

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  
rastreadabilidade metrológica  
compatibilidade metrológica  
calibração sistema de medição  
padrão primário verificação  
grandeza derivada  
exatidão de medição  
material de referência  
unidade de medida

IPO

INMETRO

# Vocabulário Internacional de Metrologia

---

Conceitos fundamentais e gerais e  
termos associados (VIM 2012)

Traduzido por grupo de trabalho luso-brasileiro

**Inmetro**  
Rio de Janeiro  
Edição Luso-Brasileira  
2012

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

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

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

Inmetro

João Alziro Herz da Jornada  
Presidente

Humberto Siqueira Brandi  
Diretor de Metrologia Científica e Industrial

Américo Bernardes  
Chefe do Centro de Capacitação

José Carlos Valente de Oliveira  
Chefe da Divisão de Metrologia Mecânica

Desenvolvimento e Edição

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

Alicene Salvador  
Coordenação Editorial

André Rocha  
Capa

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

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

Inclui índice.

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

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

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

CDD 025.4962



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

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos arts. IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 14 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

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

Considerando a necessidade de se uniformizar a nomenclologia utilizada no Brasil, no campo da metrologia, e de se minimizar ao máximo as diferenças de seu uso em relação a Portugal, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Adotar, no Brasil, a 1ª edição luso-brasileira do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012), em anexo, baseada na 3ª edição internacional do VIM – International Vocabulary of Metrology – Basic and general concepts and associated terms – JCGM 2002, elaborada pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), pela Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC), pela Federação Internacional de Químicos Clínicos e Medicina Laboratorial (IFCC), pela Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratório (ILAC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), pela União Internacional de Física Aplicada (IUPAP) e pela Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML), com a devida adaptação ao nosso idioma, às reais condições existentes no País e às já consagradas.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de publicação no Diário Oficial da União, ficando revogada a Portaria Inmetro/019, de 23 de outubro de 2009, publicada no D.O.U., em 09 de novembro de 2009, seção 01, páginas 142.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA

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

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

Concepção do Documento Original

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

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

Portugal - Instituto Português da Qualidade, IPQ

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

Coordenador: António Cruz

Coordenador: José Carlos Valente de Oliveira

Euarda Filipe  
Olivier Pellegrino

Antonio Carlos Baratto  
Sérgio Pinheiro de Oliveira  
Victor Manuel Loayza Mendoza

## Prefácio da 1ª edição luso-brasileira do VIM 2012

### 1. Origem desta edição

Esta versão em português corresponde à 3ª edição internacional do VIM (International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms JCGM 200:2012), edição bilingue em inglês e francês, publicada em 2012 pelo JCGM (Joint Committee for Guides in Metrology), o 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 a norma ISO Guia 25 (1978) que, revista e ampliada, resultou na norma ISO/IEC 17025, Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração, de 2000. A adoção destes documentos auxilia a evolução e a dinâmica do processo de globalização das sociedades tecnológicas e contribui para uma maior integração dos mercados, com uma conseqüente redução geral de custos. No que se refere ao interesse particular de cada país, pode alavancar uma maior participação no mercado mundial e nos mercados regionais.

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

#### Portugal

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

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

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

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

## Brasil

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

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

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

Esclarecimentos e complementos julgados convenientes aparecem como notas dos tradutores .

Os tradutores

### 3. Objetivo desta edição

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

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

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

Por exemplo:

- Na versão do Brasil

2.14  
veracidade de medição ; justeza de medição  
veracidade ; justeza

- Na versão de Portugal

2.14  
justeza de medição ; veracidade de medição  
justeza ; veracidade

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

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

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

Estas inclusões foram autorizadas pelo Diretor do BIPM.

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

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

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

Caparica, 20 de maio de 2012

Rio de Janeiro, 20 de maio de 2012

Jorge Marques dos Santos  
Presidente do IPQ

João Alziro Herz da Jornada  
Presidente do Inmetro

## Conteúdo

Prefácio da 1ª edição luso-brasileira do VIM 2012.....	v
Prefácio da edição internacional do VIM JCGM 200:20 12 .....	ix
Introdução .....	x
Convenções .....	xi
Âmbito .....	1
1 Grandezas e unidades .....	2
2 Medição .....	16
3 Dispositivos de medição .....	34
4 Propriedades dos dispositivos de medição .....	37
5 Padrões de medição .....	46
Anexo A .....	54
Bibliografia.....	69
Lista de Siglas .....	72
Índice alfabético (em português).....	73
Índice alfabético (em inglês).....	75
Índice alfabético (em francês).....	78
Índice alfabético (em espanhol).....	80

Prefácio da edição internacional do VIM JCGM 200:20 12

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

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

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

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

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

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

## Introdução

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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

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

## Convenções

### Regras de terminologia

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

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

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

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

### Número de referência

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

### Sinônimos

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

### Negrito

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

### Aspas

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

### Símbolo decimal

O símbolo decimal adotado neste documento é a vírgula.

Termos em francês "measure" e "mesurage" (respectivamente, "medida" e "medição")

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

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

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

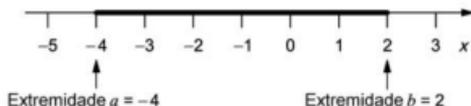
## Símbolo de igualdade por definição

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

## Intervalo

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

EXEMPLO  $[-4; 2]$



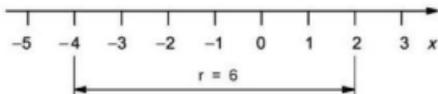
As duas extremidades 2 e -4 do intervalo  $[-4; 2]$  podem ser indicadas como  $-1 \pm 3$ . A última expressão não designa o intervalo  $[-4; 2]$ . Entretanto,  $-1 \pm 3$  é utilizado frequentemente para designar o intervalo  $[-4; 2]$ .

## Amplitude do intervalo

## Amplitude

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

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



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

## Âmbito

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

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

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

## 1 Grandezas e unidades

1.1 (1.1)  
 grandeza  
 quantity  
 grandeur  
 magnitud

Propriedade dum fenômeno dum corpo ou duma substância, que pode ser expressa quantitativamente sob a forma dum número e duma referência.

NOTA 1 O conceito genérico de "grandezas" 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 "grandezas". 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, $\lambda$	comprimento de onda da radiação $D$ do sódio, $\lambda_D$ ou $\lambda(D; Na)$
energia, $E$	energia cinética, $T$	energia cinética da partícula $i$ num dado sistema, $T_i$
	calor, $Q$	calor de vaporização da amostra $i$ de água, $Q_i$
carga elétrica, $Q$		carga elétrica do próton <sup>1</sup> , $e$
resistência elétrica, $R$		resistência elétrica do resistor <sup>2</sup> $r$ num dado circuito, $R$
concentração em quantidade de substância <sup>3</sup> dum constituinte $B$ , $C_B$		concentração em quantidade de substância de etanol na amostra $i$ de vinho, $c(C_2H_5OH)$
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 <sub><math>i</math></sub>

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 grandezas".

EXEMPLO "Plasma (Sangue)-íon<sup>4</sup> sódio; concentração em quantidade de substância igual a 143 mmol/L numa determinada pessoa, num determinado instante".

NOTA 5 Uma grandezas, 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 "grandezas" pode ser genericamente dividido em, por exemplo, "grandezas física", "grandezas química" e "grandezas biológica", ou grandezas de base e grandezas derivada.

<sup>1</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "protão", no Brasil "próton".

<sup>2</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "resistência", no Brasil "resistor".

<sup>3</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "quantidade de matéria", no Brasil "quantidade de substância".

<sup>4</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "ião", no Brasil "íon".

### 1.2 (1.1, NOTA 2)

natureza duma grandeza

natureza

kind of quantity ; kind

nature de grandeur ; nature

naturaleza de una magnitud ; naturaleza

Aspecto comum a grandezas mutuamente comparáveis.

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

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

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

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

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

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

### 1.3 (1.2)

sistema de grandezas

system of quantities

systeme de grandeurs

sistema de magnitudes

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

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

### 1.4 (1.3)

grandeza de base

base quantity

grandeur de base

magnitud de base ; magnitud básica

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

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

EXEMPLO

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

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

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

#### 1.5 (1.4)

grandeza derivada

derived quantity  
grandeur dérivée  
magnitud derivada

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

EXEMPLO Num sistema de grandezas que tenha como grandezas de base o comprimento e a massa, a massa específica<sup>5</sup> é uma grandeza derivada definida pelo quociente de uma massa por um volume (comprimento ao cubo).

#### 1.6

Sistema Internacional de Grandezas

ISQ

International System of Quantities ; ISQ  
Système International de grandeurs ; ISQ  
Sistema Internacional de Magnitudes ; ISQ

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

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

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

#### 1.7 (1.5)

dimensão 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,  $\dim \rho_B = ML^{-3}$  é a dimensão da grandeza concentração em massa do constituinte B, e  $ML^{-3}$  é também a dimensão da grandeza massa específica,  $\rho$ .

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

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

<sup>5</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "massa volúmica", no Brasil "massa específica".

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

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

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

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

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

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

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

Grandeza de base	Símbolo da dimensão
comprimento	L
massa	M
tempo	T
corrente elétrica	I
temperatura termodinâmica	$\Theta$
quantidade de substância	N
intensidade luminosa	J

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

#### 1.8 (1.6)

grandeza adimensional

grandeza de dimensão um ; grandeza sem dimensão

quantity of dimension one ; dimensionless quantity

grandeur sans dimension ; grandeur de dimension un

magnitud de dimensión uno ; magnitud adimensional

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

NOTA 1 O termo "grandeza sem dimensão" é comumente utilizado e mantido por razões históricas, tendo por origem o fato de que todos os expoentes são nulos na representação simbólica da dimensão de tais grandezas. O termo "grandeza de dimensão um" reflete a convenção segundo a qual a representação simbólica da dimensão de tais grandezas é o símbolo 1 (ver ISO 80000-1:2009, 3.8)<sup>6</sup>.

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

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

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

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

NOTA 4 Números de entidades são grandezas adimensionais.

EXEMPLOS Número de espiras numa bobina, número de moléculas numa dada amostra, degenerescência de níveis de energia dum sistema quântico.

#### 1.9 (1.7)

unidade de medida

unidade

measurement unit ; unit of measurement ; unit

unité de mesure ; unité

unidad de medida ; unidad

Grandeza escalar real, definida e adotada por convenção, com a qual qualquer outra grandeza da mesma natureza pode ser comparada para expressar, na forma dum número, a razão entre as duas grandezas.

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

NOTA 2 As unidades de medida das grandezas da mesma dimensão podem ser designadas pelos mesmos nome e símbolo, ainda que as grandezas não sejam da mesma natureza. Por exemplo, joule por kelvin e J/K são, respectivamente, o nome e o símbolo das unidades de medida de capacidade térmica e de entropia, que geralmente não são consideradas como grandezas da mesma natureza. Contudo, em alguns casos, nomes especiais de unidades de medida são utilizados exclusivamente para grandezas duma natureza específica. Por exemplo, a unidade de medida "segundo elevado ao expoente menos um" (1/s) é chamada hertz (Hz) quando utilizada para frequências, e becquerel (Bq) quando utilizada para atividades de radionuclídeos.

NOTA 3 As unidades de medida de grandezas adimensionais são números. Em alguns casos, são dados nomes especiais a estas unidades de medida, por exemplo, radiano, esferorradiano e decibel, ou são expressos por quocientes tais como milimol<sup>7</sup> por mol, que é igual a 10<sup>-3</sup>, e micrograma por kilograma<sup>8</sup>, que é igual a 10<sup>-9</sup>.

NOTA 4 Para uma dada grandeza, o termo abreviado "unidade" é frequentemente combinado com o nome da grandeza como, por exemplo, "unidade de massa".

#### 1.10 (1.13)

unidade de base

base unit

unité de base

unidad de base ; unidad básica

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

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

EXEMPLO No SI, o metro é a unidade de base de comprimento. No sistema CGS, o centímetro<sup>9</sup> é a unidade de base de comprimento.

<sup>7</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "a mole", no Brasil "o mol".

<sup>8</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "kilograma", no Brasil "quilograma" ou "quilograma".

<sup>9</sup> Nota dos tradutores: uso em Portugal "centímetro", no Brasil "centímetro" ou "centímetro".