

CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

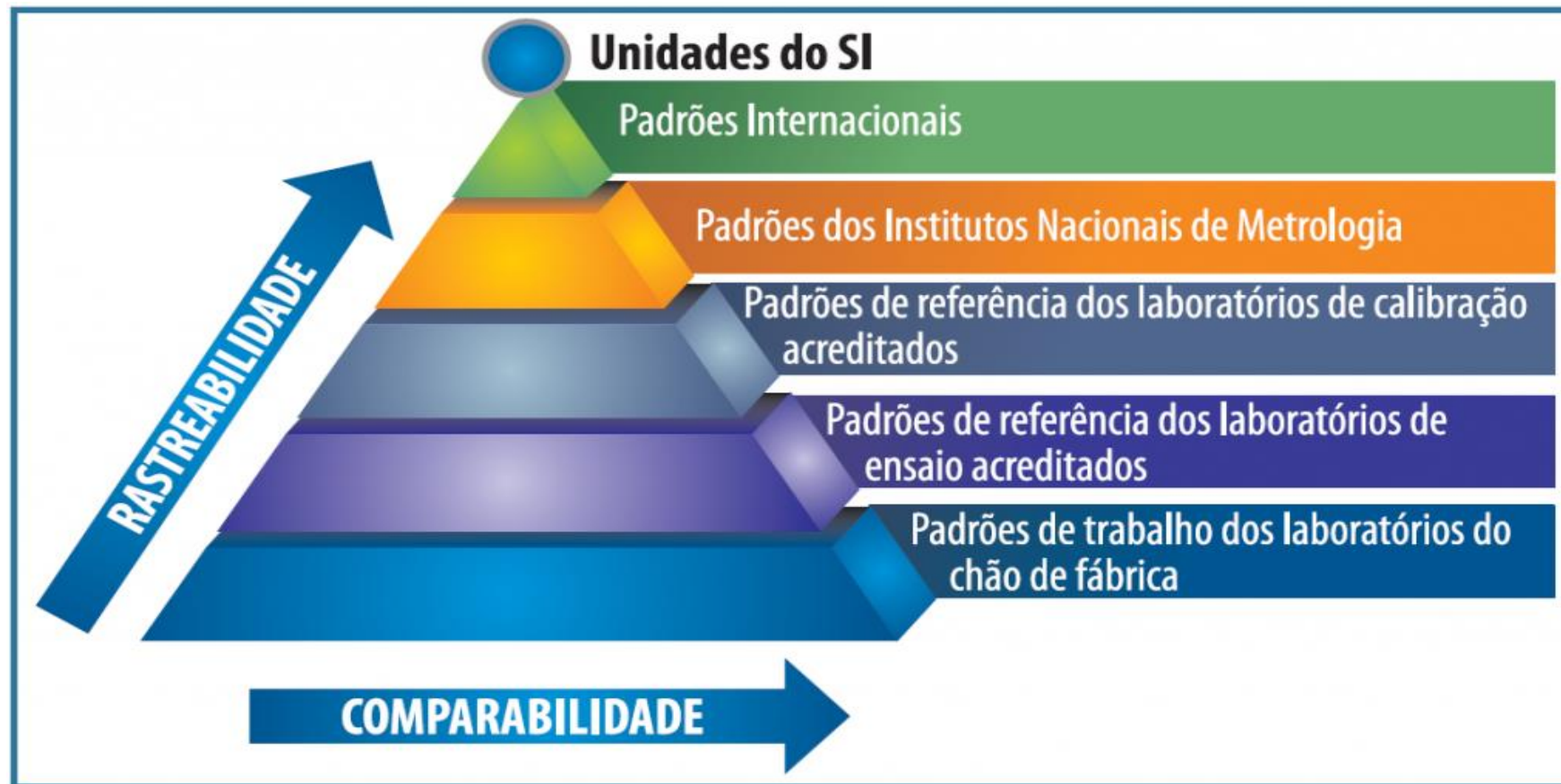






Requisito 6.4.6

Os equipamentos de medição devem ser calibrados quando...



A calibração do equipamento for requerida para estabelecer a **RASTREABILIDADE METROLÓGICA** dos resultados relatados.

A **EXATIDÃO** de
medição ou a
incerteza de
medição afetar
a **validade dos
resultados
relatados**



DOQ CGCRE 083

CASO A:

- Instrumentos: calibração com MRC's é uma **parte essencial e indissociável do próprio método** de ensaio, devendo ser **necessariamente realizada pelo laboratório** que realiza o ensaio.
- Periodicidade **diária, semanal, quinzenal e mensal**.
- A competência do laboratório de ensaio para realizar a calibração é **avaliada pela Cgcre como parte integrante do próprio ensaio**.
- **Não há necessidade de se acreditar tal laboratório** para a realização desta calibração

DOQ CGCRE 083

CASO A:

CASO A
Turbidímetro
Cromatógrafo a gás e a líquido
Espectrofotômetro de absorção atômica
Calorímetro
Medidor de cloro



DOQ CGCRE 083

CASO B:

- Instrumentos cuja calibração **requer o uso de MRC's**, mas **não é diretamente associada à realização do método** de ensaio.
- Esta **calibração é um processo separado** que requer operações não realizadas durante o ensaio.
- A periodicidade de calibração pode ser de 3 (três) meses ou mais.
- Para esses casos, cabe a **acreditação de um laboratório para realizar esta calibração**.

DOQ CGCRE 083

CASO B:

CASO B
Viscosímetro capilar de vidro automático (código 2610, NIT-Dicla-012)
Viscosímetro capilar de vidro não automático (código 2284, NIT-Dicla-012)
Monitores de gases (NIT-Dicla-012)
Refratômetro (código 2504, NIT-Dicla-012)



DOQ CGCRE 083

CASO C:

- Instrumentos com **dois métodos de calibração** - um deles por meio do uso de MRC's.
- Tais métodos requerem periodicidades de calibração bastante diferentes.
- **Exemplos:** medidor de pH, ion seletivo, medidor de condutividade, que são passíveis de **calibração elétrica** e por meio de **MRC's**.
- **Calibração elétrica** e com com MRC. – **laboratório acreditado**
- **Calibração com MRC** - frequência semanal ou diária, pelo próprio usuário, dentro de seu processo de realização do ensaio - **Caso A**

DOQ CGCRE 083

CASO C:

CASO C	
	Medidor de pH (código 2451, NIT-Dicla-012)
	Medidor de condutividade (código 2452, NIT-Dicla-012)
	Espectrofotômetro UV/VIS (código 2483, NIT-Dicla-012)
	Instrumento de medição de cor (código 2391, NIT-Dicla-012)



EXEMPLOS





Ensaio Físico-Químico

Medidor de cloro residual livre



RASTREABILIDADE METROLOGICA

CASO A



RASTREABILIDADE METROLOGICA

CASO B

**Medidor de
oxigênio
dissolvido**



RASTREABILIDADE METROLOGICA

CASO A

turbidímetro



Medidor de cor verdadeira



RASTREABILIDADE METROLOGICA

CASO A



EXATIDÃO NA MEDICÃO DA TEMPERATURA

muflo



estufa



CALIBRAÇÃO DO MEDIDOR DE TEMPERATURA

BANHO TERMOSTÁTICO



- **CONTAMINAÇÃO TOTAL** - homogeneidade da amostra para retirada de alíquota para pesagem;
- **CORROSIVIDADE AO COBRE** – estabilização da amostra à temperatura de exposição da lâmina de cobre;
- **VISCOSIDADE CINEMÁTICA** – estabilização da amostra na temperatura de ensaio.

Calibra-se o controlador do banho ou outro dispositivos de medição de temperatura utilizados.

EXATIDÃO NA MEDIÇÃO DA TEMPERATURA



VISCOSÍMETRO BROOKFIELD

VISCOSÍMETRO HOUILLON

VISCOSIMETRO FORD



Rastreabilidade metrológica ???????

TEMPERATURA AFETA a EXATIDAO e INCERTEZA dos RESULTADOS : calibração do sensor de temperatura

O mesmo para sensor de pH, condutivimetro, picnometro



VISCOSÍMETRO AUTOMÁTICO

Para certos tipos de viscosímetros automáticos o processo de calibração abrange a estabilidade dos banhos termostáticos.



DENSÍMETRO DIGITAL: massa específica de líquidos a determinadas temperaturas.

O certificado da calibração do sistema de medição **INCLUI** a calibração específica do sensor de temperatura



APARELHO DE KARL FISCHER VOLUMÉTRICO: Calibração da medição volumétrica.

APARELHO DE ÍNDICE DE ACIDEZ: Calibração da medição volumétrica (bureta) e a calibração do sinal elétrico do medidor de pH.



Coulômetro 756 KF



APARELHO DE KARL FISCHER COULOMÉTRICO:
Não há calibração neste equipamento (medição elétrica)

PONTO DE ENTUPIAMENTO: determina a **temperatura** na qual um determinado volume de amostra deixa de passar através de um dispositivo de filtragem padronizado, sob condições específicas.

APARELHO DE PONTO DE FULGOR PENSKY-MARTENS OU TAG OU CLEVELAND

Rastreabilidade: medição de temperatura

Checagem: com MRC
– outros dispositivos não precisam ser calibrados (bombas...





ENSAIOS MICROBIOLÓGICOS



Refrigerador

EXATIDAO E INCERTEZA AFETA A VALIDADE DOS RESULTADOS : calibração do sensor de temperatura

ESTUDO DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE ???????





Banho-maria





Microscópio



Material Volumétrico

**EXATIDAO E INCERTEZA AFETA A
VALIDADE DOS RESULTADOS :**
calibração de micropipetas e
buretas

**CLASSE A - CALIBRAÇÃO POR
LOTE – ASTM E287/ISO 1042**

~~**CHECAGEM INTERMEDIÁRIA ??????**~~



Ensaio mecânico

ABNT NBR ISO 376:2012 - Materiais metálicos - Calibração de instrumentos de medição de força utilizados para a verificação de máquinas de ensaio uniaxiais

Item 7.4.2 – “.....Entre cada uma das séries adicionais de forças, girar simetricamente o instrumento de medição de força em torno do seu eixo para *posições uniformemente distribuídas sobre 360° (isto é, 0°, 120°, 240°)*.....”



Não é necessário um instrumento calibrado que meça o ângulo.

NBR 7500-1 – Calibração de máquina de ensaios de materiais

Calibração de máquina de ensaios de matérias no sentido compressão, a casos que a máquina é utilizada neste sendo somente para realizar ensaios de passa não passa ou visual ex. ensaio de dobramento em chapas com juntas soldadas.



! Não é necessário um instrumento calibrado

Portaria Inmetro 588/12 – ANEXO D - Ensaio de Durabilidade da Plataforma Elevatória Veicular, para cadeirantes utilizada em veículos coletivos



Item D.3 – letra b *“um meio de carregar a plataforma com uma massa equivalente a 1,25 vezes a capacidade de carga especificada pelo Fornecedor, aplicada com o dispositivo aplicador de carga”.*

A massa não necessita ser calibrada, porém checada em uma balança calibrada.

Norma ABNT NBR 15860-2 – Móveis – Berços e berços dobráveis infantis tipo doméstico. Parte 2: Método de ensaio

- Item 5.4.2 – Ensaio de torque “...A rotação máxima ou torque requeridos devem ser aplicados por **(10 ± 2) s....”**

Cronômetro não necessita de calibração. A variação de 2 s representa 20 % do tempo de aplicação.



ABNT NBR 7471:2015 - Ensaaios de Capacete

item 7.2.2.3 - Base – Projeto de construção.

A base deve ser feita de aço ou concreto, ou de uma combinação desses materiais, e ter uma massa de pelo menos 500 kg.

Necessário ver a análise crítica do projeto de execução da base.

Item 7.2.3.1.1 Cada capacete deve sofrer quatro ou seis impactos em duas ou três regiões distintas do casco

O paquímetro utilizado para realizar a medição não precisa ser calibrado, pode ser checado com um bloco padrão

ABNT NBR 7471:2015 - Ensaaios de Capacete

Item 7.3.2 : Aparelhagem - Ensaio do sistema de retenção – Pesagem pode ser utilizado uma balança calibrada - Massa de queda de $(10\text{kg} \pm 0.1\text{kg})$;

A massa utilizada para aplicar a força não precisa ser calibrada, pode ser chegada no momento do ensaio com uma balança.

Item 7.4.3 : verificação do o angulo medido *não pode ser superior* a 30° .

O goniômetro utilizado para verificar o ângulo não precisa ser calibrado, pode ser checado com um instrumento com os ângulos conhecidos

Muito Obrigada



ILSE

ALESSANDRA

LINA

CABRAL