, l | raio, r | raio do círculo A, r_A ou $r(A)$ |
| | comprimento de onda, λ | comprimento de onda da radiação D do sódio, λ_D ou $\lambda(D; Na)$ |
| energia, E | energia cinética, T | energia cinética da partícula i em um dado sistema, T_i |
| | calor, Q | calor de vaporização da amostra i de água, Q_i |
| carga elétrica, Q | | carga elétrica do próton, e |
| resistência elétrica, R | | resistência elétrica do resistor i em um dado circuito, R_i |
| concentração em quantidade de substância de um constituinte B, c_B | | concentração em quantidade de substância de etanol na amostra i de vinho, $c_i(C_2H_5OH)$ |
| concentração em número da entidade B, C_B | | concentração em número de eritrócitos na amostra i de sangue, $C(Eris; B_i)$ |
| dureza Rockwell C (carga de 150 kg)*, HRC(150 kg) | | dureza Rockwell C da amostra i de aço, HRC _{i} (150 kg) |

NOTA 2 A referência pode ser uma **unidade de medida**, um **procedimento de medição**, um **material de referência** ou uma combinação destes.

NOTA 3 As séries ISO 80000 e IEC 80000 *Quantities and units* fornecem os símbolos das grandezas. Os símbolos das grandezas são escritos em itálico. Um dado símbolo pode indicar diferentes grandezas.

NOTA 4 O formato preferido pela IUPAC-IFCC para designar as grandezas na área de medicina laboratorial é “Sistema-Componente; tipo de grandeza”.

EXEMPLO “Plasma (Sangue)–Íon sódio; concentração em quantidade de substância igual a 143 mmol/L numa determinada pessoa, num determinado instante”.

NOTA 5 Uma grandeza, conforme aqui definida, é um escalar. Entretanto, um vetor ou um tensor, cujas componentes são grandezas, é também considerado como uma grandeza.

NOTA 6 O conceito de “grandeza” pode ser genericamente dividido em, por exemplo, “grandeza física”, “grandeza química” e “grandeza biológica”, ou **grandeza de base** e **grandeza derivada**.

1.2 (1.1, Observação 2)

tipo de grandeza

tipo

kind of quantity ; *kind*
nature de grandeur ; *nature*
naturalidade de una magnitud ; *naturalidade*

Aspecto comum a **grandezas** mutuamente comparáveis.

*Nota dos tradutores: Foi mantida a unidade de carga em kg em respeito aos textos originais em inglês e em francês.

NOTA 1 A divisão do conceito de “grandeza” de acordo com o “tipo de grandeza” é de certa maneira arbitrária.

EXEMPLO 1 As grandezas diâmetro, circunferência e comprimento de onda são geralmente consideradas como grandezas do mesmo tipo, isto é, do tipo de grandeza denominada comprimento.

EXEMPLO 2 As grandezas calor, energia cinética e energia potencial são geralmente consideradas como grandezas do mesmo tipo, isto é, do tipo de grandeza denominada energia.

NOTA 2 Grandezas do mesmo tipo, num dado **sistema de grandezas**, têm a mesma **dimensão**. Contudo, grandezas de mesma dimensão não são necessariamente do mesmo tipo.

EXEMPLO As grandezas momento de uma força e energia não são, por convenção, consideradas como do mesmo tipo, apesar de possuírem a mesma dimensão. O mesmo ocorre para capacidade calorífica e entropia, assim como para número de entidades, permeabilidade relativa e fração mássica.

NOTA 3 Nesta versão brasileira, os termos para as grandezas na metade esquerda da tabela em 1.1, NOTA 1, são utilizados freqüentemente para designar os correspondentes “tipos de grandeza”.

1.3 (1.2)

sistema de grandezas

system of quantities

ystème de grandeurs

sistema de magnitudes

Conjunto de **grandezas** associado a um conjunto de relações não contraditórias entre estas grandezas.

NOTA **Grandezas ordinais**, tais como dureza Rockwell C, geralmente não são consideradas como pertencentes a um sistema de grandezas porque estão relacionadas a outras grandezas somente através de relações empíricas.

1.4 (1.3)

grandeza de base

base quantity

grandeur de base

magnitud de base ; magnitud básica

Grandeza de um subconjunto escolhido, por convenção, num dado **sistema de grandezas**, no qual nenhuma grandeza do subconjunto possa ser expressa em função das outras.

NOTA 1 O subconjunto mencionado na definição é denominado “conjunto de grandezas de base”.

EXEMPLO O conjunto de grandezas de base do **Sistema Internacional de Grandezas (ISQ, sigla em inglês)** é dado em 1.6.

NOTA 2 As grandezas de base são consideradas como mutuamente independentes, visto que uma grandeza de base não pode ser expressa por um produto de potências de outras grandezas de base.

NOTA 3 “Número de entidades” pode ser considerado como uma grandeza de base em qualquer sistema de grandezas.

1.5 (1.4)

grandeza derivada

derived quantity

grandeur dérivée

magnitud derivada

Grandeza, num **sistema de grandezas**, definida em função das grandezas de base desse sistema.

EXEMPLO Num sistema de grandezas que tenha como grandezas de base comprimento e massa, a massa específica é uma grandeza derivada definida pelo quociente de uma massa por um volume (comprimento ao cubo).

1.6

Sistema Internacional de Grandezas

ISQ

International System of Quantities ; ISQ

Système international de grandeurs ; ISQ

Sistema Internacional de Magnitudes ; ISQ

Sistema de grandezas baseado nas sete **grandezas de base**: comprimento, massa, tempo, corrente elétrica, temperatura termodinâmica, quantidade de substância e intensidade luminosa.

NOTA 1 Este sistema de grandezas está publicado nas séries ISO 80000 e IEC 80000 *Quantities and units*.

NOTA 2 O **Sistema Internacional de Unidades (SI)** (ver 1.16) é baseado no ISQ.

1.7 (1.5)

dimensão de uma grandeza

dimensão ; dimensional de uma grandeza

quantity dimension ; dimension of a quantity dimension

dimension ; dimension d'une grandeur

dimensión de una magnitud ; dimensión

Expressão da dependência de uma **grandeza** em relação às **grandezas de base** de um **sistema de grandezas**, na forma de um produto de potências de fatores correspondentes às grandezas de base, omitindo-se qualquer fator numérico.

EXEMPLO 1 No **ISQ**, a dimensão da grandeza força é representada por $\dim F = LMT^{-2}$.

EXEMPLO 2 No mesmo sistema de grandezas, $\dim \rho_B = ML^{-3}$ é a dimensão da grandeza concentração em massa do componente B, e ML^{-3} é também a dimensão da grandeza massa específica, ρ .

EXEMPLO 3 O período T de um pêndulo de comprimento l em um lugar com a aceleração da gravidade local g é

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{ou} \quad T = C(g)\sqrt{l}$$

$$\text{onde } C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

Logo $\dim C(g) = L^{-1/2} T$.

NOTA 1 Uma potência de um fator é o fator elevado a um expoente. Cada fator é a dimensão de uma grandeza de base.

NOTA 2 Por convenção, a representação simbólica da dimensão de uma grandeza de base é uma letra maiúscula única em caracter romano (na vertical), tipo sans-serif. Por convenção, a representação simbólica da dimensão de uma **grandeza derivada** é o produto de potências das dimensões das grandezas de base conforme a definição da grandeza derivada. A dimensão de uma grandeza Q é representada por $\dim Q$.

NOTA 3 Para estabelecer a dimensão de uma grandeza não se leva em conta o seu caráter escalar, vetorial ou tensorial.

NOTA 4 Em um dado sistema de grandezas,

- grandezas do mesmo **tipo** têm a mesma dimensão,
- grandezas de diferentes dimensões são sempre de tipos diferentes e
- grandezas que têm a mesma dimensão não são necessariamente do mesmo tipo.

NOTA 5 No ISQ, os símbolos correspondentes às dimensões das grandezas de base são:

| Grandeza de base | Símbolo da dimensão |
|---------------------------|---------------------|
| comprimento | L |
| massa | M |
| tempo | T |
| corrente elétrica | I |
| temperatura termodinâmica | Θ |
| quantidade de substância | N |
| intensidade luminosa | J |

A dimensão de uma grandeza Q é representada por $\dim Q = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\epsilon N^\zeta J^\eta$ onde os expoentes, denominados expoentes dimensionais, são positivos, negativos ou nulos.

1.8 (1.6)

grandeza adimensional

grandeza de dimensão um ; grandeza sem dimensão

quantity of dimension one ; dimensionless quantity

grandeur sans dimension ; grandeur de dimension un

magnitud de dimensión uno ; magnitud adimensional

Grandeza para a qual todos os expoentes dos fatores correspondentes às **grandezas de base**, na sua **dimensão**, são zero.

NOTA 1 Os termos “grandeza adimensional” e “grandeza sem dimensão” são comumente utilizados em português. Isto provém do fato de que todos os expoentes são zero na representação simbólica da dimensão de tais grandezas. O termo “grandeza de dimensão um” reflete a convenção segundo a qual a representação simbólica da dimensão de tais grandezas é o símbolo 1 (ver ISO 31-0 1992, 2.2.6).

NOTA 2 As **unidades de medida** e os **valores** de grandezas adimensionais são números, mas tais grandezas portam mais informação do que um simples número.

NOTA 3 Algumas grandezas adimensionais são definidas como razões entre duas grandezas do mesmo **tipo**.

EXEMPLOS Ângulo plano, ângulo sólido, índice de refração, permeabilidade relativa, fração mássica, coeficiente de atrito, número de Mach.

NOTA 4 Números de entidades são grandezas adimensionais.

EXEMPLOS Número de voltas em uma bobina, número de moléculas em uma dada amostra, degeneração de níveis de energia de um sistema quântico.

1.9 (1.7)

unidade de medida

unidade

measurement unit ; unit of measurement unit

unité de mesure ; unité

unidad de medida ; unidad

Grandeza escalar real, definida e adotada por convenção, com a qual qualquer outra grandeza do mesmo **tipo** pode ser comparada para expressar, na forma de um número, a razão entre as duas grandezas.

NOTA 1 As unidades de medida são designadas por nomes e símbolos atribuídos por convenção.

NOTA 2 As unidades de medida das grandezas de mesma **dimensão** podem ser designadas pelos mesmos nome e símbolo, ainda que as grandezas não sejam do mesmo tipo. Por exemplo, joule por kelvin e J/K são, respectivamente, o nome e o símbolo das unidades de medida de capacidade calorífica e de entropia, que geralmente não são consideradas como grandezas de mesmo tipo. Contudo, em alguns casos, nomes especiais de unidades de medida são utilizados exclusivamente para grandezas de um tipo específico. Por exemplo, a unidade de medida “segundo elevado a menos um” (1/s) é chamada hertz (Hz) quando utilizada para freqüências, e becquerel (Bq) quando utilizada para atividades de radionuclídeos.

NOTA 3 As unidades de medida de **grandezas dimensionais** são números. Em alguns casos, são dados nomes especiais a estas unidades de medida, por exemplo, radiano, esferorradiano e decibel, ou são expressos por quocientes tais como milimol por mol, que é igual a 10^{-3} , e micrograma por quilograma, que é igual a 10^{-9} .

NOTA 4 Para uma dada grandeza, o termo “unidade” é freqüentemente combinado com o nome da grandeza como, por exemplo, “unidade de massa”.

1.10 (1.13)

unidade de base

base unit

unité de base

unidad de base ; unidad básica

Unidade de medida que é adotada por convenção para uma **grandeza de base**.

NOTA 1 Em cada **sistema coerente de unidades**, há apenas uma unidade de base para cada grandeza de base.

EXEMPLO No **SI**, o metro é a unidade de base de comprimento. Nos sistemas CGS, o centímetro é a unidade de base de comprimento.

NOTA 2 Uma unidade de base pode também servir para uma **grandeza derivada** de mesma **dimensão**.

EXEMPLO A precipitação pluvial, quando definida em volume por área, tem o metro como uma **unidade derivada coerente** no SI.

NOTA 3 Para um número de entidades, o número um, símbolo 1, pode ser considerado como uma unidade de base em qualquer **sistema de unidades**.

1.11 (1.14)

unidade derivada

derived unit

unité dérivée

unidad derivada ; unidad de medida de una magnitud derivada

Unidade de medida de uma **grandeza derivada**.

EXEMPLOS O metro por segundo, símbolo m/s, e o centímetro por segundo, símbolo cm/s, são unidades derivadas de velocidade no SI. O quilômetro por hora, símbolo km/h, é uma unidade de medida de velocidade fora do SI, porém aceita para uso com o SI. O nó, igual a uma milha náutica por hora, é uma unidade de medida de velocidade fora do SI.

1.12 (1.10)

unidade derivada coerente

coherent derived unit

unité dérivée cohérente

unidad derivada coherente

Unidade derivada que, para um dado **sistema de grandezas** e para um conjunto escolhido de **unidades de base**, é um produto de potências de unidades de base, sem outro fator de proporcionalidade além do número um.

NOTA 1 Uma potência de uma unidade de base é a unidade de base elevada a um expoente.

NOTA 2 A coerência só pode ser determinada com respeito a um sistema de grandezas particular e a um dado conjunto de unidades de base.

EXEMPLOS Se o metro, o segundo e o mol são unidades de base, o metro por segundo é a unidade derivada coerente da velocidade quando a velocidade é definida pela **equação das grandezas** $v = dr/dt$, e o mol por metro cúbico é a unidade derivada coerente da concentração em quantidade de substância quando a concentração em quantidade de substância é definida pela equação das grandezas $c = n / V$. O quilômetro por hora e o nó, dados como exemplos de unidades derivadas em 1.11, não são unidades derivadas coerentes neste sistema de grandezas.

NOTA 3 Uma unidade derivada pode ser coerente com respeito a um sistema de grandezas, mas não a um outro.

EXEMPLO O centímetro por segundo é a unidade derivada coerente da velocidade em um **sistema de unidades** CGS, mas não é uma unidade derivada coerente no **SI**.

NOTA 4 A unidade derivada coerente para toda **grandeza adimensional** derivada num dado sistema de unidades é o número um, símbolo 1. O nome e o símbolo da **unidade de medida** um são geralmente omitidos.

1.13 (1.9)

sistema de unidades

system of units

ystème d'unités

sistema de unidades

Conjunto de **unidades de base** e de **unidades derivadas**, juntamente com os seus **múltiplos** e **submúltiplos**, definidos de acordo com regras dadas, para um dado **sistema de grandezas**.

1.14 (1.11)

sistema coerente de unidades

coherent system of units

ystème cohérent d'unités

sistema coherente de unidades

Sistema de unidades, baseado num dado **sistema de grandezas**, em que a **unidade de medida** para cada **grandeza derivada** é uma **unidade derivada coerente**.

EXEMPLO Conjunto de unidades **SI** coerentes e as relações entre elas.

NOTA 1 Um sistema de unidades pode ser coerente somente com respeito a um sistema de grandezas e às **unidades de base** adotadas.

NOTA 2 Para um sistema coerente de unidades, as **equações de valores numéricos** têm a mesma forma, incluindo os fatores numéricos, das **equações das grandezas** correspondentes.

1.15 (1.15)

unidade de medida fora do sistema

unidade fora do sistema

off-system measurement unit ; off-system unit

unité hors système

unidad fuera del sistema

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

EXEMPLO 1 O elétron-volt (cerca de $1,602\ 18 \times 10^{-19}$ J) é uma unidade de medida de energia fora do sistema com respeito ao **SI**.

EXEMPLO 2 O dia, a hora e o minuto são unidades de medida de tempo fora do sistema com respeito ao SI.

1.16 (1.12)

Sistema Internacional de Unidades

SI

International System of Units ; SI

Système international d'unités ; SI

Sistema internacional de Unidades ; Sistema SI ; SI

Sistema de unidades, baseado no **Sistema Internacional de Grandezas**, incluindo os nomes e os símbolos das unidades e uma série de prefixos com seus nomes e símbolos, em conjunto com regras de utilização, adotado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM).

NOTA 1 O SI é baseado nas sete **grandezas de base** do **ISQ**. Os nomes e os símbolos das **unidades de base** estão contidos na tabela abaixo.

| Grandeza de base | Unidade de base | |
|---------------------------|-----------------|---------|
| | Nome | Símbolo |
| comprimento | metro | m |
| massa | quilograma | kg |
| tempo | segundo | s |
| corrente elétrica | ampere | A |
| temperatura termodinâmica | kelvin | K |
| quantidade de substância | mol | mol |
| intensidade luminosa | candela | cd |

NOTA 2 As unidades de base e as **unidades derivadas coerentes** do SI formam um conjunto coerente, denominado "conjunto de unidades SI coerentes".

NOTA 3 Para uma descrição e uma explicação completas do Sistema Internacional de Unidades, ver a edição corrente do documento do SI publicado pelo *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM), disponível na página da internet do BIPM.

NOTA 4 Quando da **álgebra das grandezas**, a grandeza "número de entidades" é freqüentemente considerada uma grandeza de base com a unidade de base igual a um, símbolo 1.

NOTA 5 Os prefixos SI para os **múltiplos** e **submúltiplos das unidades** são:

| Fator | Prefixo | |
|------------|---------|---------|
| | Nome | Símbolo |
| 10^{24} | yotta | Y |
| 10^{21} | zetta | Z |
| 10^{18} | exa | E |
| 10^{15} | peta | P |
| 10^{12} | tera | T |
| 10^9 | giga | G |
| 10^6 | mega | M |
| 10^3 | quilo | k |
| 10^2 | hecto | h |
| 10^1 | deca | da |
| 10^{-1} | deci | d |
| 10^{-2} | centi | c |
| 10^{-3} | mili | m |
| 10^{-6} | micro | μ |
| 10^{-9} | nano | n |
| 10^{-12} | pico | p |
| 10^{-15} | femto | f |
| 10^{-18} | atto | a |
| 10^{-21} | zepto | z |
| 10^{-24} | yocto | y |

1.17 (1.16)

múltiplo de uma unidade

multiple of a unit

multiple d'une unité

múltiplo de una unidad

Unidade de medida obtida pela multiplicação de uma dada unidade de medida por um inteiro maior que um.

EXEMPLO 1 O quilômetro é um múltiplo decimal do metro.

EXEMPLO 2 A hora é um múltiplo não-decimal do segundo.

NOTA 1 Os prefixos do **SI** para múltiplos decimais das **unidades de base** e das **unidades derivadas** do SI são dados na Nota 5 de 1.16.

NOTA 2 Os prefixos do SI referem-se estritamente a potências de 10 e não devem ser utilizados para potências de 2. Por exemplo, 1 quilobit não deve ser utilizado para representar 1024 bits (2^{10} bits), que é 1 kibibit.

Os prefixos para múltiplos binários são:

| Fator | Prefixo | |
|--------------|---------|---------|
| | Nome | Símbolo |
| $(2^{10})^8$ | yobi | Yi |
| $(2^{10})^7$ | zebi | Zi |
| $(2^{10})^6$ | exbi | Ei |
| $(2^{10})^5$ | pebi | Pi |
| $(2^{10})^4$ | tebi | Ti |
| $(2^{10})^3$ | gibi | Gi |
| $(2^{10})^2$ | mebi | Mi |
| $(2^{10})^1$ | kibi | Ki |

Fonte: IEC 80000-13.

1.18 (1.17)

submúltiplo de uma unidade

submultiple of a unit

sous-multiple d'une unité

submúltiplo de una unidad

Unidade de medida obtida pela divisão de uma dada unidade de medida por um inteiro maior que um.

EXEMPLO 1 O milímetro é um submúltiplo decimal do metro.

EXEMPLO 2 Para um ângulo plano, o segundo é um submúltiplo não-decimal do minuto.

NOTA Os prefixos do SI para submúltiplos decimais das **unidades de base** e das **unidades derivadas** do SI são dados na Nota 5 de 1.16.

1.19 (1.18)

valor de uma grandeza

valor

quantity value ; value of a quantity value

valeur d'une grandeur ; valeur

valor de una magnitud ; valor

Conjunto, formado por um número e por uma referência, que constitui a expressão quantitativa de uma **grandeza**.

EXEMPLO 1 Comprimento de uma determinada haste: 5,34 m ou 534 cm

EXEMPLO 2 Massa de um determinado corpo: 0,152 kg ou 152 g

EXEMPLO 3 Curvatura de um determinado arco: 112 m^{-1}

EXEMPLO 4 Temperatura Celsius de uma determinada amostra: $-5 \text{ }^\circ\text{C}$

EXEMPLO 5 Impedância elétrica de um determinado elemento de circuito a uma dada frequência, onde j é a unidade imaginária: $(7+3j) \Omega$

EXEMPLO 6 Índice de refração de uma determinada amostra de vidro: 1,32

EXEMPLO 7 Dureza Rockwell C de uma determinada amostra (carga de 150 kg): 43,5HRC(150 kg)

EXEMPLO 8 Fração mássica de cádmio numa determinada amostra de cobre: $3 \mu\text{g}/\text{kg}$ ou 3×10^{-9}

EXEMPLO 9 Molalidade de Pb^{2+} numa determinada amostra de água: $1,76 \mu\text{mol}/\text{kg}$

EXEMPLO 10 Concentração arbitrária em quantidade de substância de lutropina numa determinada amostra de plasma (padrão internacional 80/552 da OMS): 5,0 Unidade Internacional/l

NOTA 1 De acordo com o tipo de referência, o valor de uma grandeza é

- um produto de um número e uma **unidade de medida** (ver os EXEMPLOS 1, 2, 3, 4, 5, 8 e 9); a unidade um é geralmente omitida para as **grandezas adimensionais** (ver EXEMPLOS 6 e 8);
- um número e uma referência a um **procedimento de medição** (ver EXEMPLO 7);
- um número e um **material de referência** (ver EXEMPLO 10).

NOTA 2 O número pode ser complexo (ver EXEMPLO 5).

NOTA 3 O valor de uma grandeza pode ser representado por mais de uma forma (ver EXEMPLOS 1, 2 e 8).

NOTA 4 No caso de grandezas vectoriais ou tensoriais, cada componente tem um valor.

EXEMPLO Força atuante sobre uma determinada partícula, por exemplo, em coordenadas cartesianas $(F_x; F_y; F_z) = (-31,5; 43,2; 17,0)$ N.

1.20 (1.21)

valor numérico

valor numérico de uma grandeza

numerical quantity value ; numerical value of a quantity ; numerical value

valeur numérique ; valeur numérique d'une grandeur

valor de una magnitud ; valor

Número, na expressão do **valor de uma grandeza**, diferente de qualquer número que sirva como referência.

NOTA 1 Para **grandezas adimensionais**, a referência é uma **unidade de medida** que é um número, e este número não é considerado como fazendo parte do valor numérico.

EXEMPLO Para uma fração molar igual a $3 \text{ mmol}/\text{mol}$, o valor numérico é 3 e a unidade é mmol/mol . A unidade mmol/mol é numericamente igual a 0,001, mas este número 0,001 não faz parte do valor numérico, que permanece como 3.

NOTA 2 Para **grandezas** que têm uma unidade de medida (isto é, aquelas diferentes das **grandezas ordinais**), o valor numérico $\{Q\}$ de uma grandeza Q é freqüentemente representado como $\{Q\} = Q/[Q]$, onde $[Q]$ representa a unidade de medida.

EXEMPLO Para um valor de uma grandeza de $5,7 \text{ kg}$, o valor numérico é $\{m\} = (5,7 \text{ kg})/\text{kg} = 5,7$. O mesmo valor pode ser expresso como 5700 g , onde o valor numérico $\{m\} = (5700 \text{ g})/\text{g} = 5700$.

1.21

álgebra das grandezas

quantity calculus

algèbre des grandeurs

álgebra de magnitudes

Conjunto de regras e operações matemáticas aplicadas a outras **grandezas** que não sejam as **grandezas ordinais**.

NOTA Na álgebra das grandezas, as **equações das grandezas** são preferidas em relação às **equações de valores numéricos** porque as equações das grandezas são independentes da escolha das **unidades de medida**, enquanto as equações de valores numéricos não o são (ver ISO 31-0:1992, 2.2.2).

1.22

equação das grandezas

quantity equation

équation aux grandeurs

ecuación entre magnitudes

Relação matemática entre as **grandezas** num dado **sistema de grandezas**, independentemente das **unidades de medida**.

EXEMPLO 1 $Q_1 = \zeta Q_2 Q_3$ onde Q_1 , Q_2 e Q_3 representam diferentes grandezas e onde ζ é um fator numérico.

EXEMPLO 2 $T = (1/2) mv^2$ onde T é a energia cinética e v é a velocidade de uma partícula específica de massa m .

EXEMPLO 3 $n = It/F$ onde n é a quantidade de substância de um composto univalente, I é a corrente elétrica, t a duração da eletrólise e F é a constante de Faraday.

1.23

equação das unidades

unit equation

équation aux unités

ecuación entre unidades

Relação matemática entre **unidade de base**, **unidades derivadas coerentes** ou outras **unidades de medida**.

EXEMPLO 1 Para as **grandezas** no EXEMPLO 1 do item 1.22, $[Q_1] = [Q_2][Q_3]$ onde $[Q_1]$, $[Q_2]$ e $[Q_3]$ representam as unidades de medida de Q_1 , Q_2 e Q_3 , respectivamente, na condição de que estas unidades de medida estejam num **sistema coerente de unidades**.

EXEMPLO 2 $J := \text{kg m}^2/\text{s}^2$, onde J, kg, m e s são, respectivamente, os símbolos do joule, do quilograma, do metro e do segundo. (O símbolo $:=$ significa "é por definição igual a", como indicado nas séries ISO 80000 e IEC 80000.)

EXEMPLO 3 $1 \text{ km/h} = (1/3,6) \text{ m/s}$.

1.24

fator de conversão entre unidades

conversion factor between units

facteur de conversion entre unités

factor de conversión entre unidades

Relação entre duas **unidades de medida** correspondentes a **grandezas** do mesmo **tipo**.

EXEMPLO $\text{km/m} = 1000$ e, por conseqüência, $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$.

NOTA As unidades de medida podem pertencer a diferentes **sistemas de unidades**.

EXEMPLO 1 $\text{h/s} = 3600$ e, por conseqüência, $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$.

EXEMPLO 2 $(\text{km/h})/(\text{m/s}) = (1/3,6)$ e, por conseqüência, $1 \text{ km/h} = (1/3,6) \text{ m/s}$.

1.25

equação de valores numéricos

numerical value equation ; numerical quantity value equation

équation aux valeurs numériques

ecuación entre valores numéricos

Relação matemática entre **valores numéricos**, baseada numa dada **equação das grandezas e unidades de medida** especificadas.

EXEMPLO 1 Para as **grandezas** no EXEMPLO 1 do item 1.22, $\{Q_1\} = \zeta \{Q_2\} \{Q_3\}$ onde $\{Q_1\}$, $\{Q_2\}$ e $\{Q_3\}$ representam os valores numéricos de Q_1 , Q_2 e Q_3 , respectivamente, na condição de que sejam expressos em **unidades de base** ou em **unidades derivadas coerentes** ou em ambas.

EXEMPLO 2 Para a equação da energia cinética de uma partícula, $T = (1/2) mv^2$, se $m = 2$ kg e $v = 3$ m/s, então $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ é uma equação de valores numéricos, a qual fornece para T o valor numérico 9, em joules.

1.26

grandeza ordinal

ordinal quantity

grandeur ordinale ; grandeur repérable

magnitud ordinal

Grandeza, definida por um **procedimento de medição** adotado por convenção, que pode ser ordenada de acordo com outras grandezas do mesmo **tipo**, segundo a ordem crescente ou decrescente das suas expressões quantitativas, mas, para a qual não há qualquer relação algébrica entre estas grandezas.

EXEMPLO 1 Escala de dureza Rockwell C.

EXEMPLO 2 Escala do número de octanas para combustíveis.

EXEMPLO 3 Magnitude de um terremoto na escala Richter.

EXEMPLO 4 Nível subjetivo de dor abdominal numa escala de zero a cinco.

NOTA 1 As grandezas ordinais somente podem aparecer em relações empíricas e não têm **unidades de medida** nem **dimensão**. Diferenças e razões entre grandezas ordinais não possuem significado físico.

NOTA 2 As grandezas ordinais são organizadas de acordo com as **escalas ordinais** (ver 1.28).

1.27

escala de valores

quantity-value scale ; measurement scale

échelle de valeurs ; échelle de mesure

escala de valores ; escala de medida

Conjunto ordenado de **valores** de **grandezas** de um determinado **tipo**, utilizado para classificar, de acordo com a magnitude, grandezas deste tipo.

EXEMPLO1: Escala de temperatura Celsius.

EXEMPLO 2 Escala de tempo.

EXEMPLO 3 Escala de dureza Rockwell C.

1.28 (1.22)

escala ordinal

ordinal quantity-value scale ; ordinal value scale

échelle ordinale ; échelle de repérage

escala ordinal de una magnitud ; escala ordinal

Escala de valores para grandezas ordinais.

EXEMPLO 1 Escala de dureza Rockwell C.

EXEMPLO 2 Escala do número de octanas para combustíveis.

NOTA Uma escala ordinal pode ser estabelecida por **medições**, conforme um **procedimento de medição**.

1.29

escala de referência convencional

conventional reference scale

échelle de référence conventionnelle

escala de referencia convencional

Escala de valores definida por um acordo formal.

1.30

propriedade qualitativa

nominal property

propriété qualitative ; attribut

propiedad cualitativa ; cualidad

Propriedade de um fenômeno, corpo ou substância, a qual não pode ser expressa quantitativamente.

EXEMPLO 1 Sexo de um ser humano.

EXEMPLO 2 Cor de uma amostra de tinta.

EXEMPLO 3 Cor de “spot test” em química.

EXEMPLO 4 Código ISO de país com duas letras.

EXEMPLO 5 Seqüência de aminoácidos em um polipeptídeo.

NOTA 1 Uma propriedade qualitativa tem um valor que pode ser expresso em palavras, por meio de códigos alfanuméricos ou por outros meios.

NOTA 2 O valor de uma propriedade qualitativa não deve ser confundido com o **valor nominal** de uma grandeza.

2 Medição

2.1 (2.1)

medição

measurement

mesurage ; mesure

medición ; medida

Processo de obtenção experimental de um ou mais **valores** que podem ser, razoavelmente, atribuídos a uma **grandeza**.

NOTA 1 A medição não se aplica a **propriedades qualitativas**.

NOTA 2 A medição implica na comparação de grandezas e engloba contagem de entidades.

NOTA 3 A medição pressupõe uma descrição da grandeza que seja compatível com o uso pretendido de um **resultado de medição**, de um **procedimento de medição** e de um **sistema de medição** calibrado que opera de acordo com um procedimento de medição especificado, incluindo as condições de medição.

2.2 (2.2)

metrologia

metrology

métrologie

metrología

Ciência da **medição** e suas aplicações.

NOTA A metrologia engloba todos os aspectos teóricos e práticos da medição, qualquer que seja a **incerteza de medição** e o campo de aplicação.

2.3 (2.6)

mensurando

measurand

mesurande

mensurando

Grandeza que se pretende medir.

NOTA 1 A especificação de um mensurando requer o conhecimento do **tipo de grandeza**, a descrição do estado do fenômeno, do corpo ou da substância da qual a grandeza é uma propriedade, incluindo qualquer componente relevante e as entidades químicas envolvidas.

NOTA 2 Na 2ª edição brasileira do VIM, o mensurando é definido como a “grandeza específica submetida à medição” e na IEC 60050-300:2001 é definido como a “grandeza submetida à medição”.

NOTA 3 A **medição**, incluindo o **sistema de medição** e as condições sob as quais ela é realizada, pode modificar o fenômeno, o corpo ou a substância, de modo que a grandeza que está sendo medida pode diferir do **mensurando** como ele foi definido. Neste caso, é necessária uma **correção** adequada.

EXEMPLO 1

A diferença de potencial entre os terminais de uma bateria pode diminuir quando na realização da medição é utilizado um voltímetro com uma condutância interna significativa. A diferença de potencial em circuito aberto pode ser calculada a partir das resistências internas da bateria e do voltímetro.

EXEMPLO 2

O comprimento de uma haste de aço em equilíbrio com a temperatura ambiente de 23°C será diferente do comprimento à temperatura especificada de 20°C. Neste caso, é necessária uma correção.

NOTA 4 Em química, “analito”, ou o nome de uma substância ou de um composto, são termos utilizados algumas vezes para “mensurando”. Tal uso é incorreto porque esses termos não se referem a grandezas.

2.4 (2.3)

princípio de medição

measurement principle ; principle of measurement

principe de mesure

principio de medida

Fenômeno que serve como base para uma **medição**.

EXEMPLO 1

Efeito termoelétrico aplicado à medição de temperatura.

EXEMPLO 2

Absorção de energia aplicada à medição da concentração em quantidade de substância.

EXEMPLO 3

Redução da concentração de glicose no sangue de um coelho em jejum aplicada à medição da concentração de insulina em uma preparação.

NOTA O fenômeno pode ser de natureza física, química ou biológica.

2.5 (2.4)

método de medição

measurement method ; method of measurement

méthode de mesure

método de medida

Descrição genérica da organização lógica de operações utilizadas na realização de uma **medição**.

NOTA Métodos de medição podem ser qualificados de vários modos, como:

- método de medição por substituição;
 - método de medição diferencial, e
 - método de medição “de zero”;
- ou
- método de medição direto, e
 - método de medição indireto.

Ver IEC 60050-300:2001.

2.6 (2.5)

procedimento de medição

measurement procedure

procédure de mesure ; procédure opératoire

procedimiento de medida

Descrição detalhada de uma **medição** de acordo com um ou mais **princípios de medição** e com um dado **método de medição**, baseada em um **modelo de medição** e incluindo todo cálculo destinado à obtenção de um **resultado de medição**.

NOTA 1 Um procedimento de medição é geralmente documentado em detalhes suficientes para permitir que um operador realize uma medição.

NOTA 2 Um procedimento de medição pode incluir uma declaração referente à **incerteza alvo**.

NOTA 3 Um procedimento de medição é algumas vezes chamado em inglês *standard operating procedure*, abreviado como SOP. O termo usado em português é “procedimento operacional padrão”, abreviado como POP.

2.7

procedimento de medição de referência

reference measurement procedure

procédure de mesure de référence ; procédure opératoire de référence

procedimiento de medida de referencia

Procedimento de medição considerado capaz de fornecer **resultados de medição** adequados para a avaliação da **veracidade** de **valores medidos** obtidos a partir de outros procedimentos de medição para **grandezas** de mesmo **tipo**, em **calibração** ou em caracterização de **materiais de referência**.

2.8

procedimento de medição primário

procedimento de referência primário ; procedimento de medição de referência primário

primary reference measurement procedure ; primary reference procedure

procédure de mesure primaire ; procédure opératoire primaire

procedimiento de medida primario ; procedimiento primario

Procedimento de medição de referência utilizado para obter um **resultado de medição** sem relação com um **padrão** de uma **grandeza** de mesmo **tipo**.

EXEMPLO O volume de água de uma pipeta de 5 ml a 20 °C é medido através da pesagem da água vertida da pipeta em um béquer, levando-se em conta a massa total do béquer e da água menos a massa do béquer vazio, corrigindo-se a diferença de massa para a temperatura real da água, por intermédio da massa específica.

NOTA 1 O Comitê Consultivo de Quantidade de Substância - Metrologia em Química (CCQM) utiliza para este conceito o termo "método de medição primário".

NOTA 2 O CCQM (5ª Reunião de 1999) definiu dois conceitos subordinados, que podem ser denominados "procedimento de medição primário direto" e "procedimento de medição primário de razão".

2.9 (3.1)

resultado de medição

measurement result ; result of measurement

résultat de mesure ; résultat d'un mesurage

resultado de medida ; resultado de una medición

Conjunto de **valores** atribuídos a um **mensurando**, completado por todas as outras informações pertinentes disponíveis.

NOTA 1 Um resultado de medição geralmente contém "informação pertinente" sobre o conjunto de valores, alguns dos quais podem ser mais representativos do mensurando do que outros. Isto pode ser expresso na forma de uma função de densidade de probabilidade (FDP).

NOTA 2 Um resultado de medição é geralmente expresso por um único **valor medido** e uma **incerteza de medição**. Caso a incerteza de medição seja considerada desprezível para alguma finalidade, o resultado de medição pode ser expresso como um único valor medido. Em muitas áreas, esta é a maneira mais comum de expressar um resultado de medição.

NOTA 3 Na literatura tradicional e na edição brasileira anterior do VIM, o resultado de medição era definido como um valor atribuído a um mensurando obtido por medição, que poderia ser representado por uma **indicação**, ou um resultado não corrigido, ou um resultado corrigido, de acordo com o contexto.

2.10

valor medido

measured quantity value ; measured value of a quantity measured value

valeur mesurée

valor medido de una magnitud ; valor medido

Valor de uma grandeza que representa um **resultado de medição**.

NOTA 1 Para uma **medição** envolvendo **indicações** repetidas, cada indicação pode ser utilizada para fornecer um valor medido correspondente. Este conjunto de valores medidos individuais pode

ser utilizado para calcular um valor medido resultante, como uma média ou uma mediana, geralmente com uma menor **incerteza de medição** associada.

NOTA 2 Quando o intervalo de **valores verdadeiros** tidos como representativos do **mensurando** é pequena em relação à incerteza de medição, um valor medido pode ser considerado uma estimativa de um valor verdadeiro essencialmente único, sendo freqüentemente uma média ou uma mediana de valores medidos individuais, obtidos através de medições repetidas.

NOTA 3 Nos casos em que o intervalo dos valores verdadeiros, tidos como representativos do mensurando, não é pequena em relação à incerteza de medição, um valor medido é freqüentemente uma estimativa de uma média ou de uma mediana do conjunto de valores verdadeiros.

NOTA 4 No GUM, os termos “resultado de medição” e “estimativa do valor do mensurando” ou apenas “estimativa do mensurando” são utilizados para “valor medido”.

2.11 (1.19)

valor verdadeiro

valor verdadeiro de uma grandeza

true quantity value ; true value of a quantity ; true value

valeur vraie ; valeur vraie d'une grandeur

valor verdadero de una magnitud ; valor verdadero

Valor de uma grandeza compatível com a definição da **grandeza**.

NOTA 1 Na Abordagem de Erro para descrever as **medições**, o valor verdadeiro é considerado único e, na prática, impossível de ser conhecido. A Abordagem de Incerteza consiste no reconhecimento de que, devido à quantidade intrinsecamente incompleta de detalhes na definição de uma grandeza, não existe um valor verdadeiro único, mas um conjunto de valores verdadeiros consistentes com a definição. Entretanto, este conjunto de valores é, em princípio e na prática, impossível de ser conhecido. Outras abordagens evitam completamente o conceito de valor verdadeiro e avaliam a validade dos **resultados de medição** com auxílio do conceito de **compatibilidade metrológica**.

NOTA 2 No caso particular de uma constante fundamental, considera-se que a grandeza tenha um valor verdadeiro único.

NOTA 3 Quando a **incerteza definicional**, associada ao **mensurando**, é considerada desprezível em comparação com os outros componentes da **incerteza de medição**, pode-se considerar que o mensurando possui um valor verdadeiro “essencialmente único”. Esta é a abordagem adotada pelo GUM e documentos associados, onde a palavra “verdadeiro” é considerada redundante.

2.12

valor convencional

valor convencional de uma grandeza

conventional quantity value ; conventional value of a quantity ; conventional value

valeur conventionnelle ; valeur conventionnelle d'une grandeur

valor convencional de una magnitud ; valor convencional

Valor atribuído a uma **grandeza** por um acordo, para um dado propósito.

EXEMPLO 1

Valor convencional da aceleração da gravidade, $g_n = 9,806\ 65\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

EXEMPLO 2

Valor convencional da constante de Josephson, $K_{J-90} = 483\ 597,9\ \text{GHz}\cdot\text{V}^{-1}$.

EXEMPLO 3

Valor convencional de um dado padrão de massa, $m = 100,00347\ \text{g}$.

NOTA 1 O termo “valor verdadeiro convencional” é algumas vezes utilizado para este conceito, porém seu uso é desaconselhado.

NOTA 2 Um valor convencional é algumas vezes uma estimativa de um **valor verdadeiro**.

NOTA 3 Geralmente considera-se que um valor convencional está associado a uma **incerteza de medição** convenientemente baixa, que pode ser nula.

2.13 (3.5)

exatidão de medição

exatidão ; acurácia

measurement accuracy ; accuracy of measurement ; accuracy

exactitude de mesure ; exactitude

exactitud de medida ; exactitud

Grau de concordância entre um **valor medido** e um **valor verdadeiro** de um **mensurando**.

NOTA 1 A “exatidão de medição” não é uma **grandeza** e não lhe é atribuído um **valor numérico**. Uma **medição** é dita mais exata quando é caracterizada por um **erro de medição** menor.

NOTA 2 O termo “exatidão de medição” não deve ser utilizado no lugar de **veracidade**, assim como o termo **precisão de medição** não deve ser utilizado para expressar “exatidão de medição”, o qual, entretanto, está relacionado a ambos os conceitos.

NOTA 3 A “exatidão de medição” é algumas vezes entendida como o grau de concordância entre valores medidos que são atribuídos ao mensurando.

2.14

veracidade

veracidade de medição

measurement trueness ; trueness of measurement ; trueness

justesse de mesure ; justesse

veracidad de medida ; veracidad

Grau de concordância entre a média de um número infinito de **valores medidos** repetidos e um **valor de referência**.

NOTA 1 A veracidade não é uma **grandeza** e, portanto, não pode ser expressa numericamente. Porém, a norma ISO 5725 apresenta medidas para o grau de concordância.

NOTA 2 A veracidade está inversamente relacionada ao **erro sistemático**, porém não está relacionada ao **erro aleatório**.

NOTA 3 Não se deve utilizar o termo **exatidão de medição** no lugar de “veracidade” e vice-versa.

2.15

precisão de medição

precisão ; fidelidade

measurement precision ; precision

fidélité de mesure ; fidélité

precisión de medida ; precisión

Grau de concordância entre **indicações** ou **valores medidos**, obtidos por **medições** repetidas, no mesmo objeto ou em objetos similares, sob condições especificadas.

NOTA 1 A precisão de medição é geralmente expressa numericamente por indicadores de incerteza tais como: dispersão, desvio-padrão, variância ou coeficiente de variação, sob condições de medição especificadas.

NOTA 2 As “condições especificadas” podem ser, por exemplo, **condições de repetitividade**, **condições de precisão intermediária** ou **condições de reprodutibilidade** (ver ISO 5725–3: 1994).

NOTA 3 A precisão de medição é utilizada para definir a **repetitividade de medição**, a **precisão intermediária de medição** e a **reprodutibilidade de medição**.

NOTA 4 O termo “precisão de medição” é algumas vezes utilizado, erroneamente, para designar a **exatidão de medição**.

2.16 (3.10)

erro de medição

erro

measurement error ; error of measurement ; error

erreur de mesure ; erreur

error de medida ; error

Diferença entre o **valor medido** de uma **grandeza** e um **valor de referência**.

NOTA 1 O conceito de “erro de medição” pode ser utilizado:

- a) quando existe um único valor de referência, o que ocorre se uma **calibração** for realizada por meio de um **padrão** com um **valor medido** cuja **incerteza de medição** é desprezível, ou se um **valor convencional** for fornecido. Nestes casos, o erro de medição é conhecido.
- b) caso se suponha que um **mensurando** é representado por um único **valor verdadeiro** ou um conjunto de valores verdadeiros de amplitude desprezível. Neste caso, o erro de medição é desconhecido.

NOTA 2 Não se deve confundir erro de medição com erro de produção ou erro humano.

2.17 (3.14)

erro sistemático

systematic measurement error ; systematic error of measurement ; systematic error

erreur systématique

error sistemático de medida ; error sistemático

Componente do **erro de medição** que, em **medições** repetidas, permanece constante ou varia de maneira previsível.

NOTA 1 Um **valor de referência** para um erro sistemático é um **valor verdadeiro**, ou um **valor medido** de um **padrão** com **incerteza de medição** desprezível, ou um **valor convencional**.

NOTA 2 O erro sistemático e suas causas podem ser conhecidos ou desconhecidos. Pode-se aplicar uma **correção** para compensar um erro sistemático conhecido.

NOTA 3 O erro sistemático é igual à diferença entre o erro de medição e o **erro aleatório**.

2.18

tendência

measurement bias ; bias

biais de mesure ; biais ; erreur de justesse

sesgo de medida ; sesgo

Estimativa de um **erro sistemático**.

2.19 (3.13)

erro aleatório

random measurement error ; random error of measurement ; random error

erreur aléatoire

error aleatorio de medida ; error aleatorio

Componente do **erro de medição** que, em **medições** repetidas, varia de maneira imprevisível.

NOTA 1 O **valor de referência** para um erro aleatório é a média que resultaria de um número infinito de medições repetidas do mesmo **mensurando**.

NOTA 2 Os erros aleatórios de um conjunto de medições repetidas formam uma distribuição que pode ser resumida por sua esperança matemática ou valor esperado, o qual é geralmente assumido como sendo zero, e por sua variância.

NOTA 3 O erro aleatório é igual à diferença entre o erro de medição e o **erro sistemático**.

2.20 (3.6, NOTAS 1 e 2)

condição de repetitividade

repeatability condition of measurement ; repeatability condition

condition de répétabilité

condición de repetibilidad de una medición ; condición de repetibilidad

Condição de **medição** num conjunto de condições, as quais compreendem o mesmo **procedimento de medição**, os mesmos operadores, o mesmo **sistema de medição**, as mesmas condições de operação e o mesmo local, assim como medições repetidas no mesmo objeto ou em objetos similares durante um curto período de tempo.

NOTA 1 Uma condição de medição é uma condição de repetitividade apenas com respeito a um conjunto especificado de condições de repetitividade.

NOTA 2 Em química, o termo “condição de precisão intrasserial” é algumas vezes utilizado para designar este conceito.

2.21 (3.6)

repetitividade de medição

repetitividade

measurement repeatability ; repeatability

répétabilité de mesure ; répétabilité

repetibilidad de medida ; repetibilidad

Precisão de medição sob um conjunto de **condições de repetitividade**.

2.22

condição de precisão intermediária

condição de fidelidade intermediária

intermediate precision condition of measurement ; intermediate precision condition

condition de fidélité intermédiaire

condición de precisión intermedia de una medición ; condición de precisión intermedia

Condição de **medição** num conjunto de condições, as quais compreendem o mesmo **procedimento de medição**, o mesmo local e medições repetidas no mesmo objeto ou em objetos similares, ao longo de um período extenso de tempo, mas pode incluir outras condições que envolvam mudanças.

NOTA 1 As condições que podem variar compreendem novas **calibrações, padrões**, operadores e **sistemas de medição**.

NOTA 2 É conveniente que uma especificação referente às condições contenha, na medida do possível, as condições que mudaram e aquelas que não.

NOTA 3 Em química, o termo “condição de precisão interserial” é algumas vezes utilizado para designar este conceito.

2.23

precisão intermediária de medição

precisão intermediária ; fidelidade intermediária

intermediate measurement precision ; intermediate precision

fidélité intermédiaire de mesure ; fidélité intermédiaire

precisión intermedia de medida ; precisión intermedia

Precisão de medição sob um conjunto de **condições de precisão intermediária**.

NOTA Os termos estatísticos pertinentes são apresentados na ISO 5725-3: 1994.

2.24 (3.7, Nota 2)

condição de reprodutibilidade

reproducibility condition of measurement ; reproducibility condition

condition de reproductibilité

condición de reproducibilidad de una medición ; condición de reproducibilidad

Condição de **medição** num conjunto de condições, as quais compreendem diferentes locais, diferentes operadores, diferentes **sistemas de medição** e medições repetidas no mesmo objeto ou em objetos similares.

NOTA 1 Os diferentes sistemas de medição podem utilizar **procedimentos de medição** diferentes.

NOTA 2 Na medida do possível, é conveniente que sejam especificadas as condições que mudaram e aquelas que não.

2.25 (3.7)

reprodutibilidade de medição

reprodutibilidade

measurement reproducibility ; reproducibility

reproductibilité de mesure ; reproductibilité

reproducibilidad de medida ; reproducibilidad

Precisão de medição conforme um conjunto de **condições de reprodutibilidade**.

NOTA Os termos estatísticos pertinentes são apresentados na ISO 5725-1:1994 e na ISO 5725-2:1994.

2.26 (3.9)

incerteza de medição

incerteza

measurement uncertainty ; uncertainty measurement ; uncertainty

incertitude de mesure ; incertitude

incertidumbre de medida ; incertidumbre

Parâmetro não negativo que caracteriza a dispersão dos **valores** atribuídos a um **mensurando**, com base nas informações utilizadas.

NOTA 1 A incerteza de medição compreende componentes provenientes de efeitos sistemáticos, tais como componentes associadas a **correções** e valores atribuídos a **padrões**, assim como a **incerteza definicional**. Algumas vezes não são corrigidos efeitos sistemáticos estimados; em vez disso são incorporadas componentes de incerteza de medição associadas.

NOTA 2 O parâmetro pode ser, por exemplo, um desvio padrão denominado **incerteza padrão** (ou um de seus múltiplos) ou a metade de um intervalo tendo uma **probabilidade de abrangência** determinada.

NOTA 3 A incerteza de medição geralmente engloba muitas componentes. Algumas delas podem ser estimadas por uma **avaliação do Tipo A da incerteza de medição**, a partir da distribuição estatística dos valores provenientes de séries de **medições** e podem ser caracterizadas por desvios-padrão. As outras componentes, as quais podem ser estimadas por uma **avaliação do Tipo B da incerteza de medição**, podem também ser caracterizadas por desvios padrão estimados a partir de funções de densidade de probabilidade baseadas na experiência ou em outras informações.

NOTA 4 Geralmente para um dado conjunto de informações, subentende-se que a incerteza de medição está associada a um determinado valor atribuído ao mensurando. Uma modificação deste valor resulta numa modificação da incerteza associada.

2.27

incerteza definicional

definitional uncertainty

incertitude définitionnelle

incertidumbre debida a la definición ; incertidumbre intrínseca

Componente da **incerteza de medição** que resulta da quantidade finita de detalhes na definição de um **mensurando**.

NOTA 1 A incerteza definicional é a incerteza mínima que se pode obter, na prática, em qualquer **medição** de um dado mensurando.

NOTA 2 Qualquer modificação nos detalhes descritivos conduz a uma outra incerteza definicional.

NOTA 3 No Guia ISO/IEC 98-3:2008, D.3.4, e na IEC 60359 o conceito “incerteza definicional” é denominado “incerteza intrínseca”.

2.28

avaliação do Tipo A da incerteza de medição

avaliação do Tipo A

*Type A evaluation of measurement uncertainty ; Type A evaluation
évaluation de type A de l'incertitude ; évaluation de type A
evaluación tipo A de la incertidumbre de medida ; evaluación tipo A*

Avaliação de uma componente da **incerteza de medição** por uma análise estatística dos **valores medidos**, obtidos sob condições definidas de **medição**.

NOTA 1 Para diversos tipos de condições de medição, ver **condição de repetitividade**, **condição de precisão intermediária** e **condição de reprodutibilidade**.

NOTA 2 Ver, por exemplo, o Guia ISO/IEC 98-3 para informações sobre análise estatística.

NOTA 3 Ver também o Guia ISO/IEC 98-3:2008, 2.3.2, a ISO 5725, a ISO 13528, a ISO/TS 21748 e a ISO 21749.

2.29

avaliação do Tipo B da incerteza de medição

avaliação do Tipo B

*Type B evaluation of measurement uncertainty ; Type B evaluation
évaluation de type B de l'incertitude ; évaluation de type B
evaluación tipo B de la incertidumbre de medida ; evaluación tipo B*

Avaliação de uma componente da **incerteza de medição** determinada por meios diferentes daquele adotado para a avaliação do **Tipo A da incerteza de medição**.

EXEMPLOS:

Avaliação baseada na informação

- associada a **valores** publicados por autoridade competente,
- associada ao valor de um **material de referência certificado**,
- obtida a partir de um certificado de **calibração**,
- relativa à deriva,
- obtida a partir da **classe de exatidão** de um **instrumento de medição** verificado,
- obtida a partir de limites baseados na experiência pessoal.

NOTA Ver também o Guia ISO/IEC 98-3: 2008, 2.3.3.

2.30

incerteza padrão

*standard measurement uncertainty ; standard uncertainty of measurement ; standard uncertainty
incertitude-type*

incertidumbre típica de medida ; incertidumbre estándar de medida ; incertidumbre típica ; incertidumbre estándar

Incerteza de medição expressa na forma de um desvio-padrão.

2.31

incerteza padrão combinada

combined standard measurement uncertainty ; combined standard uncertainty

incertitude-type composée

incertidumbre típica combinada de medida ; incertidumbre típica combinada ; incertidumbre estándar combinada

Incerteza padrão obtida ao se utilizarem **incertezas padrão** individuais associadas às **grandezas de entrada em um modelo de medição**.

NOTA Em caso de correlações entre grandezas de entrada em um modelo de medição, as covariâncias também devem ser levadas em consideração no cálculo da incerteza padrão combinada; ver também o Guia ISO/IEC 98-3: 2008, 2.3.4.

2.32

incerteza padrão relativa

relative standard measurement uncertainty

incertitude-type relative

incertidumbre típica relativa de medida ; incertidumbre estándar relativa de medida ; incertidumbre estándar relativa

Incerteza padrão dividida pelo valor absoluto do **valor medido**.

2.33

balanço de incerteza

planilha de incerteza

uncertainty budget

bilan d'incertitude

contribuciones a la incertidumbre

Formulação e apresentação de uma **incerteza de medição** e de suas componentes, assim como de seu cálculo e combinação.

NOTA Convém que num balanço de incerteza sejam incluídos o **modelo de medição**, as estimativas e incertezas de medição associadas às **grandezas** consideradas no modelo de medição, as covariâncias, os tipos de funções de densidade de probabilidade, os graus de liberdade, o tipo de avaliação da incerteza de medição e qualquer **fator de abrangência**.

2.34

incerteza alvo

incerteza de medição pretendida

target measurement uncertainty ; target uncertainty

incertitude cible ; incertitude anticipée

incertidumbre objetivo ; incertidumbre límite

Incerteza de medição especificada como um limite superior e escolhida de acordo com o uso pretendido dos **resultados de medição**.

2.35

incerteza de medição expandida

incerteza expandida

expanded measurement uncertainty ; expanded uncertainty

incertitude élargie

incertidumbre expandida de medida ; incertidumbre expandida

Produto de uma **incerteza padrão combinada** por um fator maior do que o número um.

NOTA 1 O fator depende do tipo de distribuição de probabilidade da **grandeza de saída** e da **probabilidade de abrangência** escolhida.

NOTA 2 O termo “fator” nesta definição se refere ao **fator de abrangência**.

NOTA 3 A incerteza de medição expandida é chamada de “incerteza global” no parágrafo 5 da Recomendação INC-1 (1980) (ver o GUM) e simplesmente “incerteza” nos documentos IEC.

2.36

intervalo de abrangência

coverage interval
intervalle élargi
intervalo de cobertura

Intervalo, baseado na informação disponível, que contém o conjunto de **valores verdadeiros** de um **mensurando**, com uma probabilidade determinada.

NOTA 1 Um intervalo de abrangência não está necessariamente centrado no **valor medido** escolhido (ver o Guia ISO/IEC 98-3:2008/Supl.1).

NOTA 2 Não é recomendável que um intervalo de abrangência seja denominado "intervalo de confiança" para evitar confusão com o conceito estatístico (ver o Guia ISO/IEC 98-3:2008, 6.2.2).

NOTA 3 Um intervalo de abrangência pode ser deduzido de uma **incerteza de medição expandida** (ver o Guia ISO/IEC 98-3:2008, 2.3.5).

2.37

probabilidade de abrangência

coverage probability
probabilité de couverture
probabilidad de cobertura

Probabilidade de que o conjunto de **valores verdadeiros** de um **mensurando** esteja contido num **intervalo de abrangência** especificado.

NOTA 1 Esta definição se refere à Abordagem de Incerteza como apresentado no GUM.

NOTA 2 A probabilidade de abrangência é também chamada de “nível da confiança” no GUM.

2.38

fator de abrangência

coverage factor
facteur d'élargissement
factor de cobertura

Número maior do que um pelo qual uma **incerteza padrão combinada** é multiplicada para se obter uma **incerteza de medição expandida**.

NOTA Um fator de abrangência é geralmente simbolizado por k (ver também o Guia ISO/IEC 98-3:2008, 2.3.6).

2.39 (6.11)

calibração

calibration
étalonnage
calibración

Operação que estabelece, numa primeira etapa e sob condições especificadas, uma relação entre os **valores** e as **incertezas de medição** fornecidos por **padrões** e as **indicações** correspondentes com as incertezas associadas; numa segunda etapa, utiliza esta informação para estabelecer uma relação visando à obtenção de um **resultado de medição** a partir de uma indicação.

NOTA 1 Uma calibração pode ser expressa por meio de uma declaração, uma função de calibração, um **diagrama de calibração**, uma **curva de calibração** ou uma tabela de calibração. Em alguns casos, pode consistir de uma **correção** aditiva ou multiplicativa da indicação com uma incerteza de medição associada.

NOTA 2 Convém não confundir a calibração com o **ajuste de um sistema de medição**, freqüentemente denominado de maneira imprópria de “auto-calibração”, nem com a **verificação** da calibração.

NOTA 3 Freqüentemente, apenas a primeira etapa na definição acima é entendida como sendo calibração.

2.40

hierarquia de calibração

calibration hierarchy

hiérarchie d'étalonnage

jerarquía de calibración

Seqüência de **calibrações** desde uma referência até o **sistema de medição** final, em que o resultado de cada calibração depende do resultado da calibração precedente.

NOTA 1 A **incerteza de medição** necessariamente aumenta ao longo da seqüência de calibrações.

NOTA 2 Os elementos de uma hierarquia de calibração são um ou mais **padrões** e sistemas de medição operados de acordo com um **procedimento de medição**.

NOTA 3 Para esta definição, a “referência” pode ser uma definição de uma **unidade de medida** por meio de sua realização prática, um procedimento de medição, ou um padrão.

NOTA 4 Uma comparação entre dois padrões pode ser considerada como uma calibração se ela for utilizada para verificar e, se necessário, corrigir o **valor** e a incerteza de medição atribuídos a um dos padrões.

2.41 (6.10)

rastreabilidade metrológica

rastreabilidade

metrological traceability

traçabilité métrologique

trazabilidad metrológica

Propriedade de um **resultado de medição** pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência através de uma cadeia ininterrupta e documentada de **calibrações**, cada uma contribuindo para a **incerteza de medição**.

NOTA 1 Para esta definição, a “referência” pode ser uma definição de uma **unidade de medida** por meio de sua realização prática, ou um **procedimento de medição** que engloba a unidade de medida para uma **grandeza** não **ordinal**, ou um **padrão**.

NOTA 2 A rastreabilidade metrológica requer uma **hierarquia de calibração** estabelecida.

NOTA 3 A especificação da referência deve compreender a data em que ela foi utilizada no estabelecimento da hierarquia de calibração, juntamente com qualquer outra informação metrológica relevante sobre a referência, tal como a data na qual foi realizada a primeira calibração da hierarquia de calibração.

NOTA 4 Para **medições** com mais de uma **grandeza de entrada no modelo de medição**, cada **valor** de entrada deve ter sua própria rastreabilidade e a hierarquia de calibração envolvida pode formar uma estrutura ramificada ou uma rede. O esforço envolvido no estabelecimento da rastreabilidade metrológica para cada valor da grandeza de entrada deve ser proporcional à sua contribuição relativa para o resultado de medição.

NOTA 5 A rastreabilidade metrológica de um resultado de medição não assegura que a incerteza de medição seja adequada para um dado objetivo ou que exista uma ausência de erros humanos.

NOTA 6 Uma comparação entre dois padrões pode ser considerada como uma calibração se ela for utilizada para verificar e, se necessário, corrigir o valor e a incerteza de medição atribuídos a um dos padrões.

NOTA 7 O ILAC considera que os elementos necessários para confirmar a rastreabilidade metrológica são uma **cadeia de rastreabilidade** ininterrupta a um **padrão internacional** ou a um **padrão nacional**, uma incerteza de medição documentada, um procedimento de medição documentado, uma competência técnica reconhecida, a rastreabilidade metrológica ao **SI** e os intervalos entre calibrações (ver ILAC P-10:2002).

NOTA 8 O termo abreviado “rastreabilidade” é, às vezes, utilizado com o significado de “rastreabilidade metrológica”, assim como de outros conceitos, tais como “rastreabilidade de uma amostra, de um documento, de um instrumento ou de um material”, em que o histórico de um item é importante. Portanto, é preferível utilizar o termo completo “rastreabilidade metrológica” para evitar quaisquer dúvidas.

2.42

cadeia de rastreabilidade

cadeia de rastreabilidade metrológica
metrological traceability chain ; traceability chain
chaîne de traçabilité métrologique ; chaîne de traçabilité
cadena de trazabilidad metrológica ; cadena de trazabilidad

Seqüência de **padrões** e **calibrações** utilizada para relacionar um **resultado de medição** a uma referência.

NOTA 1 Uma cadeia de rastreabilidade é definida através de uma **hierarquia de calibração**.

NOTA 2 Uma cadeia de rastreabilidade é utilizada para estabelecer a **rastreabilidade metrológica** de um resultado de medição.

NOTA 3 Uma comparação entre dois padrões pode ser considerada como uma calibração se ela for utilizada para verificar e, se necessário, corrigir o **valor** e a **incerteza de medição** atribuídos a um dos padrões.

2.43

rastreabilidade metrológica a uma unidade de medida

rastreabilidade metrológica a uma unidade ; rastreabilidade a uma unidade de medida
metrological traceability to a measurement unit ; metrological traceability to a unit
traçabilité métrologique à une unité de mesure ; traçabilité métrologique à une unité
trazabilidad metrológica a una unidad de medida ; trazabilidad metrológica a una unidad

Rastreabilidade metrológica em que a referência é a definição de uma **unidade de medida** através da sua realização prática.

NOTA A expressão “rastreabilidade ao **SI**” significa “rastreabilidade metrológica a uma unidade de medida do **Sistema Internacional de Unidades**”.

2.44

verificação

verification
vérification
verificación

Provimento de evidência objetiva de que um dado item atende a requisitos especificados.

EXEMPLO 1 Confirmação de que um dado **material de referência**, como declarado, é homogêneo para o **valor** e para o **procedimento de medição** em questão, até uma porção, do material sob medição, com massa de 10 mg .

EXEMPLO 2 Confirmação de que as propriedades relativas ao desempenho ou aos requisitos legais são atendidas por um **sistema de medição**.

EXEMPLO 3 Confirmação de que uma **incerteza alvo** pode ser obtida.

NOTA 1 Quando aplicável, recomenda-se que a **incerteza de medição** seja levada em consideração.

NOTA 2 O item pode ser, por exemplo, um processo, um procedimento de medição, um material, um composto ou um sistema de medição.

NOTA 3 Os requisitos especificados podem ser, por exemplo, as especificações de um fabricante.

NOTA 4 Em metrologia legal, a verificação, conforme definida no VIML, e geralmente na avaliação da conformidade, compreende o exame e a marcação e/ou a emissão de um certificado de verificação para um sistema de medição.

NOTA 5 A verificação não deve ser confundida com **calibração**. Nem toda verificação é uma **validação**.

NOTA 6 Em química, a verificação da identidade de uma entidade, ou de uma atividade, necessita de uma descrição da estrutura ou das propriedades daquela entidade ou atividade.

2.45

validação

validation

validation

validación

Verificação na qual os requisitos especificados são adequados para um uso pretendido.

EXEMPLO Um **procedimento de medição**, normalmente utilizado para a **medição** da concentração da massa de nitrogênio em água, pode também ser validado para a medição no soro humano.

2.46

comparabilidade metrológica

comparabilidade metrológica de resultados de medição

metrological comparability of measurement results ; *metrological comparability*

comparabilité métrologique

comparabilidad metrológica de resultados de medida ; *comparabilidad metrológica*

Comparabilidade de **resultados de medição** que, para **grandezas** de um **tipo** determinado, são rastreáveis metrologicamente à mesma referência.

EXEMPLO Resultados de medição, para as distâncias entre a Terra e a Lua, e entre Paris e Londres, são comparáveis metrologicamente quando ambas são rastreáveis metrologicamente à mesma **unidade de medida**, por exemplo, o metro.

NOTA 1 Ver a NOTA 1 de 2.41, **rastreabilidade metrológica**.

NOTA 2 A comparabilidade metrológica não necessita de que os **valores medidos** e as **incertezas de medição** associadas sejam da mesma ordem de grandeza.

2.47

compatibilidade metrológica

compatibilidade metrológica de resultados de medição

metrological compatibility of measurement results ; *metrological compatibility*

compatibilité de mesure ; *compatibilité métrologique*

compatibilidad metrológica de resultados de medida ; compatibilidad metrológica

Propriedade de um conjunto de **resultados de medição** correspondentes a um **mensurando** especificado, tal que o valor absoluto da diferença entre os **valores medidos** de todos os pares de resultados de medição é menor que um certo múltiplo escolhido da **incerteza padrão** desta diferença.

NOTA 1 A compatibilidade metrológica substitui o conceito tradicional de “manter-se dentro do erro”, já que ela representa o critério de decisão se dois resultados de medição referem-se, ou não, a um mesmo mensurando. Num conjunto de **medições** de um mensurando considerado constante, se um resultado de medição não é compatível com os demais, é porque a medição não está correta (por exemplo, sua **incerteza de medição** avaliada é muito pequena) ou a **grandeza** medida variou entre medições.

NOTA 2 A correlação entre as medições influencia a compatibilidade metrológica. Se as medições são totalmente não correlacionadas, a incerteza-padrão da diferença entre elas é igual à média quadrática de suas incertezas padrão (raiz quadrada da soma dos quadrados), enquanto que se forem correlacionadas, ela é menor para uma covariância positiva ou maior para uma covariância negativa.

2.48

modelo de medição

modelo matemático da medição

measurement model ; model of measurement ; model

modèle de mesure ; modèle

modelo de medición ; modelo

Relação matemática entre todas as **grandezas** que, sabidamente, estão envolvidas numa **medição**.

NOTA 1 Uma forma geral de um modelo de medição é a equação $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$, onde Y , a **grandeza de saída** no **modelo de medição**, é o **mensurando**, cujo **valor** deve ser deduzido da informação sobre as **grandezas de entrada** no **modelo de medição** X_1, \dots, X_n .

NOTA 2 Em casos mais complexos onde há duas ou mais grandezas de saída, o modelo de medição consiste em mais do que apenas uma equação.

2.49

função de medição

measurement function

fonction de mesure

función de medición

Função de **grandezas** cujo valor, quando calculado a partir de **valores** conhecidos das **grandezas de entrada** no **modelo de medição**, é um **valor medido** da **grandeza de saída** no **modelo de medição**.

NOTA 1 Se um **modelo de medição** $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$ pode ser escrito explicitamente como $Y = f(X_1, \dots, X_n)$, onde Y é a grandeza de saída no modelo de medição, a função f é a função de medição. Geralmente f pode simbolizar um algoritmo que fornece, para os valores da grandeza de entrada x_1, \dots, x_n , um valor de saída único correspondente a $y = f(x_1, \dots, x_n)$.

NOTA 2 A função de medição também é utilizada para calcular a **incerteza de medição** associada ao valor medido de Y .

2.50

grandeza de entrada

grandeza de entrada num modelo de medição

input quantity in a measurement model ; input quantity

grandeur d'entrée dans un modèle de mesure ; grandeur d'entrée

magnitud de entrada en un modelo de medición ; magnitud de entrada

Grandeza que deve ser medida, ou grandeza cujo **valor** pode ser obtido de outro modo, para calcular um **valor medido** de um **mensurando**.

EXEMPLO Quando o comprimento de uma haste de aço a uma temperatura especificada é o mensurando, a temperatura real, o comprimento na temperatura real e o coeficiente de dilatação térmica linear da haste são grandezas de entrada.

NOTA 1 Uma grandeza de entrada é freqüentemente uma grandeza de saída de um **sistema de medição**.

NOTA 2 As **indicações**, as **correções** e as **grandezas de influência** são grandezas de entrada.

2.51

grandeza de saída

grandeza de saída num modelo de medição

output quantity in a measurement model ; output quantity

grandeur de sortie dans un modèle de mesure ; grandeur de sortie

magnitud de salida en un modelo de medición ; magnitud de salida

Grandeza cujo **valor medido** é calculado utilizando-se os valores das **grandezas de entrada** num **modelo de medição**.

2.52 (2.7)

grandeza de influência

influence quantity

grandeur d'influence

magnitud de influencia

Grandeza que, numa **medição** direta, não afeta a grandeza efetivamente medida, mas afeta a relação entre a **indicação** e o **resultado de medição**.

EXEMPLO 1 Freqüência na medição direta da amplitude constante de uma corrente alternada com um amperímetro.

EXEMPLO 2 Concentração em quantidade de substância de bilirrubina numa medição direta da concentração em quantidade de substância de hemoglobina no plasma sanguíneo humano.

EXEMPLO 3 Temperatura de um micrômetro utilizado na medição do comprimento de uma haste, mas não a temperatura da própria haste que pode fazer parte da definição do mensurando.

EXEMPLO 4 Pressão ambiente na fonte iônica de um espectrômetro de massa durante uma medição de uma fração molar.

NOTA 1 Uma medição indireta compreende uma combinação de medições diretas, em que cada uma delas pode ser afetada por grandezas de influência.

NOTA 2 No GUM, o conceito “grandeza de influência” é definido como na 2ª edição do VIM, contemplando não somente as grandezas que afetam o **sistema de medição**, como na definição acima, mas também aquelas que afetam as grandezas efetivamente medidas. Além disso, no GUM este conceito não está limitado a medições diretas.

2.53 (3.15) (3.16)

correção

correction

correction

corrección

Compensação de um efeito sistemático estimado.

NOTA 1 Ver o ISO/IEC Guide 98-3: 2008, 3.2.3, para uma explicação do conceito de “efeito sistemático”.

NOTA 2 A compensação pode assumir diferentes formas, tais como a adição de um valor ou a multiplicação por um fator, ou pode ser deduzida a partir de uma tabela.

3 Dispositivos de medição

3.1 (4.1)

instrumento de medição

measuring instrument

instrument de mesure ; appareil de mesure

instrumento de medida

Dispositivo utilizado para realizar **medições**, individualmente ou associado a um ou mais dispositivos suplementares.

NOTA 1 Um instrumento de medição que pode ser utilizado individualmente é um **sistema de medição**.

NOTA 2 Um instrumento de medição pode ser um **instrumento de medição indicador** ou uma **medida materializada**.

3.2 (4.5)

sistema de medição

measuring system

ystème de mesure

sistema de medida

Conjunto de um ou mais **instrumentos de medição** e freqüentemente outros dispositivos, compreendendo, se necessário, reagentes e insumos, montado e adaptado para fornecer informações destinadas à obtenção dos **valores medidos**, dentro de intervalos especificados para **grandezas de tipos** especificados.

NOTA Um sistema de medição pode consistir de apenas um instrumento de medição.

3.3 (4.6)

instrumento de medição indicador

instrumento indicador

indicating measuring instrument

appareil de mesure indicateur ; appareil indicateur

instrumento de medida con dispositivo indicador ; instrumento indicador

Instrumento de medição que fornece um sinal de saída, o qual contém informações sobre o **valor** da **grandeza** medida.

EXEMPLOS Voltímetro, micrômetro, termômetro, balança eletrônica.

NOTA 1 Um instrumento de medição indicador pode fornecer um registro de sua **indicação**.

NOTA 2 Um sinal de saída pode ser apresentado na forma visual ou acústica. Ele também pode ser transmitido a um ou mais dispositivos.

3.4 (4.6)

instrumento de medição mostrador

displaying measuring instrument

appareil de mesure afficheur ; appareil afficheur

instrumento de medida con dispositivo visualizador ; instrumento visualizador

Instrumento de medição indicador em que o sinal de saída é apresentado na forma visual.

3.5 (4.17)

escala de um instrumento de medição mostrador

scale of a displaying measuring instrument

échelle d'un appareil de mesure afficheur ; échelle

escala de un instrumento de medida con dispositivo visualizador ; escala de un instrumento visualizador

Parte de um **instrumento de medição mostrador** que consiste de um conjunto ordenado de marcas, eventualmente associadas a números ou a **valores de grandezas**.

3.6 (4.2)

medida materializada

material measure
mesure matérialisée
medida materializada

Instrumento de medição que reproduz ou fornece, de maneira permanente durante sua utilização, **grandezas** de um ou mais **tipos**, cada uma com um **valor** designado.

EXEMPLOS Peso-padrão, medida de capacidade (que fornece um ou mais valores, com ou sem **escala de valores**), resistor-padrão, escala graduada, bloco-padrão, gerador-padrão de sinais, **material de referência certificado**.

NOTA 1 A **indicação** de uma medida materializada é o valor a ela designado.

NOTA 2 Uma medida materializada pode ser um **padrão**.

3.7 (4.3)

transdutor de medição

measuring transducer
transducteur de mesure
transductor de medida

Dispositivo, utilizado em **medição**, que fornece uma **grandeza** de saída, a qual tem uma relação especificada com uma grandeza de entrada.

EXEMPLOS Termopar, transformador de corrente, extensômetro, eletrodo de pH, tubo de Bourdon, tira bimetálica.

3.8 (4.14)

sensor

sensor
capteur
sensor

Elemento de um **sistema de medição** que é diretamente afetado por um fenômeno, corpo ou substância que contém a **grandeza** a ser medida.

EXEMPLOS Bobina sensível de um termômetro de resistência de platina, rotor de um medidor de vazão de turbina, tubo de Bourdon de um manômetro, bóia de um instrumento de medição de nível, fotocélula de um espectrômetro, cristal líquido termotrópico que muda de cor em função da temperatura.

NOTA Em algumas áreas, o termo “detector” é utilizado para este conceito.

3.9 (4.15)

detector

detector
détecteur
detector

Dispositivo ou substância que indica a presença de um fenômeno, corpo ou substância quando um **valor** limite de uma **grandeza** associada for excedido.

EXEMPLOS Detector de fuga de halogênio, papel de tornassol.

NOTA 1 Em algumas áreas, o termo “detector” é utilizado para o conceito de **sensor**.

NOTA 2 Em química, o termo “indicador” é freqüentemente utilizado para este conceito.

3.10 (4.4) **cadeia de medição**

measuring chain
chaîne de mesure
cadena de medida

Série de elementos de um **sistema de medição** que constitui um único caminho para o sinal, do **sensor** até o elemento de saída.

EXEMPLO 1 Cadeia de medição eletroacústica composta por um microfone, um atenuador, um filtro, um amplificador e um voltímetro.

EXEMPLO 2 Cadeia de medição mecânica composta por um tubo de Bourdon, um sistema de alavancas, engrenagens e um mostrador mecânico.

3.11 (4.30) **ajuste de um sistema de medição**

ajuste
adjustment of a measuring system ; adjustment
ajustage d'un système de mesure ; ajustage
ajuste de un sistema de medida ; ajuste

Conjunto de operações efetuadas em um **sistema de medição**, de modo que ele forneça **indicações** prescritas correspondentes a determinados **valores** de uma **grandeza** a ser medida.

NOTA 1 Diversos tipos de ajuste de um sistema de medição incluem a **regulagem de zero**, a regulagem de defasagem (às vezes chamada regulagem de "offset") e a regulagem de amplitude (às vezes chamada regulagem de ganho).

NOTA 2 O ajuste de um sistema de medição não deve ser confundido com **calibração**, a qual é um pré-requisito para o ajuste.

NOTA 3 Após um ajuste de um sistema de medição, tal sistema geralmente deve ser recalibrado.

3.12 **regulagem de zero**

zero adjustment of a measuring system ; zero adjustment
réglage de zéro
ajuste de cero de un sistema de medida ; ajuste de cero

Ajuste de um sistema de medição de modo que o mesmo forneça uma **indicação** igual a zero correspondente a um **valor** igual a zero da **grandeza** a ser medida.

4 Propriedades dos dispositivos de medição

4.1 (3.2)

indicação

indication

indication

indicación

Valor fornecido por um **instrumento de medição** ou por um **sistema de medição**.

NOTA 1 Uma indicação pode ser representada na forma visual ou acústica ou pode ser transferida a um outro dispositivo. A indicação é freqüentemente dada pela posição de um ponteiro sobre um mostrador para saídas analógicas, por um número apresentado em um mostrador ou impresso para saídas digitais, por um padrão de códigos para saídas codificadas ou por um valor designado a **medidas materializadas**.

NOTA 2 Uma indicação e o valor correspondente da **grandeza** medida não são necessariamente valores de grandezas do mesmo **tipo**.

4.2

indicação do branco

blank indication ; background indication

indication du blanc ; indication d'environnement

Indicación de blanco ; Indicación de fondo

Indicação obtida a partir de um fenômeno, corpo ou substância semelhante ao fenômeno, ao corpo ou à substância em estudo, mas, para a qual supõe-se que a **grandeza** de interesse não esteja presente ou não contribua para a indicação.

4.3 (4.19)

intervalo de indicações

indication interval

intervalle des indications

intervalo de indicaciones

Conjunto de **valores** compreendidos entre duas **indicações** extremas.

NOTA 1 Um intervalo de indicações é geralmente expresso em termos de seu menor e maior valor, por exemplo, “99 V a 201 V”.

NOTA 2 Em algumas áreas, o termo adotado é “faixa de indicações”.

4.4 (5.1)

intervalo nominal de indicações

intervalo nominal

nominal indication interval ; nominal interval

intervalle nominal des indications ; intervalle nominal ; calibre

intervalo nominal de indicaciones ; intervalo nominal

Conjunto de **valores** compreendidos entre duas **indicações** extremas arredondadas ou aproximadas, obtido com um posicionamento particular dos controles de um **instrumento de medição** ou **sistema de medição** e utilizado para designar este posicionamento.

NOTA 1 Um intervalo nominal de indicações é geralmente expresso em termos de seu menor e maior valor, por exemplo “100 V a 200 V”.

NOTA 2 Em algumas áreas, o termo adotado é “faixa nominal”.

4.5 (5.2)

amplitude de medição

amplitude nominal

range of a nominal indication interval

étendue de mesure ; étendue nominale

amplitud de un intervalo nominal de indicaciones ; amplitud nominal

Valor absoluto da diferença entre os valores extremos de um **intervalo nominal de indicações**.

EXEMPLO Para um intervalo nominal de indicações de -10 V a +10 V a amplitude de medição é 20 V.

NOTA A amplitude de medição é algumas vezes denominada, em inglês, “span of a nominal interval”. Em português o termo “intervalo de medição” é, por vezes, impropriamente empregado.

4.6 (5.3)

valor nominal

nominal quantity value ; nominal value

valeur nominale

valor nominal

Valor arredondado ou aproximado de uma **grandeza** característica de um **instrumento de medição** ou de um **sistema de medição**, o qual serve de guia para sua utilização apropriada.

EXEMPLO 1 O valor 100 Ω marcado em um resistor-padrão.

EXEMPLO 2 O valor 1000 ml marcado em um frasco volumétrico que possui um traço único.

EXEMPLO 3 O valor 0,1 mol/l da concentração em quantidade de substância de uma solução de ácido clorídrico, HCl.

EXEMPLO 4 O valor -20 °C de temperatura Celsius máxima para armazenamento.

NOTA “Valor nominal” não deve ser confundido com “propriedade qualitativa” (ver 1.30, NOTA 2).

4.7 (5.4)

intervalo de medição

measuring interval ; working interval

intervalle de mesure

intervalo de medida

Conjunto de **valores** de **grandezas** do mesmo **tipo** que pode ser medido por um dado **instrumento de medição** ou **sistema de medição** com **incerteza instrumental** especificada, sob condições determinadas.

NOTA 1 Em algumas áreas, os termos adotados são: “faixa de medição”, “faixa de operação”, “faixa de trabalho”.

NOTA 2 O limite inferior de um intervalo de medição não deve ser confundido com **limite de detecção**.

4.8

condição de regime estável

condição de regime permanente

steady-state operating condition

condition de régime établi ; condition de régime permanent

condición de régimen estacionario

Condição de funcionamento de um **instrumento de medição** ou de um **sistema de medição** na qual a relação estabelecida pela **calibração** permanece válida, até mesmo quando o **mensurando** varia com o tempo.

4.9 (5.5)

condição de funcionamento

rated operating condition

condition assignée de fonctionnement

condición nominal de funcionamiento

Condição de funcionamento que deve ser cumprida durante uma **medição** para que um **instrumento de medição** ou um **sistema de medição** funcione como projetado.

NOTA As condições de funcionamento geralmente especificam os intervalos de **valores** para a **grandeza** medida e para as **grandezas de influência**.

4.10 (5.6)

condição limite de funcionamento

condição limite

limiting operating condition

condition limite de fonctionnement ; condition limite

condición límite de funcionamiento

Condição extrema de funcionamento que um **instrumento de medição** ou **sistema de medição** deve suportar sem dano e sem degradação das suas propriedades metrológicas especificadas quando, subseqüentemente, é operado nas suas **condições de funcionamento**.

NOTA 1 As condições limites para armazenamento, transporte e utilização podem diferir.

NOTA 2 As condições limites podem compreender valores limites para a **grandeza** medida e para as **grandezas de influência**.

4.11 (5.7)

condição de funcionamento de referência

condição de referência

reference operating condition ; reference condition

condition de fonctionnement de référence ; condition de référence

condición de funcionamiento de referencia ; condición de referencia

Condição de funcionamento prescrita para avaliar o desempenho de um **instrumento de medição** ou de um **sistema de medição** ou para comparar **resultados de medição**.

NOTA 1 As condições de funcionamento de referência especificam os intervalos de **valores** do **mensurando** e das **grandezas de influência**.

NOTA 2 Na IEC 60050-300, item 311-06-02, o termo “reference condition” refere-se a uma condição de funcionamento na qual a **incerteza de medição instrumental** especificada é a menor possível.

4.12 (5.10)

sensibilidade

sensibilidade de um sistema de medição

sensitivity of a measuring system ; sensitivity

sensibilité

sensibilidad de un sistema de medida ; sensibilidad

Quociente entre a variação de uma **indicação** de um **sistema de medição** e a variação correspondente do **valor** da **grandeza** medida.

NOTA 1 A sensibilidade pode depender do valor da grandeza medida.

NOTA 2 A variação do valor da grandeza medida deve ser grande quando comparada à **resolução**.

4.13

seletividade

seletividade de um sistema de medição

selectivity of a measuring system ; selectivity

sélectivité

selectividad de un sistema de medida ; selectividad

Propriedade de um **sistema de medição**, utilizado com um **procedimento de medição** especificado, segundo a qual o sistema fornece **valores medidos** para um ou vários **mensurandos**, tal que os valores de cada mensurando sejam independentes uns dos outros ou de outras **grandezas** associadas ao fenômeno, corpo ou substância em estudo.

EXEMPLO 1 Aptidão de um sistema de medição composto por um espectrômetro de massa para medir a razão entre correntes iônicas geradas por dois compostos especificados, sem interferência de outras fontes especificadas de corrente elétrica.

EXEMPLO 2 Aptidão de um sistema de medição para medir a potência de uma componente de um sinal a uma determinada frequência sem sofrer interferências de componentes do sinal ou de outros sinais, em outras frequências.

EXEMPLO 3 Aptidão de um receptor para discriminar entre um sinal desejado e sinais não desejados, tendo geralmente frequências ligeiramente diferentes da frequência do sinal desejado.

EXEMPLO 4 Aptidão de um sistema de medição de radiação ionizante para responder a uma radiação particular a ser medida na presença de radiação concomitante.

EXEMPLO 5 Aptidão de um sistema de medição para medir a concentração em quantidade de substância de creatinina no plasma sanguíneo por um *procedimento de Jaffé* sem ser influenciado pelas concentrações de glicose, urato, cetona e proteína.

EXEMPLO 6 Aptidão de um espectrômetro de massa para medir a abundância em quantidade de substância do isótopo ^{28}Si e do isótopo ^{30}Si no silício proveniente de um depósito geológico sem influência mútua ou do isótopo ^{29}Si .

NOTA 1 Em física, existe somente um mensurando; as outras grandezas do mesmo **tipo** do mensurando são grandezas de entrada para o sistema de medição.

NOTA 2 Em química, as grandezas medidas envolvem freqüentemente componentes diferentes do sistema submetido à medição e estas grandezas não são necessariamente do mesmo tipo.

NOTA 3 Em química, a seletividade de um sistema de medição é obtida normalmente para grandezas associadas a componentes selecionadas em concentrações dentro de intervalos estabelecidos.

NOTA 4 O conceito de seletividade em física (ver NOTA 1) é próximo daquele da especificidade, como às vezes é utilizado em química.

4.14

resolução

resolution

résolution

resolución

Menor variação da **grandeza** medida que causa uma variação perceptível na **indicação** correspondente.

NOTA A resolução pode depender, por exemplo, de ruído (interno ou externo) ou de atrito. Pode depender também do **valor** da grandeza medida.

4.15 (5.12)

resolução de um dispositivo mostrador

resolution of a displaying device

résolution d'un dispositif afficheur

resolución de un dispositivo visualizador

Menor diferença entre **indicações** que pode ser significativamente percebida.

4.16 (5.11)

limiar de mobilidade

mobilidade

discrimination threshold

seuil de discrimination ; seuil de mobilité ; mobilité

umbral de discriminación ; movilidad

Maior variação do **valor** de uma **grandeza** medida que não causa variação detectável na **indicação** correspondente.

NOTA O limiar de mobilidade pode depender, por exemplo, de ruído (interno ou externo) ou de atrito. Pode depender também do valor da grandeza medida e de como a variação é aplicada.

4.17 (5.13)

zona morta

dead band

zone morte

zona muerta

Intervalo máximo no qual o **valor** de uma **grandeza** medida pode ser variado em ambas as direções sem produzir uma mudança perceptível na **indicação** correspondente.

NOTA A zona morta pode depender da taxa de variação.

4.18

limite de detecção

detection limit ; limit of detection

limite de détection

límite de detección

Valor medido, obtido por um dado **procedimento de medição**, para o qual a probabilidade de declarar falsamente a ausência de um componente em um material é β , sendo α a probabilidade de declarar falsamente a sua presença.

NOTA 1 A IUPAC recomenda valores convencionais para α e β iguais a 0,05.

NOTA 2 [Aplicável unicamente ao texto em inglês].

NOTA 3 O termo “sensibilidade” não deve ser empregado no sentido de limite de detecção.

4.19 (5.14)

estabilidade

stability of a measuring instrument ; stability

stabilité ; constance

estabilidad de un instrumento de medida , estabilidad

Propriedade de um **instrumento de medição** segundo a qual este mantém as suas propriedades metrológicas constantes ao longo do tempo.

NOTA A estabilidade pode ser expressa quantitativamente de diversas maneiras.

EXEMPLO 1 Pela duração de um intervalo de tempo ao longo do qual uma propriedade metrológica varia numa quantidade definida.

EXEMPLO 2 Pela variação de uma propriedade ao longo de um intervalo de tempo definido.

4.20 (5.25)

tendência instrumental

instrumental bias

biais instrumental ; *erreur de justesse d'un instrument*

sesgo instrumental ; *sesgo*

Diferença entre a média de repetidas **indicações** e um **valor de referência**.

4.21 (5.16)

deriva instrumental

deriva

instrumental drift

dérive instrumentale

deriva instrumental

Variação da **indicação** ao longo do tempo, contínua ou incremental, devida a variações nas propriedades metrológicas de um **instrumento de medição**.

NOTA A deriva instrumental não está relacionada a uma variação na **grandeza** medida, nem a uma variação de qualquer **grandeza de influência** identificada.

4.22

variação devida a uma grandeza de influência

variation due to an influence quantity

variation due à une grandeur d'influence

variación debida a una magnitud de influencia

Diferença entre **indicações** correspondentes a um mesmo **valor medido**, ou entre **valores** fornecidos por uma **medida materializada**, quando uma **grandeza de influência** assume sucessivamente dois valores diferentes.

4.23 (5.17)

tempo de resposta a um degrau

step response time

temps de réponse à un échelon

tiempo de respuesta a un escalón

Intervalo de tempo entre o instante em que um **valor** de entrada de um **instrumento de medição** ou de um **sistema de medição** é submetido a uma variação brusca entre dois valores constantes especificados e o instante em que a **indicação** correspondente se mantém entre limites especificados em torno do seu valor final estável.

4.24

incerteza de medição instrumental

incerteza instrumental

instrumental measurement uncertainty

incertitude instrumentale

incertidumbre instrumental

Componente da **incerteza de medição** proveniente do **instrumento de medição** ou do **sistema de medição** utilizado.

NOTA 1 A incerteza de medição instrumental é obtida por meio da **calibração** do instrumento de medição ou do sistema de medição, exceto para um **padrão primário**, para o qual são utilizados outros meios.

NOTA 2 A incerteza de medição instrumental é utilizada na **avaliação do Tipo B da incerteza de medição**.

NOTA 3 As informações referentes à incerteza de medição instrumental podem ser fornecidas nas especificações do instrumento.

4.25 (5.19)

classe de exatidão

accuracy class
classe d'exactitude
clase de exactitud

Classe de **instrumentos de medição** ou de **sistemas de medição** que atendem a requisitos metrológicos estabelecidos para manter os **erros de medição** ou as **incertezas de medição instrumentais** dentro de limites especificados, sob condições de funcionamento especificadas.

NOTA 1 Uma classe de exatidão é usualmente caracterizada por um número ou por um símbolo adotado por convenção.

NOTA 2 O conceito de classe de exatidão se aplica a **medidas materializadas**.

4.26 (5.21)

erro máximo admissível

erro máximo permissível ; erro máximo tolerado ; limite de erro
maximum permissible measurement error ; *maximum permissible error* ; *limit of error*
erreur maximale tolérée ; *limite d'erreur*
error máximo permitido ; *error máximo tolerado*

Valor extremo do **erro de medição**, com respeito a um **valor de referência** conhecido, aceito por especificações ou regulamentos para uma dada **medição**, **instrumento de medição** ou **sistema de medição**.

NOTA 1 Usualmente, o termo “erros máximos admissíveis”, “erros máximos permissíveis”, “erros máximos tolerados” ou “limites de erro” são utilizados onde há dois valores extremos.

NOTA 2 O termo “tolerância” não deve ser utilizado para designar erro máximo admissível.

4.27 (5.22)

erro no ponto de controle

datum measurement error ; *datum error*
erreur au point de contrôle
error en un punto de control

Erro de medição de um **instrumento de medição** ou de um **sistema de medição** num **valor medido** especificado.

4.28 (5.23)

erro no zero

zero error
erreur à zéro
error en cero

Erro no ponto de controle quando o **valor medido** especificado é zero.

NOTA [Aplicável unicamente ao texto em inglês].

4.29

incerteza de medição no zero

null measurement uncertainty
incertitude de mesure à zéro
incertidumbre de medida en el cero

Incerteza de medição quando o **valor medido** especificado é zero.

NOTA 1 A incerteza de medição no zero é associada a uma **indicação** zero ou próxima de zero e abrange um intervalo onde não se sabe se o **mensurando** é muito pequeno para ser detectado ou a indicação do **instrumento de medição** é devida apenas a ruído.

NOTA 2 O conceito de “incerteza de medição no zero” também se aplica quando uma diferença é obtida entre a **medição** de uma amostra e a de um branco.

4.30

diagrama de calibração

calibration diagram

diagramme d'étalonnage

diagrama de calibración

Expressão gráfica da relação entre uma **indicação** e o **resultado de medição** correspondente.

NOTA 1 Um diagrama de calibração é uma região do plano definida pelo eixo das indicações e pelo eixo dos resultados de medição, que representa uma relação multívoca entre uma indicação e um conjunto de **valores medidos**. A largura da região para uma indicação dada fornece a **incerteza de medição instrumental**.

NOTA 2 Expressões alternativas da relação incluem uma **curva de calibração** e a **incerteza de medição** associada, uma tabela de calibração ou um conjunto de funções.

NOTA 3 Este conceito é referente a uma **calibração** quando a incerteza de medição instrumental é grande em comparação com as incertezas de medição associadas aos **valores de padrões**.

4.31

curva de calibração

calibration curve

courbe d'étalonnage

curva de calibración

Expressão da relação entre uma **indicação** e o **valor medido** correspondente.

NOTA Uma curva de calibração expressa uma relação biunívoca que não fornece um **resultado de medição**, pois ela não contém informação a respeito da **incerteza de medição**.

5 Padrões

5.1 (6.1)

padrão

measurement standard ; etalon

étalon

patrón de medida ; patrón

Realização da definição de uma dada **grandeza**, com um **valor** determinado e uma **incerteza de medição** associada, utilizada como referência.

EXEMPLO 1 Padrão de massa de 1 kg com uma **incerteza padrão** associada de 3 µg.

EXEMPLO 2 Resistor-padrão de 100 Ω com uma incerteza padrão associada de 1 µΩ.

EXEMPLO 3 Padrão de frequência de césio com uma incerteza padrão relativa associada de 2×10^{-15} .

EXEMPLO 4 Eletrodo de referência de hidrogênio com um valor designado de 7,072 e uma incerteza padrão associada de 0,006.

EXEMPLO 5 Conjunto de soluções de referência de cortisol no soro humano, para o qual cada solução tem um valor certificado com uma incerteza de medição.

EXEMPLO 6 **Material de referência** que fornece valores com incertezas de medição associadas para a concentração em massa de dez proteínas diferentes.

NOTA 1 A “realização da definição de uma dada grandeza” pode ser fornecida por um **sistema de medição**, uma **medida materializada** ou um material de referência.

NOTA 2 Um padrão serve freqüentemente de referência na obtenção de **valores medidos** e incertezas de medição associadas para outras grandezas do mesmo **tipo**, estabelecendo assim uma **rastreadabilidade metrológica** através da **calibração** de outros padrões, **instrumentos de medição** ou sistemas de medição.

NOTA 3 O termo “realização” é empregado aqui no sentido mais geral. Designa três procedimentos de “realização”. O primeiro, a realização *stricto sensu*, é a realização física da unidade a partir da sua definição. O segundo, chamada “reprodução”, consiste, não em realizar a unidade a partir da sua definição, mas em construir um padrão altamente reprodutível baseado em um fenômeno físico, por exemplo, o emprego de lasers estabilizados em frequência para construir um padrão do metro, o emprego do efeito Josephson para o volt ou o efeito Hall quântico para o ohm. O terceiro procedimento consiste em adotar uma medida materializada como padrão. É o caso do padrão de 1 kg.

NOTA 4 A incerteza padrão associada a um padrão é sempre uma componente da **incerteza padrão combinada** (ver o Guia ISO/IEC 98-3:2008, 2.3.4) num **resultado de medição** obtido ao se utilizar o padrão. Esta componente é freqüentemente pequena em comparação a outras componentes da incerteza padrão combinada.

NOTA 5 O valor da grandeza e a incerteza de medição devem ser determinados no momento em que o padrão é utilizado.

NOTA 6 Várias grandezas do mesmo tipo ou de tipos diferentes podem ser realizadas com o auxílio de um único dispositivo, chamado também de padrão.

NOTA 7 A palavra “embodiment” é algumas vezes utilizada em inglês no lugar de “realização”.

NOTA 8 Em ciência e tecnologia, a palavra inglesa “standard” é utilizada com pelo menos dois significados diferentes: como uma especificação, uma recomendação técnica ou uma norma, e como um padrão (em inglês “measurement standard”). Somente o segundo significado é pertinente para o presente Vocabulário.

NOTA 9 O termo “padrão” é às vezes utilizado para designar outras ferramentas metrológicas como, por exemplo, um “software measurement standard” (ver a ISO 5436-2).

5.2 (6.2)

padrão internacional

international measurement standard

étalon international

patrón internacional de medida ; patrón internacional

Padrão reconhecido pelos signatários de um acordo internacional, tendo como propósito a sua utilização mundial.

EXEMPLO 1 O protótipo internacional do quilograma.

EXEMPLO 2 Gonadotrofina coriônica, 4º padrão internacional da Organização Mundial de Saúde (OMS), 1999, 75/589, 650 unidades internacionais por ampola.

EXEMPLO 3 Água oceânica média normalizada de Viena (VSMOW2) distribuída pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) para medições diferenciais das razões molares de isótopos estáveis.

5.3 (6.3)

padrão nacional

national measurement standard ; national standard

étalon national

patrón nacional de medida ; patrón nacional

Padrão reconhecido por uma autoridade nacional para servir dentro de um estado ou economia, como base para atribuir **valores** a outros padrões de **grandezas** do mesmo **tipo**.

5.4 (6.4)

padrão primário

primary measurement standard ; primary standard

étalon primaire

patrón primario de medida ; patrón primario

Padrão estabelecido com auxílio de um **procedimento de medição primário** ou criado como um artefato, escolhido por convenção.

EXEMPLO 1 Padrão primário de concentração em quantidade de substância preparado pela dissolução de uma quantidade de substância conhecida de uma substância química num volume conhecido de solução.

EXEMPLO 2 Padrão primário de pressão baseado em **medições** separadas de força e área.

EXEMPLO 3 Padrão primário para as medições das razões molares de isótopos preparado por meio da mistura de quantidades de substâncias conhecidas de isótopos especificados.

EXEMPLO 4 Padrão primário de temperatura termodinâmica constituído por uma célula de ponto triplo da água.

EXEMPLO 5 O protótipo internacional do quilograma como um artefato escolhido por convenção.

5.5 (6.5)

padrão secundário

secondary measurement standard ; secondary standard

étalon secondaire

patrón secundario de medida ; patrón secundario

Padrão estabelecido por meio de uma **calibração** com referência a um **padrão primário** de uma **grandeza** do mesmo **tipo**.

NOTA 1 A calibração pode ser obtida diretamente entre o padrão primário e o padrão secundário, ou envolver um **sistema de medição** intermediário calibrado pelo padrão primário, que atribui um **resultado de medição** ao padrão secundário.

NOTA 2 Um **padrão** cujo valor é atribuído por um **procedimento de medição primário** de razão é um padrão secundário.

5.6 (6.6)

padrão de referência

reference measurement standard ; reference standard

étalon de référence

patrón de medida de referencia ; patrón de referencia

Padrão designado para a **calibração** de outros padrões de **grandezas** do mesmo **tipo** em uma dada organização ou local.

5.7 (6.7)

padrão de trabalho

working measurement standard ; working standard

étalon de travail

patrón de medida de trabajo ; patrón de trabajo

Padrão que é utilizado rotineiramente para calibrar ou controlar **instrumentos de medição** ou **sistemas de medição**.

NOTA 1 Um padrão de trabalho é geralmente calibrado em relação a um **padrão de referência**.

NOTA 2 Um padrão de trabalho utilizado em **verificação** é também algumas vezes denominado de “padrão de verificação” ou “padrão de controle”.

5.8 (6.9)

padrão itinerante

travelling measurement standard ; travelling standard

étalon voyageur

patrón viajero de medida ; patrón viajero

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

EXEMPLO Padrão de frequência de césio 133, portátil e funcionando a bateria.

5.9 (6.8)

dispositivo de transferência

transfer measurement device ; transfer device

dispositif de transfert

dispositivo de transferencia

Dispositivo utilizado como intermediário para comparar **padrões**.

NOTA Algumas vezes os padrões podem servir como dispositivos de transferência.

5.10

padrão intrínseco

intrinsic measurement standard ; intrinsic standard

étalon intrinsèque

patrón intrínseco de medida ; patrón intrínseco

Padrão baseado em uma propriedade intrínseca e reproduzível de um fenômeno ou de uma substância.

EXEMPLO 1 Padrão intrínseco de temperatura termodinâmica constituído de uma célula de ponto triplo da água.

EXEMPLO 2 Padrão intrínseco de diferença de potencial elétrico baseado no efeito Josephson.

EXEMPLO 3 Padrão intrínseco de resistência elétrica baseado no efeito Hall quântico.

EXEMPLO 4 Padrão intrínseco de condutividade elétrica constituído por uma amostra de cobre.

NOTA 1 O **valor** de um padrão intrínseco é designado por consenso e não necessita de ser estabelecido em relação a outro padrão do mesmo tipo. Sua **incerteza de medição** é determinada ao se considerarem duas componentes: a primeira associada ao seu valor de consenso e a outra associada à sua construção, implementação e manutenção.

NOTA 2 Um padrão intrínseco geralmente consiste de um sistema produzido de acordo com os requisitos de um procedimento de consenso e submetido a uma **verificação** periódica. O procedimento de consenso pode conter orientações para a aplicação de **correções** necessárias à implementação.

NOTA 3 Os padrões intrínsecos que são baseados em fenômenos quânticos geralmente possuem **estabilidade** excepcional.

NOTA 4 O adjetivo “intrínseco” não significa que tal padrão possa ser implementado e utilizado sem cuidado especial ou que ele seja imune a influências internas e externas.

5.11 (6.12)

conservação de um padrão

manutenção de um padrão

conservation of a measurement standard ; maintenance of measurement standard

conservation d'un étalon ; maintenance d'un étalon

conservación de un patrón de medida ; mantenimiento de un patrón de medida

Conjunto de operações necessárias para a preservação das propriedades metrológicas de um **padrão** dentro de limites estabelecidos.

NOTA Geralmente a conservação compreende a **verificação** periódica de propriedades metrológicas pré-definidas ou a **calibração**, armazenamento em condições adequadas e cuidados específicos para a sua utilização.

5.12

calibrador

calibrator

...

calibrador

Padrão utilizado em **calibrações**.

NOTA O termo “calibrador” é utilizado apenas em certas áreas.

5.13 (6.13)

material de referência

MR

reference material ; RM

matériau de référence ; MR

material de referencia ; MR

Material, suficientemente homogêneo e estável em relação a propriedades específicas, preparado para se adequar a uma utilização pretendida numa **medição** ou num exame de **propriedades qualitativas**.

NOTA 1 O exame de uma propriedade qualitativa de um material fornece um valor a essa propriedade e uma incerteza associada. Esta incerteza não é uma **incerteza de medição**.

NOTA 2 Os materiais de referência com ou sem **valores** atribuídos podem ser utilizados para controlar a **precisão de medição**, enquanto que apenas os materiais de referência com valores atribuídos podem ser utilizados para a **calibração** ou para o controle da **veracidade**.

NOTA 3 Os materiais de referência compreendem os materiais caracterizados por **grandezas** e por **propriedades qualitativas**.

EXEMPLO 1 *Exemplos de materiais de referência que dão suporte a grandezas:*

- a) Água de pureza determinada, cuja viscosidade dinâmica é utilizada para a calibração de viscosímetros;
- b) Soro humano sem valor atribuído à concentração do colesterol intrínseco, utilizado apenas para o controle da precisão de medição;
- c) Tecido de peixe que contém uma fração mássica determinada de dioxina, utilizado como **padrão** em uma calibração.

EXEMPLO 2 *Exemplos de materiais de referência que dão suporte a propriedades qualitativas:*

- a) Carta de cores com indicação de uma ou mais cores especificadas.
- b) DNA contendo uma seqüência especificada de nucleotídeos.
- c) Urina contendo 19-androstenediona.

NOTA 4 Um material de referência está algumas vezes incorporado a um dispositivo fabricado especialmente.

EXEMPLO 1 Substância de ponto triplo conhecido numa célula de ponto triplo.

EXEMPLO 2 Vidro de densidade óptica conhecida num suporte de filtro de transmissão.

EXEMPLO 3 Esferas de granulometria uniforme colocadas sobre uma lâmina de microscópio.

NOTA 5 Certos materiais de referência têm valores atribuídos que são metrologicamente rastreáveis a uma **unidade de medida** fora de um **sistema de unidades**. Tais materiais compreendem vacinas às quais foram atribuídas Unidades Internacionais (UI) pela Organização Mundial da Saúde.

NOTA 6 Em uma dada **medição**, um dado material de referência pode ser utilizado apenas para calibração ou para garantia da qualidade.

NOTA 7 Convém incluir nas especificações de um material de referência a sua rastreabilidade, a qual indique sua origem e seu processamento (Accred. Qual. Assur.: 2006).

NOTA 8 A definição da ISO/REMCO é análoga, porém utiliza o termo “measurement process” para indicar “exame” (NM ISO 15189: 2008, 3.4) que envolve ao mesmo tempo a medição da grandeza e o exame de uma propriedade qualitativa.

5.14 (6.14)

material de referência certificado

MRC

certified reference material ; CRM

matériau de référence certifié ; MCR

material de referencia certificado ; MRC

Material de referência acompanhado de uma documentação emitida por um organismo com autoridade, a qual fornece um ou mais valores de propriedades especificadas com as incertezas e as rastreabilidades associadas, utilizando procedimentos válidos.

EXEMPLO Soro humano com **valor** atribuído para a concentração de colesterol e **incerteza de medição** associada, indicados num certificado, e que servem como **padrão** em uma **calibração** ou como material de controle da **veracidade**.

NOTA 1 A “documentação” mencionada é emitida sob a forma de um “certificado” (ver o Guia ISO 31: 2000).

NOTA 2 Os procedimentos para a produção e a certificação de materiais de referência certificados são dados, por exemplo, no Guia ISO 34 e no Guia ISO 35.

NOTA 3 Na definição, o termo “incerteza” engloba a “incerteza de medição” e a “incerteza associada ao valor de uma **propriedade qualitativa**”, tal como para identidade e seqüência. O termo “rastreadibilidade” pode designar tanto a “**rastreadibilidade metrológica** do valor de uma grandeza”, quanto a “rastreadibilidade do valor de uma propriedade qualitativa”.

NOTA 4 Os valores de grandezas especificadas dos materiais de referência certificados exigem uma rastreadibilidade metrológica com uma incerteza de medição associada (ver Accred. Qual. Assur.: 2006)^[45].

NOTA 5 A definição do ISO/REMCO é análoga (Accred. Qual. Assur.: 2006), porém em inglês utilizam-se os modificadores “metrological” e “metrologically”, tanto para se referir à grandeza, quanto à propriedade qualitativa.

5.15

comutatividade de um material de referência

commutability of a reference material

commutabilité d'un matériau de référence

conmutabilidad de un material de referencia

Propriedade de um **material de referência** expressa pela proximidade de concordância entre, por um lado, a relação entre os **resultados de medição** obtidos a partir de dois dados **procedimentos de medição** para uma dada **grandeza** desse material e, por outro lado, a relação entre os resultados de medição para outros materiais especificados.

NOTA 1 O material de referência em questão é geralmente um **padrão** e os outros materiais especificados são geralmente amostras comuns.

NOTA 2 Os procedimentos de medição mencionados na definição são o que precede e o que sucede o material de referência utilizado como padrão em uma **hierarquia de calibração** (ver a ISO 17511).

NOTA 3 A estabilidade dos materiais de referência comutáveis é verificada regularmente.

5.16

dado de referência

reference data

donnée de référence

dato de referencia

Dado relacionado a uma propriedade de um fenômeno, corpo ou substância, ou a um sistema de componentes de composição ou estrutura conhecida, obtido a partir de uma fonte identificada, avaliado criticamente e verificado em relação à exatidão.

EXEMPLO Dados de referência relacionados à solubilidade de compostos químicos, publicados pela IUPAC.

NOTA 1 Na definição, o termo exatidão pode designar tanto a **exatidão de medição** quanto a “exatidão do valor de uma propriedade qualitativa”.

NOTA 2 Em inglês, “data” é uma forma plural cujo singular é “datum”. “Data” é utilizado normalmente no sentido singular no lugar de “datum”.

5.17

dado de referência normalizado

standard reference data

donnée de référence normalisée

dato de referencia normalizado

Dado de referência emitido por uma autoridade reconhecida.

EXEMPLO 1 Valores das constantes físicas fundamentais avaliadas e publicadas regularmente pela ICSU CODATA.

EXEMPLO 2 Valores das massas atômicas relativas dos elementos, denominados também de valores de pesos atômicos, avaliados a cada dois anos pela IUPAC-CIAAW na Assembléia Geral da IUPAC e publicados no *Pure Appl. Chem.* ou no *J. Phys. Chem. Ref. Data*.

5.18

valor de referência

reference quantity value ; reference value

valeur de référence

valor de referencia de una magnitud ; valor de referencia

Valor de uma grandeza utilizado como base para comparação com valores de **grandezas** do mesmo **tipo**.

NOTA 1 Caso o valor de referência seja um **valor verdadeiro** de um **mensurando**, ele é desconhecido. Caso seja um **valor convencional**, ele é conhecido.

NOTA 2 Um valor de referência com sua **incerteza de medição** associada é geralmente relacionado a:

- a) um material, por exemplo, um **material de referência certificado**,
- b) um dispositivo, por exemplo, um laser estabilizado,
- c) um **procedimento de medição de referência**,
- d) uma comparação de **padrões**.

Anexo A (informativo)

Diagramas conceituais

Os 12 diagramas conceituais neste anexo informativo têm o objetivo de fornecer:

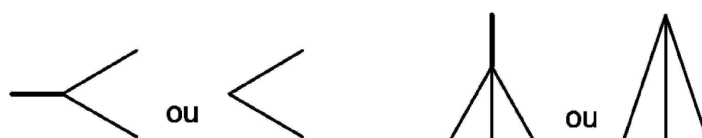
- uma apresentação visual das relações entre os conceitos definidos e denominados nos capítulos precedentes;
- uma possibilidade de verificar se as definições apresentam relações adequadas;
- um quadro para identificar outros conceitos necessários; e
- uma verificação de que os termos são suficientemente sistemáticos.

Convém lembrar, entretanto, que um dado conceito pode ser descrito por muitas características e somente as características essenciais delimitadoras estão incluídas na definição.

A área disponível numa página limita o número de conceitos que podem ser apresentados de forma legível, mas todos os diagramas estão em princípio inter-relacionados a outros diagramas, como se indica em cada diagrama por referências entre parênteses.

As relações empregadas são de três tipos como definido na ISO 704 e na ISO 1087-1. Dois são hierárquicos, isto é, têm conceitos superiores e subordinados; o terceiro é não-hierárquico.

A *relação genérica* hierárquica (ou relação gênero-espécie) conecta um conceito genérico e um conceito específico; o último herda todas as características do anterior. Os diagramas mostram tais relações como uma árvore,

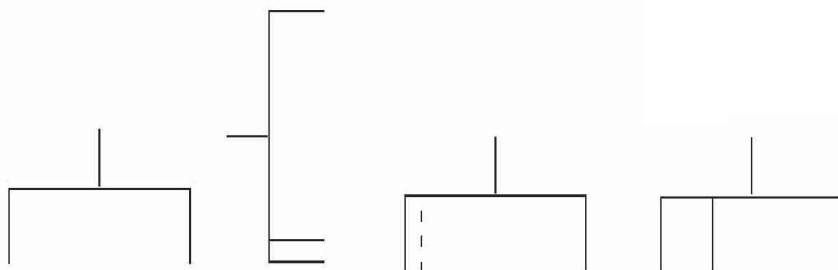


onde uma ramificação curta com três pontos indica que um ou mais conceitos específicos existem, mas não estão incluídos na representação, e uma linha grossa inicial de uma árvore indica uma dimensão terminológica separada. Por exemplo,

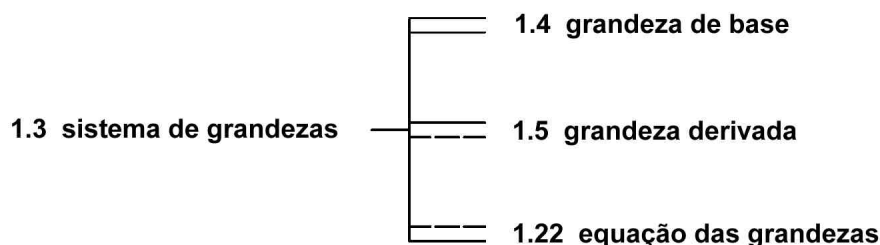


onde o terceiro conceito pode ser "unidade de medida fora do sistema".

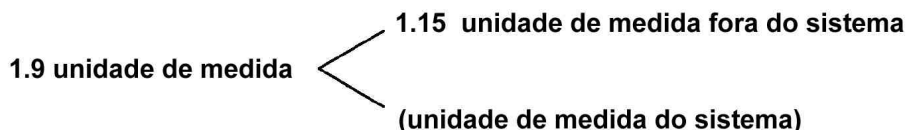
A *relação partitiva* (ou relação parte-todo) é também hierárquica e conecta um conceito abrangente a dois ou mais conceitos partitivos os quais constituem juntos o conceito abrangente. Os diagramas mostram tais relações na forma de um ancinho ou colchetes, e uma linha de base contínua sem dente significa um ou vários conceitos partitivos adicionais que não são discutidos.



Uma linha dupla indica que existem vários conceitos partitivos de um dado tipo e uma linha tracejada mostra que seu número é indeterminado. Por exemplo:



Um termo entre parênteses indica um conceito que não é definido no Vocabulário, mas é tomado como um conceito primitivo geralmente compreensível.



A *relação associativa* (ou relação pragmática) é não-hierárquica e conecta dois conceitos que têm algum tipo de associação temática. Há muitos subtipos de relação associativa, mas todos são indicados por uma seta dupla. Por exemplo,

1.1 grandeza \longleftrightarrow 1.21 cálculo das grandezas

2.1 medição \longleftrightarrow 2.9 resultado de medição

2.6 procedimento de medição \longleftrightarrow 2.48 modelo de medição

Para evitar diagramas muito complicados, não são mostradas todas as relações associativas possíveis. Os diagramas evidenciam que os termos derivados nem sempre possuem uma estrutura sistemática, freqüentemente porque a metrologia é uma disciplina antiga cujo vocabulário evoluiu por aumento gradual, e não por ter sido criado desde o início sob a forma de um conjunto completo e coerente.

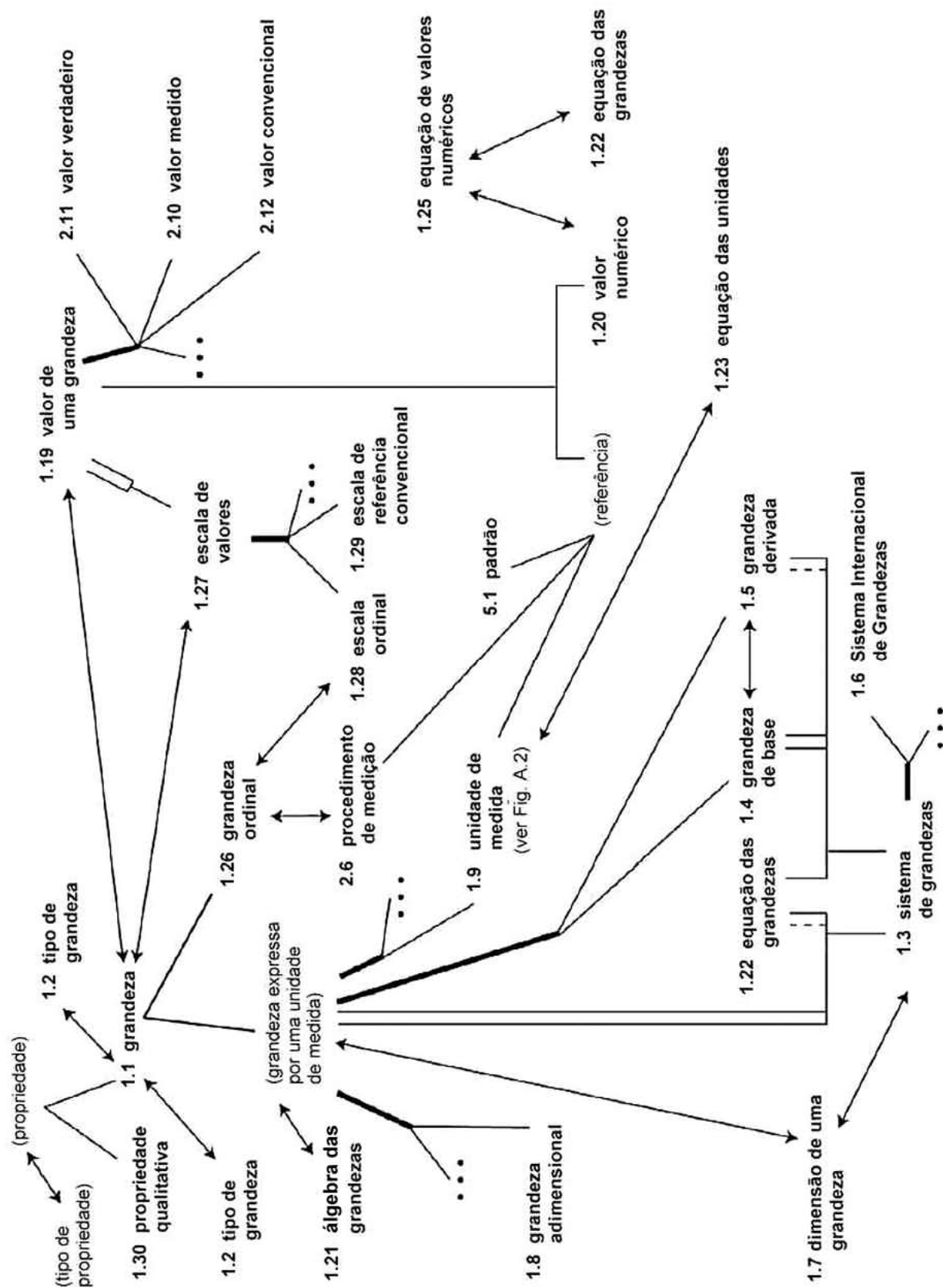


Figura A.1 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 1 relativa ao termo “grandeza”

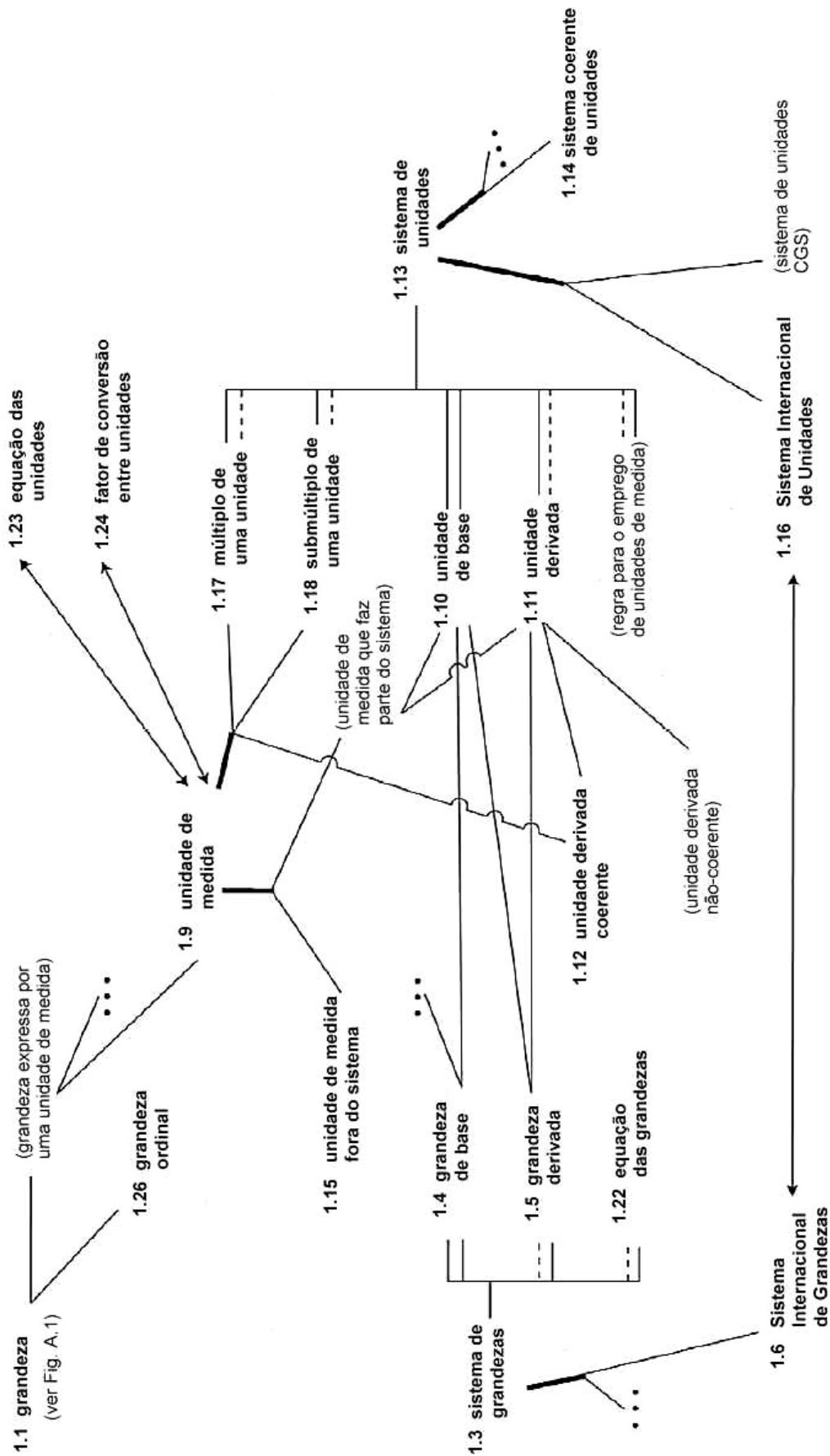


Figura A.2 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 1 relativa ao termo “unidade de medida”

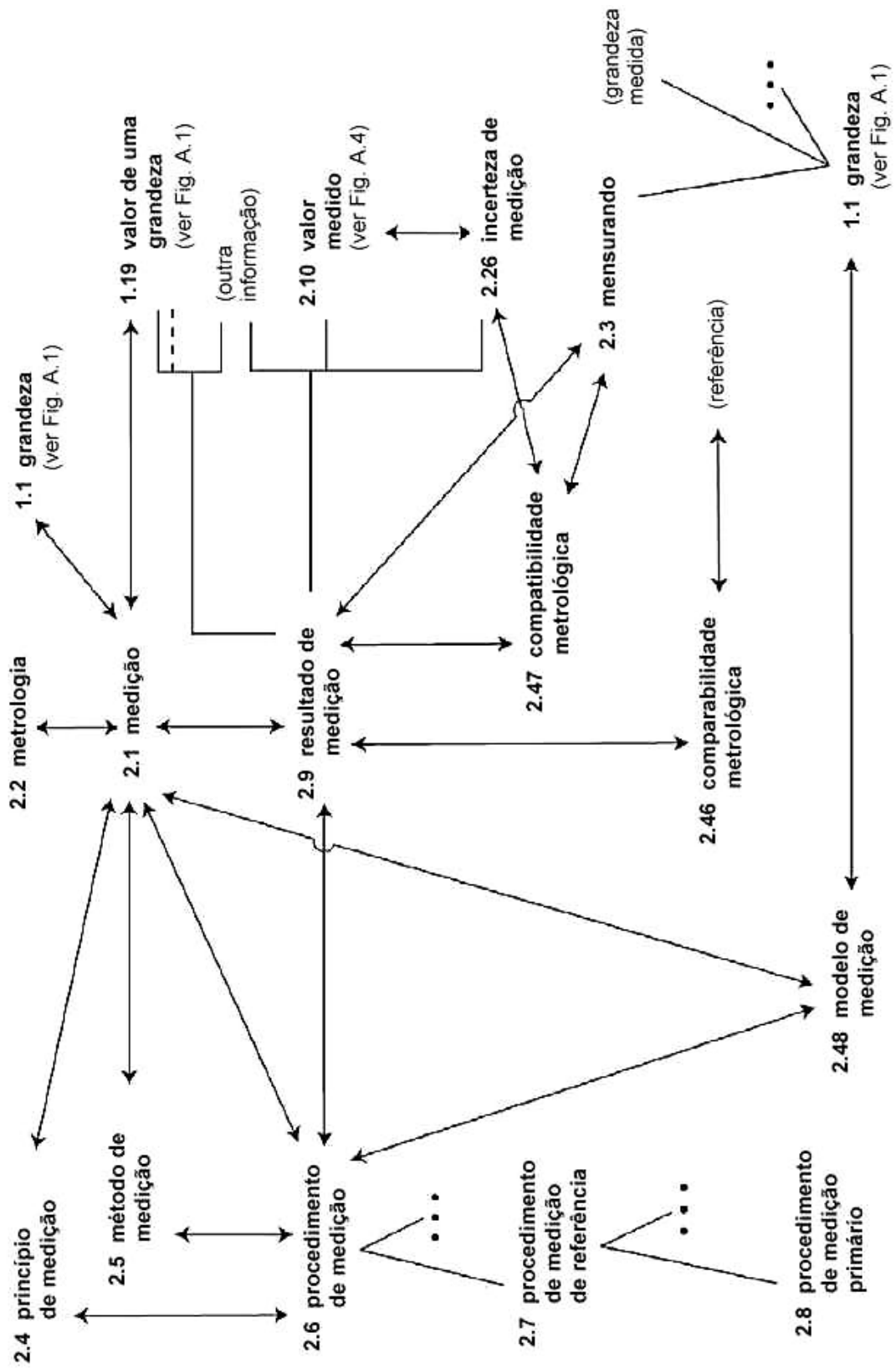


Figura A.3 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “medição”

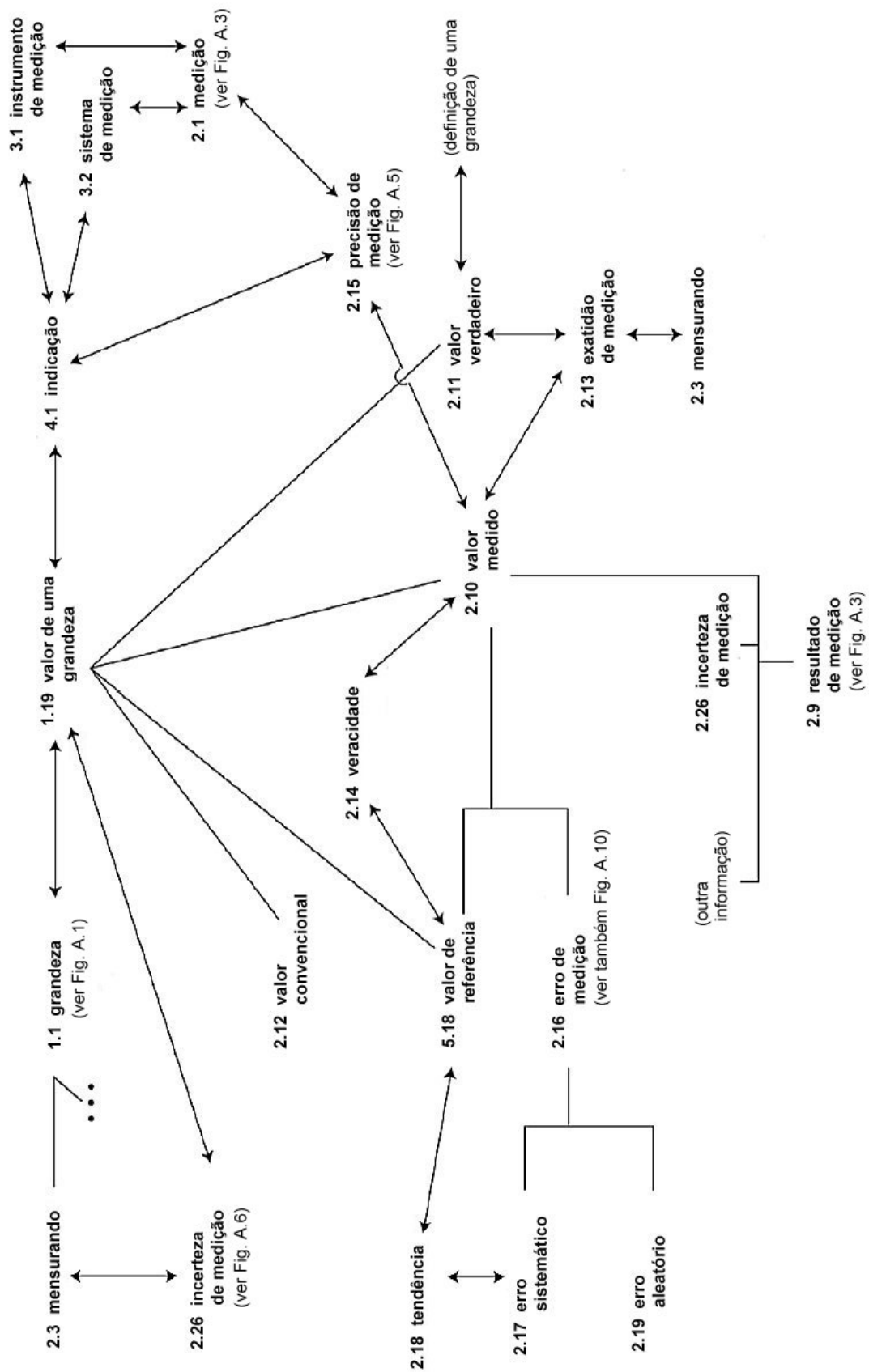


Figura A.4 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “valor de uma grandeza”

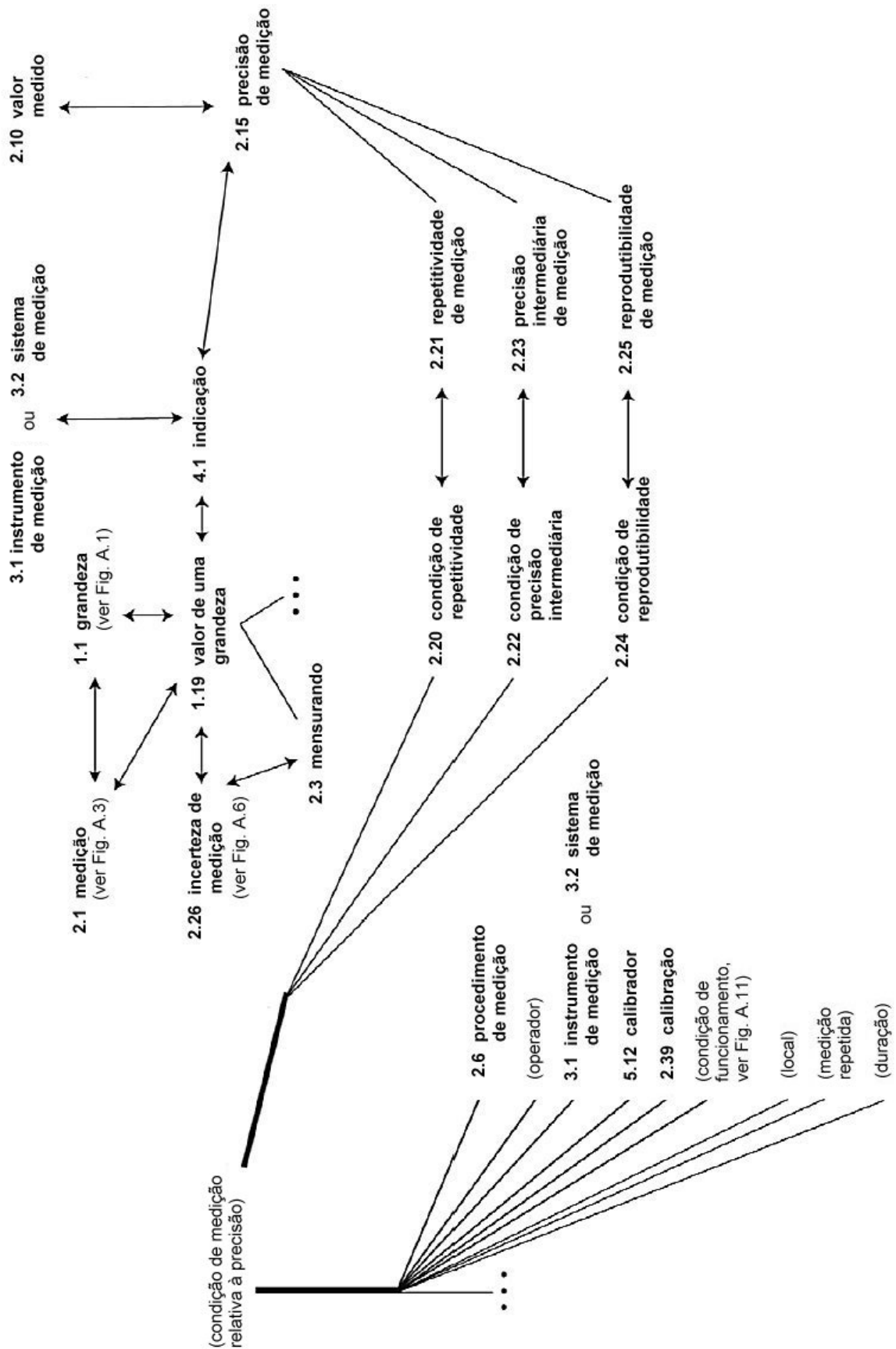


Figura A.5 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “precisão de medição”

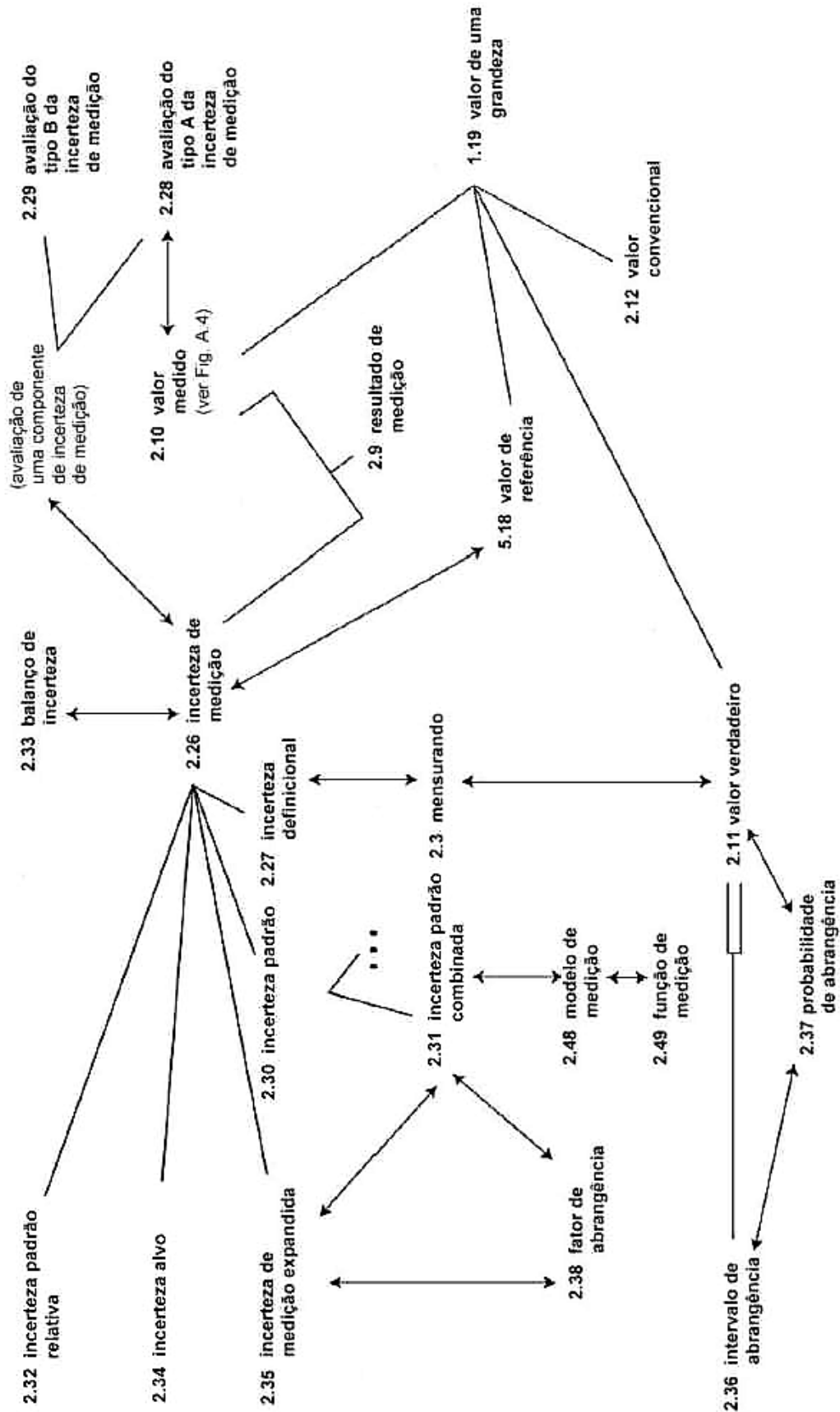


Figura A.6 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “incerteza de medição”

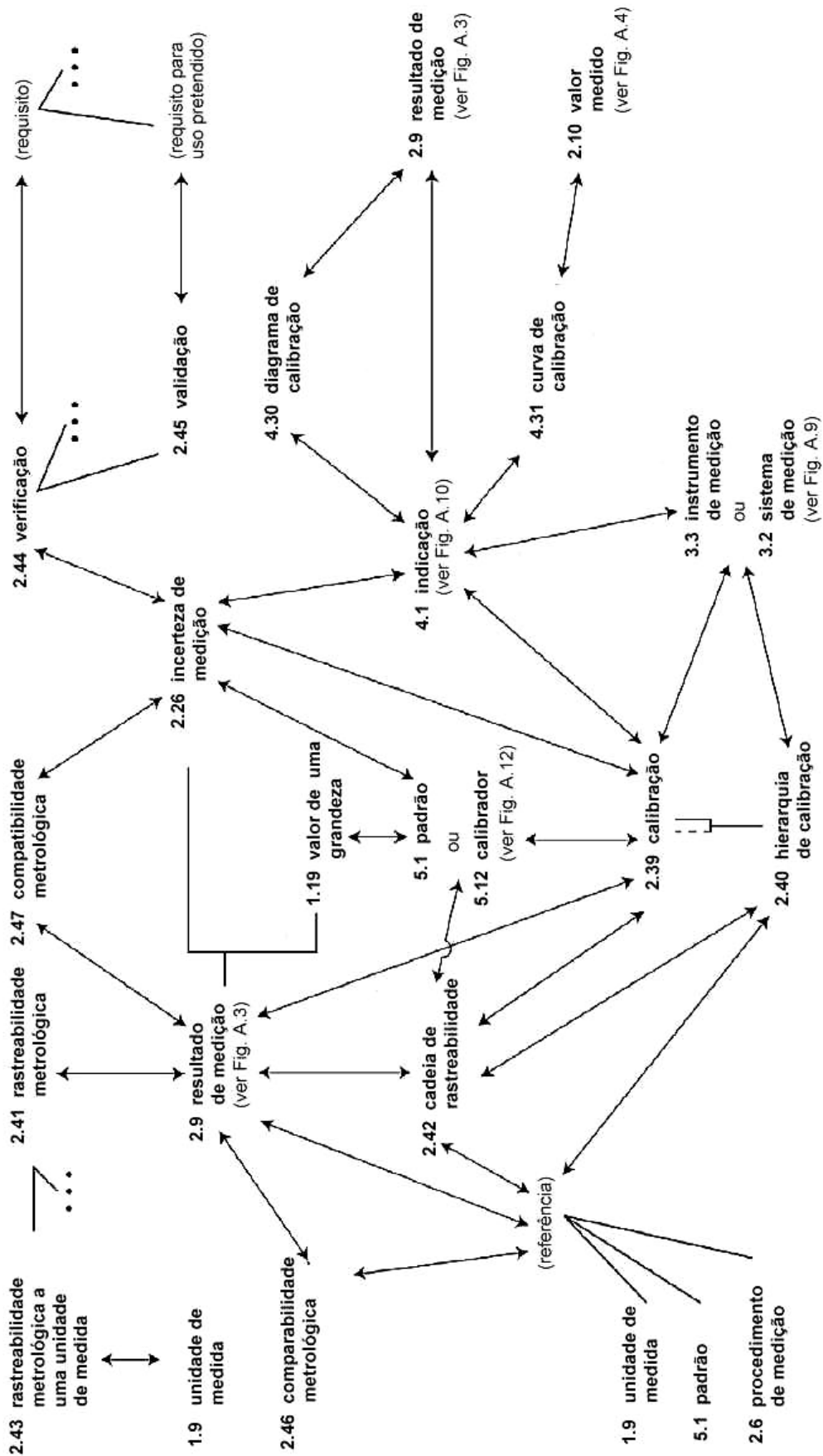


Figura A.7 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “calibração”

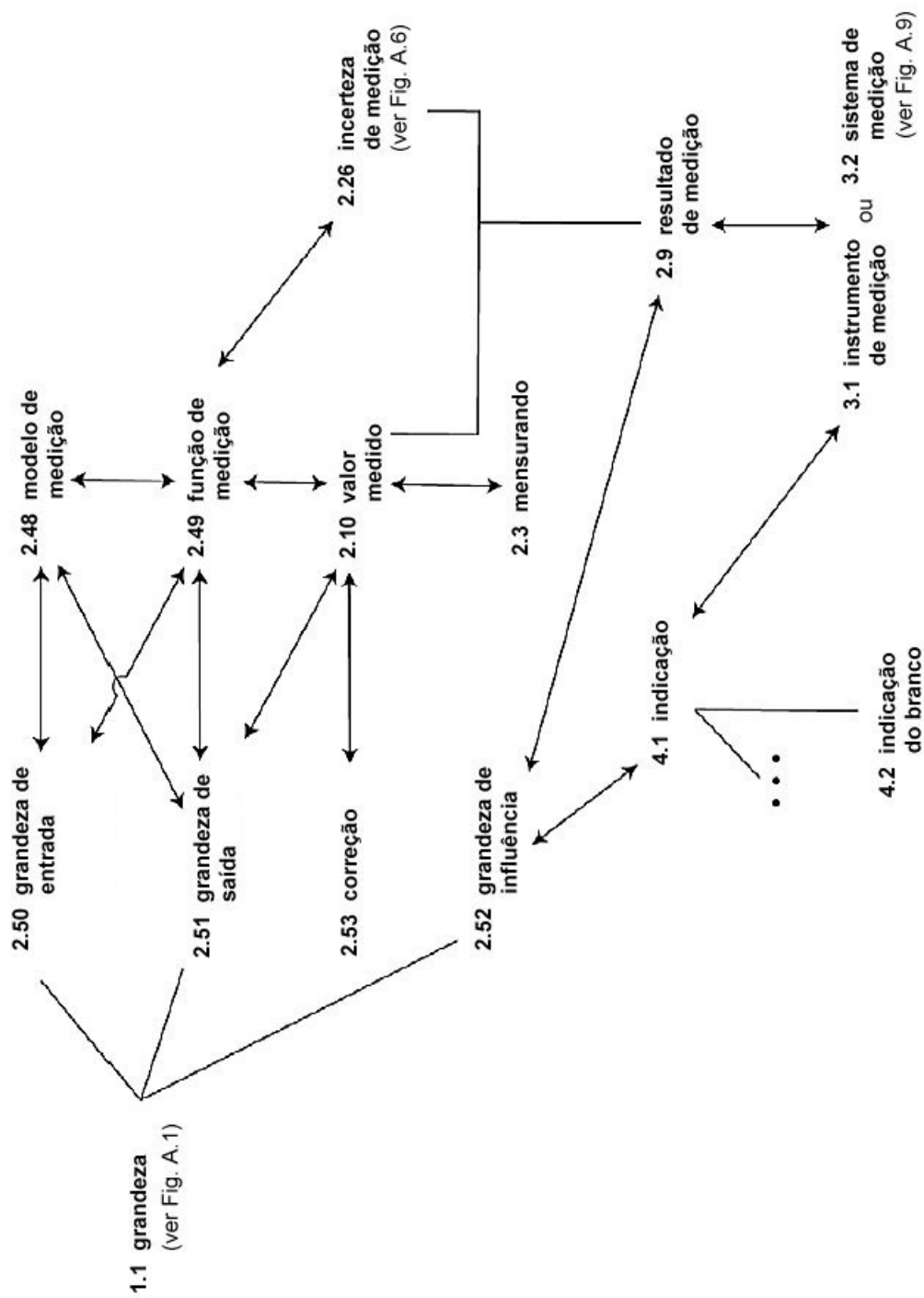


Figura A.8 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “valor medido”

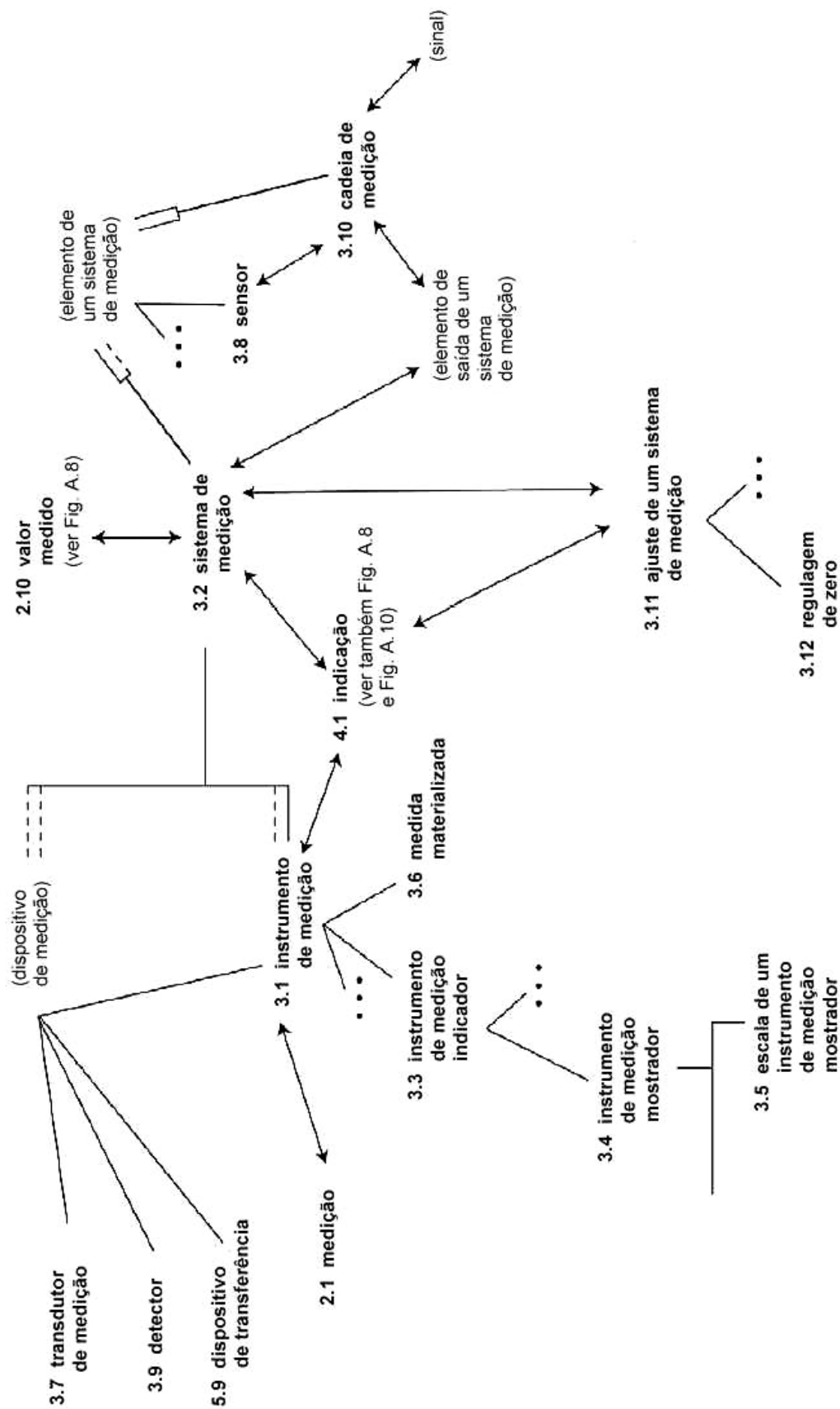


Figura A.9 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 3 relativa ao termo “sistema de medição”

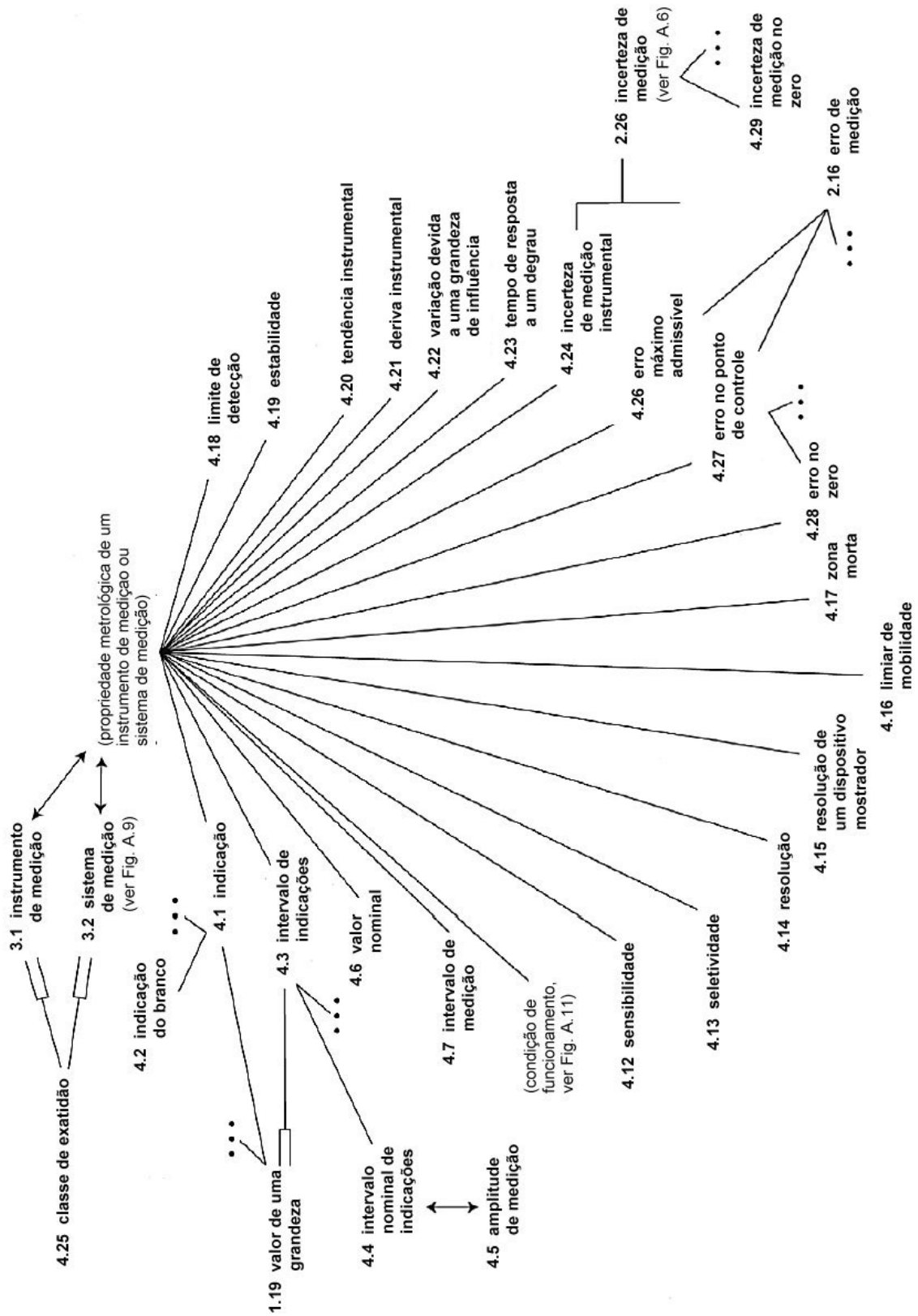


Figura A.10 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 4 relativa ao termo “propriedades metrológicas de um instrumento de medição ou sistema de medição”

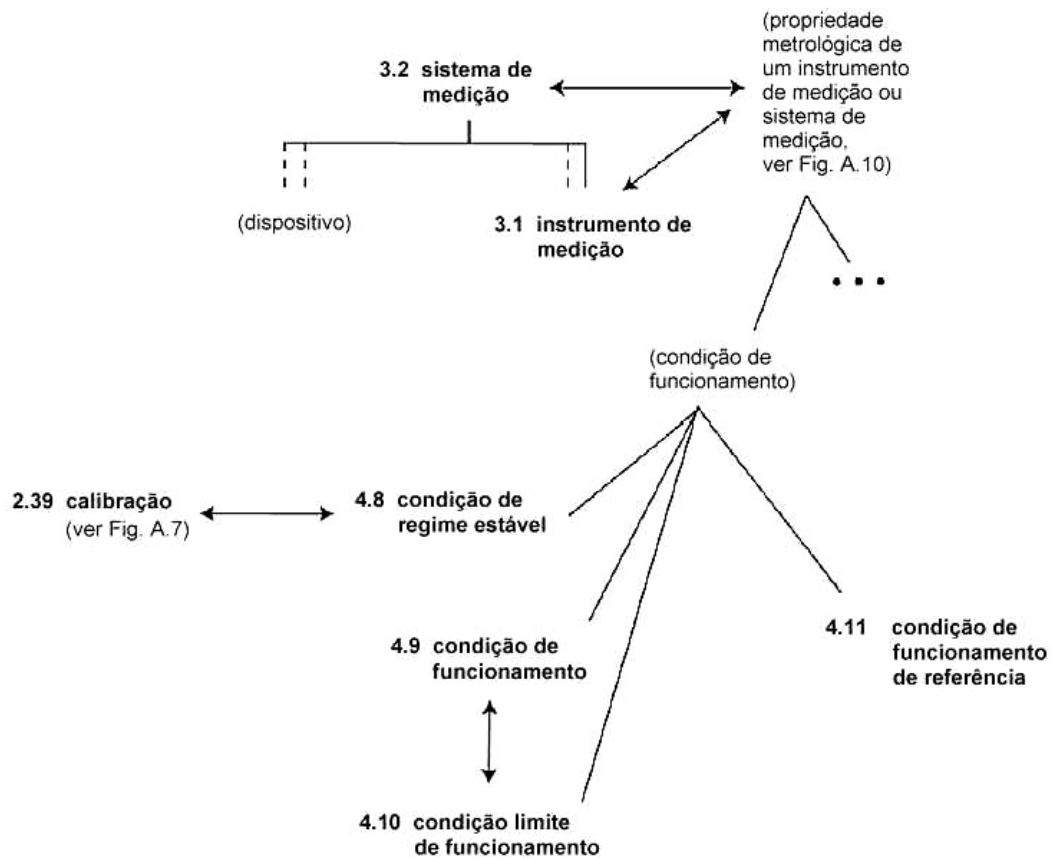


Figura A.11 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 4 relativa ao termo “condição de funcionamento”

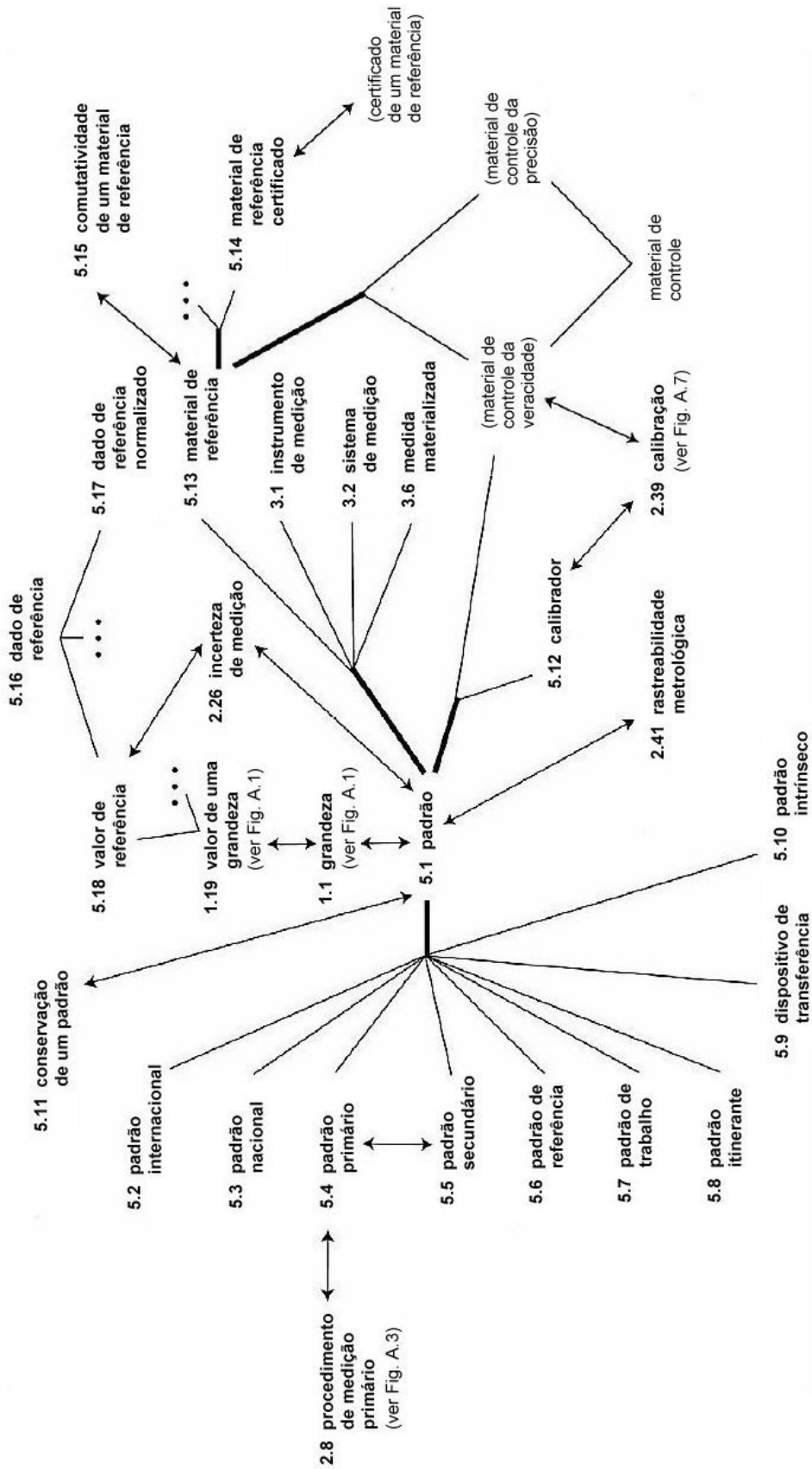


Figura A.12 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 5 relativa ao termo “padrão”