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

Instituto Português da Qualidade

INMETRO

Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM)

1ª Edição
2012

Instituto Português da Qualidade

Rua António Gião, 2
2825-513 CAPARICA Portugal

Tel +351 212 948 100
Fax + 351 212 948 101

www.ipq.pt
questionar@ipq.pt

Conceção gráfica da capa

André Rocha
Divisão de Comunicação Social do Inmetro

ISBN 978-972-763-00-6
© reprodução proibida

GOVERNO DE PORTUGAL | MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DO EMPREGO

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)

Conceção do Documento Original

BIPM	Bureau Internacional de Pesos e Medidas
IEC	Comissão Eletrotécnica Internacional
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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 bilíngue em inglês e francês, publicada em 2012 pelo JCGM (*Joint Committee for Guides in Metrology*), o comité 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 o Guia ISO 25 (1978) que, revisto e ampliado, 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 consequente 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 investigadores 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 na sua língua nativa, mas 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 Direção-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 efectuada 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 Central 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 objeto de comentários e editada então com distribuição gratuita em versão eletrónica pelo IPQ, através de *download* no seu sítio www.ipq.pt .

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 primeira edição luso-brasileira do VIM 2012 ou, de forma mais resumida, quando o contexto não permitir interpretações equívocas, como VIM3. Esta forma refere-se 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 equipa 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 mais 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, "mensuranda" e "mensurando", "fenómeno" e "fenômeno", "ião" e "íon"), optou-se por um texto único, porém em duas versões, cada uma respeitando os registos lexicais próprios de cada país. Assim, ao ter acesso ao documento, o leitor poderá escolher entre uma versão adequada ao falar de Portugal ou ao falar do Brasil. Apesar das diferenças nos registos lexicais e de algumas peculiaridades da linguagem quotidiana 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 de Portugal

2.14
justeza de medição ; veracidade de medição
justeza ; veracidade

- Na versão do Brasil

2.14
veracidade de medição ; justeza de medição
veracidade ; justeza

Ao longo do texto deste documento, escreve-se "kilometro" (sem a acentuação) e "kilograma", 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 "kilometro" no lugar de "kilômetro", escreve-se também, ao longo do texto deste documento, "milimetro" e "centimetro", respetivamente, no lugar de "milímetro" e "centímetro".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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, dentro das 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 equipa. 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 IPQ (www.ipq.pt) e do Inmetro (www.inmetro.gov.br).

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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

Índice

Prefácio da 1ª edição luso-brasileira do VIM 2012 ii
Prefácio da edição internacional do VIM JCGM 200:2012 vi
Introdução vii
Convenções ix
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) 77
Índice alfabético (em espanhol) 79

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

Prefácio da edição internacional do VIM JCGM 200:2012

Em 1997, o Comité 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 Eletrotécnica Internacional (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 o seu campo de aplicação. O Grupo de Trabalho 2 (JCGM/WG 2), sobre o VIM, tem a tarefa de o rever e promover o seu uso. O Grupo de Trabalho 2 é formado no máximo por 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 Laboratórios 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 anula e substitui a 2ª edição de 1993.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 diz respeito à metrologia, a "ciência da medição e as suas aplicações". Cobre também os princípios de base que regulam as grandezas e as unidades. O campo das grandezas e das unidades pode ser tratado de maneiras diferentes. O capítulo 1 deste Vocabulário é baseado nos princípios estabelecidos nas diversas partes da ISO 31, *Grandezas e unidades*, atualmente substituída pelas séries ISO 80000 e IEC 80000 *Grandezas e unidades* e na brochura do SI*, O Sistema Internacional de Unidades* (publicada 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 principal dos conceitos no desenvolvimento de um vocabulário.

Neste Vocabulário, assume-se que não há diferença fundamental nos princípios de base 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 deixaram de ser considerados como de base 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 de 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 focalizou sobre o tratamento matemático da incerteza de medição, utilizando um modelo explícito da medição sob a suposição de que a mensuranda pode ser caracterizada por um valor essencialmente

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 à mensuranda 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 à mensuranda. Entretanto, mesmo a medição mais refinada não pode reduzir o intervalo a um único valor, devido à quantidade finita de detalhes na definição de uma mensuranda. 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 à mensuranda 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 revista em agosto de 2003. Em Portugal não foi traduzido.
O BIPM disponibiliza gratuitamente a última edição do GUM, em inglês e francês, nos endereços internet - http://bipm.org/en/publications/guides/gum.html - e - http://bipm.org/fr/publications/guides/gum.html - respetivamente.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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, aplica-se o princípio da substituição: 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, fenómeno, corpo, substância, propriedade, referência, experiência, exame, magnitude, material, dispositivo e sinal.

Para facilitar a compreensão das diferentes relações entre os vários conceitos dados neste Vocabulário, foram introduzidos diagramas conceptuais. 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.

Sinónimos

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 “mesure” e “mesurage” (respectivamente, “medida” e “medição”)

A palavra francesa “mesure” 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 “mesure” 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 “mesure” 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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

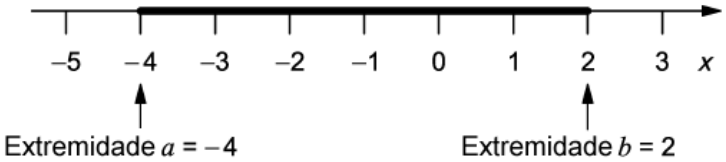
Símbolo de igualdade por definição

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]

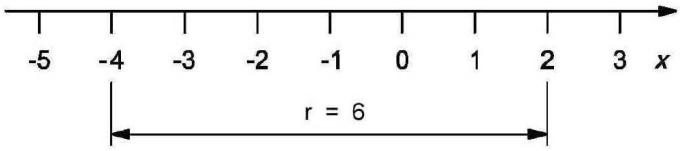


As duas extremidades 2 e –4 do intervalo [–4; 2] podem ser indicadas como –1 ± 3. A última expressão não designa o intervalo [–4; 2]. No entanto, –1 ± 3 é utilizado frequentemente para designar o intervalo [–4; 2].

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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 conceptuais 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 planear e realizar medições, independentemente do nível de incerteza de medição e do campo de aplicação. Propõe-se ser também 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 respetivas. Contudo, este Vocabulário pretende promover a harmonização global da terminologia utilizada em metrologia.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

1 Grandezas e unidades

1.1 (1.1)
grandeza
quantity
grandeur
magnitud

Propriedade dum fenómeno 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 λ(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 protão[1], e
resistência elétrica, R		resistência elétrica da resistência[2] i num dado circuito, R_i
concentração em quantidade de matéria[3] dum constituinte B, c_B		concentração em quantidade de matéria 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)–Ião[4] sódio; concentração em quantidade de matéria 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".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

1.2 (1.1, NOTA 2)
natureza duma grandeza
natureza
kind of quantity *; kind*
nature de grandeur *; nature*
naturaleza de una magnitud *; naturaleza*

Aspeto 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, perímetro de uma 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 calorífica 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
système 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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 volúmica[5] 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 matéria 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 = LMT^{-2}.

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

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

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

[5] Nota dos tradutores: uso em Portugal "massa volúmica", no Brasil "massa específica".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

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

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 carácter 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 carácter 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 matéria	N
intensidade luminosa	J

Portanto, a dimensão duma grandeza Q é representada por dim $Q = \mathsf{L}^{\alpha}\,\mathsf{M}^{\beta}\,\mathsf{T}^{\gamma}\,\mathsf{I}^{\delta}\,\Theta^{\varepsilon}\,\mathsf{N}^{\xi}\,\mathsf{J}^{\eta}$ 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 facto 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].

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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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.

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 calorífica 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, esterradiano e decibel, ou são expressos por quocientes tais como milimole[7] por mole, que é igual a 10^{-3}, e micrograma por kilograma[8], 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.

[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”.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

EXEMPLO No **SI**, o metro é a unidade de base de comprimento. No sistema CGS, o centimetro[9] é a unidade de base de comprimento.

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

EXEMPLO A precipitação pluvial, quando definida 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 duma **grandeza derivada**.

EXEMPLOS O metro por segundo, de símbolo m/s, e o centimetro por segundo, de símbolo cm/s, são unidades derivadas de velocidade no **SI**. O kilometro[10] 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 duma 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 a mole são unidades de base, o metro por segundo é a unidade derivada coerente da velocidade quando a velocidade é definida pela **equação das grandezas** $v = \mathrm{d}r/\mathrm{d}t$, e a mole por metro cúbico é a unidade derivada coerente da concentração em quantidade de matéria quando a concentração em quantidade de matéria é definida pela equação das grandezas $c = n/V$. O kilometro 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 centimetro por segundo é a unidade derivada coerente da velocidade num **sistema de unidades** CGS, mas não é uma unidade derivada coerente no **SI**.

[9] Nota dos tradutores: uso em Portugal “centimetro”, no Brasil “centimetro” ou “centímetro”.
[10] Nota dos tradutores: uso em Portugal “kilometro”, no Brasil “kilometro” ou “quilômetro”.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

1.13 (1.9)
sistema de unidades
system of units
système 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
système cohérent d'unités
sistema coherente de unidades

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

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

NOTA 1 Um sistema de unidades 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 eletrão-volt[11] (cerca de 1,602 18 × 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", no Brasil "elétron".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

Grandeza de base	Unidade de base	
Nome	**Nome**	**Símbolo**
comprimento	metro	m
massa	kilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente elétrica	ampere	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mole	mol
intensidade luminosa	candela	cd

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

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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

NOTA 2 Os prefixos do SI referem-se estritamente a potências de 10 e não devem ser utilizados para potências de 2. Por exemplo, 1 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 milimetro[13] é um submúltiplo decimal do metro.

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

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

[13] Nota dos tradutores: uso em Portugal "milimetro", no Brasil "milimetro" ou "milímetro".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

1.19 (1.18)
valor duma 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 duma **grandeza**.

EXEMPLO 1 O comprimento duma determinada haste: 5,34 m ou 534 cm

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

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

EXEMPLO 4 A temperatura Celsius duma determinada amostra: -5 ºC

EXEMPLO 5 A impedância elétrica dum determinado elemento de circuito a uma dada frequência, onde j é a unidade imaginária: (7+3j) Ω

EXEMPLO 6 O índice de refração duma determinada amostra de vidro: 1,32

EXEMPLO 7 A dureza Rockwell C duma determinada amostra: 43,5 HRC

EXEMPLO 8 A fração mássica de cádmio numa determinada amostra de cobre: 3 µg/kg ou 3×10^{-9}

EXEMPLO 9 A molalidade de Pb^{2+} numa determinada amostra de água: 1,76 µmol/kg

EXEMPLO 10 A concentração arbitrária em quantidade de matéria de lutropina numa determinada amostra de plasma sanguíneo humano (utilizando a norma internacional 80/552 da OMS): 5,0 UI/L, onde "UI" significa "Unidade Internacional da OMS"

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

- um produto dum número por 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 duma grandeza pode ser representado por mais duma 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) N.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

1.20 (1.21)
valor numérico duma grandeza
valor numérico
numerical quantity value *; numerical value of a quantity ; numerical value*
valeur numérique *; valeur numérique d'une grandeur*
valor numérico de una magnitud *; valor numerico*

Número, na expressão do **valor duma 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 $\{Q\}$ duma grandeza Q é frequentemente representado como $\{Q\} = Q/[Q]$, onde $[Q]$ representa a unidade de medida.

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

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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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, respetivamente, na condição de que estas unidades de medida estejam num **sistema coerente de unidades**.

EXEMPLO 2 J := kg m^2/s^2, onde J, kg, m e s são, respetivamente, 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 km/h = (1/3,6) 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 km/m = 1000 e, por consequência, 1 km = 1000 m.

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

EXEMPLO 1 h/s = 3600 e, por consequência, 1 h = 3600 s.

EXEMPLO 2 (km/h)/(m/s) = (1/3,6) e, por consequência, 1 km/h = (1/3,6) m/s.

1.25
equação dos 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, respetivamente, 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, $T = (1/2)\,mv^2$, se m = 2 kg e v = 3 m/s, então $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ é uma equação de valores numéricos, a qual fornece o valor numérico 9 para T, em joules.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

EXEMPLO 1 A dureza Rockwell C.

EXEMPLO 2 O índice de octano para combustíveis.

EXEMPLO 3 A magnitude dum tremor de terra na escala Richter.

EXEMPLO 4 O 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 organizadas de acordo com as **escalas ordinais** (ver 1.28).

1.27
escala de valores
quantity-value scale *; measurement scale*
échelle de valeurs *; échelle de mesure*
escala de valores *; escala de medida*

Conjunto ordenado de **valores** de **grandezas** duma determinada **natureza**, utilizado para classificar grandezas desta natureza de acordo com as suas expressões quantitativas.

EXEMPLO 1 A escala de temperatura Celsius.

EXEMPLO 2 A escala de tempo.

EXEMPLO 3 A 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 A escala de dureza Rockwell C.

EXEMPLO 2 A 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 formal.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 O sexo dum ser humano.

EXEMPLO 2 A cor duma amostra de tinta.

EXEMPLO 3 A cor de “spot test” em química.

EXEMPLO 4 O código ISO de país com duas letras.

EXEMPLO 5 A 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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 aspetos teóricos e práticos da medição, qualquer que seja a **incerteza de medição** e o campo de aplicação.

2.3 (2.6)
mensuranda ; **mensurando**[14]
measurand
mesurande
mensurando

Grandeza que se pretende medir.

NOTA 1 A especificação duma mensuranda 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, a mensuranda é definida 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 da mensuranda como ela foi definida. 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 "a mensuranda", no Brasil "o mensurando".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

EXEMPLO 2 O comprimento duma haste de aço em equilíbrio com a temperatura ambiente de 23 ºC será diferente do comprimento à temperatura especificada de 20 ºC, que é a mensuranda. Neste caso, é necessária uma correção.

NOTA 4 Em química, "analito", ou o nome duma substância ou dum composto, são termos utilizados algumas vezes para "mensuranda". Tal uso é erróneo 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

Fenómeno 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 matéria.

EXEMPLO 3 Redução da concentração de glucose no sangue dum coelho em jejum aplicada à medição da concentração de insulina numa preparação.

NOTA O fenómeno 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 duma organização lógica de operações utilizadas na realização duma **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 duma **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 com 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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

“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 **justeza 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 duma pipeta de 5 mL a 20 ºC é medido através da pesagem da água vertida da pipeta num recipiente, levando-se em conta a massa total do recipiente e da água, menos a massa do recipiente vazio e corrigindo-se a diferença de massa da água, para a temperatura do ensaio, por intermédio da massa volúmica.

NOTA 1 O Comité Consultivo de Quantidade de Matéria - 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 *ratio*”.

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 uma **mensuranda**, 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 da mensuranda 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 uma mensuranda obtida por medição, que podia se referir a uma **indicação**, ou um resultado não corrigido, ou um resultado corrigido, de acordo com o contexto.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

2.10
valor medido duma grandeza
valor medido
measured quantity value *; value of a measured quantity ; measured value*
valeur mesurée
valor medido de una magnitud *; valor medido*

Valor duma 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 da **mensuranda** 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 da mensuranda, não é pequena em relação à incerteza de medição, um valor medido duma grandeza é frequentemente uma estimativa duma média ou duma mediana do conjunto de valores verdadeiros.

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

2.11 (1.19)
valor verdadeiro duma 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 duma grandeza compatível com a definição da **grandeza**.

NOTA 1 Na Abordagem de Erro para descrever as **medições**, o valor verdadeiro duma 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 duma 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 duma grandeza e avaliam a validade dos **resultados de medição** com auxílio do conceito de **compatibilidade metrológica**.

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

NOTA 3 Quando a **incerteza definicional**, associada à **mensuranda**, é considerada desprezável em comparação com as outras componentes da **incerteza de medição**, pode-se considerar que a mensuranda possui um valor verdadeiro “essencialmente único”. Esta é a abordagem adotada pelo GUM e documentos associados, onde a palavra “verdadeiro” é considerada redundante.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

2.12
valor convencional duma 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 m·s^{-2}.

EXEMPLO 2 Valor convencional da constante de Josephson, K_{J-90} = 483 597,9 GHz·V^{-1}.

EXEMPLO 3 Valor convencional dum dado padrão de massa, m = 100,003 47 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 duma grandeza é algumas vezes uma estimativa dum **valor verdadeiro**.

NOTA 3 Geralmente considera-se que um valor convencional duma 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** duma **mensuranda**.

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 **justeza de medição,** assim como o termo **fidelidade ou 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 à mensuranda.

2.14
justeza de medição ; veracidade de medição[15]
justeza ; veracidade
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 justeza de medição não é uma **grandeza** e, portanto, não pode ser expressa numericamente. Porém, a norma ISO 5725 apresenta medidas para o grau de concordância.

NOTA 2 A justeza de medição está inversamente relacionada ao **erro sistemático**, porém não está relacionada ao **erro aleatório**.

[15] Nota dos tradutores: uso em Portugal "justeza de medição", no Brasil "veracidade de medição".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

NOTA 3 Não se deve utilizar o termo exatidão de medição no lugar de "justeza de medição".

2.15
fidelidade ou precisão de medição ; **precisão de medição**[16]
fidelidade ou precisão; 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 fidelidade ou precisão de medição é geralmente expressa numericamente por características como a dispersão, o desvio-padrão, a variância ou o coeficiente de variação, sob condições de medição especificadas.

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

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

NOTA 4 O termo "fidelidade ou 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** 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 a **mensuranda** é representada 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*

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

[16] Nota dos tradutores: uso em Portugal "fidelidade ou precisão de medição", no Brasil "precisão de medição".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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
erro de justeza ; **tendência de medição**[17]
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 da mesma **mensuranda**.

NOTA 2 Os erros aleatórios dum conjunto de medições repetidas formam uma distribuição que pode ser resumida pela sua esperança matemática, a qual é geralmente assumida como sendo zero, e pela 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 fidelidade ou precisão intra-série” é por 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*

Fidelidade ou precisão de medição sob um conjunto de **condições de repetibilidade**.

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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

2.22
condição de fidelidade ou precisão intermediária ; **condição de precisão intermediária**[18]
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 que envolvam mudanças.

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

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

NOTA 3 Em química, o termo "condição de fidelidade ou precisão inter-série" é algumas vezes utilizado para designar este conceito.

2.23
fidelidade ou precisão intermediária de medição ; **precisão intermediária de medição**[19]
fidelidade intermediária ; precisão ou fidelidade intermediária
intermediate measurement precision *; intermediate precision*
fidélité intermédiaire de mesure *; fidélité intermédiaire*
precisión intermedia de medida *; precisión intermedia*

Fidelidade ou precisão de medição sob um conjunto de **condições de fidelidade ou precisão intermediária**.

NOTA Os 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 reproducibilidad de una medición *; condición de reproducibilidad*

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*
reproducibilidad de medida *; reproducibilidad*

Fidelidade ou precisão de medição conforme um conjunto de **condições de reprodutibilidade**.

---

[18] Nota dos tradutores: uso em Portugal "condição de fidelidade ou precisão intermediária", no Brasil "condição de precisão intermediária".
[19] Nota dos tradutores: uso em Portugal "fidelidade ou precisão intermediária de medição", no Brasil "precisão intermediária de medição".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

2.26 (3.9)
incerteza de medição
incerteza
measurement uncertainty *; uncertainty measurement ; uncertainty*
incertitude de mesure *; incertitude*
incertidumbre de medida *; incertidumbre*

Parâmetro não negativo que caracteriza a dispersão dos **valores** atribuídos a uma **mensuranda**, 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 expandida** determinada.

NOTA 3 A incerteza de medição geralmente engloba muitas componentes. Algumas delas podem ser estimadas por uma **avaliação de 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 de 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 à mensuranda. 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 uma **mensuranda**.

NOTA 1 A incerteza definicional é a incerteza mínima que se pode obter, na prática, em qualquer **medição** de uma dada mensuranda.

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 de tipo A da incerteza de medição
avaliação de 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 duma componente da **incerteza de medição** por uma análise estatística dos **valores medidos**, obtidos sob condições definidas de **medição**.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

NOTA 1 Para diversos tipos de condições de medição, ver **condição de repetibilidade**, **condição de fidelidade ou 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 de tipo B da incerteza de medição
avaliação de 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 duma componente da **incerteza de medição** determinada por meios diferentes daquele adotado para uma **avaliação de 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**.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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, os graus de liberdade, os tipos de avaliação da incerteza de medição e qualquer **fator de expansão**.

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 expansão** escolhida.

NOTA 2 O termo "fator" nesta definição se refere ao **fator de expansão**.

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 expandido ; **intervalo de abrangência**[20]
coverage interval
intervalle élargi
intervalo de cobertura

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

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

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

[20] Nota dos tradutores: uso em Portugal "intervalo expandido", no Brasil "intervalo de abrangência".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

2.37
probabilidade de expansão ; **probabilidade de abrangência** [21]
coverage probability
probabilité de couverture
probabilidad de cobertura

Probabilidade de que o conjunto de **valores verdadeiros** duma **mensuranda** esteja contido num **intervalo expandido** 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 expansão ; **fator de abrangência**[22]
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 expansão 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, num primeiro passo, uma relação entre os **valores** e as **incertezas de medição** fornecidos por **padrões** e as **indicações** correspondentes com as incertezas associadas; num segundo passo, 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 numa **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 o primeiro passo desta definição é entendido 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".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 da 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 a 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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 duma amostra, rastreabilidade dum documento, rastreabilidade dum instrumento ou rastreabilidade dum material", em que o histórico (o "rasto") dum item está em causa. Portanto, é preferível utilizar o termo completo "rastreabilidade metrológica" para evitar risco de confusão.

2.42
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 duma **hierarquia de calibração**.

NOTA 2 Uma cadeia de rastreabilidade metrológica é utilizada para estabelecer a **rastreabilidade metrológica** dum 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 duma **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 homogéneo 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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 nitrogénio na água, pode também ser validado para a medição no soro humano.

2.46
comparabilidade metrológica
comparabilidade metrológica de resultados de medição
metrological comparability of measurement results *; metrological comparability*
comparabilité métrologique
comparabilidad metrológica de resultados de medida *; comparabilidad metrológica*

Comparabilidade de **resultados de medição** que, para **grandezas** 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 uma **mensuranda** especificada, tal que o valor absoluto da diferença entre os **valores medidos** de todos os

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 uma mesma mensuranda. Num conjunto de **medições** de uma mensuranda considerada 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 de 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 $h(Y, X_1, ..., X_n) = 0$, onde Y, a **grandeza de saída no modelo de medição**, é a **mensuranda**, cujo **valor** deve ser deduzido da informação sobre as **grandezas de entrada no modelo de medição** $X_1, ..., X_n$.

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

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

2.50
grandeza de entrada 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 uma **mensuranda**.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

EXEMPLO Quando o comprimento duma haste de aço a uma temperatura especificada é a mensuranda, a temperatura do ensaio, o comprimento na temperatura do ensaio 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 A frequência na medição direta da amplitude constante duma corrente alternada com um amperímetro.

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

EXEMPLO 3 A temperatura dum micrómetro utilizado na medição do comprimento duma haste, mas não a temperatura da própria haste que pode fazer parte da definição da **mensuranda**.

EXEMPLO 4 A pressão ambiente na fonte iónica dum espectrómetro de massa durante uma medição duma 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".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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
système de mesure
sistema de medida

Conjunto dum ou mais **instrumentos de medição** e frequentemente outros dispositivos, compreendendo, se necessário, reagentes e fontes de alimentação[23], 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, micrómetro, termómetro, balança eletrónica.

NOTA 1 Um instrumento de medição indicador pode fornecer um registo 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 afixador ; **instrumento de medição mostrador**[24]
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”.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

3.5 (4.17)
escala dum instrumento de medição afixador ; **escala dum instrumento de medição mostrador**[25]
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 afixador** 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 a sua utilização, **grandezas** duma ou mais **naturezas**, cada uma com um **valor** atribuído.

EXEMPLOS Peso-padrão[26], medida de capacidade (que fornece um ou mais valores, com ou sem escala de valores), resistência-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, extensómetro, elétrodo 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 fenómeno, corpo ou substância que contém a **grandeza** a ser medida.

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

NOTA Em alguns domínios, o termo "detetor" 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".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

3.9 (4.15)
detetor
detector
détecteur
detector

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

EXEMPLOS Detetor de fuga de halogénio, papel de tornesol.

NOTA 1 Em alguns domínios, o termo "detetor" 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, 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 desvio[27] (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 desfasagem".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 de seu menor e maior valor, 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 do seu menor e maior valor, por exemplo "100 V a 200 V".

NOTA 2 Em algumas domínios, o termo adotado no Brasil é "faixa nominal".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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". No Brasil, o termo "intervalo de medição" é, por vezes, impropriamente 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 duma **grandeza** 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 matéria duma solução de ácido clorídrico, HCl.

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

NOTA Em inglês, não convém utilizar "nominal quantity value" e "nominal value" para o valor duma **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 deteção**.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 a **mensuranda** 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, subsequentemente, é operado nas suas **condições estipuladas de funcionamento**.

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

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** da **mensuranda** 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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 duma **indicação** 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 uma ou várias **mensurandas**, tal que os valores de cada mensuranda 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 espectrómetro de massa para medir a razão entre correntes iónicas 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 duma 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 recetor 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 matéria de creatinina no plasma sanguíneo por um procedimento de Jaffé sem ser influenciado pelas concentrações de glucose, urato, cetona e proteína.

EXEMPLO 6 Aptidão dum espectrómetro de massa para medir a abundância em quantidade de matéria 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 uma mensuranda; as outras grandezas da mesma **natureza** da mensuranda 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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

4.14
resolução
resolution
résolution
resolución

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

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

4.15 (5.12)
resolução dum dispositivo afixador ; resolução dum dispositivo mostrador[28]
resolution of a displaying device
résolution d'un dispositif afficheur
resolución de un dispositivo visualizador

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

4.16 (5.11)
limiar de mobilidade
mobilidade
discrimination threshold
seuil de discrimination *; seuil de mobilité ; mobilité*
umbral de discriminación *; movilidad*

Maior variação do **valor** duma **grandeza** medida que não causa variação detetável 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** duma **grandeza** medida pode ser variado em ambas as direções sem produzir uma mudança perceptível na **indicação** correspondente.

NOTA A zona morta pode depender da taxa de variação.

4.18
limite de deteção
detection limit *; limit of detection*
limite de détection
límite de detección

Valor medido, obtido por um dado **procedimento de medição**, para o qual a probabilidade de declarar falsamente a ausência 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.

[28] Nota dos tradutores: uso em Portugal "resolução dum dispositivo afixador", no Brasil "resolução dum dispositivo mostrador".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

NOTA 2 [Aplicável unicamente ao texto em inglês].

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

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 duma propriedade ao longo dum dado intervalo de tempo.

4.20 (5.25)
erro de justeza instrumental ; **tendência instrumental**[29]
instrumental bias
biais instrumental *; erreur de justesse d'un instrument*
sesgo instrumental *; sesgo*

Diferença entre a média de **indicações** repetidas 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”.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

4.23 (5.17)
tempo de resposta a um escalão ; **tempo de resposta a um degrau**[30]
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 de 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 erro[31]
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".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 contróle
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 a **mensuranda** é demasiado pequena para ser detetada 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** duma 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**.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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**.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

5 Padrões de medição

5.1 (6.1)
padrão de medição
padrão
measurement standard *; etalon*
étalon
patrón de medida *; patrón*

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

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

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

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

EXEMPLO 4 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 duma 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 de medição, **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, a utilização de lasers estabilizados em frequência para construir um padrão do metro, a utilização do efeito Josephson para o volt ou a utilização 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”.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 kilograma.

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

EXEMPLO 3 Água oceânica média normalizada de Viena (VSMOW2) distribuída pela Agência Internacional de Energia Atómica (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 matéria preparado pela dissolução duma quantidade de matéria 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 matéria conhecida de isótopos especificados.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

EXEMPLO 5 O protótipo internacional do kilograma 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 duma **calibração** com referência a um **padrão de medição primário** duma **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 de medição cujo **valor** é atribuído por um **procedimento de medição primário** de *ratio* 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 césio 133, portátil e funcionando a bateria.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

5.9 (6.8)
dispositivo de transferência
transfer measurement device *; transfer device*
dispositif de transfert
dispositivo de transferencia

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

NOTA Algumas vezes, os padrões de medição 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 de medição baseado numa propriedade intrínseca e reprodutível 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** excecional.

NOTA 4 O adjetivo “intrínseco” não significa que tal padrão de medição 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 de medição
manutenção dum padrão de medição
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 de medição** dentro de limites estabelecidos.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 homogéneo 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 **fidelidade ou precisão de medição**, enquanto que apenas os materiais de referência com valores atribuídos podem ser utilizados para a **calibração** ou para o controle da **justeza 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 fidelidade 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) ADN[33] contendo uma sequência especificada de nucleotídeos.

c) Urina contendo 19-androstenediona.

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

[32] Nota dos tradutores: não há uso generalizado em Portugal, no Brasil "calibrador".
[33] Nota dos tradutores: uso em Portugal "ADN", no Brasil "DNA".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

EXEMPLO 2 Vidro de densidade ótica 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" (ISO 15189:2007, 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 referencia 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 justeza 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 termos "metrological" e "metrologically", tanto para se referir a uma grandeza, quanto a uma propriedade qualitativa.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

5.15
comutatibilidade dum material de referência ; **comutatividade dum material de referência**[34]
commutability of a reference material
commutabilité d'un matériau de référence
conmutabilidad 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 fenómeno, 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 atómicas relativas dos elementos, denominados também de valores de pesos atómicos, 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 "comutatibilidade dum material de referência", no Brasil "comutatividade dum material de referência".

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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** duma **mensuranda**, 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**,
d) uma comparação de **padrões**.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

Anexo A
(informativo)

Diagramas conceptuais

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

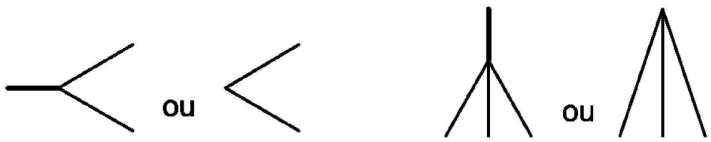
- uma apresentação visual das relações entre os conceitos definidos e denominados nos capítulos precedentes;
- uma possibilidade de verificar se as definições apresentam relações adequadas;
- um quadro para identificar outros conceitos necessários;
- uma verificação de que os termos são suficientemente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

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

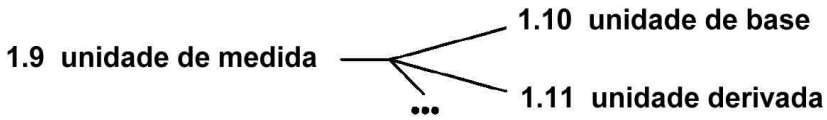
A área disponível numa página limita o número de conceitos que podem ser apresentados de forma legível, mas todos os diagramas estão em princípio inter-relacionados a outros diagramas, como se indica em cada diagrama por referências entre parênteses.

As relações utilizadas 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 género-espécie) liga um conceito genérico e um conceito específico; o último herda todas as características do anterior. Os diagramas mostram tais relações como uma árvore:



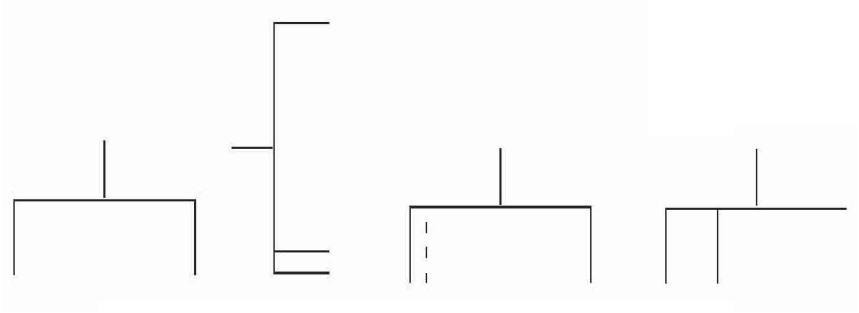
onde uma ramificação curta com três pontos indica que um ou mais conceitos específicos existem, mas não estão incluídos na representação, e uma linha grossa inicial de uma árvore indica uma dimensão terminológica separada. Por exemplo:



onde um terceiro conceito pode ser “unidade de medida fora do sistema”.

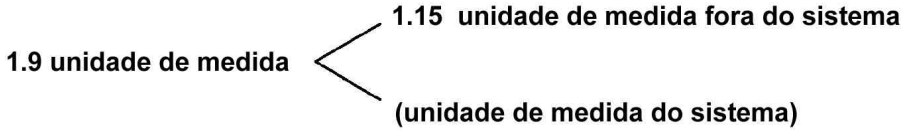
JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

A *relação partitiva* (ou relação parte-todo) é também hierárquica e liga 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.



Um 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 liga 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 álgebra das grandezas**

2.1 medição ⟷ **2.9 resultado de medição**

2.6 procedimento de medição ⟷ **2.48 modelo de medição**

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

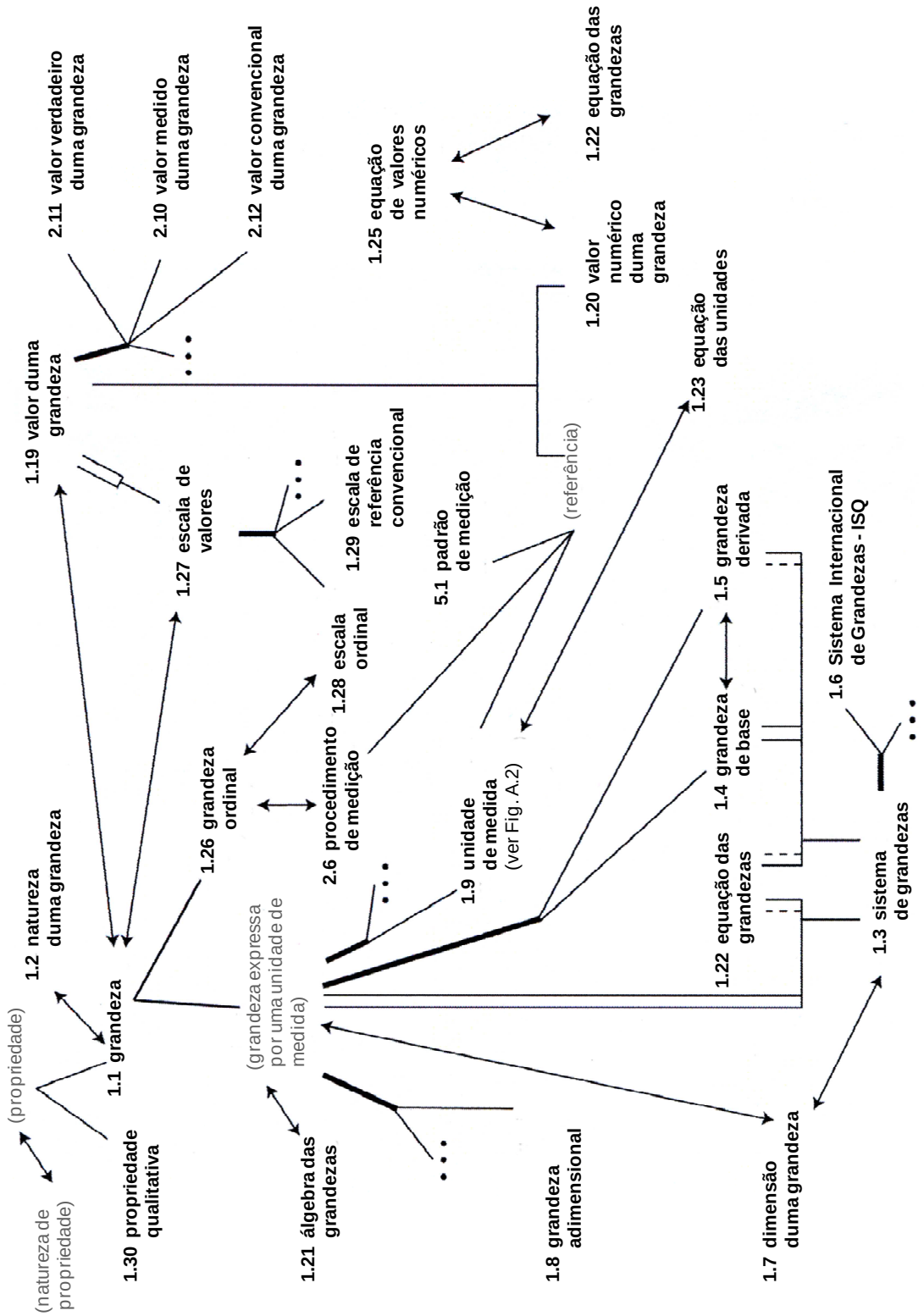


Figura A.1 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 1 relativa ao termo "grandeza"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

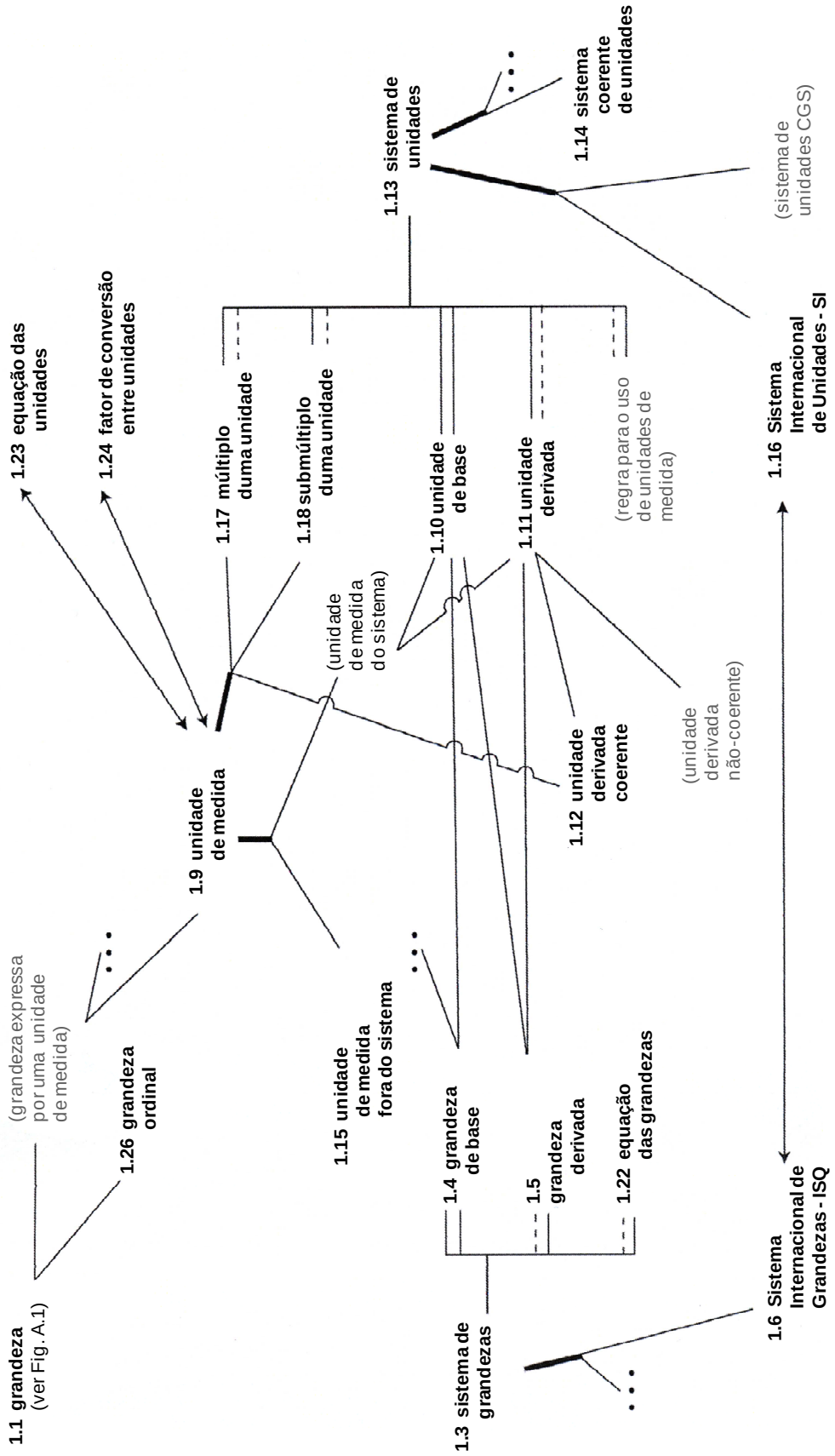


Figura A.2 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 1 relativa ao termo "unidade de medida"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

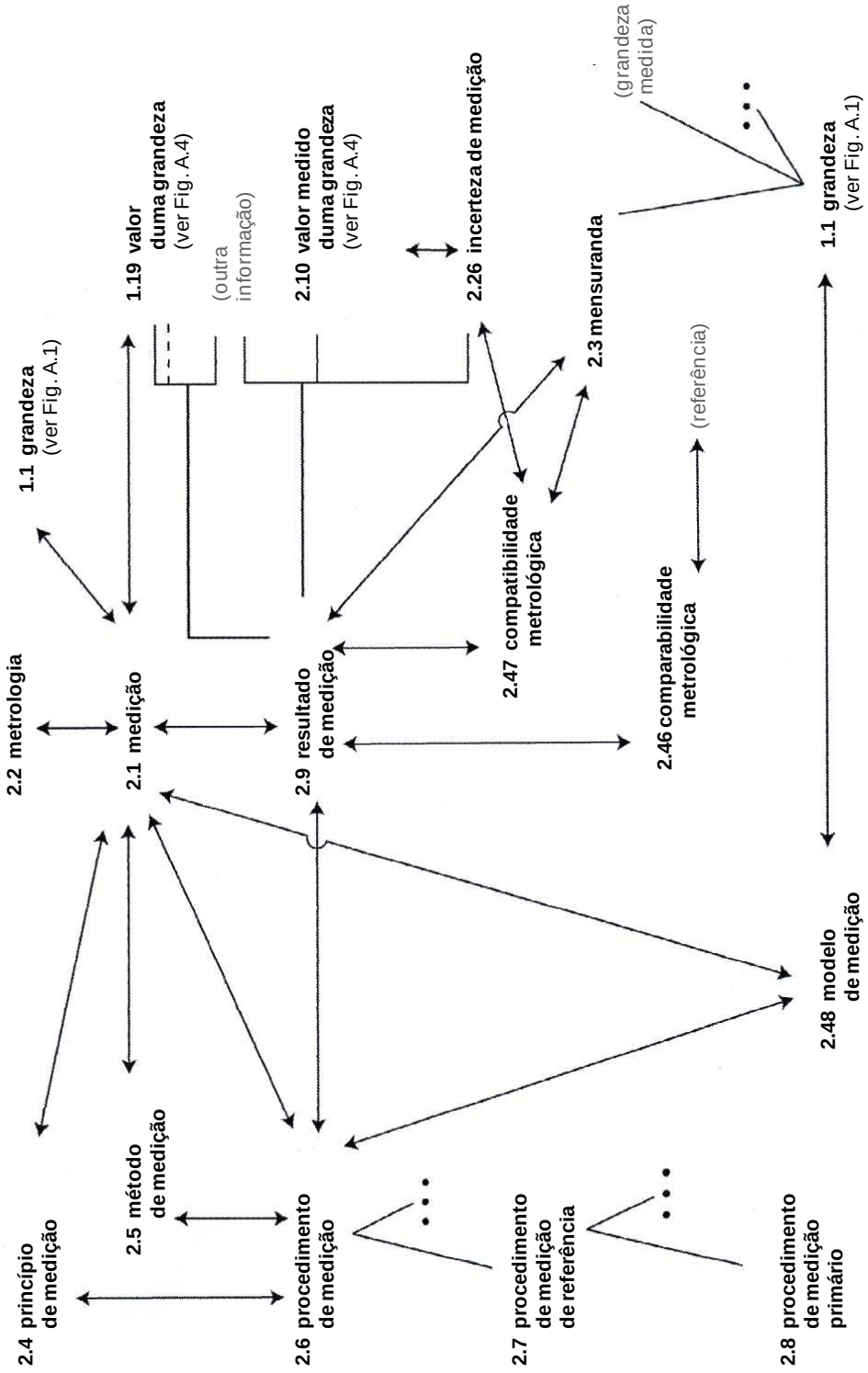


Figura A.3 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo "medição"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

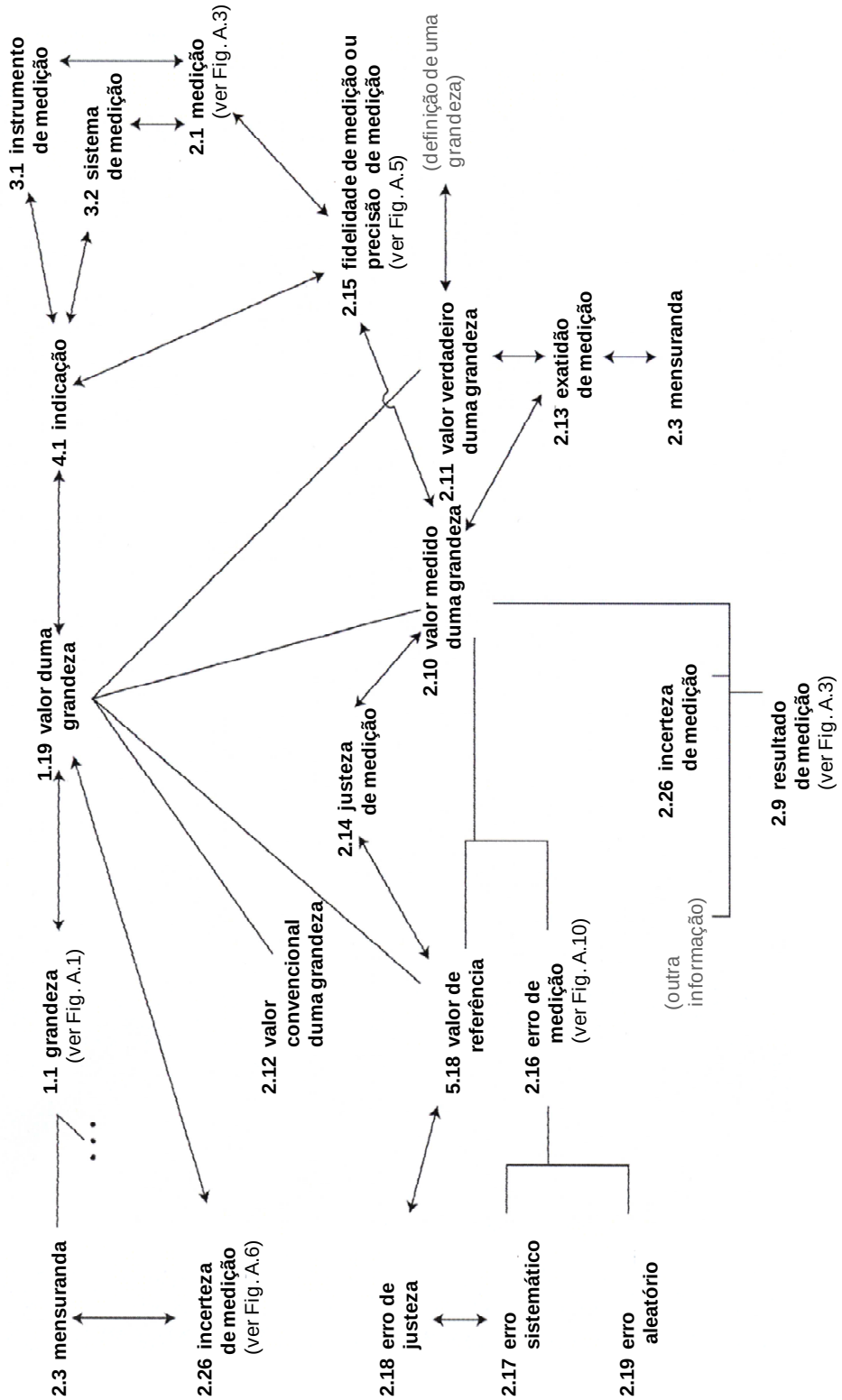


Figura A.4 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo "valor duma grandeza"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

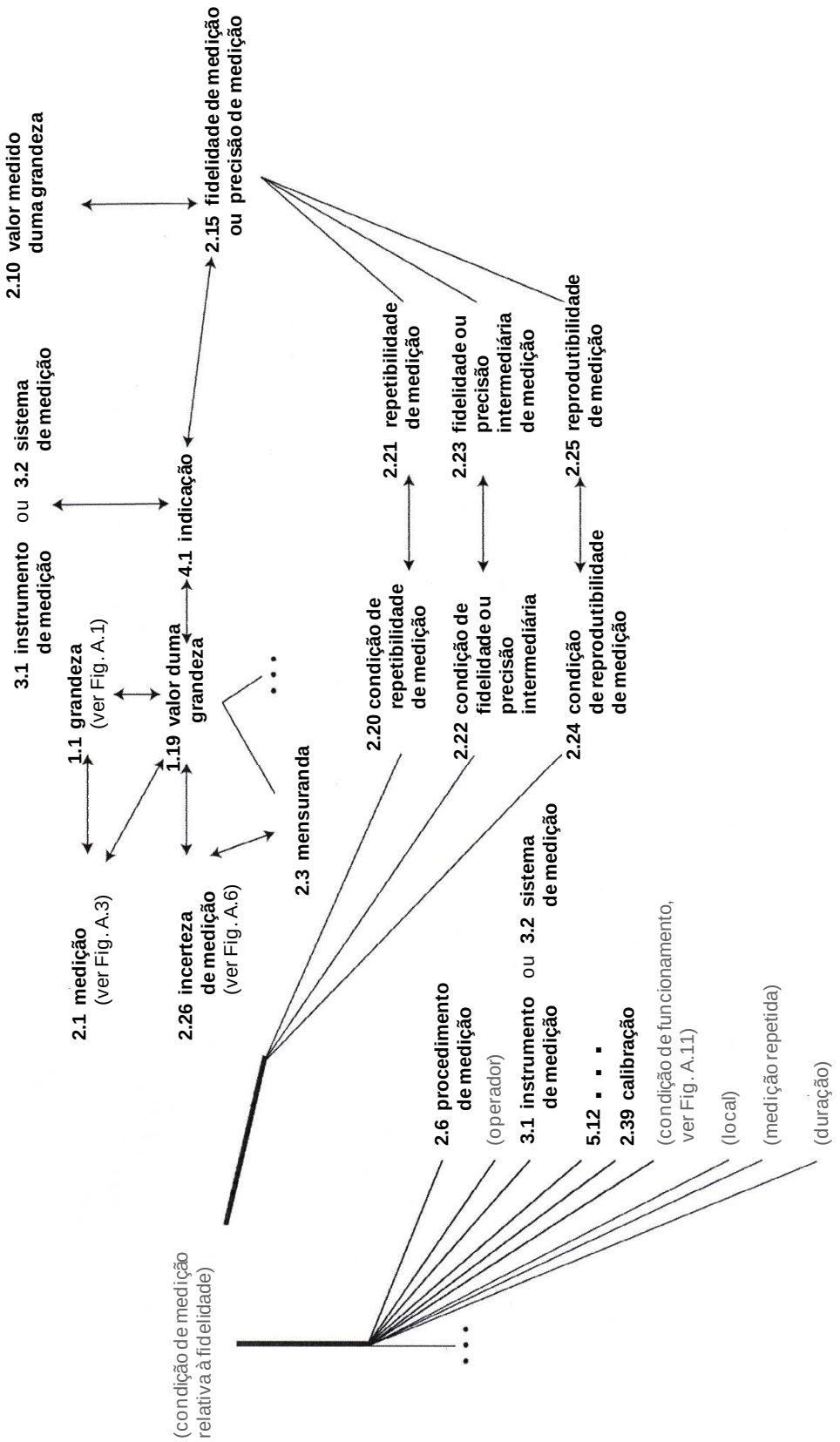


Figura A.5 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo "fidelidade ou precisão de medição"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

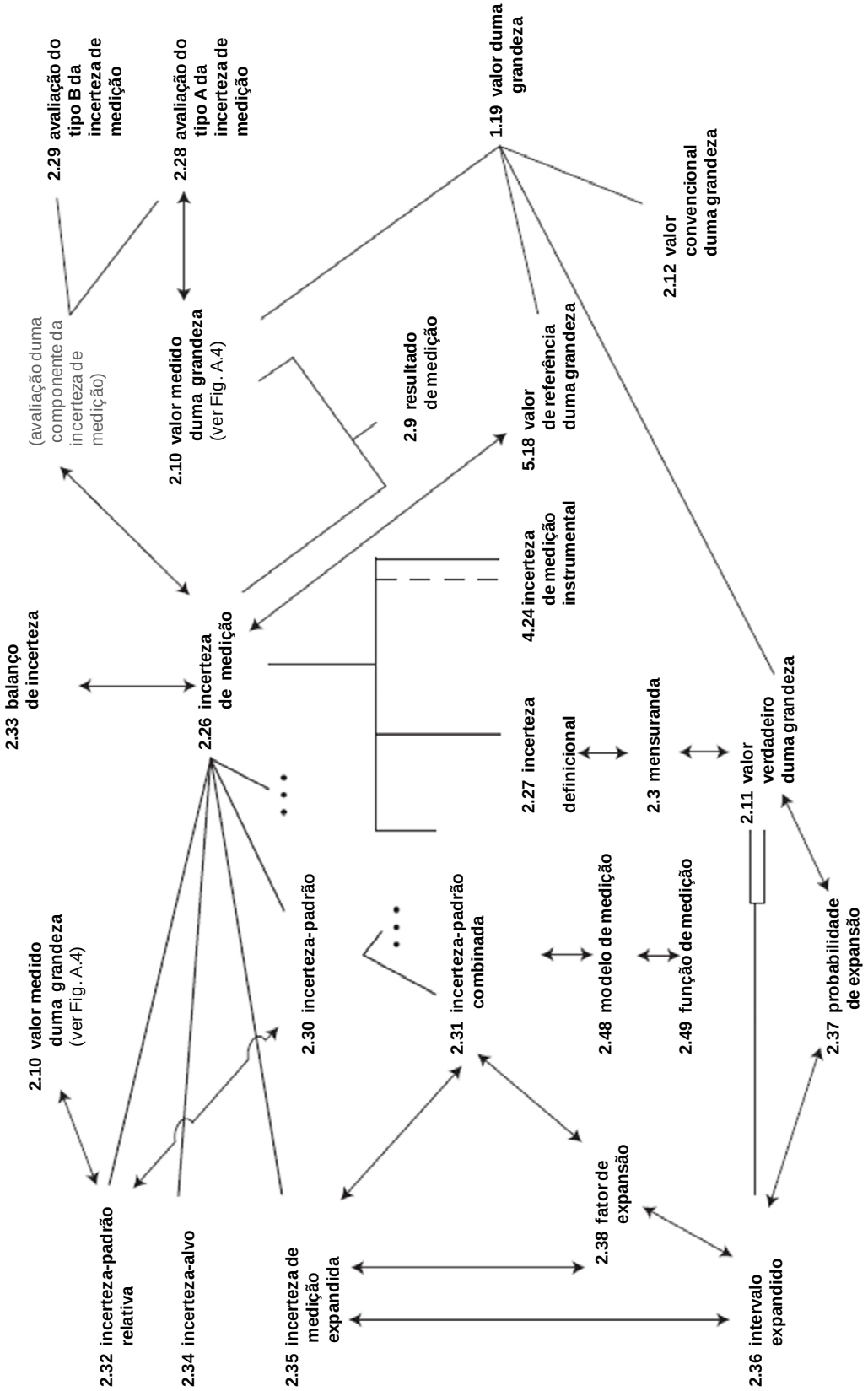


Figura A.6 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo "incerteza de medição"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

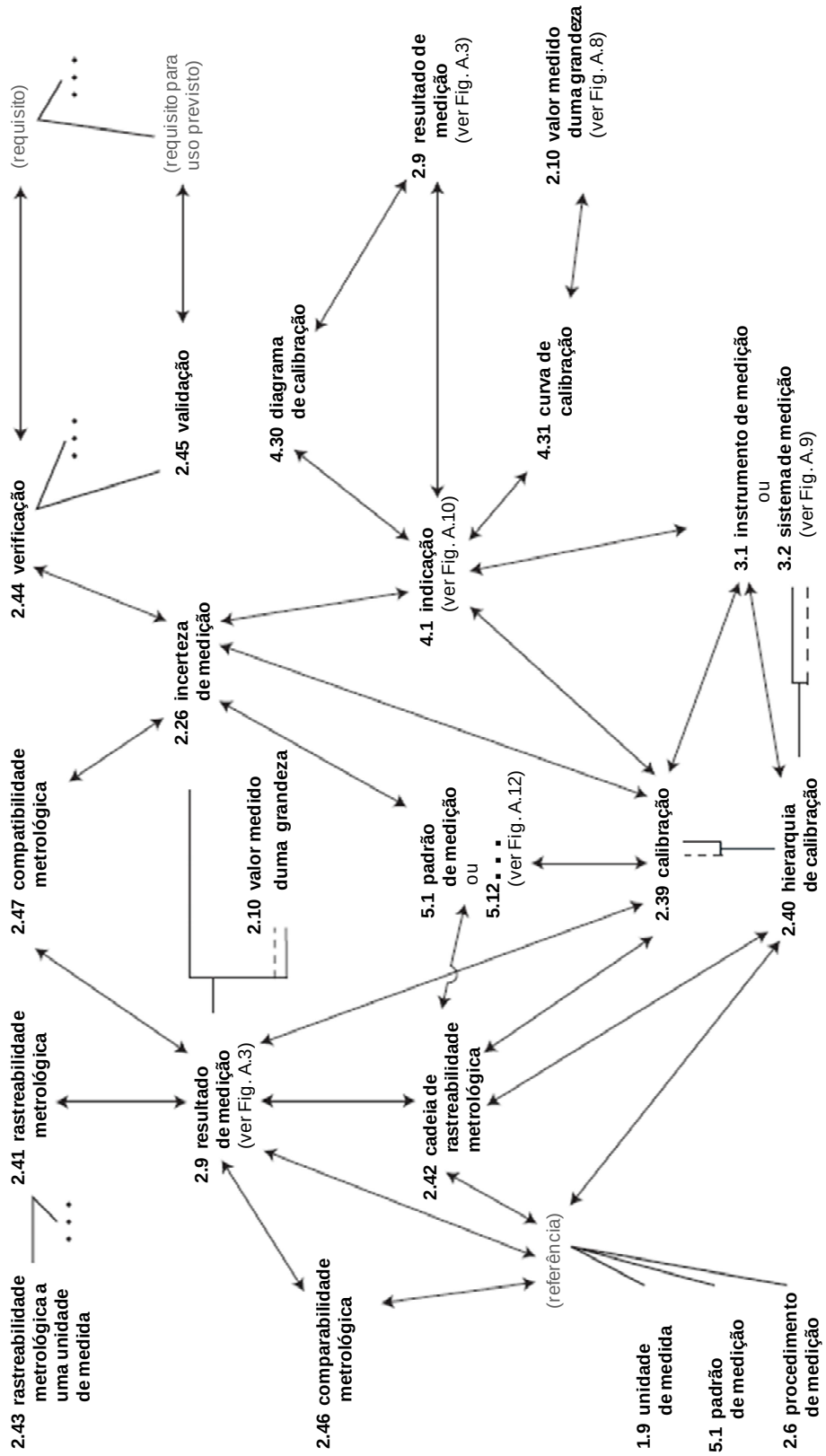


Figura A.7 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo "calibração"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

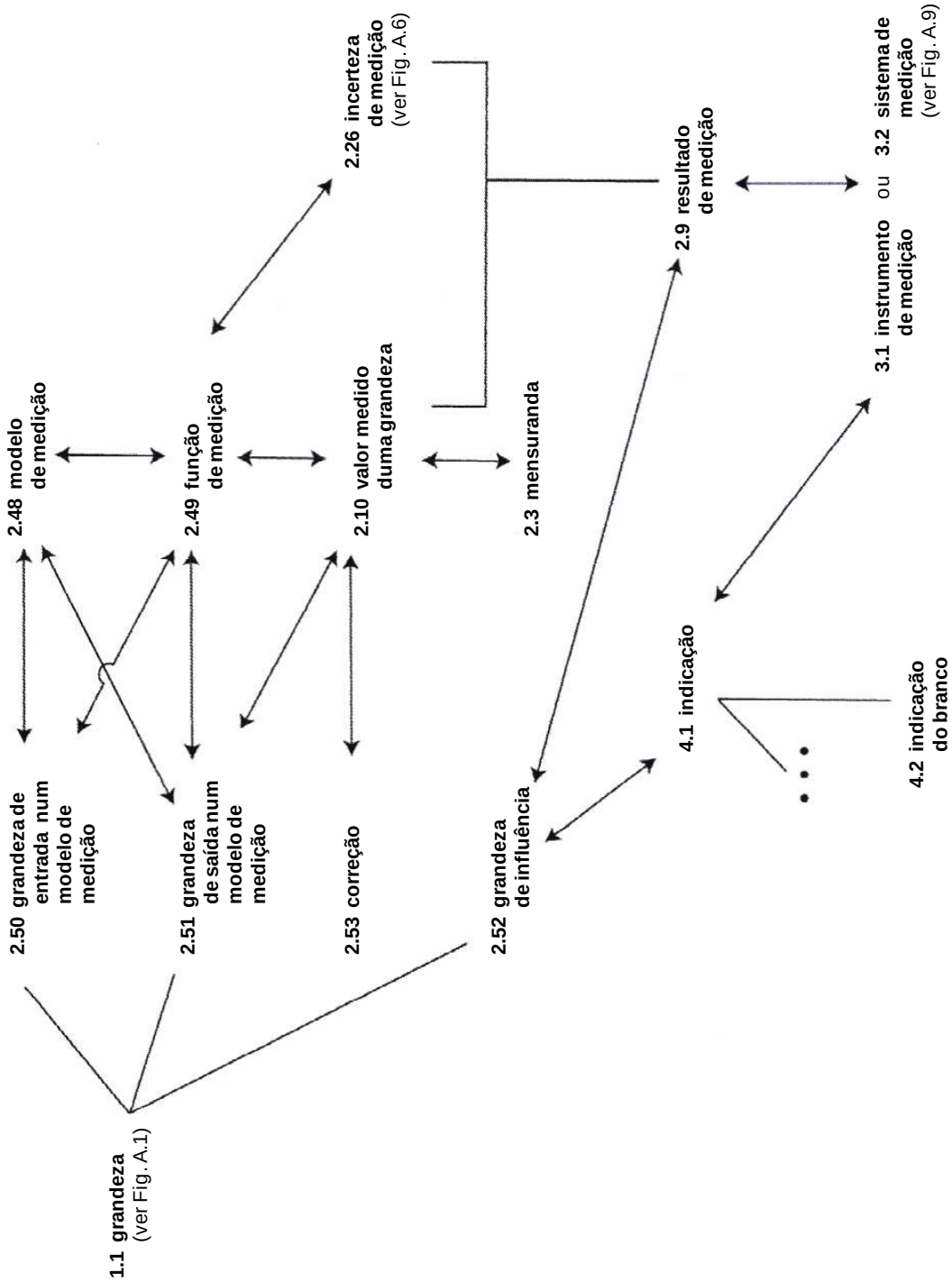


Figura A.8 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 2 relativa ao termo "valor medido duma grandeza"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

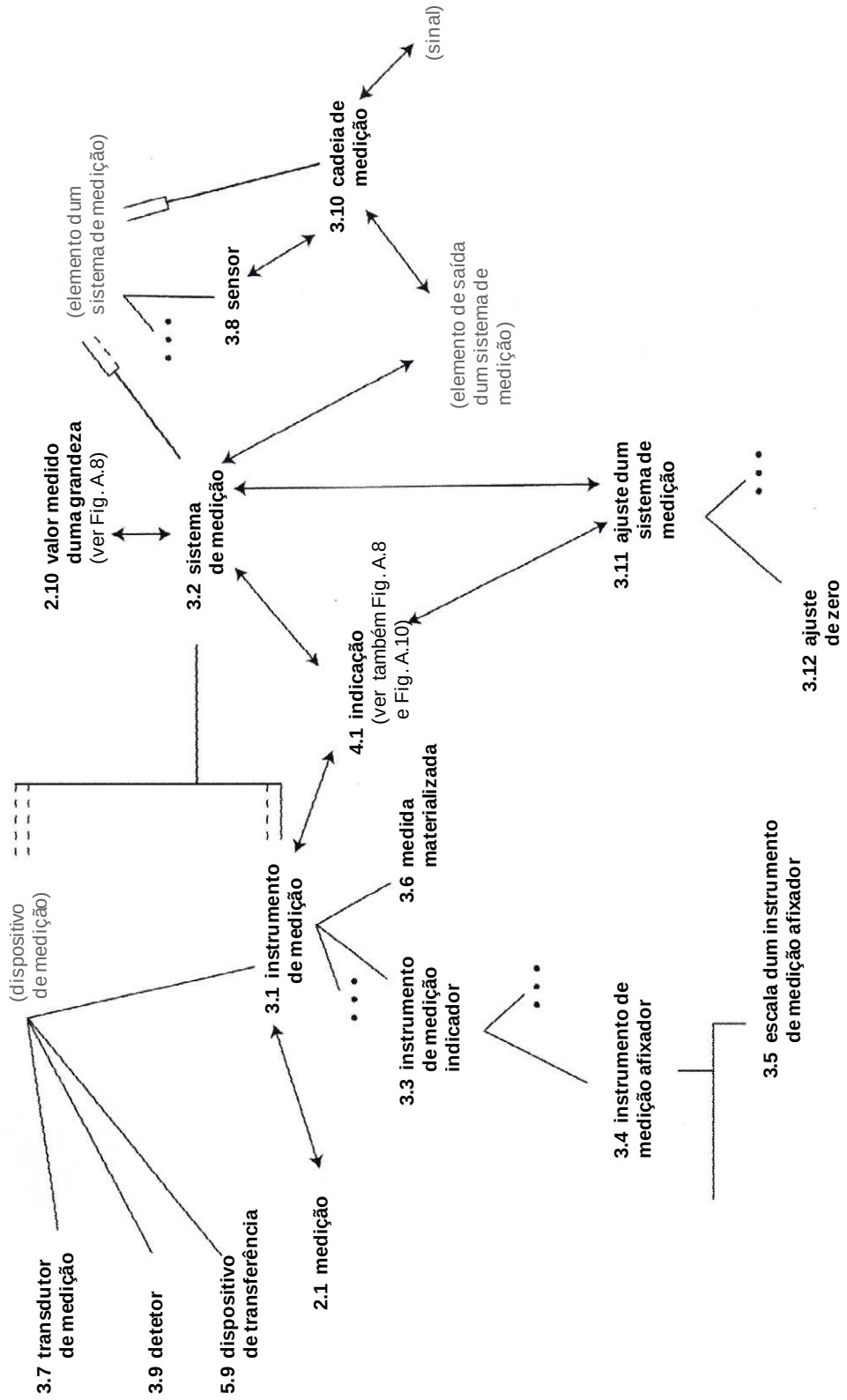


Figura A.9 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 3 relativa ao termo "sistema de medição"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

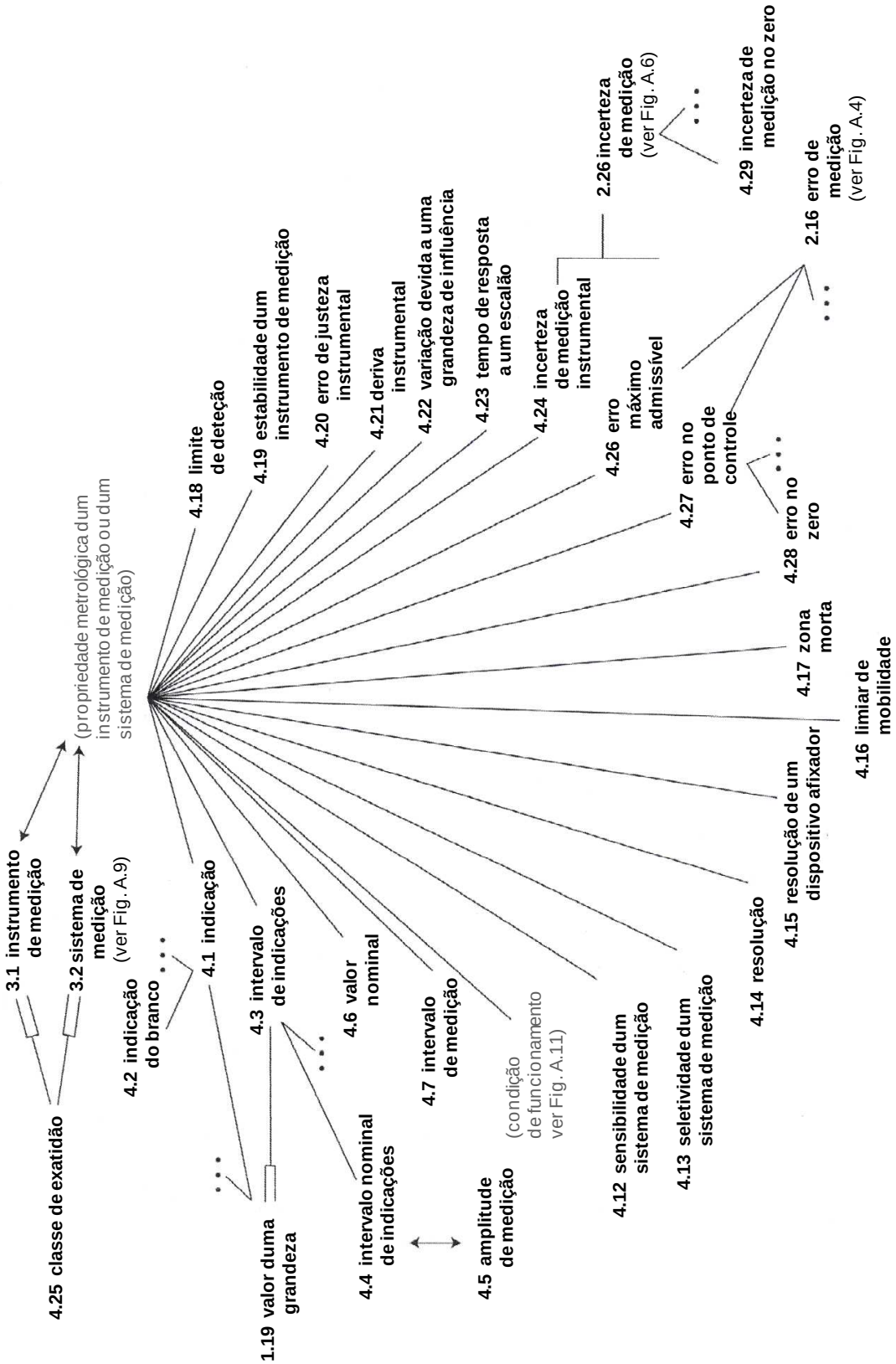


Figura A.10 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 4 relativa ao termo "propriedades metrológicas dum instrumento de medição ou sistema de medição"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

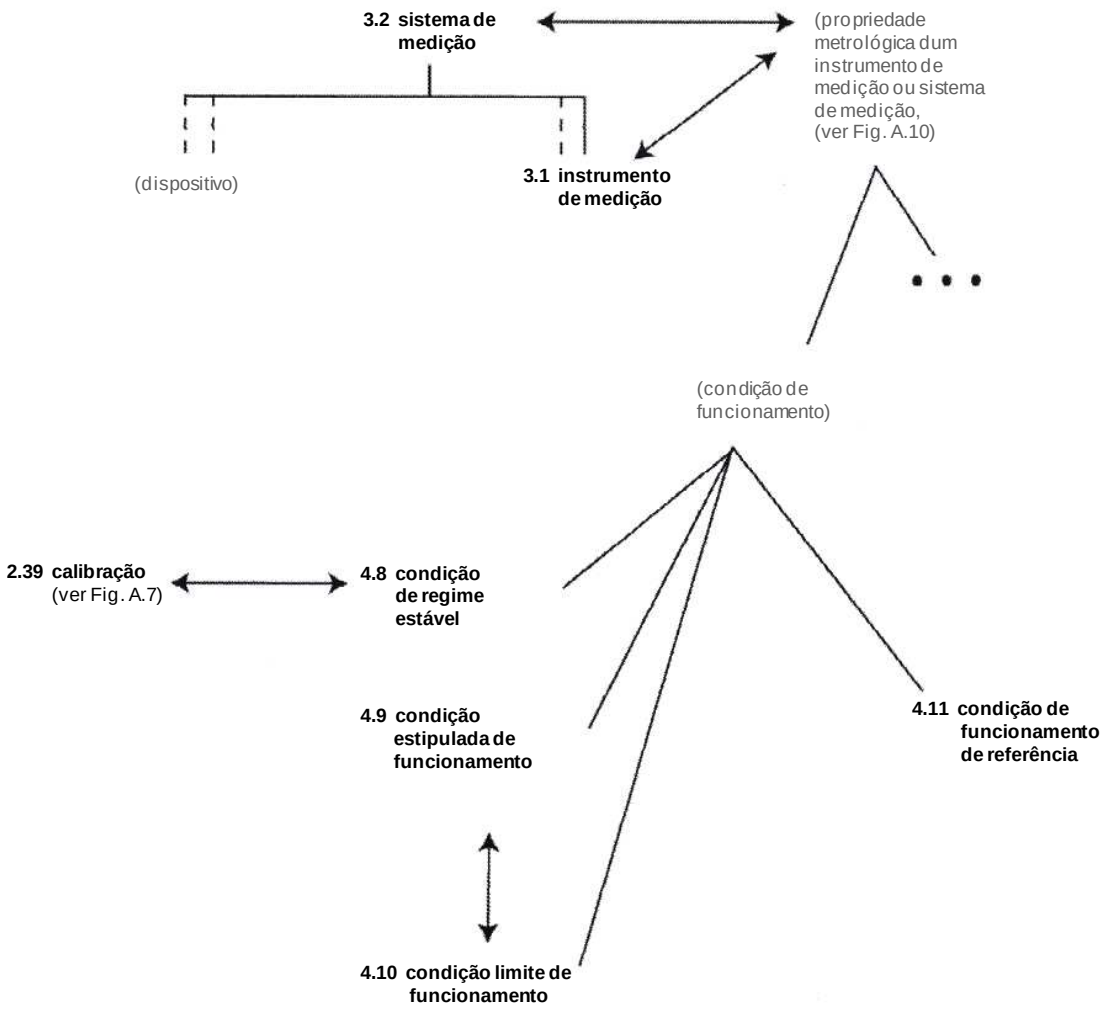


Figura A.11 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 4 relativa ao termo "condição estipulada de funcionamento"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

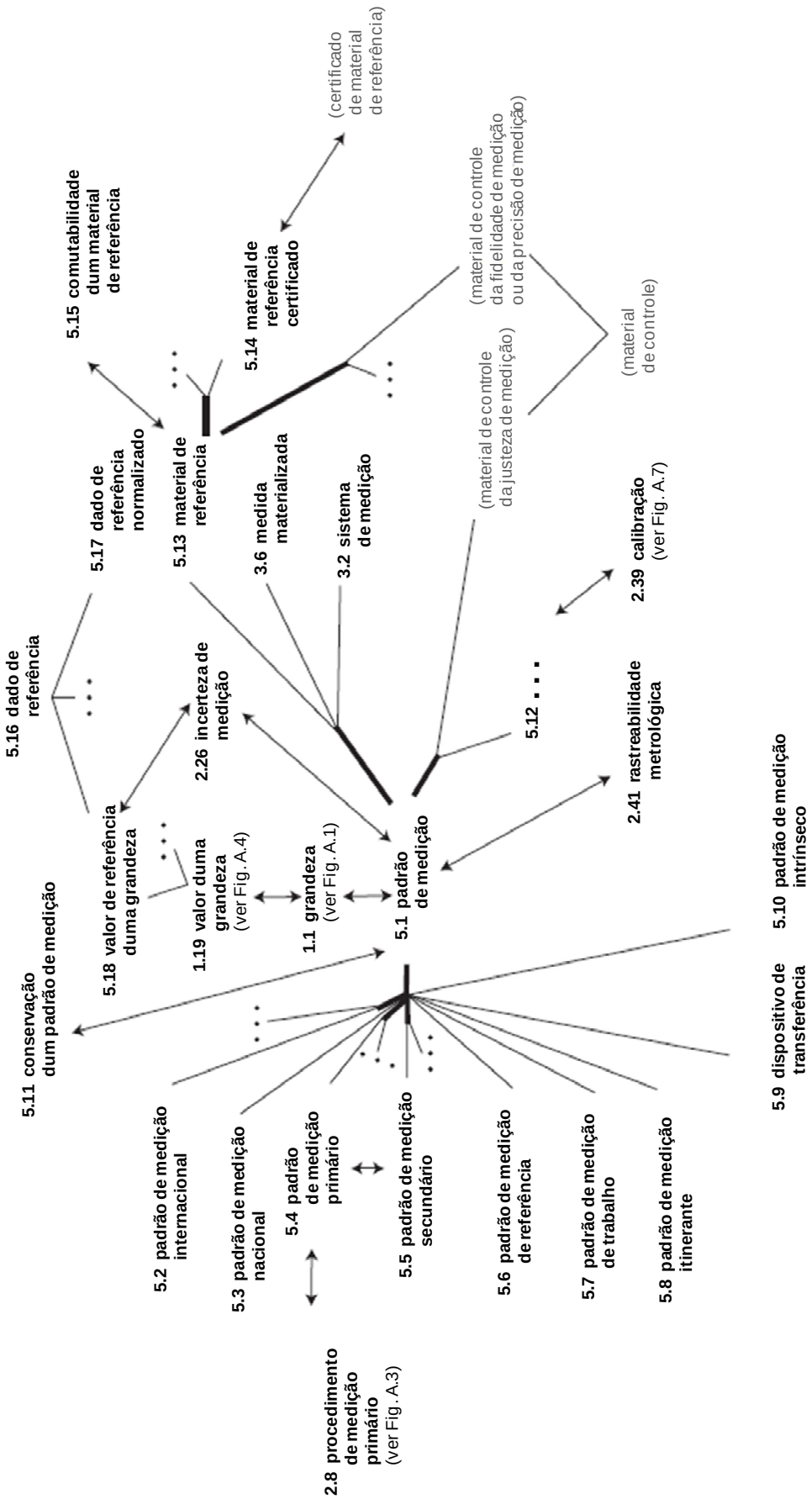


Figura A.12 — Esquema conceptual para a parte do Capítulo 5 relativa ao termo "padrão de medição"

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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) Publicado como ISO 80000-1, Quantities and units — Part 1: General.

2) Publicada como IEC 80000-6:2008, Quantities and units — Part 6: Electromagnetism.

3) Publicado como ISO 80000-7, Quantities and units — Part 7: Light.

4) Publicado como ISO 80000-9, Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics.

5) Publicado como ISO 80000-10, Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics.

6) Publicado como ISO 80000-10, Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics.

7) Publicado como ISO 80000-2, Quantities and units — Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology.

8) Publicado como ISO 80000-11, Quantities and units — Part 11: Characteristic numbers.

9) Publicado como ISO 80000-12, Quantities and units — Part 12: Solid state physics.

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

[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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

[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 **146**A, 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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

Lista de Siglas

BIPM	Bureau Internacional de Pesos e Medidas
CCQM	Comité Consultivo de Quantidade de Substância - Metrologia em Química
CGPM	Conferência Geral de Pesos e Medidas
CODATA	Comité de Dados para Ciência e Tecnologia
GUM	Guia para a Expressão da Incerteza de Medição
IAEA	Agência Internacional de Energia Atómica
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, Comité 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 Atómicos
IUPAP	União Internacional de Física Pura e Aplicada
JCGM	Comité Conjunto para Guias em Metrologia
JCGM/WG 1	Comité Conjunto para Guias em Metrologia, Grupo de Trabalho 1 sobre o GUM
JCGM/WG 2	Comité 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 - VIM
VIML	Vocabulário Internacional de Metrologia Legal
OMS (em português)	Organização Mundial da Saúde

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 de Tipo A 2.28
avaliação de Tipo A da incerteza de medição 2.28
avaliação de Tipo B 2.29
avaliação de 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
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
comutabilidade dum material de referência; comutatividade dum material de referência 5.15
condição de fidelidade ou precisão intermediária; condição de precisão intermediária 2.22
condição de funcionamento de referência 4.11
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 de medição 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
detetor 3.9
diagrama de calibração 4.30
dimensão; dimensional duma grandeza 1.7
dimensão duma grandeza 1.7
dispositivo de transferência 5.9

E

equação das grandezas 1.22
equação das unidades 1.23
equação dos valores numéricos 1.25
erro 2.16
erro aleatório 2.19
erro de justeza; tendência de medição 2.18
erro de justeza instrumental; tendência instrumental 4.20
erro de medição 2.16
erro máximo admissível 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 afixador; escala dum instrumento de medição mostrador 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 expansão; fator de abrangência 2.38
fidelidade ou precisão; precisão 2.15
fidelidade ou precisão de medição; precisão de medição 2.15
fidelidade intermediária; precisão ou fidelidade intermediária 2.23
fidelidade ou precisão intermediária de medição; precisão intermediária de medição 2.23
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 afixador; instrumento de medição mostrador 3.4
instrumento de medição indicador 3.3
instrumento indicador 3.3
intervalo expandido; intervalo de abrangência 2.36
intervalo de indicações 4.3
intervalo de medição 4.7

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

intervalo nominal 4.4
intervalo nominal de indicações 4.4
ISQ 1.6

J

justeza; veracidade 2.14
justeza de medição; veracidade de medição 2.14

L

limiar de mobilidade 4.16
limite de deteção 4.18

M

manutenção dum padrão de medição 5.11
material de referência 5.13
material de referência certificado 5.14
medição 2.1
medida materializada 3.6
mensuranda; mensurando 2.3
método de medição 2.5
metrologia 2.2
mobilidade 4.16
modelo de medição 2.48
modelo matemático de medição 2.48
MR 5.13
MRC 5.14
múltiplo duma unidade 1.17

N

natureza 1.2
natureza duma grandeza 1.2

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
princípio de medição 2.4
probabilidade de expansão; probabilidade de abrangência 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
procedimento de referência primário 2.8
propriedade qualitativa 1.30

R

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
repetibilidade 2.21
repetibilidade de medição 2.21
reprodutibilidade 2.25
reprodutibilidade de medição 2.25
resolução 4.14
resolução dum dispositivo afixador; resolução dum dispositivo mostrador 4.15
resultado de medição 2.9

S

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 duma unidade 1.18

T

tempo de resposta a um escalão; tempo de resposta a um degrau 4.23
transdutor de medição 3.7

U

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

V

validação 2.45
valor 1.19
valor convencional 2.12
valor convencional duma grandeza 2.12
valor de referência 5.18
valor de referência duma grandeza 5.18
valor duma grandeza 1.19
valor medido 2.10
valor medido duma grandeza 2.10
valor nominal 4.6
valor numérico 1.20
valor numérico duma grandeza 1.20
valor verdadeiro 2.11
valor verdadeiro duma grandeza 2.11
variação devida a uma grandeza de influência 4.22
verificação 2.44

Z

zona morta 4.17

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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
combined standard uncertainty 2.31
commutability of a reference material 5.15
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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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

precision 2.15
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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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
erreur à zéro 4.28
erreur aléatoire 2.19
erreur au point de contróle 4.27
erreur de justesse 2.18
erreur de justesse d'um 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

F

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

G

grandeur 1.1
grandeur de base 1.4
grandeur de dimension un 1.8
grandeur de sortie 2.51
grandeur de sortie dans un modèle de mesure 2.51
grandeur d'entrée 2.50
grandeur d'entrée dans un modèle de mesure 2.50
grandeur dérivée 1.5
grandeur d'influence 2.52
grandeur ordinale 1.26
grandeur repérable 1.26
grandeur sans dimension 1.8

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

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 4.17

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 en 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 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 de medida 2.32
indicación 4.1
Indicación de blanco 4.2
Indicación de fondo 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 adimensional 1.8
magnitud básica 1.4
magnitud de dimensión uno 1.8
magnitud de base 1.4

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

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 5.10
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 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, 4.20
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
Sistema SI 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
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 4.17

JCGM © 2012 - Reservados todos os direitos

www.ipq.pt

Instituto Português da Qualidade

GOVERNO DE PORTUGAL

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DO EMPREGO