

VOCABULÁRIO
INTERNACIONAL
DE METROLOGIA

VIM 2012

CONCEITOS FUNDAMENTAIS E GERAIS
E TERMOS ASSOCIADOS

1ª edição Luso - Brasileira | 2012

propriedade qualitativa
amplitude de medição
dimensão duma grandeza
função de medição
rastreabilidade metrológica
compatibilidade metrológica
calibração sistema de medição
padrão primário verificação
grandeza derivada
exatidão de medição
material de referência
unidade de medida

IPO

INMETRO

Vocabulário Internacional de Metrologia

Conceitos fundamentais e gerais e
termos associados (VIM 2012)

Traduzido por grupo de trabalho luso-brasileiro

Inmetro
Rio de Janeiro
Edição Luso-Brasileira
2012

© 2012 Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO)

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte.

Título original em inglês:
International Vocabulary of Metrology
Basic and general concepts and associated terms - JCGM 200:2012

Inmetro

João Alziro Herz da Jornada
Presidente

Humberto Siqueira Brandi
Diretor de Metrologia Científica e Industrial

Américo Bernardes
Chefe do Centro de Capacitação

José Carlos Valente de Oliveira
Chefe da Divisão de Metrologia Mecânica

Desenvolvimento e Edição

José Carlos Valente de Oliveira - Inmetro
António Cruz - IPQ
Coordenadores da tradução da 1ª edição luso-brasileira

Alciene Salvador
Coordenação Editorial

André Rocha
Capa

Catálogo na fonte elaborada pelo Serviço de Documentação e Informação do Inmetro

V872 Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ : INMETRO, 2012.
94 p.

Inclui índice.

Traduzido de: International Vocabulary of Metrology: Basic and general concepts and associated terms – JCGM 200:2012. 3rd. ed. 2012.

Traduzido por: grupo de trabalho luso-brasileiro
ISBN: 978-85-86920-09-7.

1. Vocabulário controlado. 2. Metrologia. I. INMETRO II. Título

CDD 025.4962



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO

Portaria n.º 232, de 08 de maio de 2012

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 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 se uniformizar a terminologia utilizada no Brasil, no campo da metrologia, e de se minimizar ao máximo as diferenças de seu uso em relação a Portugal, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Adotar, no Brasil, a 1ª edição luso-brasileira do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012), em anexo, baseada na 3ª edição internacional do *VIM – International Vocabulary of Metrology – Basic and general concepts and associated terms – JCGM 200:2012*, 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 no Diário Oficial da União, ficando revogada a Portaria Inmetro n.º 319, de 23 de outubro de 2009, publicada no D.O.U., em 09 de novembro de 2009, seção 01, páginas 129 a 142.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA

Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012)

(1ª edição luso-brasileira, autorizada pelo BIPM, da 3ª edição internacional do VIM - *International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms* - JCGM 200:2012)

Concepção do Documento Original

| | |
|-------|--|
| BIPM | Bureau Internacional de Pesos e Medidas |
| IEC | Comissão Internacional de Eletrotécnica |
| IFCC | Federação Internacional de Química Clínica e Medicina Laboratorial |
| ILAC | Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios |
| ISO | Organização Internacional de Normalização |
| IUPAC | União Internacional de Química Pura e Aplicada |
| IUPAP | União Internacional de Física Pura e Aplicada |
| OIML | Organização Internacional de Metrologia Legal |

Grupo de Trabalho luso-brasileiro para tradução do documento *International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms* - JCGM 200:2012

Portugal - Instituto Português da Qualidade, IPQ

Brasil - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Inmetro

Coordenador: António Cruz

Coordenador: José Carlos Valente de Oliveira

Eduarda Filipe
Olivier Pellegrino

Antonio Carlos Baratto
Sérgio Pinheiro de Oliveira
Victor Manuel Loayza Mendoza

Prefácio da 1ª edição luso-brasileira do VIM 2012

1. Origem desta edição

Esta versão em português corresponde à 3ª edição internacional do VIM (*International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms JCGM 200:2012*), edição bilingue em inglês e francês, publicada em 2012 pelo JCGM (*Joint Committee for Guides in Metrology*), o comitê para guias de metrologia do BIPM (*Bureau International des Poids et Mesures*). Identificada como JCGM 200:2012, esta versão engloba o conteúdo da versão publicada em 2008 (JCGM 200:2008) e as alterações propostas em seu “*Corrigendum*” de maio de 2010. Paralelamente à versão identificada como JCGM 200:2008, foi publicado conjuntamente pelas organizações ISO (*International Organization for Standardization*) e IEC (*International Electrotechnical Commission*), sob a mesma denominação e com o mesmo conteúdo, o documento ISO/IEC Guia 99:2007.

2. Antecedentes

O VIM surge no contexto da metrologia mundial da segunda metade do século XX como uma resposta e uma fuga à síndrome de Babel: busca a harmonização internacional das terminologias e definições utilizadas nos campos da metrologia e da instrumentação. São desse período três importantes documentos normativos cuja ampla aceitação contribuiu sobremaneira para uma maior harmonização dos procedimentos e da expressão dos resultados no mundo da medição. São eles o próprio VIM, o GUM (Guia para a Expressão da Incerteza de Medição, de 1993) e a norma ISO Guia 25 (1978) que, revisada e ampliada, resultou na norma ISO/IEC 17025, Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração, de 2000. A adoção destes documentos auxilia a evolução e a dinâmica do processo de globalização das sociedades tecnológicas e contribui para uma maior integração dos mercados, com uma conseqüente redução geral de custos. No que se refere ao interesse particular de cada país, pode alavancar uma maior participação no mercado mundial e nos mercados regionais.

A disseminação da cultura metrológica constitui uma das mais importantes missões do Inmetro e do IPQ. Nesse sentido, alguns de seus técnicos e pesquisadores dedicaram cerca de 15 meses de trabalho e muita discussão para que o público de língua portuguesa ligado à metrologia e aos diversos ramos da ciência possa ter acesso ao VIM no seu idioma nativo, sem incorrer em desvantagem em relação àqueles que dominam a língua das publicações originais. O resultado deste trabalho estará aberto ao crivo crítico dessa comunidade metrológica, que poderá contribuir futuramente para sanar as imperfeições que certamente serão identificadas. Algumas dessas imperfeições poderão ser imputadas ao próprio texto original; outras, certamente a maioria, a nós mesmos – os tradutores.

Portugal

A Direcção-Geral da Qualidade publicou, em 1985, a 1ª Edição do VIM, depois de um trabalho de consenso a que em boa hora a Comissão Técnica Portuguesa de Normalização de Metrologia (CT 62) meteu mãos à obra, conseguindo num prazo notável elaborar e aprovar a tradução portuguesa do Vocabulário Internacional de Metrologia editado em 1984 por quatro organizações internacionais: BIPM, IEC, ISO e OIML. Na sua versão final, colaboraram inúmeras entidades do campo da ciência e da investigação, além de outras Comissões Técnicas de normalização.

Em 1996, o IPQ promoveu a elaboração de uma 2ª Edição, com base na revisão efetuada em 1994 à 2ª Edição internacional. Essa nova edição, uma vez extinta a CT 62, foi preparada no seio da Comissão Permanente para a Metrologia do Conselho Nacional da Qualidade, e permaneceu, durante quatro

meses, em consulta pública tendo em vista obter contribuições para a sua melhoria. Foi então editada uma 2ª edição do VIM, com base no trabalho desenvolvido internacionalmente pelo Grupo de Trabalho, no qual participaram oito organizações consagradas e para a qual contribuíram peritos nacionais, individual e coletivamente, quer através do Laboratório Nacional de Metrologia, quer através do Organismo Nacional de Normalização.

Posteriormente, foi editada a 1ª edição do VIM 2008, fruto da tradução da 3ª edição internacional do VIM por peritos do Laboratório Central de Metrologia do IPQ. Esta edição após um período de três meses em versão provisória foi objecto de comentários e editada então com distribuição gratuita em versão eletrónica pelo IPQ, através de download no seu sítio www.ipq.pt.

Brasil

O Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) publicou anteriormente cinco impressões da tradução brasileira da 2ª edição do *International Vocabulary of Metrology (VIM)*, de 1993. Essas impressões foram identificadas como 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª edições (brasileiras) do VIM.

Com a publicação da 3ª edição internacional do VIM pelo JCGM do BIPM, em 2008, montou-se no Inmetro um grupo de trabalho para elaborar uma versão brasileira deste novo documento. A partir do trabalho desse grupo, o Inmetro publicou, em novembro de 2009, uma primeira edição brasileira do VIM 2008, tendo ficado disponível no sítio www.inmetro.gov.br.

A presente publicação deve ser referenciada como 1ª edição luso-brasileira do VIM 2012 ou, de forma mais resumida e informal, quando o contexto não permitir interpretações equivocadas, como VIM3. Esta forma se refere à 3ª edição internacional do VIM. As expressões “3ª edição” e “3ª edição do VIM”, que aparecem no corpo deste trabalho, referem-se também à 3ª edição internacional do VIM.

Esclarecimentos e complementos julgados convenientes aparecem como **notas dos tradutores**.

Os tradutores

3. Objetivo desta edição

A versão que se apresenta agora, 1ª edição luso-brasileira do VIM 2012, em língua portuguesa, tem em consideração as recomendações do Acordo Ortográfico de 1990. Foi elaborada no âmbito do entendimento entre o Inmetro e o IPQ, por uma equipe de técnicos de ambos os Institutos. Foi feito um esforço máximo de harmonização das versões já existentes, traduzidas por ambos os Institutos, tendo ficado alguns termos residuais não harmonizados devido às fortes tradições já enraizadas num e noutro país. Neste sentido, ficaram presentes as diferenças existentes nos termos não abrangidos pelo Acordo Ortográfico, sob a forma de notas de rodapé. Esta edição permite assim uma divulgação para o mundo lusófono mais ampla e com maior rigor dos conceitos introduzidos pelo VIM 2012.

Algumas das divergências estão consagradas no próprio Acordo Ortográfico, como, por exemplo, as da acentuação em algumas palavras (em Portugal com acento agudo e no Brasil com acento circunflexo). Outras divergências pontuais são anotadas ao longo do texto, em notas de rodapé.

Em atenção às bastante conhecidas e numerosas peculiaridades e diferenças lexicais entre o português de Portugal e aquele do Brasil (por exemplo, “mensurando” e “mensuranda”, “fenómeno” e “fenômeno”, “ião” e “íon”), optou-se por um texto único, porém em duas versões, cada uma respeitando os registros lexicais próprios de cada país. Assim, ao acessar o documento, o leitor poderá escolher entre uma versão adequada ao falar de Portugal ou ao falar do Brasil. A menos das diferenças nos registros lexicais e de algumas peculiaridades da linguagem cotidiana própria de cada país, o texto, inclusive as formas sintáticas, é o mesmo, tendo constituído o maior desafio para o grupo de trabalho justamente a busca do melhor acordo sobre o fundamental na tradução de um documento desse tipo: a identificação dos conceitos e sua correta interpretação, a sintaxe, a clareza e a concisão. Serão diferentes também, em cada documento, a ordem dos termos.

Por exemplo:

- Na versão do Brasil

- Na versão de Portugal

2.14

veracidade de medição ; justeza de medição
veracidade ; justeza

2.14

justeza de medição ; veracidade de medição
justeza ; veracidade

Ao longo do texto deste documento, escreve-se “quilometro” (sem a acentuação) e “quilograma”, tendo em vista a reintrodução do “k” no alfabeto português, assim como a observância à regra de escrita do SI que estabelece a junção simples dos prefixos aos nomes das unidades. Por conta desta regra, além do uso de “quilometro” no lugar de “quilômetro”, escreve-se também, ao longo do texto deste documento, “milimetro” e “centimetro”, respectivamente, no lugar de “milímetro” e “centímetro”.

Tal ação tem como objetivo, a adaptação gradual da comunidade metrológica à grafia do prefixo “kilo” no lugar de “quilo” e dos prefixos, de maneira geral, associados às unidades de medida do SI. Por conta disso, este documento na versão em uso no Brasil não tenciona, neste momento, impor tal forma de escrita, dando também a opção de se continuar escrevendo prefixos associados às unidades de medida do SI na forma convencionada e adotada ao longo de anos.

Para ampliar a utilização deste documento no âmbito dos países lusófonos e ainda do Sistema Interamericano de Metrologia (SIM), foram incluídos, abaixo dos termos em português, os correspondentes termos originais em inglês e francês, assim como em espanhol da tradução feita pelo *Centro Español de Metrología* (CEM). No final do texto, além do português, foram incluídos os índices alfabéticos em inglês, francês e espanhol. Os termos em negrito são os termos preferenciais para utilização.

Estas inclusões foram autorizadas pelo Diretor do BIPM.

Na elaboração desta versão, mais que uma transcrição literal, buscou-se o objetivo primordial de captar e transpor para o português os significados mais profundos dos conceitos. Visando facilitar a compreensão daqueles que se valerão da presente versão, procurou-se garantir que a rigorosa exegese dos termos viesse acompanhada também pela clareza e fluência do texto. Na transposição dos termos escolheu-se, dentre as diversas opções aventadas e discutidas, aquela que, ademais de parecer adequada segundo seu uso na linguagem comum, guardasse também uma semelhança fonética ou morfológica com o termo inglês original. Não é demais lembrar que isso nem sempre foi possível, pelo menos no âmbito da capacidade e do esforço empenhados pela equipe. Em alguns casos, tornou-se imperativo inclusive o recurso ao uso de neologismos, como o adjetivo “definicional”, usado como qualificativo em “incerteza definicional”.

Este documento está disponível, gratuitamente, nos sítios do Inmetro (www.inmetro.gov.br) e do IPQ (www.ipq.pt).

Desta página em diante, com exceção dos termos e índices nas outras línguas, o documento é uma tradução tão fiel quanto possível do documento original do JCGM. Esclarecimentos e complementos que os tradutores julgaram conveniente acrescentar aparecem como notas dos tradutores.

Caparica, 20 de maio de 2012

Rio de Janeiro, 20 de maio de 2012

Jorge Marques dos Santos
Presidente do IPQ

João Alziro Herz da Jornada
Presidente do Inmetro

Conteúdo

| | |
|---|----|
| Prefácio da 1ª edição luso-brasileira do VIM 2012..... | v |
| Prefácio da edição internacional do VIM JCGM 200:2012 | ix |
| Introdução | x |
| Convenções | xi |
| Âmbito | 1 |
| 1 Grandezas e unidades | 2 |
| 2 Medição | 16 |
| 3 Dispositivos de medição | 34 |
| 4 Propriedades dos dispositivos de medição | 37 |
| 5 Padrões de medição | 46 |
| Anexo A | 54 |
| Bibliografia..... | 69 |
| Lista de Siglas | 72 |
| Índice alfabético (em português)..... | 73 |
| Índice alfabético (em inglês) | 75 |
| Índice alfabético (em francês)..... | 78 |
| Índice alfabético (em espanhol)..... | 80 |

Prefácio da edição internacional do VIM JCGM 200:2012

Em 1997, o Comitê Conjunto para Guias em Metrologia (JCGM), presidido pelo Diretor do BIPM, foi formado pelas sete Organizações Internacionais que haviam preparado as versões originais do *Guia para a Expressão da Incerteza de Medição* (GUM) e do *Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia* (VIM). O JCGM foi composto originalmente por representantes do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), da Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC), da Federação Internacional de Química Clínica e Medicina Laboratorial (IFCC), da Organização Internacional de Normalização (ISO), da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), da União Internacional de Física Pura e Aplicada (IUPAP) e da Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML). Em 2005, a Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios (ILAC) juntou-se oficialmente às sete organizações internacionais fundadoras.

O JCGM tem dois grupos de trabalho. O Grupo de Trabalho 1 (JCGM/WG1), sobre o GUM, tem a tarefa de promover seu uso e de preparar Suplementos do GUM para ampliar seu campo de aplicação. O Grupo de Trabalho 2 (JCGM/WG 2), sobre o VIM, tem a tarefa de revisá-lo e de promover seu uso. O Grupo de Trabalho 2 é formado por até dois representantes de cada organização-membro, complementado por um número limitado de especialistas. Esta 3ª edição internacional do VIM foi preparada pelo Grupo de Trabalho 2.

Em 2004, uma minuta desta 3ª edição internacional do VIM foi submetida, para comentários e propostas, às oito organizações representadas no JCGM que, na maioria dos casos, consultaram seus membros ou afiliados, incluindo numerosos Institutos Nacionais de Metrologia. Os comentários foram estudados e discutidos, levados em consideração, quando apropriado, e respondidos pelo JCGM/WG 2. Uma proposta final da 3ª edição foi submetida em 2006 às oito organizações para comentários e aprovação.

Todos os comentários seguintes foram examinados e eventualmente levados em conta pelo Grupo de Trabalho 2.

Esta 3ª edição do VIM foi aprovada por unanimidade pelas oito organizações-membro do JCGM.

Esta 3ª edição cancela e substitui a 2ª edição de 1993.

Introdução

Geralmente um vocabulário é um “dicionário terminológico que contém designações e definições de um ou mais campos específicos” (ISO 1087-1:2000, 3.7.2). O presente Vocabulário concerne à metrologia, a “ciência da medição e suas aplicações”. Cobre também os princípios básicos que regulam as grandezas e as unidades. O campo das grandezas e das unidades pode ser tratado de muitas maneiras diferentes. O capítulo 1 deste Vocabulário é um de tais tratamentos e é baseado nos princípios estabelecidos nas diversas partes da ISO 31, *Grandezas e unidades*, atualmente sendo substituída pelas séries 80000 da ISO e 80000 da IEC *Grandezas e unidades*, e na brochura do SI, *O Sistema Internacional de Unidades* (publicado pelo BIPM).

A 2ª edição do *Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia* (VIM) foi publicada em 1993. A necessidade de abordar pela primeira vez medições em química e em medicina laboratorial, bem como de incorporar conceitos, tais como aqueles que se referem à rastreabilidade metrológica, à incerteza de medição e às propriedades qualitativas, levou a esta 3ª edição. O novo título, agora *Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados* (VIM), procura enfatizar o papel primordial dos conceitos no desenvolvimento de um vocabulário.

Neste Vocabulário, assume-se que não há diferença fundamental nos princípios básicos de medição em física, química, medicina laboratorial, biologia ou engenharia. Além disso, foi feita uma tentativa para atender a necessidades conceituais de medição em campos tais como bioquímica, ciência alimentar, ciência forense e biologia molecular.

Diversos conceitos que apareciam na 2ª edição internacional do VIM não aparecem nesta 3ª edição porque não são mais considerados como básicos ou gerais. Por exemplo, o conceito “tempo de resposta”, utilizado para descrever o comportamento temporal de um sistema de medição, não está incluído. Para conceitos relacionados aos dispositivos de medição que não são cobertos por esta 3ª edição internacional do VIM, recomenda-se que o leitor consulte outros vocabulários, tal como o IEC 60050, *Vocabulário Eletrotécnico Internacional* (IEV - sigla em inglês). Para conceitos relacionados à gestão da qualidade, a acordos de reconhecimento mútuo relativos à metrologia ou à metrologia legal, o leitor é direcionado para os documentos listados na bibliografia.

O desenvolvimento desta 3ª edição internacional do VIM levantou algumas questões fundamentais sobre diferentes filosofias e descrições de medição atuais, como será resumido abaixo. Estas diferenças algumas vezes acarretam dificuldades no desenvolvimento de definições que sejam compatíveis com as diferentes descrições. Nesta 3ª edição, nenhuma preferência é dada a qualquer abordagem particular.

A mudança no tratamento da incerteza de medição de uma Abordagem de Erro (algumas vezes chamada de Abordagem Tradicional ou Abordagem do Valor Verdadeiro) a uma Abordagem de Incerteza levou à reconsideração de alguns dos conceitos relacionados que apareciam na 2ª edição do VIM. O objetivo da medição na Abordagem de Erro é determinar uma estimativa do valor verdadeiro que esteja tão próxima quanto possível deste valor verdadeiro único. O desvio do valor verdadeiro é composto de erros aleatórios e sistemáticos. Os dois tipos de erros, supostos como sendo sempre distinguíveis, têm que ser tratados diferentemente. Nenhuma regra pode ser estabelecida quanto à combinação dos mesmos para se chegar ao erro total caracterizando um determinado resultado de medição, tido geralmente como a estimativa. Geralmente apenas um limite superior do valor absoluto do erro total é estimado, sendo, algumas vezes e de maneira imprópria, denominado “incerteza”.

A Recomendação CIPM INC-1 (1980) sobre a Expressão de Incertezas Experimentais sugere que as componentes da incerteza de medição sejam agrupadas em duas categorias, Tipo A e Tipo B, dependendo de como elas foram avaliadas, isto é, por métodos estatísticos ou por outros métodos, e que sejam combinadas para se obter uma variância de acordo com as regras da teoria matemática da probabilidade, tratando as componentes do Tipo B também em termos de variâncias. O desvio-padrão resultante é uma expressão da incerteza de medição. Uma descrição da Abordagem de Incerteza foi detalhada no *Guia para a Expressão da Incerteza de Medição* (GUM), no qual se enfocou o tratamento matemático da incerteza de medição utilizando um modelo explícito da medição sob a suposição de que o mensurando pode ser caracterizado por um valor essencialmente único.

Além disso, no GUM, bem como nos documentos da IEC, são dadas orientações sobre a Abordagem de Incerteza no caso de uma única leitura de um instrumento calibrado, situação normalmente encontrada na metrologia industrial.

O objetivo da medição na Abordagem de Incerteza não é determinar um valor verdadeiro tão melhor quanto possível. Preferencialmente, supõe-se que a informação oriunda da medição permite apenas atribuir ao mensurando um intervalo de valores razoáveis, com base na suposição de que a medição tenha sido efetuada corretamente. Informações adicionais relevantes podem reduzir a amplitude do intervalo de valores que podem ser razoavelmente atribuídos ao mensurando. Entretanto, mesmo a medição mais refinada não pode reduzir o intervalo a um único valor, devido à quantidade finita de detalhes na definição de um mensurando. A incerteza definicional, portanto, estabelece um limite mínimo a qualquer incerteza de medição. O intervalo pode ser representado por um de seus valores, denominado “valor medido”.

No GUM, a incerteza definicional é considerada desprezável no que diz respeito às outras componentes da incerteza de medição. O objetivo da medição é, portanto, estabelecer, com base nas informações disponíveis a partir da medição, uma probabilidade de que este valor essencialmente único se encontre dentro de um intervalo de valores da grandeza medida.

Os documentos da IEC focalizam-se sobre medições com leituras únicas, que permitem investigar se grandezas variam em função do tempo pela determinação da compatibilidade de resultados de medição. A IEC trata também do caso de incertezas definicionais não desprezáveis. A validade dos resultados de medição é altamente dependente das propriedades metrológicas do instrumento, determinadas pela sua calibração. O intervalo de valores atribuídos ao mensurando é o intervalo de valores de padrões que teriam fornecido as mesmas indicações.

No GUM, o conceito de valor verdadeiro é mantido para descrever o objetivo de uma medição, porém, o adjetivo “verdadeiro” é considerado redundante. A IEC não utiliza o conceito para descrever este objetivo. Neste Vocabulário, o conceito e o termo são mantidos tendo-se em conta o seu uso frequente e a importância do conceito.

Nota dos tradutores: O documento original *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)* foi publicado em 1993, corrigido e reimpresso em 1995. A primeira edição no Brasil foi publicada em 1997 e teve uma edição revisada em agosto de 2003. Em Portugal não foi traduzido.

O BIPM disponibiliza gratuitamente a última edição do GUM, em inglês e francês, nos acessos - <http://bipm.org/en/publications/guides/gum.html> - e - <http://bipm.org/fr/publications/guides/gum.html> - respectivamente.

Convenções

Regras de terminologia

As definições e os termos abordados 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 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 ambiguidade. Exemplos: *instrument de mesure*, *appareil de mesure*, *unité de mesure*, *méthode de mesure*. Isto não significa que o uso da palavra francesa “*mesurage*” no lugar de “*measure*” em tais termos não seja permissível, caso apresente vantagens.

Nota dos tradutores: A palavra em português “*medida*” tem múltiplos significados. Assim, neste Vocabulário (como nas edições anteriores), é utilizada a palavra “*medição*” para significar o ato da medição e a palavra “*medida*”, em regra, está associada ao resultado da medição.

Nesta versão, 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 e medida materializada.

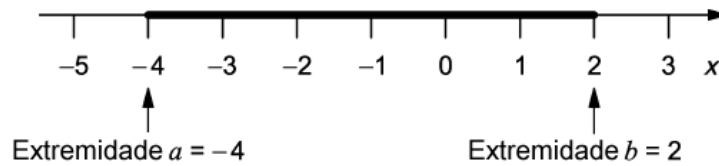
Símbolo de igualdade por definição

O símbolo $:=$ significa “é por definição igual a”, como indicado nas séries 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 $[-4; 2]$

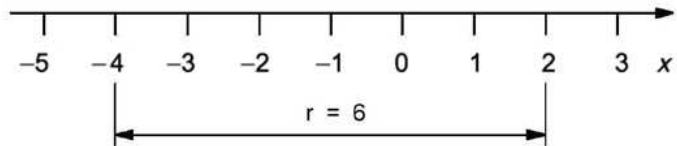


As duas extremidades 2 e -4 do intervalo $[-4; 2]$ podem ser indicadas como -1 ± 3 . A última expressão não designa o intervalo $[-4; 2]$. Entretanto, -1 ± 3 é utilizado frequentemente para designar o intervalo $[-4; 2]$.

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.

Âmbito

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 pretende ser uma referência comum para cientistas e engenheiros – incluindo físicos, químicos, cientistas médicos – assim como professores e técnicos envolvidos no planejar e realizar 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.

Conceitos utilizados em 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 dum fenômeno dum corpo ou duma substância, que pode ser expressa quantitativamente sob a forma dum número e duma 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, por sua vez, 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 num dado sistema, T_i |
| | calor, Q | calor de vaporização da amostra i de água, Q_i |
| carga elétrica, Q | | carga elétrica do próton ¹ , e |
| resistência elétrica, R | | resistência elétrica do resistor ² i num dado circuito, R_i |
| concentração em quantidade de substância ³ dum 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, HRC | | dureza Rockwell C da amostra i de aço, HRC _{i} |

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; natureza duma grandeza”.

EXEMPLO “Plasma (Sangue)–íon⁴ 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. No entanto, um vetor ou um tensor, cujas componentes são grandezas, são também considerados grandezas.

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

¹ Nota dos tradutores: uso em Portugal “protão”, no Brasil “próton”.

² Nota dos tradutores: uso em Portugal “resistência”, no Brasil “resistor”.

³ Nota dos tradutores: uso em Portugal “quantidade de matéria”, no Brasil “quantidade de substância”.

⁴ Nota dos tradutores: uso em Portugal “ião”, no Brasil “íon”.

1.2 (1.1, NOTA 2)

natureza duma grandeza

natureza

kind of quantity ; kind

nature de grandeur ; nature

naturaleza de una magnitud ; naturaleza

Aspecto comum a **grandezas** mutuamente comparáveis.

NOTA 1 A divisão de “grandeza” de acordo com “natureza duma grandeza” é de certa maneira arbitrária.

EXEMPLO 1 As grandezas diâmetro, circunferência e comprimento de onda são geralmente consideradas grandezas da mesma natureza, isto é, da natureza da grandeza denominada comprimento.

EXEMPLO 2 As grandezas calor, energia cinética e energia potencial são geralmente consideradas grandezas da mesma natureza, isto é, da natureza da grandeza denominada energia.

NOTA 2 Grandezas da mesma natureza, num dado **sistema de grandezas**, têm a mesma **dimensão**. Contudo, grandezas de mesma dimensão não são necessariamente da mesma natureza.

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

NOTA 3 Nesta versão, os termos para as grandezas situados na metade esquerda da tabela em 1.1, NOTA 1, são utilizados frequentemente para designar as correspondentes naturezas das grandezas.

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 mediante relações meramente empíricas.

1.4 (1.3)

grandeza de base

base quantity

grandeur de base

magnitud de base ; magnitud básica

Grandeza dum subconjunto escolhido, por convenção, de um 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** (cuja sigla em inglês é **ISQ**) 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 o comprimento e a massa, a massa específica⁵ é uma grandeza derivada definida pelo quociente duma 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 duma grandeza

dimensão ; dimensional duma grandeza
quantity dimension ; dimension of a quantity ; dimension
dimension ; dimension d'une grandeur
dimensión de una magnitud ; dimensión

Expressão da dependência duma **grandeza** em relação às **grandezas de base** dum **sistema de grandezas**, na forma dum 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 $\dim F = \text{LMT}^{-2}$.

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

EXEMPLO 3 O período T dum pêndulo de comprimento l num lugar com aceleração da gravidade local g é

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

⁵ Nota dos tradutores: uso em Portugal “massa volúmica”, no Brasil “massa específica”.

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

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

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

NOTA 2 Por convenção, a representação simbólica da dimensão duma grandeza de base é uma letra maiúscula única em caractere romano direito, sem serifa. Por convenção, a representação simbólica da dimensão duma **grandeza derivada** é o produto de potências das dimensões das grandezas de base conforme a definição da grandeza derivada. A dimensão duma grandeza Q é representada por $\dim Q$.

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

NOTA 4 Num dado sistema de grandezas,
 - grandezas de mesma **natureza** têm a mesma dimensão,
 - grandezas de diferentes dimensões são sempre de naturezas diferentes e
 - grandezas que têm a mesma dimensão não são necessariamente da mesma natureza.

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 |

Portanto, a dimensão duma grandeza Q é representada por $\dim Q = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\epsilon N^\xi J^\eta$ 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 nulos.

NOTA 1 O termo “grandeza sem dimensão” é comumente utilizado e mantido por razões históricas, tendo por origem o fato de que todos os expoentes são nulos 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 80000-1:2009, 3.8)⁶.

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

⁶ Nota dos tradutores: no VIM 2012 original está referida a norma ISO 31-0:1992, entretanto substituída pela ISO 80000-1:2009.

NOTA 3 Algumas grandezas adimensionais são definidas como razões entre duas grandezas da mesma **natureza**.

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 espiras numa bobina, número de moléculas numa dada amostra, degenerescência de níveis de energia dum 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 da mesma **natureza** pode ser comparada para expressar, na forma dum 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 da mesma **dimensão** podem ser designadas pelos mesmos nome e símbolo, ainda que as grandezas não sejam da mesma natureza. Por exemplo, joule por kelvin e J/K são, respectivamente, o nome e o símbolo das unidades de medida de capacidade térmica e de entropia, que geralmente não são consideradas como grandezas da mesma natureza. Contudo, em alguns casos, nomes especiais de unidades de medida são utilizados exclusivamente para grandezas duma natureza específica. Por exemplo, a unidade de medida “segundo elevado ao expoente menos um” (1/s) é chamada hertz (Hz) quando utilizada para frequências, e becquerel (Bq) quando utilizada para atividades de radionuclídeos.

NOTA 3 As unidades de medida de **grandezas adimensionais** 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 milimol⁷ por mol, que é igual a 10⁻³, e micrograma por kilograma⁸, que é igual a 10⁻⁹.

NOTA 4 Para uma dada grandeza, o termo abreviado “unidade” é frequentemente 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. No sistema CGS, o centímetro⁹ é a unidade de base de comprimento.

⁷ Nota dos tradutores: uso em Portugal “a mole”, no Brasil “o mol”.

⁸ Nota dos tradutores: uso em Portugal “kilograma”, no Brasil “kilograma” ou “quilograma”.

⁹ Nota dos tradutores: uso em Portugal “centímetro”, no Brasil “centímetro” ou “centímetro”.

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

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

NOTA 3 Em relação ao número de entidades, o número um, de 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 dum **grandeza derivada**.

EXEMPLOS O metro por segundo, de símbolo m/s, e o centímetro por segundo, de símbolo cm/s, são unidades derivadas de velocidade no **SI**. O quilómetro por hora, de símbolo km/h, é uma unidade de medida de velocidade fora do SI, porém aceite 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 dum 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 quilómetro¹⁰ 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 num **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.

¹⁰ Nota dos tradutores: uso em Portugal “quilómetro”, no Brasil “quilometro” ou “quilômetro”.

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 coerente de unidades

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

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

NOTA 1 Um sistema de unidades só pode ser coerente 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, que as **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-volt¹¹ (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**, com os nomes e os símbolos das unidades, incluindo 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 seguinte.

¹¹ Nota dos tradutores: uso em Portugal “eletrão-volt”, no Brasil “elétron-volt”.

| Grandeza de base | Unidade de base | |
|---------------------------|-----------------|---------|
| | Nome | Símbolo |
| comprimento | metro | m |
| massa | kilograma | 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 mais recente edição da SI brochure publicada pelo *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM), disponível no sítio do BIPM na Internet www.bipm.org.

NOTA 4 Na **álgebra das grandezas**, a grandeza “número de entidades” é frequentemente considerada uma grandeza de base com a unidade de base igual a um, de 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 | kilo ¹² | 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 |

¹² Nota dos tradutores: uso em Portugal “kilo”, no Brasil “kilo” ou “quilo”.

1.17 (1.16)**múltiplo duma unidade***multiple of a unit**multiple d'une unité**múltiplo de una unidad*

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

EXEMPLO 1 O kilometro é um múltiplo decimal do metro.

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

NOTA 1 Os prefixos 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 SI referem-se estritamente a potências de 10 e não devem ser utilizados para potências de 2. Por exemplo, 1 kilobit 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 duma unidade***submultiple of a unit**sous-multiple d'une unité**submúltiplo de una unidad*

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

EXEMPLO 1 O milímetro¹³ é um submúltiplo decimal do metro.

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

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

¹³ Nota dos tradutores: uso em Portugal “milímetro”, no Brasil “milímetro” ou “milímetro”.

1.19 (1.18)

valor dum 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 dum **grandeza**.

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

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

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

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

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

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

EXEMPLO 7 Dureza Rockwell C dum determinada amostra: 43,5 HRC

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

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

EXEMPLO 10 Concentração arbitrária em quantidade de substância de lutropina numa determinada amostra de plasma sanguíneo humano (utilizando a norma internacional 80/552 da OMS): $5,0 \text{ UI/L}$, onde "UI" significa "Unidade Internacional da OMS"

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

- um produto dum 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);
- ou um número e uma referência a um **procedimento de medição** (ver EXEMPLO 7);
- ou um número e um **material de referência** (ver EXEMPLO 10).

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

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

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

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

1.20 (1.21)**valor numérico dum grandeza**

valor numérico

*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 dum 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 mmol/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 $\{Q\}$ dum grandeza Q é frequentemente representado como $\{Q\} = Q/[Q]$, onde $[Q]$ representa a unidade de medida.

EXEMPLO Para um valor dum grandeza de 5,7 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 80000-1:2009, 3.21).

1.22**equação das grandezas***quantity equation**équation aux grandeurs**ecuación entre magnitudes*

Relação matemática entre **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 ζ é um fator numérico.

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

EXEMPLO 3 $n = It/F$ onde n é a quantidade de substância dum 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 **unidades 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 kilograma, 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*

Razão entre duas **unidades de medida** correspondentes a **grandezas** da mesma **natureza**.

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

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

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

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

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 duma partícula, $T = (1/2) m v^2$, se $m = 2 \text{ kg}$ e $v = 3 \text{ m/s}$, então $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ é uma equação de valores numéricos, a qual fornece o valor numérico 9 para T , 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 com outras grandezas de mesma **natureza**, de acordo com a ordem crescente ou

decrecente das suas expressões quantitativas, mas para a qual não há qualquer relação algébrica entre estas grandezas.

EXEMPLO 1 Dureza Rockwell C.

EXEMPLO 2 Índice de octano para combustíveis.

EXEMPLO 3 Magnitude dum tremor de terra 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 **dimensões**. Diferenças e razões entre grandezas ordinais não possuem significado físico.

NOTA 2 As grandezas ordinais são classificadas 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** duma determinada **natureza**, utilizado para classificar grandezas desta natureza de acordo com as suas expressões quantitativas.

EXEMPLO 1 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 dos índices de octano 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 oficial.

1.30

propriedade qualitativa

nominal property

propriété qualitative ; attribut

propiedad cualitativa ; cualidad

Propriedade dum fenómeno, corpo ou substância, a qual não pode ser expressa quantitativamente.

EXEMPLO 1 Sexo dum ser humano.

EXEMPLO 2 Cor duma amostra de tinta.

EXEMPLO 3 Cor de “spot test” em química.

EXEMPLO 4 Código ISO de país com duas letras.

EXEMPLO 5 Sequência de aminoácidos num 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 duma propriedade qualitativa não deve ser confundido com o **valor nominal** duma grandeza.

2 Medição

2.1 (2.1)

medição

measurement

mesurage ; mesure

medición ; medida

Processo de obtenção experimental dum 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 a comparação de grandezas ou a contagem de entidades.

NOTA 3 A medição pressupõe uma descrição da grandeza que seja compatível com o uso pretendido dum **resultado de medição**, segundo um **procedimento de medição** e com um **sistema de medição** calibrado que opera de acordo com o 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 ; mensuranda¹⁴

measurand

mesurande

mensurando

Grandeza que se pretende medir.

NOTA 1 A especificação dum mensurando requer o conhecimento da **natureza da grandeza** e a descrição do estado do fenómeno, do corpo ou da substância da qual a grandeza é uma propriedade, incluindo qualquer constituinte relevante e as entidades químicas envolvidas.

NOTA 2

Na 2ª edição do VIM e na IEC 60050-300:2001, o mensurando é definido como a “grandeza particular submetida à medição”. Na 2ª edição do Brasil, a grandeza era adjetivada de *específica*, em vez de *particular*.

NOTA 3 A **medição**, incluindo o **sistema de medição** e as condições sob as quais ela é realizada, pode modificar o fenómeno, 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 duma 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.

¹⁴ Nota dos tradutores: uso em Portugal “mensuranda”, no Brasil “mensurando”.

EXEMPLO 2 O comprimento dum haste de aço em equilíbrio com a temperatura ambiente de 23 °C será diferente do comprimento à temperatura especificada de 20 °C, que é o mensurando. Neste caso, é necessária uma correção.

NOTA 4 Em química, “analito”, ou o nome dum substância ou dum composto, são termos utilizados algumas vezes para “mensurando”. Tal uso é errôneo 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 glucose no sangue dum coelho em jejum aplicada à medição da concentração de insulina numa 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 dum organização lógica de operações utilizadas na realização dum **medição**.

NOTA Os 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 dum **medição** de acordo com um ou mais **princípios de medição** e com um dado **método de medição**, baseada num **modelo de medição** e incluindo todo cálculo destinado à obtenção dum **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. A 2ª edição do VIM em francês usava a expressão

“mode opératoire de mesure”. O termo usado no Brasil é “procedimento operacional padrão”, abreviado como POP. Em Portugal, utiliza-se o termo “Procedimento Técnico”.

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 medição** de **valores medidos** obtidos a partir de outros procedimentos de medição para **grandezas** de mesma **natureza**, 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** duma **grandeza** de mesma **natureza**.

EXEMPLO O volume de água numa pipeta de 5 mL a 20 °C é medido através da pesagem da água vertida da pipeta num béquer, levando-se em conta a massa total do béquer e da água, menos a massa do béquer vazio, e 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 razões".

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**, juntamente com toda outra informação pertinente disponível.

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 duma função 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 desprezável para alguma finalidade, o resultado de medição pode ser expresso como um único valor medido. Em muitos domínios, esta é a maneira mais comum de expressar um resultado de medição.

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

2.10

valor medido dum grandeza

valor medido

measured quantity value ; *value of a measured quantity* ; *measured value*

valeur mesurée

valor medido de una magnitud ; *valor medido*

Valor dum 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 a amplitude de **valores verdadeiros** tidos como representativos do **mensurando** é pequena em relação à incerteza de medição, um valor medido pode ser considerado uma estimativa dum valor verdadeiro essencialmente único, sendo frequentemente uma média ou uma mediana de valores medidos individuais, obtidos por meio de medições repetidas.

NOTA 3 Nos casos em que a amplitude dos valores verdadeiros, tidos como representativos do mensurando, não é pequena em relação à incerteza de medição, um valor medido dum grandeza é frequentemente uma estimativa dum média ou dum 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 dum grandeza”.

2.11 (1.19)

valor verdadeiro dum grandeza

valor verdadeiro

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 dum grandeza compatível com a definição da **grandeza**.

NOTA 1 Na Abordagem de Erro para descrever as **medições**, o valor verdadeiro dum grandeza 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 dum grandeza, não existe um valor verdadeiro único, mas sim 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 dum grandeza e avaliam a validade dos **resultados de medição** com auxílio do conceito de **compatibilidade metrológica**.

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

NOTA 3 Quando a **incerteza definicional**, associada ao **mensurando**, é considerada desprezável em comparação com as outras 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 dum grandeza

valor convencional

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 dum dado padrão de massa, $m = 100,003\,47 \text{ g}$.

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

NOTA 2 Um valor convencional dum grandeza é algumas vezes uma estimativa dum **valor verdadeiro**.

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

2.13 (3.5)

exatidão de medição

exatidão

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** dum **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 fornece um **erro de medição** menor.

NOTA 2 O termo “exatidão de medição” não deve ser utilizado no lugar de **veracidade de medição**, assim como o termo “precisão de medição” não deve ser utilizado para expressar exatidão de medição, o qual, contudo, 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 de medição ; justeza de medição¹⁵

veracidade ; justeza

measurement trueness ; *trueness of measurement* ; *trueness*

justesse de mesure ; *justesse*

veracidad de medida ; *veracidad*

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

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

¹⁵ Nota dos tradutores: uso em Portugal “justeza de medição”, no Brasil “veracidade de medição”.

NOTA 2 A veracidade de medição 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 de medição”.

2.15

precisão de medição ; fidelidade ou precisão de medição¹⁶

precisão ; fidelidade ou precisão

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 características como o desvio-padrão, a variância ou o coeficiente de variação, sob condições especificadas de medição.

NOTA 2 As “condições especificadas” podem ser, por exemplo, **condições de repetibilidade**, **condições de precisão intermediária** ou **condições de reprodutibilidade** (ver ISO 5725-1:1994).

NOTA 3 A precisão de medição é utilizada para definir a **repetibilidade 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** duma **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 dum **padrão de medição** com um **valor medido** cuja **incerteza de medição** é desprezável, 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 desprezável; 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

¹⁶ Nota dos tradutores: uso em Portugal “fidelidade ou precisão de medição”, no Brasil “precisão de medição”.

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** dum **padrão** com **incerteza de medição** desprezável, 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 de medição ; erro de justeza¹⁷

measurement bias ; bias

biais de mesure ; biais ; erreur de justesse

sesgo de medida ; sesgo

Estimativa dum **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 dum número infinito de medições repetidas do mesmo **mensurando**.

NOTA 2 Os erros aleatórios dum 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 repetibilidade de medição

condição de repetibilidade

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 incluem 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 repetibilidade apenas com respeito a um conjunto especificado de condições de repetibilidade.

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

2.21 (3.6)

repetibilidade de medição

repetibilidade

measurement repeatability ; repeatability

répétabilité de mesure ; répétabilité

repetibilidad de medida ; repetibilidad

¹⁷ Nota dos tradutores: uso em Portugal “erro de justeza”, no Brasil “tendência de medição”.

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

2.22

condição de precisão intermediária ; condição de fidelidade ou precisão intermédia¹⁸

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 dum período extenso de tempo, mas pode incluir outras condições submetidas a 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 intersérie” é algumas vezes utilizado para designar este conceito.

2.23

precisão intermediária de medição ; fidelidade ou precisão intermédia de medição¹⁹

precisão intermediária ; fidelidade ou precisão intermédia

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 Termos estatísticos pertinentes são apresentados na ISO 5725-3:1994.

2.24 (3.7, Nota 2)

condição de reprodutibilidade de medição

condição de reprodutibilidade

reproducibility condition of measurement ; reproducibility condition

condition de reproductibilité

condición de reproductibilidad de una medición ; condición de reproductibilidad

Condição de **medição** num conjunto de condições, as quais incluem 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

reproductibilidad de medida ; reproductibilidad

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

¹⁸ Nota dos tradutores: uso em Portugal “condição de fidelidade ou precisão intermédia”, no Brasil “condição de precisão intermediária”.

¹⁹ Nota dos tradutores: uso em Portugal “fidelidade ou precisão intermédia de medição”, no Brasil “precisão intermediária de medição”.

NOTA 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 inclui componentes provenientes de efeitos sistemáticos, tais como componentes associadas a **correções** e a valores atribuídos a **padrões**, assim como a **incerteza definicional**. Algumas vezes, não são corrigidos efeitos sistemáticos estimados mas, 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 da amplitude dum 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 dum 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 repetibilidade**, **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 dum componente da **incerteza de medição** determinada por meios diferentes daquele adotado para uma **avaliação do Tipo A da incerteza de medição**.

EXEMPLOS Avaliação baseada na informação:

- associada a **valores** publicados por autoridade competente,
- associada ao valor dum **material de referência certificado**,
- obtida a partir dum certificado de **calibração**,
- relativa à deriva,
- obtida a partir da **classe de exatidão** dum **instrumento de medição** verificado,
- obtida a partir de limites deduzidos da 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 dum 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 num modelo de medição**.

NOTA Em caso de correlações entre grandezas de entrada num 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 duma **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 utilizadas, os graus de liberdade, os tipos 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 duma **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 ; intervalo expandido²⁰

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).

²⁰ Nota dos tradutores: uso em Portugal “intervalo expandido”, no Brasil “intervalo de abrangência”.

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 duma **incerteza de medição expandida** (ver o Guia ISO/IEC 98-3:2008, 2.3.5).

2.37

probabilidade de abrangência ; probabilidade de expansão²¹

coverage probability
probabilité de couverture
probabilidad de cobertura

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

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

NOTA 2 Não é recomendável que este conceito seja confundido com o conceito estatístico de nível de confiança, embora o termo "confidence level" seja utilizado em inglês no GUM.

2.38

fator de abrangência ; fator de expansão²²

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, sob condições especificadas, numa primeira etapa, 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 a obtenção dum **resultado de medição** a partir duma indicação.

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

NOTA 2 Convém não confundir a calibração com o **ajuste dum sistema de medição**, frequentemente denominado de maneira imprópria de "auto-calibração", nem com a **verificação** da calibração.

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

²¹ Nota dos tradutores: uso em Portugal "probabilidade de expansão", no Brasil "probabilidade de abrangência".

²² Nota dos tradutores: uso em Portugal "fator de expansão", no Brasil "fator de abrangência".

2.40

hierarquia de calibração

calibration hierarchy

hiérarchie d'étalonnage

jerarquía de calibración

Sequência de **calibrações** desde uma referência até ao **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 sequência de calibrações.

NOTA 2 Os elementos duma 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 duma **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 dum **resultado de medição** pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência através duma 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 duma **unidade de medida** por meio de sua realização prática, ou um **procedimento de medição** que inclui 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 incluir 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 em que foi realizada a primeira calibração da hierarquia de calibração.

NOTA 4 Para **medições** com mais duma **grandeza de entrada num modelo de medição**, cada **valor** de entrada deveria 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 correspondente à sua contribuição relativa para o resultado de medição.

NOTA 5 A rastreabilidade metrológica dum resultado de medição não assegura a adequação da incerteza de medição para um dado objetivo ou a 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 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, rastreabilidade de um documento, rastreabilidade de um instrumento ou rastreabilidade de um material”, em que o histórico (o “rasto”) de um item está em causa. Portanto, é preferível utilizar o termo completo “rastreabilidade metrológica” para evitar risco de confusão.

2.42 (6.10, NOTA 2)

cadeia de rastreabilidade metrológica

cadeia de rastreabilidade

metrological traceability chain ; traceability chain

chaîne de traçabilité métrologique ; chaîne de traçabilité

cadena de trazabilidad metrológica ; cadena de trazabilidad

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

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

NOTA 2 Uma cadeia de rastreabilidade metrológica 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

Fornecimento de evidência objetiva de que um dado item satisfaz 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 satisfeitas 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 dum 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 dum 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 duma entidade, ou duma atividade, necessita duma 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**, habitualmente utilizado para a **medição** da concentração mássica de nitrogênio em água, pode também ser validado para a medição da concentração mássica de nitrogênio 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** duma dada **natureza**, 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 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 dum 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, a sua **incerteza de medição** avaliada é pequena demais) ou porque a **grandeza** medida variou entre as 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 os valores dos resultados delas é igual à média quadrática das 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 se sabe estarem envolvidas numa **medição**.

NOTA 1 Uma forma geral dum 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 num 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. Mais geralmente, f pode simbolizar um algoritmo que fornece, para os valores das grandezas de entrada x_1, \dots, x_n , um valor da grandeza de saída único correspondente $y = f(x_1, \dots, x_n)$.

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

2.50

grandeza de entrada num modelo de medição

grandeza de entrada

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 dum 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 num modelo de medição é frequentemente uma grandeza de saída dum **sistema de medição**.

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

2.51

grandeza de saída num modelo de medição

grandeza de saída

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 Frequência na medição direta da amplitude constante dum 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 dum micrômetro utilizado na medição do comprimento dum haste, mas não a temperatura da própria haste que pode fazer parte da definição do **mensurando**.

EXEMPLO 4 Pressão ambiente na fonte iônica dum espectrômetro de massa durante uma medição dum 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 dum 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 dum valor ou a multiplicação por um fator, ou pode ser deduzida a partir duma 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 dum ou mais **instrumentos de medição** e frequentemente outros dispositivos, compreendendo, se necessário, reagentes e insumos²³, montado e adaptado para fornecer informações destinadas à obtenção dos **valores medidos**, dentro de intervalos especificados para **grandezas de naturezas** especificadas.

NOTA Um sistema de medição pode consistir em 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 contendo informações sobre o **valor** da **grandeza** medida.

EXEMPLOS Voltímetro, micrômetro, termômetro, balança eletrônica.

NOTA 1 Um instrumento de medição indicador pode fornecer um registro da 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 ; instrumento de medição afixador²⁴

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.

²³ Nota dos tradutores: uso em Portugal “alimentação”, no Brasil “insumo”.

²⁴ Nota dos tradutores: uso em Portugal “instrumento de medição afixador”, no Brasil “instrumento de medição mostrador”.

3.5 (4.17)

escala dum instrumento de medição mostrador ; escala dum instrumento de medição afixador²⁵

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 dum **instrumento de medição mostrador** que consiste num 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** duma ou mais **naturezas**, cada uma com um **valor** atribuído.

EXEMPLOS Peso-padrão²⁶, 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** duma medida materializada é o valor a ela atribuído.

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 elétrica, extensômetro, eletrodo de pH, tubo de Bourdon, tira bimetálica.

3.8 (4.14)

sensor

sensor

capteur

sensor

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

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

NOTA Em alguns domínios, o termo “detector” é utilizado para este conceito.

²⁵ Nota dos tradutores: uso em Portugal “escala dum instrumento de medição afixador”, no Brasil “escala dum instrumento de medição mostrador”.

²⁶ Nota dos tradutores: em Portugal usa-se também “massa marcada”.

3.9 (4.15)

detector
detector
décteur
detector

Dispositivo ou substância que indica a presença dum fenômeno, corpo ou substância quando um **valor** limiar duma **grandeza** associada for excedido.

EXEMPLOS Detector de fuga de halogênio, papel de tornassol.

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

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

3.10 (4.4)

cadeia de medição
measuring chain
chaîne de mesure
cadena de medida

Série de elementos dum **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, duas engrenagens e um mostrador mecânico.

3.11 (4.30)

ajuste dum 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 num **sistema de medição**, de modo que ele forneça **indicações** prescritas correspondentes a determinados **valores** duma **grandeza** a ser medida.

NOTA 1 Diversos tipos de ajuste dum sistema de medição incluem o **ajuste de zero**, o ajuste de defasagem²⁷ (às vezes chamado ajuste de “offset”) e o ajuste de amplitude (às vezes chamada ajuste de ganho).

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

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

3.12

ajuste 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 dum 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.

²⁷ Nota dos tradutores: uso em Portugal “ajuste de desvio”, no Brasil “ajuste de defasagem”.

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 frequentemente dada pela posição dum ponteiro sobre um mostrador para saídas analógicas, por um número apresentado num mostrador ou impresso para saídas digitais, por uma configuração codificada para saídas em código ou por um valor atribuído a **medidas materializadas**.

NOTA 2 Uma indicação e o valor correspondente da **grandeza** medida não são necessariamente valores de grandezas da mesma **natureza**.

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 dum fenómeno, corpo ou substância semelhante ao fenómeno, 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 do seu valor menor e do seu valor maior, por exemplo “99 V a 201 V”.

NOTA 2 Em alguns domínios, o termo adotado no Brasil 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 comandos dum **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 alguns domínios, o termo inglês é “nominal range” e o adotado no Brasil 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 dum **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" e, em francês, o termo "intervalle de mesure" é, por vezes, impropriamente empregado. No Brasil, o termo "intervalo de medição" é, por vezes, erradamente utilizado no lugar de amplitude de medição.

4.6 (5.3)

valor nominal

nominal quantity value ; nominal value

valeur nominale

valor nominal

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

EXEMPLO 1 O valor 100 Ω marcado numa resistência-padrão.

EXEMPLO 2 O valor 1000 mL marcado num frasco ou balão volumétrico que possui um traço único.

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

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

NOTA Em inglês, não convém utilizar "nominal quantity value" e "nominal value" para o valor dum **propriedade qualitativa** (em inglês, "nominal property value").

4.7 (5.4)

intervalo de medição

measuring interval ; working interval

intervalle de mesure

intervalo de medida

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

NOTA 1 Em alguns domínios, o termo inglês é "measuring range" ou "measurement range". O termo francês "étendue de mesure" é, por vezes, impropriamente empregado. No Brasil, o termo adotado para "intervalo" é "faixa". Em Portugal, o termo "gama", adjetivado de "de medição", "de operação", ou "de trabalho", era por vezes utilizado seja com sentido de amplitude de medição, seja como intervalo de medição.

NOTA 2 O limite inferior dum 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 dum **instrumento de medição** ou dum **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 estipulada 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 estipuladas 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 estipuladas de funcionamento**.

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

NOTA 2 As condições limites de funcionamento 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 dum **instrumento de medição** ou dum **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 dum sistema de medição

sensibilidade

sensitivity of a measuring system ; sensitivity

sensibilité

sensibilidad de un sistema de medida ; sensibilidad

Quociente entre a variação dum **indicacão** dum **sistema de medição** e a variação correspondente do **valor** da **grandeza** medida.

NOTA 1 A sensibilidade dum sistema de medição 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 dum sistema de medição

seletividade

selectivity of a measuring system ; selectivity

sélectivité

selectividad de un sistema de medida ; selectividad

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

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

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

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

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

EXEMPLO 5 Aptidão dum 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 glucose, urato, cetona e proteínas.

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

NOTA 1 Em física, frequentemente, existe apenas um mensurando; as outras grandezas da mesma **natureza** do que a do mensurando são grandezas de entrada para o sistema de medição.

NOTA 2 Em química, as grandezas medidas envolvem frequentemente constituintes diferentes do sistema submetido à medição e estas grandezas não são necessariamente da mesma natureza.

NOTA 3 Em química, a seletividade dum sistema de medição é obtida geralmente para grandezas associadas a constituintes 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 **grandezas** 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 dum dispositivo mostrador ; resolução dum dispositivo afixador²⁸
resolution of a displaying device
résolution d'un dispositif afficheur
resolución de un dispositivo visualizador

Menor diferença entre **indicações** mostradas 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** dum **grandezas** 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** dum **grandezas** medida pode ser variado em ambas as direções sem produzir uma mudança detectável na **indicação** correspondente.

NOTA A zona morta pode depender da taxa de variação.

4.18 (4.15, NOTA 1)
limite de detecção
detection limit ; limit of detection
limite de détection
límite de detección

²⁸ Nota dos tradutores: uso em Portugal “resolução dum dispositivo afixador”, no Brasil “resolução dum dispositivo mostrador”.

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

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

NOTA 2 [Aplicável unicamente ao texto em inglês].

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

4.19 (5.14)

estabilidade dum instrumento de medição

estabilidade

stability of a measuring instrument ; stability

stabilité ; constance

estabilidad de un instrumento de medida ; estabilidad

Propriedade dum **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 dum intervalo de tempo ao longo do qual uma propriedade metrológica varia numa dada quantidade.

EXEMPLO 2 Pela variação dum propriedade ao longo dum dado intervalo de tempo.

4.20 (5.25)

tendência instrumental ; erro de justeza instrumental²⁹

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 dum **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.

²⁹ Nota dos tradutores: uso em Portugal “erro de justeza instrumental”, no Brasil “tendência instrumental”.

4.23 (5.17)

tempo de resposta a um degrau ; tempo de resposta a um escalão³⁰

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 dum **instrumento de medição** ou dum **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 em regime 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 satisfazem requisitos metrológicos estabelecidos, destinados a 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 aplica-se a **medidas materializadas**.

4.26 (5.21)

erro máximo admissível

erro máximo permissível ; erro máximo tolerado ; limite de erro³¹

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, admitido por especificações ou regulamentos para uma dada **medição, instrumento de medição** ou **sistema de medição**.

³⁰ Nota dos tradutores: uso em Portugal “tempo de resposta a um escalão”, no Brasil “tempo de resposta a um degrau”.

³¹ Nota dos tradutores: no Brasil admite-se o uso dos termos “erro máximo permissível”, “erro máximo tolerado” e “limite de erro”.

NOTA 1 Usualmente, no Brasil, 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 dum **instrumento de medição** ou dum **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 Não deve confundir-se “erro no zero” com a ausência de **erro de medição**.

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 em que não se sabe se o **mensurando** é demasiado pequeno para ser detectado ou se a indicação do **instrumento de medição** é devida apenas ao ruído.

NOTA 2 O conceito de “incerteza de medição no zero” também se aplica quando uma diferença é obtida entre a **medição** numa amostra e a dum 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 a região do plano definida pelo eixo das indicações e pelo eixo dos resultados de medição, que representa a 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 as **incertezas de medição** associadas, 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 de medição

5.1 (6.1)

padrão de medição

padrão

measurement standard ; *etalon*

étalon

patrón de medida ; *patrón*

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

EXEMPLO 1 Padrão de medição 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 medição de frequência de césio com uma incerteza-padrão relativa associada de 2×10^{-15} .

EXEMPLO 4 Solução-tampão de referência com um pH 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 dum dada grandeza” pode ser fornecida por um **sistema de medição**, uma **medida materializada** ou um material de referência.

NOTA 2 Um padrão de medição serve frequentemente de referência na obtenção de **valores medidos** e incertezas de medição associadas para outras grandezas da mesma **natureza**, estabelecendo assim uma **rastreabilidade 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 de medida** a partir da sua definição. O segundo, chamado “reprodução”, consiste, não em realizar a unidade a partir da sua definição, mas em construir um padrão altamente reprodutível baseado num fenómeno 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 emprego do efeito Hall quântico para o ohm. O terceiro procedimento, chamado “adoção”, 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 frequentemente 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 da mesma natureza ou de naturezas diferentes podem ser realizadas com o auxílio dum 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 (em francês “norme”), e como um padrão de medição (em francês “étalon” e em inglês “measurement standard”). Somente o segundo significado é pertinente para o presente Vocabulário.

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

5.2 (6.2)

padrão de medição internacional

padrão internacional

international measurement standard

étalon international

patrón internacional de medida ; patrón internacional

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

EXEMPLO 1 O protótipo internacional do quilograma.

EXEMPLO 2 Gonadotrofina coriônica, 4^o 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** das razões molares diferenciais de isótopos estáveis.

5.3 (6.3)

padrão de medição nacional

padrão nacional

national measurement standard ; national standard

étalon national

patrón nacional de medida ; patrón nacional

Padrão de medição reconhecido por uma entidade nacional para servir dentro dum Estado ou economia, como base para atribuir **valores** a outros padrões de medição de **grandezas** da mesma **natureza**.

5.4 (6.4)

padrão de medição primário

padrão primário

primary measurement standard ; primary standard

étalon primaire

patrón primario de medida ; patrón primario

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

EXEMPLO 1 Padrão de medição primário de concentração em quantidade de substância preparado pela dissolução duma quantidade de substância conhecida dum constituinte químico num volume conhecido de solução.

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

EXEMPLO 3 Padrão de medição primário para as medições das razões molares de isótopos, preparado por meio da mistura de quantidades de substância conhecida de isótopos especificados.

EXEMPLO 4 Padrão de medição 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 de medição secundário

padrão secundário

secondary measurement standard ; secondary standard

étalon secondaire

patrón secundario de medida ; patrón secundario

Padrão de medição estabelecido por intermédio dum **calibração** com referência a um **padrão de medição primário** dum **grandeza** da mesma **natureza**.

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

padrão de referência

reference measurement standard ; reference standard

étalon de référence

patrón de medida de referencia ; patrón de referencia

Padrão de medição estabelecido para a **calibração** de outros padrões de **grandezas** da mesma **natureza** numa dada organização ou num dado local.

5.7 (6.7)

padrão de medição de trabalho

padrão de trabalho

working measurement standard ; working standard

étalon de travail

patrón de medida de trabajo ; patrón de trabajo

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

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

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

5.8 (6.9)

padrão de medição itinerante

padrão itinerante

travelling measurement standard ; travelling standard

étalon voyageur

patrón viajero de medida ; patrón viajero

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

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

5.9 (6.8)

dispositivo de transferência

transfer measurement device ; transfer device

d'appareil 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 de medição intrínseco

padrão intrínseco

intrinsic measurement standard ; intrinsic standard

étalon intrinsèque

patrón intrínseco de medida ; patrón intrínseco

Padrão baseado numa propriedade intrínseca e reproduzível dum fenómeno ou duma substância.

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

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

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

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

NOTA 1 O **valor** dum padrão de medição intrínseco é atribuído por consenso e não necessita de ser estabelecido em relação a outro padrão da mesma natureza. A 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 de medição intrínseco geralmente consiste num sistema produzido de acordo com os requisitos dum 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 de medição intrínsecos que são baseados em fenómenos quânticos geralmente possuem uma **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 dum padrão

manutenção dum 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 dum **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 ; ---³²

calibrator

calibrador

Padrão de medição utilizado em **calibrações**.

NOTA O termo “calibrador” (“calibrator”, em inglês) é utilizado apenas em certos domínios.

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 duma propriedade qualitativa dum 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 de medição**.

NOTA 3 Os materiais de referência compreendem os materiais que dão suporte a **grandezas** e a 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** numa calibração.

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

- a) Carta de cores com indicação duma ou mais cores especificadas.
- b) DNA³³ contendo uma sequência especificada de nucleotídeos.
- c) Urina contendo 19-androstediona.

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

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

³² Nota dos tradutores: não há uso generalizado em Portugal, no Brasil "calibrador".

³³ Nota dos tradutores: uso em Portugal "ADN", no Brasil "DNA".

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 dum **sistema de unidades**. Tais materiais compreendem vacinas às quais foram atribuídas Unidades Internacionais (UI) pela Organização Mundial da Saúde.

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

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

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

5.14 (6.14)

material de referência certificado

MRC

certified reference material ; CRM

matériau de référence certifié ; MRC

material de referência certificado ; MRC

Material de referência acompanhado duma documentação emitida por uma entidade reconhecida, 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** numa **calibração** ou como material de controle da **veracidade de medição**.

NOTA 1 A “documentação” mencionada é emitida sob a forma dum “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, nos Guias ISO 34 e ISO 35.

NOTA 3 Na definição, o termo “incerteza” pode designar a “incerteza de medição” ou a “incerteza associada ao valor duma **propriedade qualitativa**”, tal como a identidade ou a sequência. O termo “rastreabilidade” pode designar tanto a “**rastreabilidade metrológica** do valor duma grandeza”, como a “rastreabilidade do valor duma propriedade qualitativa”.

NOTA 4 Os valores de grandezas especificadas dos materiais de referência certificados exigem uma rastreabilidade 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)^[45], porém em inglês utilizam-se os modificadores “metrological” e “metrologically”, tanto para se referir a uma grandeza, quanto a uma propriedade qualitativa.

5.15

comutatividade dum material de referência ; comutabilidade dum material de referência³⁴

commutability of a reference material
commutabilité d'un matériau de référence
comutabilidad de un material de referencia

Propriedade dum **material de referência** expressa pelo grau de concordância entre, por um lado, a relação entre os **resultados de medição** obtidos para uma dada **grandeza** desse material a partir de dois dados **procedimentos de medição** 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 de medição** 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 numa **hierarquia de calibração** (ver a ISO 17511).

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

5.16

dado de referência

reference data
donnée de référence
dato de referencia

Dado relacionado a uma propriedade dum fenômeno, corpo ou substância, ou a um sistema de constituintes de composição ou estrutura conhecida, obtido a partir duma 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 duma 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 entidade reconhecida.

EXEMPLO 1 Valores das constantes físicas fundamentais avaliadas e recomendadas pelo CODATA do ICSU.

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

³⁴ Nota dos tradutores: uso em Portugal “comutabilidade dum material de referência”, no Brasil “comutatividade dum material de referência”.

5.18

valor de referência duma grandeza

valor de referência

reference quantity value ; reference value

valeur de référence

valor de referencia de una magnitud ; valor de referencia

Valor duma grandeza utilizado como base para comparação com valores de **grandezas** da mesma **natureza**.

NOTA 1 O valor de referência pode ser um **valor verdadeiro** dum **mensurando**, sendo nesse caso desconhecido. Caso seja um **valor convencional**, ele é conhecido.

NOTA 2 Um valor de referência com a 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**,
- c) 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 checagem 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 hierárquica designada por *relação genérica* (ou relação gênero-espécie) conecta um conceito genérico e um conceito específico; este 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 um terceiro conceito pode ser “unidade de medida fora do sistema”.

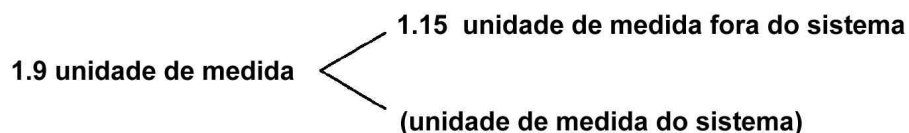
A *relação partitiva* (ou relação parte-todo) é também hierárquica e conecta um conceito abrangente a dois ou mais conceitos partitivos os quais constituem juntos o conceito abrangente. Os diagramas mostram tais relações na forma de um ancinho ou colchetes, e uma linha de base contínua sem dente significa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



Uma par de linhas próximas 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 relações associativas, mas todos são indicados por uma seta dupla. Por exemplo,

1.1 grandeza ↔ 1.21 cálculo das grandezas

2.1 medição ↔ 2.9 resultado de medição

2.6 procedimento de medição ↔ 2.48 modelo de medição

Para evitar diagramas demasiado complicados, não são mostradas todas as relações associativas possíveis. Os diagramas evidenciam que os termos derivados nem sempre possuem uma estrutura sistemática, frequentemente 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.

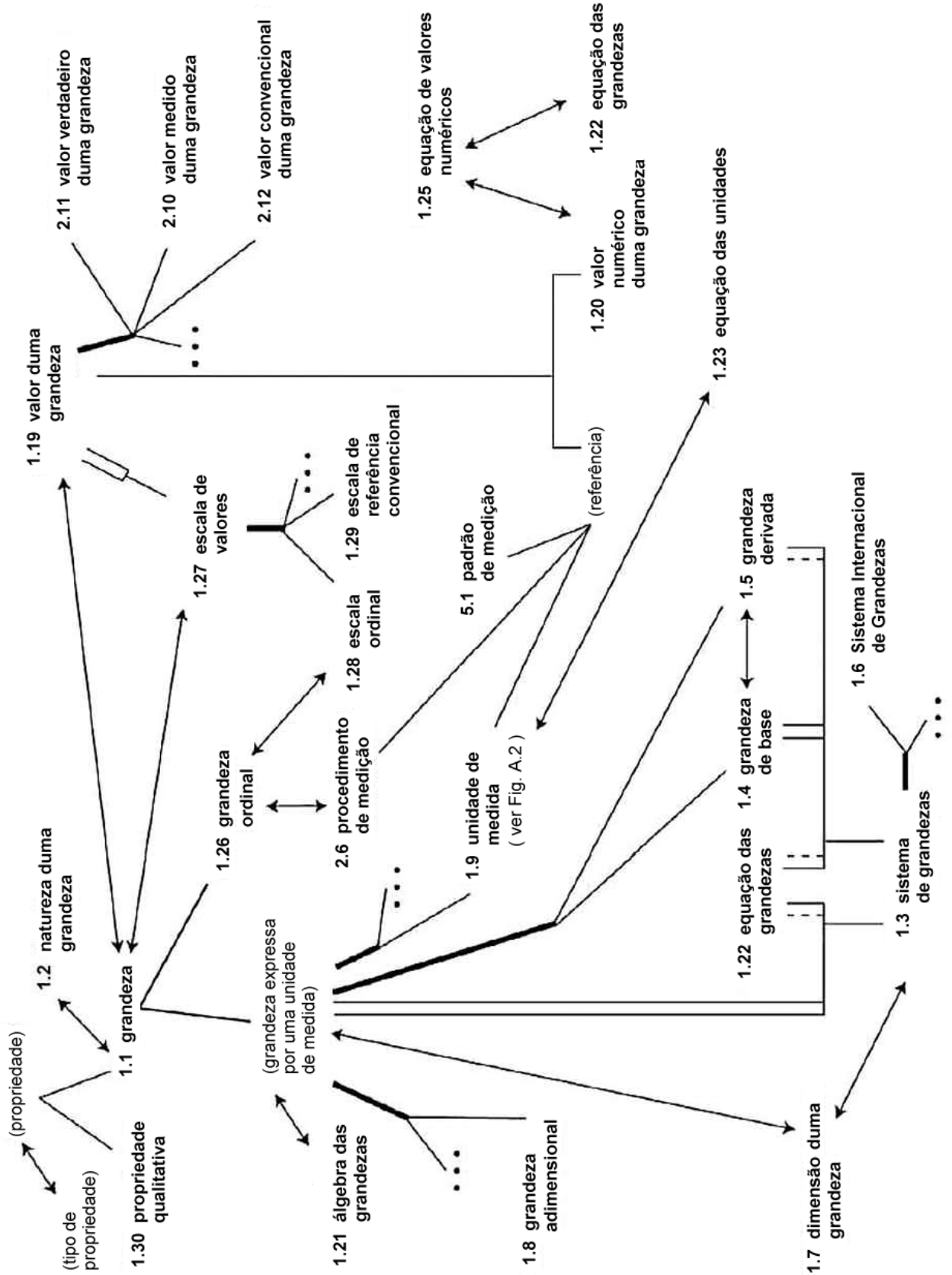


Figura A.1 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 1 relativa ao termo “grandeza”

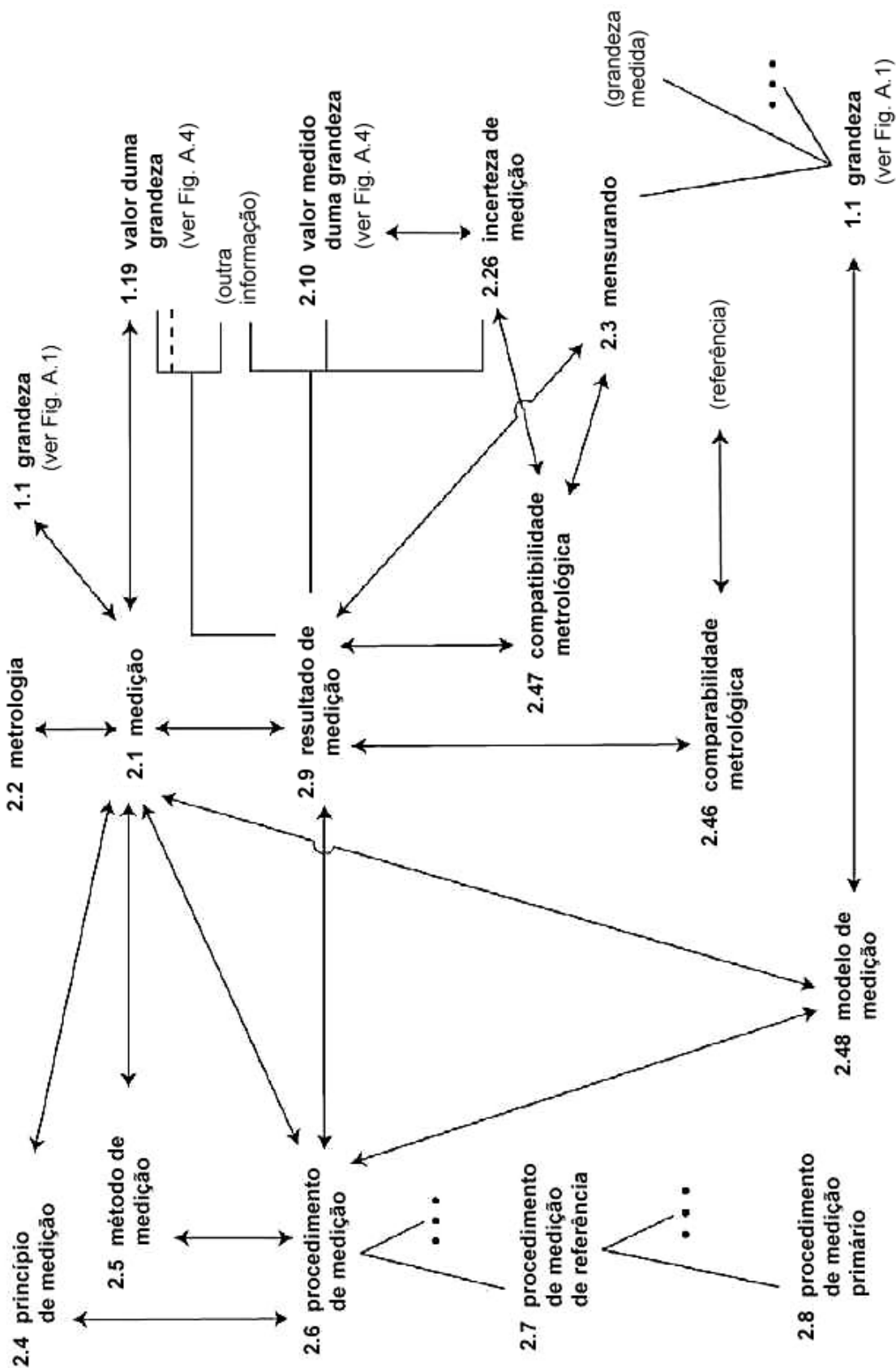


Figura A.3 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “medição”

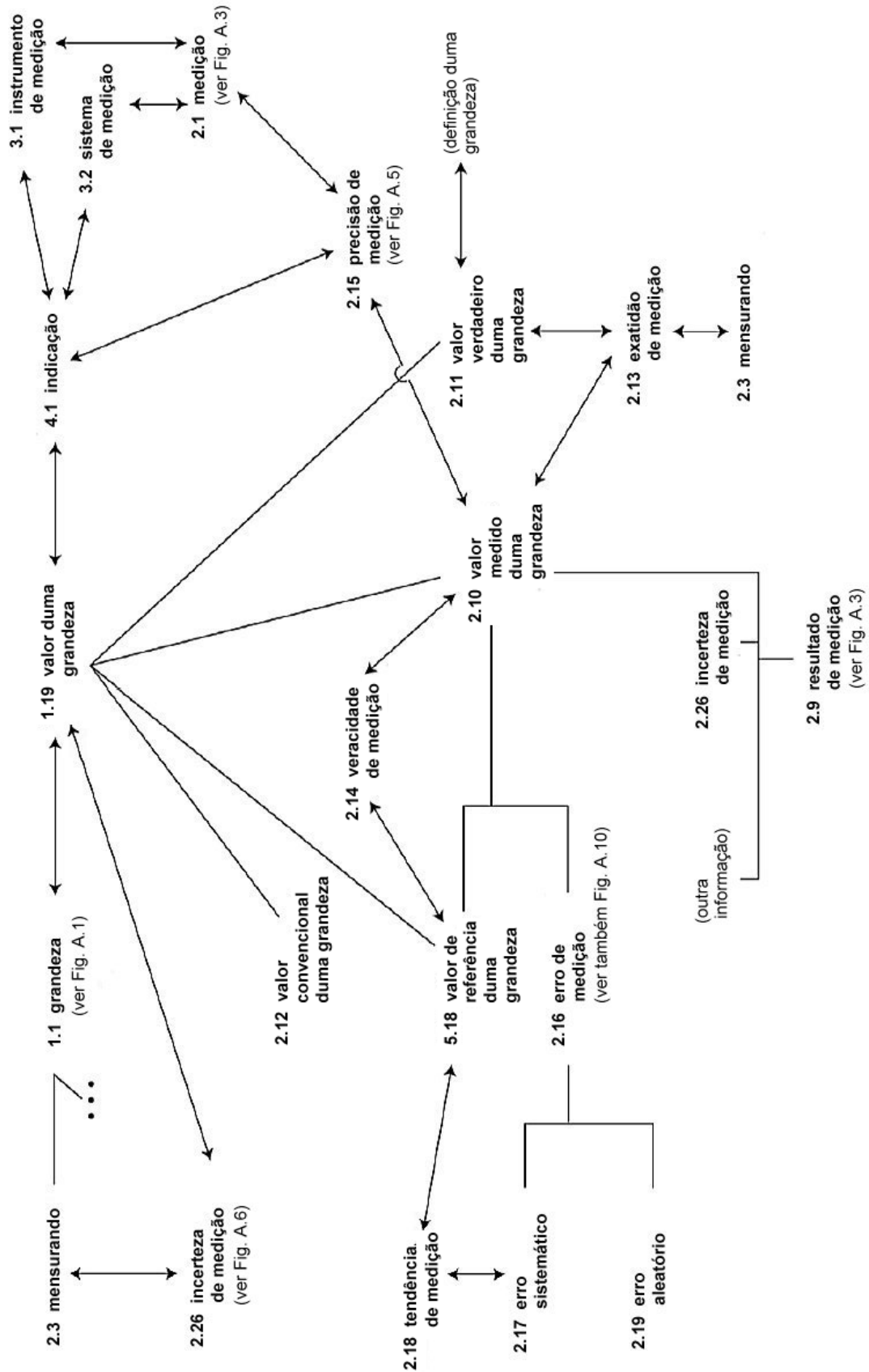


Figura A.4 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “valor duma grandeza”

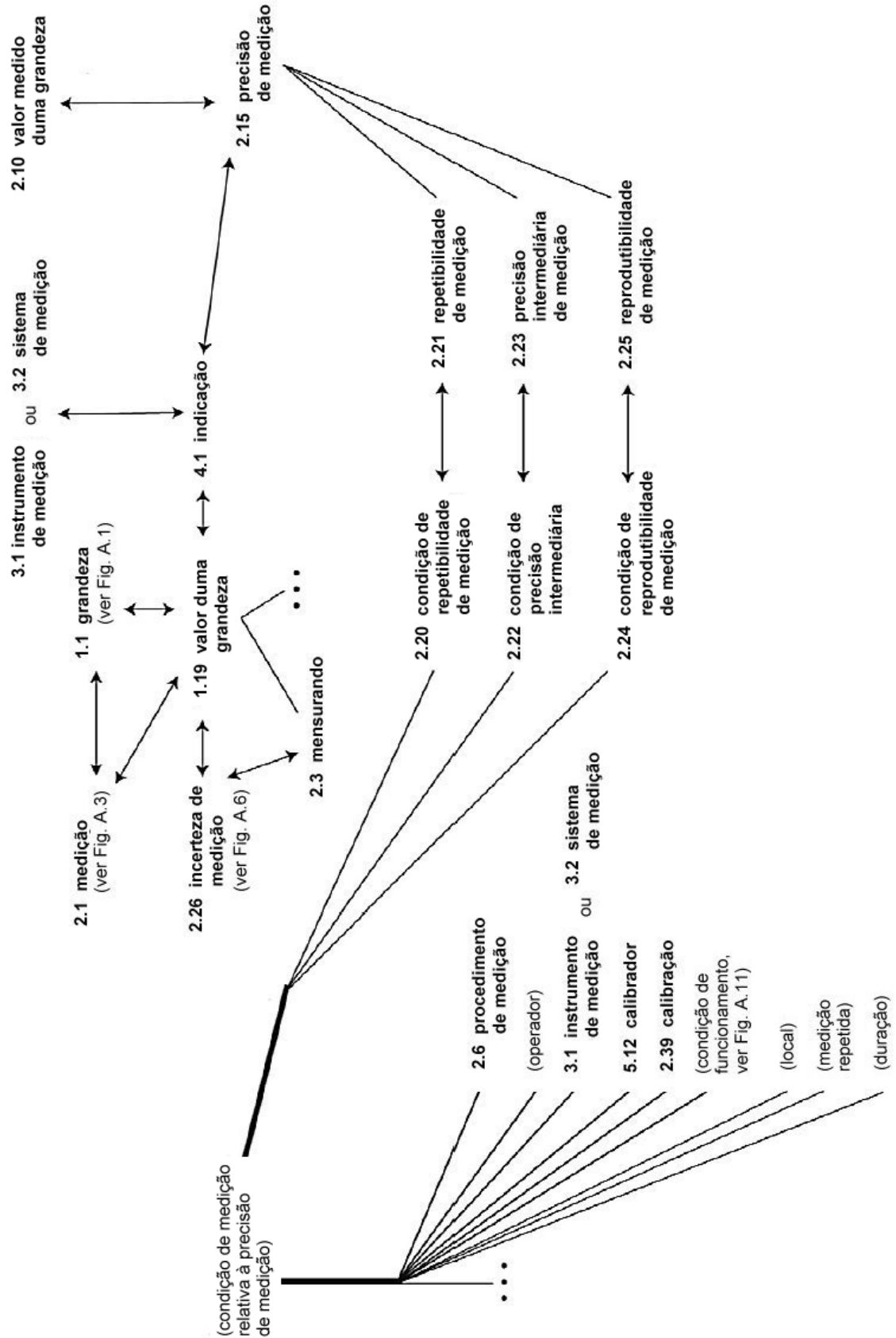


Figura A.5 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “precisão de medição”

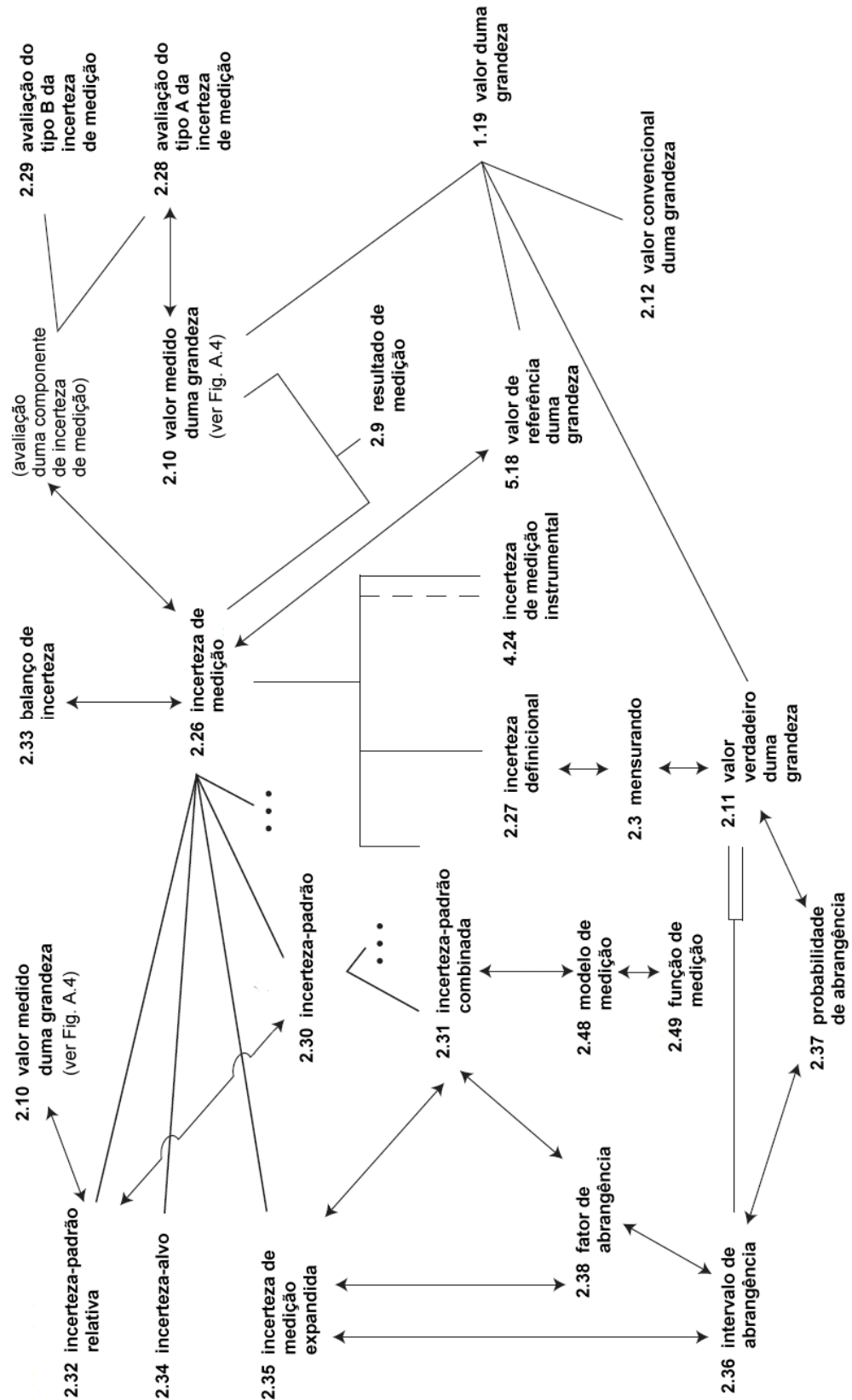


Figura A.6 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “incerteza de medição”

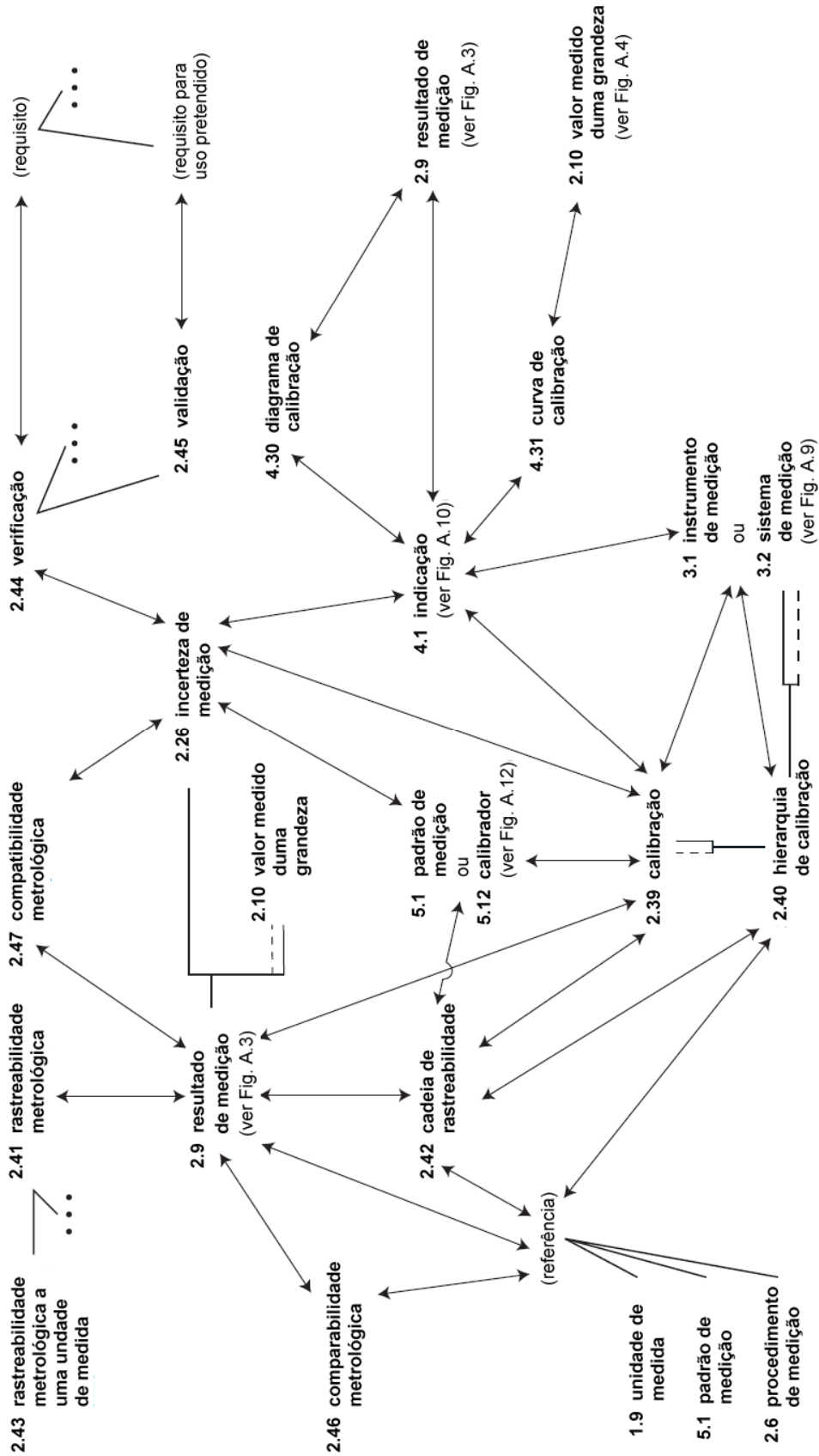


Figura A.7 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “calibração”

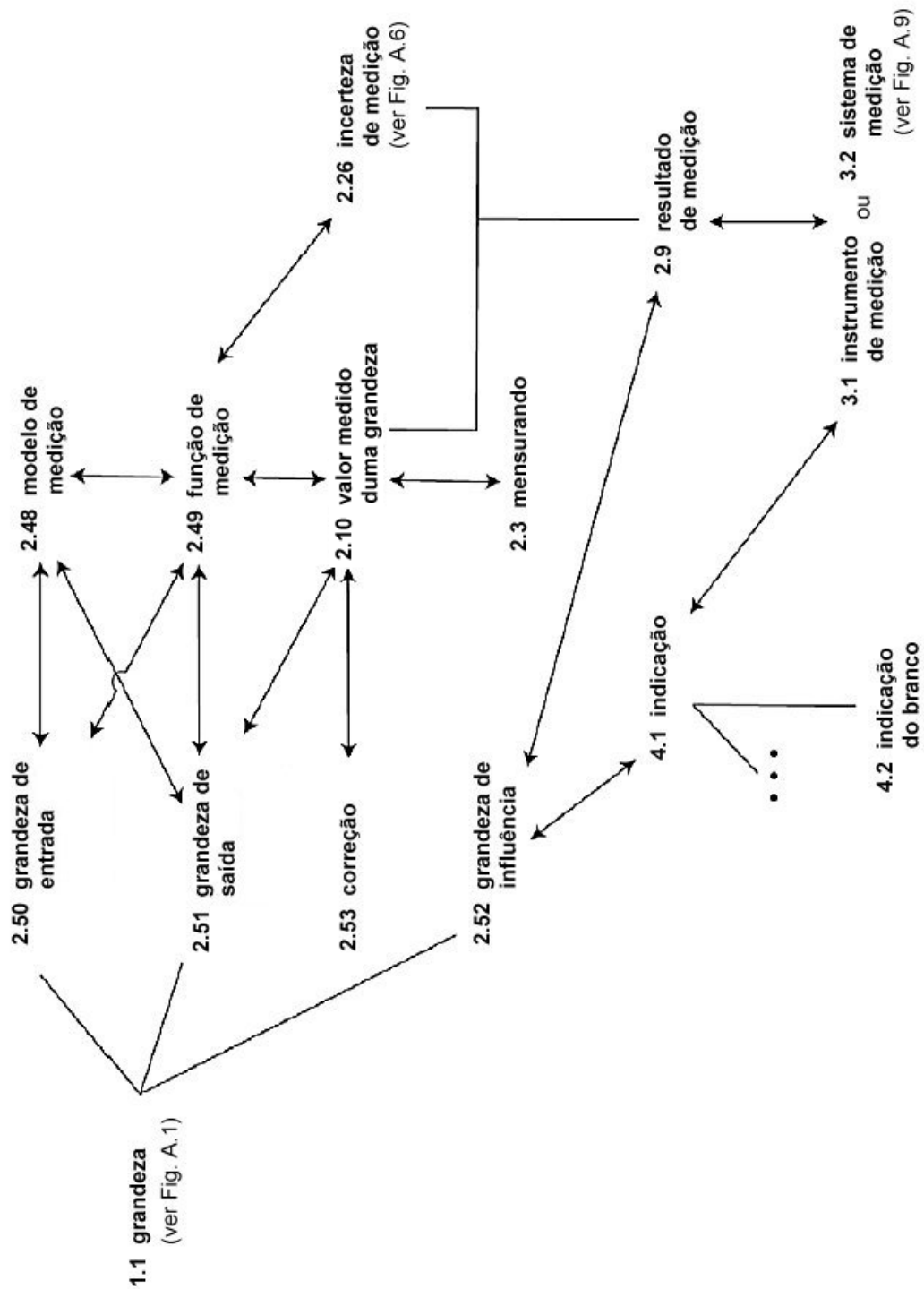


Figura A.8 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo “valor medido dum grandeza”

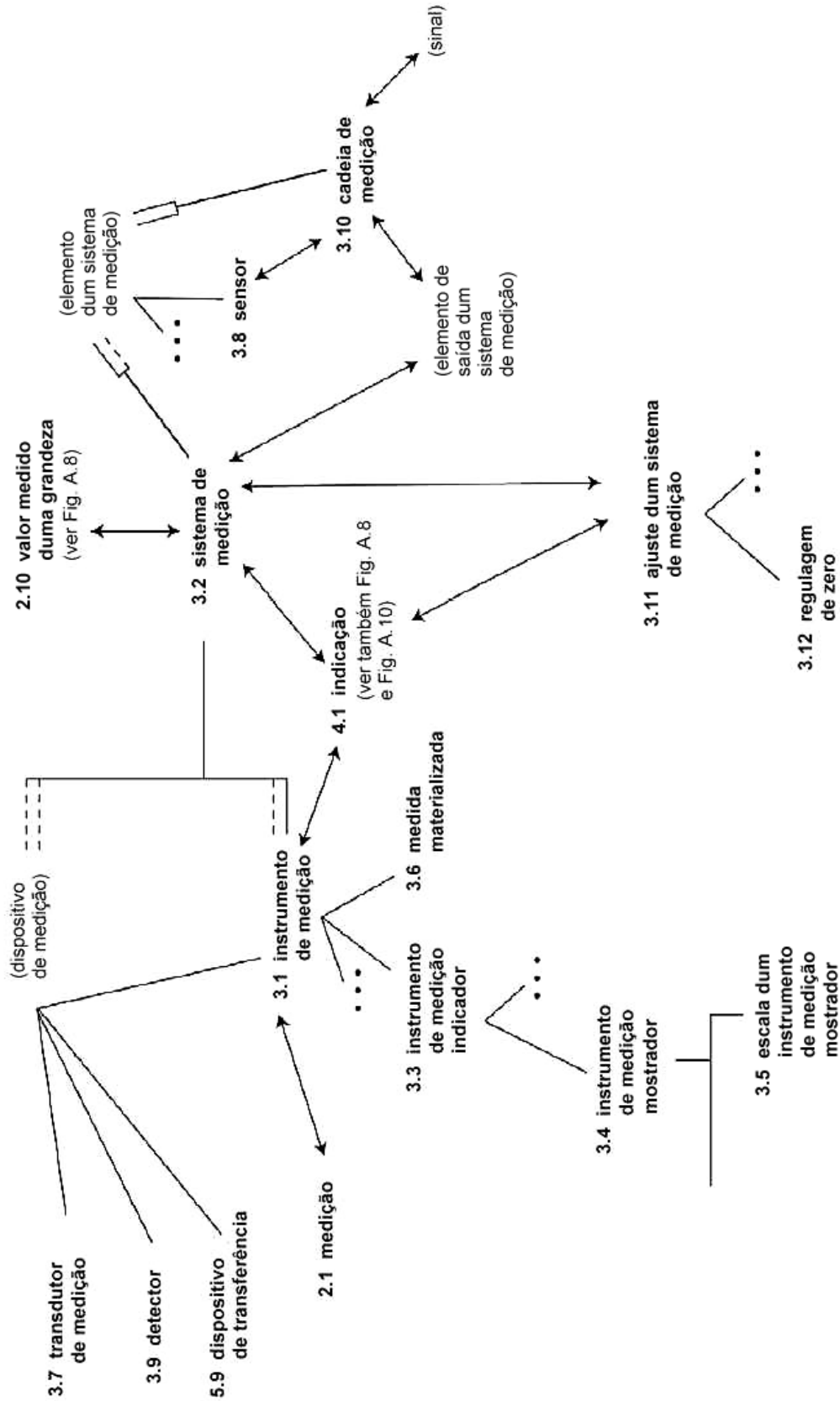


Figura A.9 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 3 relativa ao termo “sistema de medição”

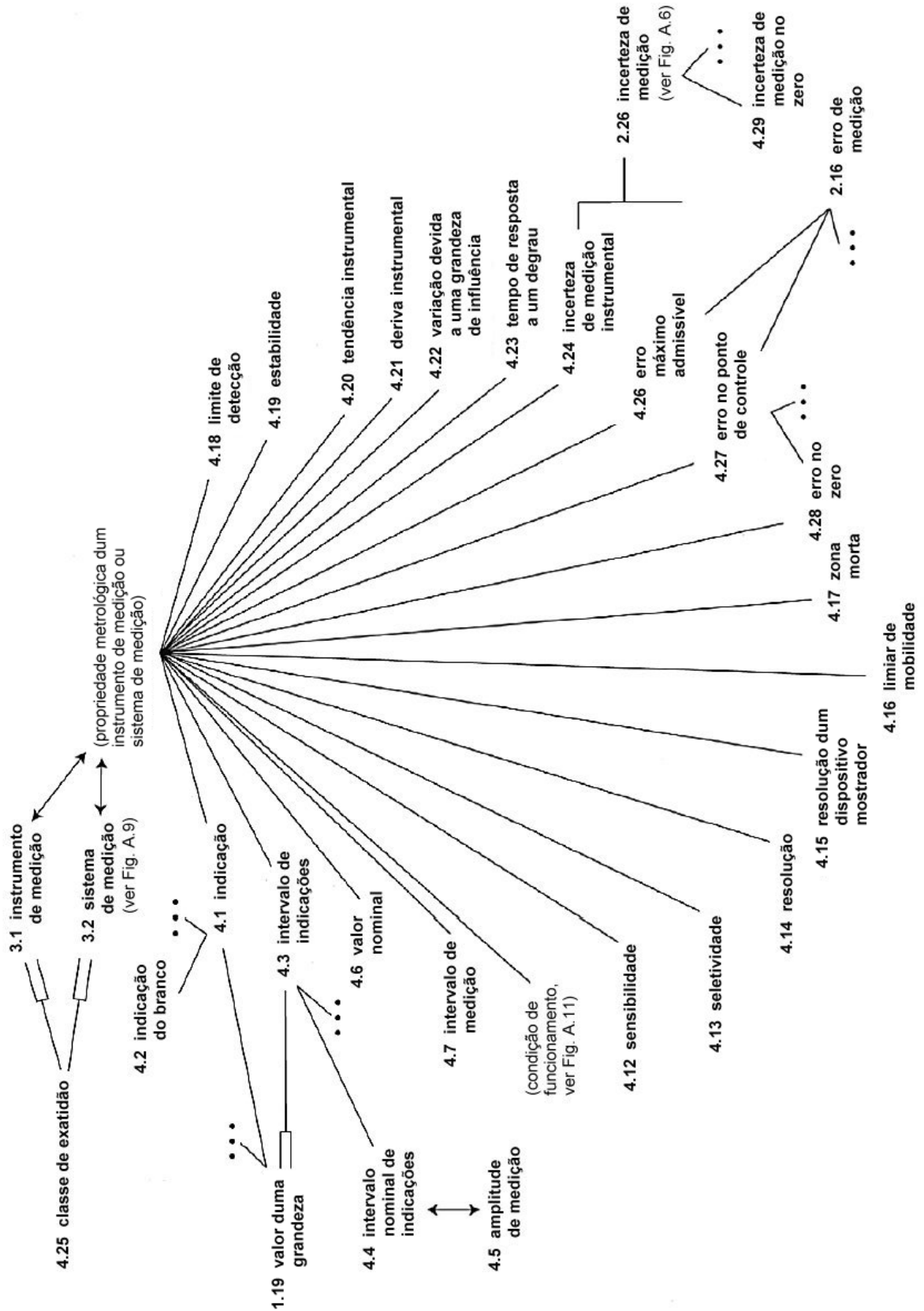


Figura A.10 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 4 relativa ao termo “propriedades metrológicas dum instrumento de medição ou sistema de medição”

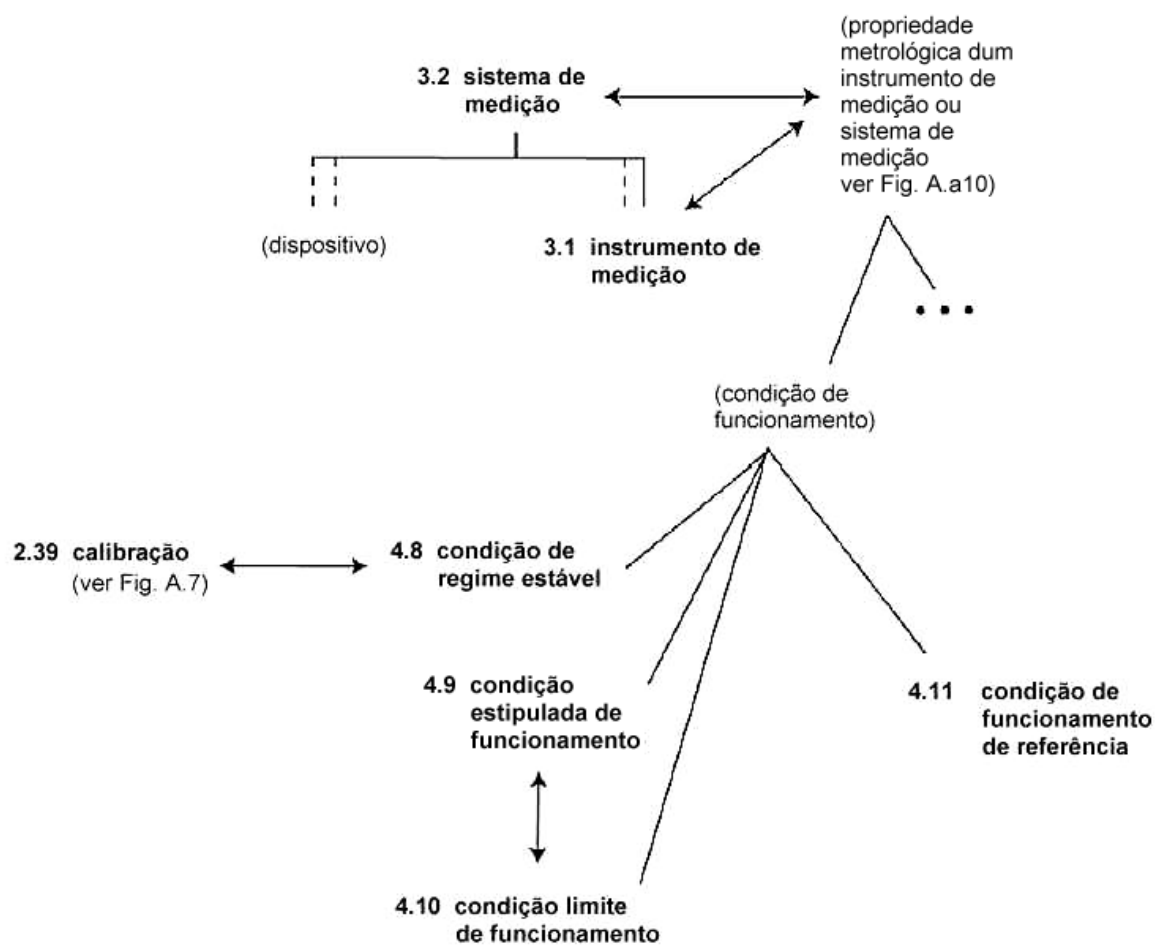


Figura A.11 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 4 relativa ao termo “condição estipulada de funcionamento”

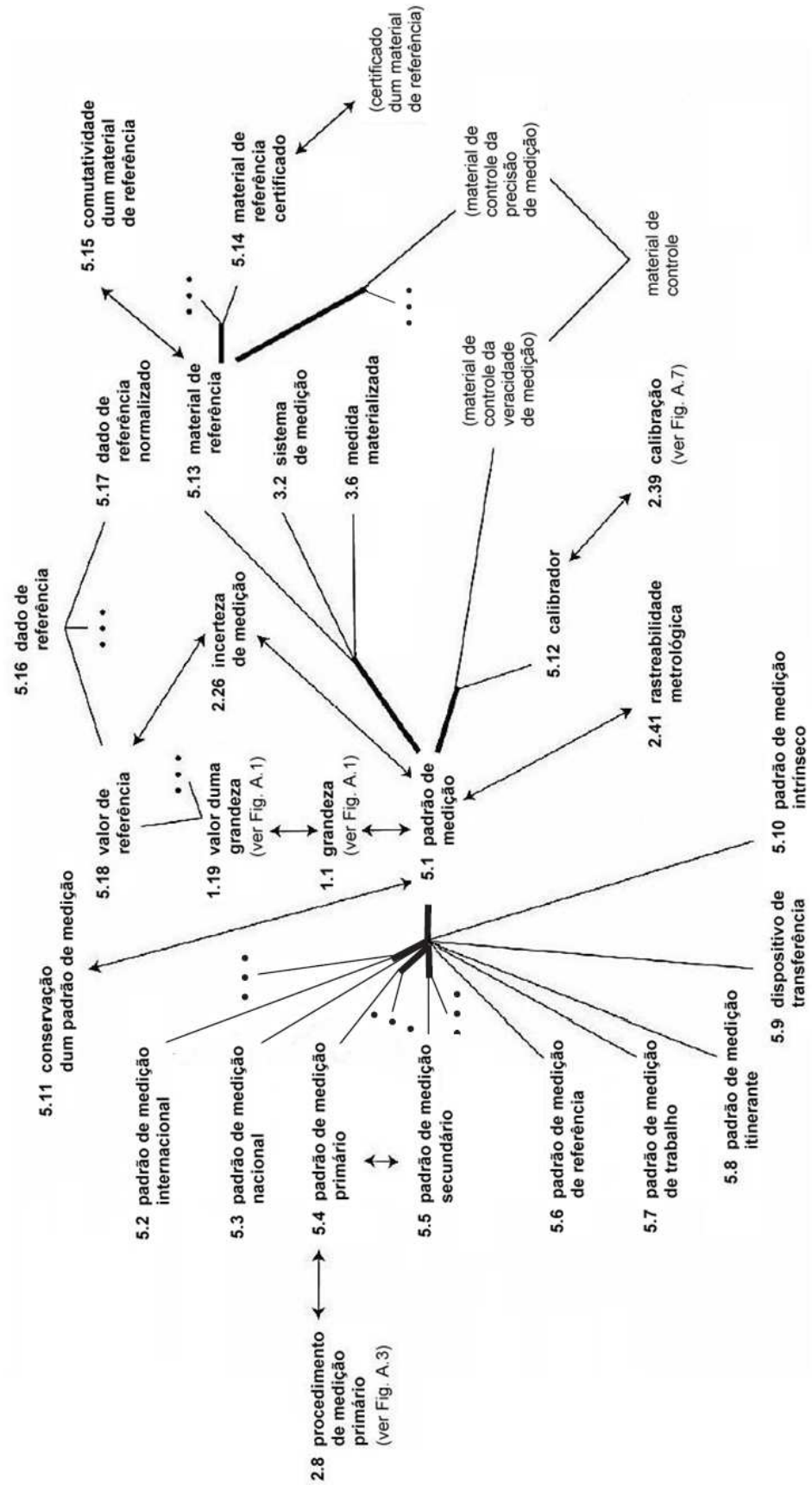


Figura A.12 — Esquema conceitual para a parte do Capítulo 5 relativa ao termo “padrão de medição”

Bibliografia

- [1] ISO 31-0:1992 ¹⁾, Quantities and units — Part 0: General principles
- [2] ISO 31-5 ²⁾, Quantities and units — Part 5: Electricity and magnetism
- [3] ISO 31-6 ³⁾, Quantities and units — Part 6: Light and related electromagnetic radiations
- [4] ISO 31-8 ⁴⁾, Quantities and units — Part 8: Physical chemistry and molecular physics
- [5] ISO 31-9 ⁵⁾, Quantities and units — Part 9: Atomic and nuclear physics
- [6] ISO 31-10 ⁶⁾, Quantities and units — Part 10: Nuclear reactions and ionizing radiations
- [7] ISO 31-11 ⁷⁾, Quantities and units — Part 11: Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology
- [8] ISO 31-12 ⁸⁾, Quantities and units — Part 12: Characteristic numbers
- [9] ISO 31-13 ⁹⁾, Quantities and units — Part 13: Solid state physics
- [10] ISO 704:2000, Terminology work — Principles and methods
- [11] ISO 1000:1992/Amd.1:1998, SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units
- [12] ISO 1087-1:2000, Terminology work — Vocabulary — Part 1: Theory and application
- [13] ISO 3534-1, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: General statistical terms and terms used in probability
- [14] ISO 5436-2, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Measurement standards — Part 2: Software measurement standards
- [15] ISO 5725-1:1994/Cor.1:1998, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions
- [16] ISO 5725-2:1994/Cor.1:2002, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method

-
- 1) Em revisão como ISO 80000-1, Quantities and units — Part 1: General.
 - 2) Publicada como IEC 80000-6:2008, Quantities and units — Part 6: Electromagnetism.
 - 3) Em revisão como ISO 80000-7, Quantities and units — Part 7: Light.
 - 4) Em revisão como ISO 80000-9, Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics.
 - 5) Em revisão como ISO 80000-10, Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics.
 - 6) Em revisão como ISO 80000-10, Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics.
 - 7) Em revisão como ISO 80000-2, Quantities and units — Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology.
 - 8) Em revisão como ISO 80000-11, Quantities and units — Part 11: Characteristic numbers.
 - 9) Em revisão como ISO 80000-12, Quantities and units — Part 12: Solid state physics.

- [17] ISO 5725-3:1994/Cor.1:2001, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 3: Intermediate measures of the precision of a standard measurement method
- [18] ISO 5725-4:1994, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method
- [19] ISO 5725-5:1998/Cor.1:2005, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method
- [20] ISO 5725-6:1994/Cor.1:2001, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 6: Use in practice of accuracy values
- [21] ISO 9000:2005, Quality management systems — Fundamentals and vocabulary
- [22] ISO 10012, Measurement management systems — Requirements for measurement processes and measuring equipment
- [23] ISO 10241:1992, International terminology standards — Preparation and layout
- [24] ISO 13528, Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons
- [25] ISO 15189:2007, Medical laboratories — Particular requirements for quality and competence
- [26] ISO 17511, In vitro diagnostic medical devices — Measurement of quantities in biological samples — Metrological traceability of values assigned to calibrators and control materials
- [27] ISO/TS 21748, Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation
- [28] ISO/TS 21749, Measurement uncertainty for metrological applications — Repeated measurements and nested experiments
- [29] ISO 80000-3:2006, Quantities and units — Part 3: Space and time
- [30] ISO 80000-4:2006, Quantities and units — Part 4: Mechanics
- [31] ISO 80000-5:2007, Quantities and units — Part 5: Thermodynamics
- [32] ISO 80000-8:2007, Quantities and units — Part 8: Acoustics
- [33] ISO Guide 31:2000, Reference materials — Contents of certificates and labels
- [34] ISO Guide 34:2000, General requirements for the competence of reference material producers
- [35] ISO Guide 35:2006, Reference materials — General and statistical principles for certification
- [36] ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)
- [37] ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl.1, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) — Supplement 1: Propagation of distribution using the Monte Carlo method

- [38] IEC 60027-2:2005, Letter symbols to be used in electrical technology — Part 2: Telecommunications and electronics
- [39] IEC 60050-300:2001, International Electrotechnical Vocabulary — Electrical and electronic measurements and measuring instruments — Part 311: General terms relating to measurements — Part 312: General terms relating to electrical measurements — Part 313: Types of electrical measuring instruments — Part 314: Specific terms according to the type of instrument
- [40] IEC 60359:2001, Ed. 3.0 (bilingual), Electrical and electronic measurement equipment — Expression of performance
- [41] IEC 80000-13, Quantities and units — Part 13: Information science and technology
- [42] BIPM, The International System of Units (SI), 8th edition, 2006
- [43] BIPM, Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM) — 5th Meeting (February 1999)
- [44] P.J. MOHR, B.N. TAYLOR, D.B. NEWELL Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2006, Rev. Modern Physics, **80**, 2008, pp. 633-730 <http://physics.nist.gov/constants>
- [45] EMONS, H., FAJGELJ, A., VAN DER VEEN, A.M.H. and WATTERS, R. New definitions on reference materials. Accred. Qual. Assur., **10**, 2006, pp. 576-578
- [46] Guide to the expression of uncertainty in measurement (1993, amended 1995) (published by ISO in the name of BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP and OIML)
- [47] IFCC-IUPAC: Approved Recommendation (1978). Quantities and Units in Clinical Chemistry, Clin. Chim. Acta, 1979:**96**: 157F:183F
- [48] ILAC P-10 (2002), ILAC Policy on Traceability of Measurement Results
- [49] J.K. BÖHLKE, R. DE LAETER, P. DE BIEVRE, H. HIDAKA, H.S. PEISER, K.J.R. ROSMAN, P.D.P. TAYLOR Isotopic Composition of the Elements, 2001, J. Phys. Chem. Ref. Data, **34**, 2005, pp. 57-67
- [50] IUPAP–25: Booklet on Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants. Document IUPAP–25, E.R. Cohen and P. Giacomo, Physica **146A**, 1987, pp. 1- 6810)
- [51] IUPAC: Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry (1993, 2007)
- [52] IUPAC, Pure Appl. Chem., **75**, 2003, pp. 1107-1122
- [53] OIML V1:2000, International Vocabulary of Terms in Legal Metrology (VIML)
- [54] WHO (OMS, em português) 75/589, Chorionic gonadotrophin, human, 1999
- [55] WHO (OMS, em português) 80/552, Luteinizing hormone, human, pituitary, 1988

Lista de Siglas

| | |
|--------------------|--|
| BIPM | Bureau Internacional de Pesos e Medidas |
| CCQM | Comitê Consultivo de Quantidade de Substância — Metrologia em Química |
| CGPM | Conferência Geral de Pesos e Medidas |
| CODATA | Comitê de Dados para Ciência e Tecnologia |
| GUM | Guia para a Expressão da Incerteza de Medição |
| IAEA | Agência Internacional de Energia Atômica |
| ICSU | Conselho Internacional para a Ciência |
| IEC | Comissão Internacional de Eletrotécnica |
| IFCC | Federação Internacional de Química Clínica e Medicina Laboratorial |
| ILAC | Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios |
| ISO | Organização Internacional de Normalização |
| ISO REMCO | Organização Internacional de Normalização, Comitê de Materiais de Referência |
| IUPAC | União Internacional de Química Pura e Aplicada |
| IUPAC/CIAAW | União Internacional de Química Pura e Aplicada — Comissão de Abundâncias Isotópicas e Pesos Atômicos |
| IUPAP | União Internacional de Física Pura e Aplicada |
| JCGM | Comitê Conjunto para Guias em Metrologia |
| JCGM/WG 1 | Comitê Conjunto para Guias em Metrologia, Grupo de Trabalho 1 sobre o GUM |
| JCGM/WG 2 | Comitê Conjunto para Guias em Metrologia, Grupo de Trabalho 2 sobre o VIM |
| OIML | Organização Internacional de Metrologia Legal |
| VIM, 2ª edição | Vocabulário de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (1993) |
| VIM, 3ª edição | Vocabulário Internacional de Metrologia — Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados (this publication) - VIM |
| VIML | Vocabulário Internacional de Metrologia Legal |
| OMS (em português) | Organização Mundial da Saúde |

Índice alfabético (em português)

- A**
- ajuste 3.11
ajuste de zero 3.12
ajuste dum sistema de medição 3.11
álgebra das grandezas 1.21
amplitude de medição 4.5
 amplitude nominal 4.5
 avaliação do Tipo A 2.28
avaliação do Tipo A da incerteza de medição 2.28
 avaliação do Tipo B 2.29
avaliação do Tipo B da incerteza de medição 2.29
- B**
- balanço de incerteza** 2.33
- C**
- cadeia de medição** 3.10
 cadeia de rastreabilidade 2.42
cadeia de rastreabilidade metrológica 2.42
calibração 2.39
calibrador 5.12
classe de exatidão 4.25
comparabilidade metrológica 2.46
 comparabilidade metrológica de resultados de medição 2.46
compatibilidade metrológica 2.47
 compatibilidade metrológica de resultados de medição 2.47
comutatividade dum material de referência; comutabilidade dum material de referência 5.15
condição de funcionamento de referência 4.11
condição de precisão intermediária; condição de fidelidade intermediária 2.22
 condição de referência 4.11
condição de regime estável 4.8
 condição de regime permanente 4.8
 condição de repetibilidade 2.20
condição de repetibilidade de medição 2.20
 condição de reprodutibilidade 2.24
condição de reprodutibilidade de medição 2.24
condição estipulada de funcionamento 4.9
 condição limite 4.10
condição limite de funcionamento 4.10
conservação dum padrão 5.11
correção 2.53
curva de calibração 4.31
- D**
- dado de referência** 5.16
dado de referência normalizado 5.17
 deriva 4.21
deriva instrumental 4.21
detector 3.9
diagrama de calibração 4.30
 dimensão 1.7
dimensão dum grandeza 1.7
 dimensional dum grandeza 1.7
dispositivo de transferência 5.9
- E**
- equação das grandezas** 1.22
equação das unidades 1.23
equação de valores numéricos 1.25
 erro 2.16
erro aleatório 2.19
erro de medição 2.16
erro máximo admissível 4.26
 erro máximo permissível 4.26
 erro máximo tolerado 4.26
erro no ponto de controle 4.27
erro no zero 4.28
erro sistemático 2.17
escala de referência convencional 1.29
escala de valores 1.27
escala dum instrumento de medição mostrador; escala dum instrumento de medição afixador 3.5
escala ordinal 1.28
 estabilidade 4.19
estabilidade dum instrumento de medição 4.19
 exatidão 2.13
exatidão de medição 2.13
- F**
- fator de conversão entre unidades** 1.24
fator de abrangência; fator de expansão 2.38
função de medição 2.49
- G**
- grandeza** 1.1
grandeza adimensional 1.8
grandeza de base 1.4
 grandeza de dimensão um 1.8
 grandeza de entrada 2.50
grandeza de entrada num modelo de medição 2.50
grandeza de influência 2.52
 grandeza de saída 2.51
grandeza de saída num modelo de medição 2.51
grandeza derivada 1.5
grandeza ordinal 1.26
 grandeza sem dimensão 1.8
- H**
- hierarquia de calibração** 2.40
- I**
- incerteza 2.26
incerteza-alvo 2.34
incerteza de medição 2.26
incerteza de medição expandida 2.35
incerteza de medição instrumental 4.24
incerteza de medição no zero 4.29
 incerteza de medição pretendida 2.34
incerteza definicional 2.27
 incerteza expandida 2.35
 incerteza instrumental 4.24
incerteza-padrão 2.30
incerteza-padrão combinada 2.31
incerteza-padrão relativa 2.32
 indicação 4.1
indicação do branco 4.2
instrumento de medição 3.1
instrumento de medição mostrador; instrumento de medição afixador 3.4
instrumento de medição indicador 3.3
 instrumento indicador 3.3
intervalo de abrangência; intervalo expandido 2.36
intervalo de indicações 4.3
intervalo de medição 4.7
 intervalo nominal 4.4
intervalo nominal de indicações 4.4
 ISQ 1.6

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">L</p> <p>limiar de mobilidade 4.16 limite de detecção 4.18 limite de erro 4.26</p> | <p>repetibilidade 2.21 repetibilidade de medição 2.21 reprodutibilidade 2.25 reprodutibilidade de medição 2.25 resolução 4.14 resolução dum dispositivo mostrador; resolução dum dispositivo afixador 4.15 resultado de medição 2.9</p> |
| <p style="text-align: center;">M</p> <p>manutenção dum padrão 5.11 material de referência 5.13 material de referência certificado 5.14 medição 2.1 medida materializada 3.6 mensurando; mensuranda 2.3 método de medição 2.5 metrologia 2.2 mobilidade 4.16 modelo de medição 2.48 modelo matemático da medição 2.48 MR 5.13 MRC 5.14 múltiplo dum unidade 1.17</p> | <p style="text-align: center;">S</p> <p>seletividade 4.13 seletividade dum sistema de medição 4.13 sensibilidade 4.12 sensibilidade dum sistema de medição 4.12 sensor 3.8 SI 1.16 sistema coerente de unidades 1.14 sistema de grandezas 1.3 sistema de medição 3.2 sistema de unidades 1.13 Sistema Internacional de Grandezas 1.6 Sistema Internacional de Unidades 1.16 submúltiplo dum unidade 1.18</p> |
| <p style="text-align: center;">N</p> <p>natureza 1.2 natureza dum grandeza 1.2</p> | <p style="text-align: center;">T</p> <p>tempo de resposta a um degrau; tempo de resposta a um escalão 4.23 tendência de medição; erro de justeza 2.18 tendência instrumental; erro de justeza instrumental 4.20 transdutor de medição 3.7</p> |
| <p style="text-align: center;">P</p> <p>padrão 5.1 padrão de medição 5.1 padrão de medição de referência 5.6 padrão de medição de trabalho 5.7 padrão de medição internacional 5.2 padrão de medição intrínseco 5.10 padrão de medição itinerante 5.8 padrão de medição nacional 5.3 padrão de medição primário 5.4 padrão de medição secundário 5.5 padrão de referência 5.6 padrão de trabalho 5.7 padrão internacional 5.2 padrão intrínseco 5.10 padrão itinerante 5.8 padrão nacional 5.3 padrão primário 5.4 padrão secundário 5.5 planilha de incerteza 2.33 precisão; fidelidade 2.15 precisão de medição; fidelidade de medição 2.15 precisão intermediária; fidelidade intermediária 2.23 precisão intermediária de medição; fidelidade intermediária de medição 2.23 princípio de medição 2.4 probabilidade de abrangência; probabilidade de expansão 2.37 procedimento de medição 2.6 procedimento de medição de referência 2.7 procedimento de medição de referência primário 2.8 procedimento de medição primário 2.8 propriedade qualitativa 1.30</p> | <p style="text-align: center;">U</p> <p>unidade 1.9 unidade de base 1.10 unidade de medida 1.9 unidade de medida fora do sistema 1.15 unidade derivada 1.11 unidade derivada coerente 1.12 unidade fora do sistema 1.15</p> |
| <p style="text-align: center;">R</p> <p>rastreabilidade 2.41 rastreabilidade a uma unidade de medida 2.43 rastreabilidade metrológica 2.41 rastreabilidade metrológica a uma unidade 2.43 rastreabilidade metrológica a uma unidade de medida 2.43</p> | <p style="text-align: center;">V</p> <p>validação 2.45 valor 1.19 valor convencional 2.12 valor convencional dum grandeza 2.12 valor de referência 5.18 valor de referência dum grandeza 5.18 valor dum grandeza 1.19 valor medido 2.10 valor medido dum grandeza 2.10 valor nominal 4.6 valor numérico 1.20 valor numérico dum grandeza 1.20 valor verdadeiro 2.11 valor verdadeiro dum grandeza 2.11 variação devida a uma grandeza de influência 4.22 veracidade de medição; justeza de medição 2.14 veracidade; justeza 2.14 verificação 2.44</p> |
| <p style="text-align: center;">Z</p> <p>zona morta 4.17</p> | <p style="text-align: center;">Z</p> |

Índice alfabético (em inglês)

- A
- accuracy 2.13
accuracy class 4.25
accuracy of measurement 2.13
adjustment 3.11
adjustment of a measuring system 3.11
- B
- background indication 4.2
base quantity 1.4
base unit 1.10
bias 2.18
blank indication 4.2
- C
- calibration** 2.39
calibration curve 4.31
calibration diagram 4.30
calibration hierarchy 2.40
calibrator 5.12
certified reference material 5.14
coherent derived unit 1.12
coherent system of units 1.14
combined standard measurement uncertainty 2.31
commutability of a reference material 5.15
combined standard uncertainty 2.31
conservation of a measurement standard 5.11
conventional quantity value 2.12
conventional reference scale 1.29
conventional value 2.12
conventional value of a quantity 2.12
conversion factor between units 1.24
correction 2.53
coverage factor 2.38
coverage interval 2.36
coverage probability 2.37
CRM 5.14
- D
- datum error 4.27
datum measurement error 4.27
dead band 4.17
definitional uncertainty 2.27
derived quantity 1.5
derived unit 1.11
detection limit 4.18
detector 3.9
dimension 1.7
dimension of a quantity 1.7
dimensionless quantity 1.8
discrimination threshold 4.16
displaying measuring instrument 3.4
- E
- error 2.16
error of measurement 2.16
etalon 5.1
expanded measurement uncertainty 2.35
expanded uncertainty 2.35
- I
- indicating measuring instrument** 3.3
indication 4.1
indication interval 4.3
influence quantity 2.52
- input quantity 2.50
input quantity in a measurement model 2.50
instrumental bias 4.20
instrumental drift 4.21
instrumental measurement uncertainty 4.24
intermediate measurement precision 2.23
intermediate precision 2.23
intermediate precision condition 2.22
intermediate precision condition of measurement 2.22
international measurement standard 5.2
International System of Quantities 1.6
International System of Units 1.16
intrinsic measurement standard 5.10
intrinsic standard 5.10
ISQ 1.6
- K
- kind 1.2
kind of quantity 1.2
- L
- limit of detection 4.18
limit of error 4.26
limiting operating condition 4.10
- M
- maintenance of a measurement standard 5.11
material measure 3.6
maximum permissible error 4.26
maximum permissible measurement error 4.26
measurand 2.3
measured quantity value 2.10
measured value 2.10
measurement 2.1
measurement accuracy 2.13
measurement bias 2.18
measurement error 2.16
measurement function 2.49
measurement method 2.5
measurement model 2.48
measurement precision 2.15
measurement principle 2.4
measurement procedure 2.6
measurement repeatability 2.21
measurement reproducibility 2.25
measurement result 2.9
measurement scale 1.27
measurement standard 5.1
measurement trueness 2.14
measurement uncertainty 2.26
measurement unit 1.9
measuring chain 3.10
measuring instrument 3.1
measuring interval 4.7
measuring system 3.2
measuring transducer 3.7
method of measurement 2.5
metrological comparability 2.46
metrological comparability of measurement results 2.46
metrological compatibility 2.47
metrological compatibility of measurement results 2.47
metrological traceability 2.41
metrological traceability chain 2.42
metrological traceability to a measurement unit 2.43
metrological traceability to a unit 2.43
metrology 2.2
model 2.48
model of measurement 2.48

multiple of a unit 1.17

N

national measurement standard 5.3

national standard 5.3

nominal indication interval 4.4

nominal interval 4.4

nominal property 1.30**nominal quantity value** 4.6

nominal value 4.6

null measurement uncertainty 4.29**numerical quantity value** 1.20

numerical quantity value equation 1.25

numerical value 1.20

numerical value equation 1.25

numerical value of a quantity 1.20

O

off-system measurement unit 1.15

off-system unit 1.15

ordinal quantity 1.26**ordinal quantity-value scale** 1.28

ordinal value scale 1.28

output quantity 2.51

output quantity in a measurement model 2.51

P

primary measurement standard 5.4**primary reference measurement procedure** 2.8

primary reference procedure 2.8

primary standard 5.4

principle of measurement 2.4

Q

quantity 1.1**quantity calculus** 1.21**quantity dimension** 1.7**quantity equation** 1.22**quantity of dimension one** 1.8**quantity value** 1.19**quantity-value scale** 1.27

R

random error 2.19

random error of measurement 2.19

random measurement error 2.19**range of a nominal indication interval** 4.5**rated operating condition** 4.9

reference condition 4.11

reference data 5.16**reference material** 5.13**reference measurement procedure** 2.7**reference measurement standard** 5.6**reference operating condition** 4.11**reference quantity value** 5.18

reference standard 5.6

reference value 5.18

relative standard measurement uncertainty 2.32

repeatability 2.21

repeatability condition 2.20

repeatability condition of measurement 2.20

reproducibility 2.25

reproducibility condition 2.24

reproducibility condition of measurement 2.24**resolution** 4.14**resolution of a displaying device** 4.15

result of measurement 2.9

RM 5.13

S

scale of a displaying measuring instrument 3.5**secondary measurement standard** 5.5

secondary standard 5.5

selectivity 4.13

selectivity of a measuring system 4.13

sensitivity 4.12

sensitivity of a measuring system 4.12**sensor** 3.8**SI** 1.16

stability 4.19

stability of a measuring instrument 4.19**standard measurement uncertainty** 2.30**standard reference data** 5.17

standard uncertainty 2.30

standard uncertainty of measurement 2.30

steady-state operating condition 4.8**step response time** 4.23**submultiple of a unit** 1.18**system of quantities** 1.3**system of units** 1.13

systematic error 2.17

systematic error of

measurement 2.17

systematic measurement error 2.17

T

target measurement uncertainty 2.34

target uncertainty 2.34

traceability chain 2.42

transfer device 5.9

transfer measurement device 5.9**travelling measurement standard** 5.8

travelling standard 5.8

true quantity value 2.11

true value 2.11

true value of a quantity 2.11

trueness 2.14

trueness of measurement 2.14

Type A evaluation 2.28

Type A evaluation of measurement uncertainty 2.28

Type B evaluation 2.29

Type B evaluation of measurement uncertainty 2.29

U

uncertainty 2.26

uncertainty budget 2.33

uncertainty of measurement 2.26

unit 1.9

unit equation 1.23

unit of measurement 1.9

V

validation 2.45

value 1.19

value of a measured quantity 2.10

value of a quantity 1.19

variation due to an influence quantity 4.22**verification** 2.44

W

working interval 4.7

working measurement standard 5.7

working standard 5.7

Z

zero adjustment 3.12

zero adjustment of a measuring system 3.12

zero error 4.28

Índice alfabético (em francês)

- A**
- ajustage 3.11
 - ajustage d'un système de mesure** 3.11
 - algèbre des grandeurs** 1.21
 - appareil afficheur 3.4
 - appareil de mesure 3.1
 - appareil de mesure afficheur** 3.4
 - appareil de mesure indicateur** 3.3
 - appareil indicateur 3.3
 - attribut 1.30
- B**
- biais 2.18
 - biais de mesure** 2.18
 - biais instrumental** 4.20
 - bilan d'incertitude** 2.33
- C**
- calibre 4.4
 - capteur** 3.8
 - chaîne de mesure** 3.10
 - chaîne de traçabilité 2.42
 - chaîne de traçabilité métrologique** 2.42
 - classe d'exactitude** 4.25
 - commutabilité d'un matériau de référence** 5.15
 - comparabilité métrologique** 2.46
 - compatibilité de mesure** 2.47
 - compatibilité métrologique 2.47
 - condition assignée de fonctionnement** 4.9
 - condition de fidélité intermédiaire** 2.22
 - condition de fonctionnement de référence** 4.11
 - condition de référence 4.11
 - condition de régime établi** 4.8
 - condition de régime permanent 4.8
 - condition de répétabilité** 2.20
 - condition de reproductibilité** 2.24
 - condition limite 4.10
 - condition limite de fonctionnement** 4.10
 - conservation d'un étalon** 5.11
 - constance 4.19
 - correction** 2.53
 - courbe d'étalonnage** 4.31
- D**
- dérive instrumentale** 4.21
 - détecteur** 3.9
 - diagramme d'étalonnage** 4.30
 - dimension** 1.7
 - dimension d'une grandeur 1.7
 - dispositif de transfert** 5.9
 - donnée de référence** 5.16
 - donnée de référence normalisée** 5.17
- E**
- échelle 3.5
 - échelle de mesure 1.27
 - échelle de référence conventionnelle** 1.29
 - échelle de repérage 1.28
 - échelle de valeurs** 1.27
 - échelle d'un appareil de mesure afficheur** 3.5
 - échelle ordinale** 1.28
 - mesure afficheur** 3.5
 - équation aux grandeurs** 1.22
 - équation aux unités** 1.23
 - équation aux valeurs numériques** 1.25
 - erreur 2.16
- F**
- erreur à zéro** 4.28
 - erreur aléatoire** 2.19
 - erreur au point de contrôle** 4.27
 - erreur de justesse 2.18
 - erreur de justesse d'un instrument 4.20
 - erreur de mesure** 2.16
 - erreur maximale tolérée** 4.26
 - erreur systématique** 2.17
 - étalon** 5.1
 - étalon de référence** 5.6
 - étalon de travail** 5.7
 - étalon international** 5.2
 - étalon intrinsèque** 5.10
 - étalon national** 5.3
 - étalon primaire** 5.4
 - étalon secondaire** 5.5
 - étalon voyageur** 5.8
 - étalonnage** 2.39
 - étendue de mesure** 4.5
 - étendue nominale 4.5
 - évaluation de type A 2.28
 - évaluation de type A de l'incertitude** 2.28
 - évaluation de type B 2.29
 - évaluation de type B de l'incertitude** 2.29
 - exactitude 2.13
 - exactitude de mesure** 2.13
- G**
- facteur de conversion entre unités** 1.24
 - facteur d'élargissement** 2.38
 - fidélité 2.15
 - fidélité de mesure** 2.15
 - fidélité intermédiaire 2.23
 - fidélité intermédiaire de mesure** 2.23
 - fonction de mesure** 2.49
- H**
- hiérarchie d'étalonnage** 2.40
- I**
- incertitude 2.26
 - incertitude anticipée 2.34
 - incertitude cible** 2.34
 - incertitude de mesure** 2.26
 - incertitude de mesure à zéro** 4.29
 - incertitude définitionnelle** 2.27
 - incertitude élargie** 2.35
 - incertitude instrumentale** 4.24
 - incertitude-type** 2.30
 - incertitude-type composée** 2.31
 - incertitude-type relative** 2.32
 - indication** 4.1
 - indication d'environnement 4.2
 - indication du blanc** 4.2

instrument de mesure 3.1
intervalle de mesure 4.7
intervalle des indications 4.3
intervalle élargi 2.36
 intervalle nominal 4.4
intervalle nominal des indications 4.4
ISQ 1.6

J

justesse 2.14
justesse de mesure 2.14

L

limite de détection 4.18
 limite d'erreur 4.26

M

maintenance d'un étalon 5.11
matériau de référence 5.13
matériau de référence certifié 5.14
mesurage 2.1
mesurande 2.3
 mesure 2.1
mesure matérialisée 3.6
méthode de mesure 2.5
métrologie 2.2
 mobilité 4.16
 modèle 2.48
modèle de mesure 2.48
MR 5.13
MRC 5.14
multiple d'une unité 1.17

N

nature 1.2
nature de grandeur 1.2

P

principe de mesure 2.4
probabilité de couverture 2.37
procédure de mesure 2.6
procédure de mesure de référence 2.7
procédure de mesure primaire 2.8
 procédure opératoire 2.6
 procédure opératoire de référence 2.7
 procédure opératoire primaire 2.8
propriété qualitative 1.30

R

réglage de zéro 3.12
 répétabilité 2.21
répétabilité de mesure 2.21
 reproductibilité 2.25
reproductibilité de mesure 2.25
résolution 4.14
résolution d'un dispositif afficheur 4.15
résultat de mesure 2.9
 résultat d'un mesurage 2.9

S

sélectivité 4.13
sensibilité 4.12
seuil de discrimination 4.16
 seuil de mobilité 4.16
SI 1.16
sous-multiple d'une unité 1.18
stabilité 4.19
système cohérent d'unités 1.14
système de grandeurs 1.3

système de mesure 3.2
système d'unités 1.13
Système international de grandeurs 1.6
Système international d'unités 1.16

T

temps de réponse à un échelon 4.23
traçabilité métrologique 2.41
 traçabilité métrologique à une unité 2.43
traçabilité métrologique à une unité de mesure 2.43
transducteur de mesure 3.7

U

unité 1.9
unité de base 1.10
unité de mesure 1.9
unité dérivée 1.11
unité dérivée cohérente 1.12
unité hors système 1.15

V

valeur 1.19
valeur conventionnelle 2.12
 valeur conventionnelle d'une grandeur 2.12
valeur de référence 5.18
valeur d'une grandeur 1.19
valeur mesurée 2.10
valeur nominale 4.6
valeur numérique 1.20
 valeur numérique d'une grandeur 1.20
valeur vraie 2.11
 valeur vraie d'une grandeur 2.11
validation 2.45
variation due à une grandeur d'influence 4.22
vérification 2.44

Z

zone morte 4.1

Índice alfabético (em espanhol)

- A**
- ajuste 3.11
ajuste de cero 3.12
ajuste de cero de un sistema de medida 3.12
ajuste de un sistema de medida 3.11
álgebra de magnitudes 1.21
amplitud de un intervalo nominal de indicaciones 4.5
amplitud nominal 4.5
- C**
- cadena de medida** 3.10
cadena de trazabilidad 2.42
cadena de trazabilidad metrológica 2.42
calibración 2.39
calibrador 5.12
clase de exactitud 4.25
comparabilidad metrológica 2.46
comparabilidad metrológica de resultados de medida 2.46
compatibilidad metrológica 2.47
compatibilidad metrológica de resultados de medida 2.47
condición de funcionamiento de referencia 4.11
condición de precisión intermedia 2.22
condición de precisión intermedia de una medición 2.22
condición de referencia 4.11
condición de régimen estacionario 4.8
condición de repetibilidad 2.20
condición de repetibilidad de una medición 2.20
condición de reproducibilidad 2.24
condición de reproducibilidad de una medición 2.24
condición límite de funcionamiento 4.10
condición nominal de funcionamiento 4.9
conmutabilidad de un material de referencia 5.15
conservación de un patrón de medida 5.11
contribuciones a la incertidumbre 2.33
corrección 2.53
cualidad 1.30
curva de calibración 4.31
- D**
- dato de referencia** 5.16
dato de referencia normalizado 5.17
deriva instrumental 4.21
detector 3.9
diagrama de calibración 4.30
dimensión 1.7
dimensión de una magnitud 1.7
dispositivo de transferencia 5.9
- E**
- ecuación entre magnitudes** 1.22
ecuación entre unidades 1.23
ecuación entre valores numéricos 1.25
error 2.16
error aleatorio 2.19
error aleatorio de medida 2.19
error de cero 4.28
error de medida 2.16
error en un punto de control 4.27
error máximo permitido 4.26
error máximo tolerado 4.26
error sistemático 2.17
error sistemático de medida 2.17
escala de medida 1.27
escala de referencia convencional 1.29
- escala de un instrumento de medida con dispositivo visualizador** 3.5
escala de un instrumento visualizador 3.5
escala de valores 1.27
escala ordinal 1.28
escala ordinal de una magnitud 1.28
estabilidad 4.19
estabilidad de un instrumento de medida 4.19
evaluación tipo A 2.28
evaluación tipo A de la incertidumbre de medida 2.28
evaluación tipo B 2.29
evaluación tipo B de la incertidumbre de medida 2.29
exactitud 2.13
exactitud de medida 2.13
- F**
- factor de cobertura** 2.38
factor de conversión entre unidades 1.24
función de medición 2.49
- I**
- incertidumbre 2.26
incertidumbre debida a la definición 2.27
incertidumbre de medida 2.26
incertidumbre de medida en el cero 4.29
incertidumbre estándar de medida 2.30
incertidumbre estándar combinada de medida 2.31
incertidumbre estándar relativa 2.32
incertidumbre estándar relativa de medida 2.32
incertidumbre expandida 2.35
incertidumbre expandida de medida 2.35
incertidumbre instrumental 4.24
incertidumbre intrínseca 2.27
incertidumbre límite 2.34
incertidumbre objetivo 2.34
incertidumbre típica 2.30
incertidumbre típica combinada 2.31
incertidumbre típica combinada de medida 2.31
incertidumbre típica de medida 2.30
incertidumbre típica relativa 2.32
incertidumbre típica relativa de medida 2.32
indicación 4.1
Indicación de fondo 4.2
Indicación en vacío 4.2
instrumento de medida 3.1
instrumento de medida con dispositivo indicador 3.3
instrumento de medida con dispositivo visualizador 3.4
instrumento indicador 3.3
instrumento visualizador 3.4
intervalo de cobertura 2.36
intervalo de indicaciones 4.3
intervalo de medida 4.7
intervalo nominal 4.4
intervalo nominal de indicaciones 4.4
ISQ 1.6
- J**
- jerarquía de calibración** 2.40
- L**
- límite de detección** 4.18
- M**
- magnitud** 1.1
magnitud básica 1.4
magnitud de dimensión uno 1.8
magnitud adimensional 1.8

magnitud de base 1.4
 magnitud de entrada 2.50
magnitud de entrada en un modelo de medición 2.50
magnitud de influencia 2.52
 magnitud de salida 2.51
magnitud de salida en un modelo de medición 2.51
magnitud derivada 1.5
magnitud ordinal 1.26
 mantenimiento de un patrón de medida 5.11
material de referencia 5.13
material de referencia certificado 5.14
medición 2.1
 medida 2.1
medida materializada 3.6
mensurando 2.3
método de medida 2.5
metrología 2.2
 modelo 2.48
modelo de medición 2.48
 movilidad 4.16
 MR 5.13
 MRC 5.14
múltiplo de una unidad 1.17

N

naturaleza 1.2
naturaleza de una magnitud 1.2

P

patrón 5.1
patrón de medida 5.1
patrón de medida de referencia 5.6
patrón de medida de trabajo 5.7
 patrón de referencia 5.6
 patrón de trabajo 5.7
 patrón internacional 5.2
patrón internacional de medida 5.2
patrón intrínseco de medida 5.10
 patrón nacional 5.3
patrón nacional de medida 5.3
 patrón primario 5.4
patrón primario de medida 5.4
 patrón secundario 5.5
patrón secundario de medida 5.5
 patrón viajero 5.8
patrón viajero de medida 5.8
 precisión 2.15
precisión de medida, f 2.15
 precisión intermedia 2.23
precisión intermedia de medida 2.23
principio de medida 2.4
probabilidad de cobertura 2.37
procedimiento de medida 2.6
procedimiento de medida de referencia 2.7
procedimiento de medida primario 2.8
 procedimiento primario 2.8
propiedad cualitativa 1.30

R

repetibilidad 2.21
repetibilidad de medida 2.21
 reproducibilidad 2.25
reproducibilidad de medida 2.25
resolución 4.14
resolución de un dispositivo visualizador 4.15

resultado de medida 2.9
 resultado de una medición 2.9

S

selectividad 4.13
selectividad de un sistema de medida 4.13
 sensibilidad 4.12
sensibilidad de un sistema de medida 4.12
sensor 3.8
 sesgo 2.18
sesgo de medida 2.18
sesgo instrumental 4.20
 SI 1.16
sistema coherente de unidades 1.14
sistema de magnitudes 1.3
sistema de medida 3.2
sistema de unidades 1.13
Sistema Internacional de Magnitudes 1.6
Sistema internacional de Unidades 1.16
submúltiplo de una unidad 1.18

T

tiempo de respuesta a un escalón 4.23
transductor de medida 3.7
 trazabilidad metrológica a una unidad 2.43
trazabilidad metrológica a una unidad de medida 2.43
trazabilidad metrológica 2.41

U

umbral de discriminación 4.16
 unidad 1.9
 unidad básica 1.10
unidad de base 1.10
 unité de base, f
unidad de medida 1.9
 unidad de medida de una magnitud derivada 1.11
unidad derivada 1.11
unidad derivada coherente 1.12
unidad fuera del sistema 1.15

V

validación 2.45
 valor 1.19
 valor convencional 2.12
valor convencional de una magnitud 2.12
 valor de referencia 5.18
valor de referencia de una magnitud 5.18
valor de una magnitud 1.19
 valor medido 2.10
valor medido de una magnitud 2.10
valor nominal 4.6
 valor numérico 1.20
valor numérico de una magnitud 1.20
 valor verdadero 2.11
valor verdadero de una magnitud 2.11
variación debida a una magnitud de influencia 4.22
 veracidad 2.14
veracidad de medida 2.14
verificación 2.44

Z

zona muerta 4.1