

## **Aula 00**

*POLITEC-MT - Legislação Ambiental  
(Biologia)*

Autor:  
**André Rocha**

17 de Janeiro de 2023

## Sumário

1 - Medição de parâmetros ambientais.....	4
1.1 - Oxímetro .....	4
1.2 - Condutímetro.....	5
1.3 - Turbidímetro .....	6
1.4 - pHmetro .....	7
1.5 - Clinômetro .....	8
1.6 - GPS .....	9
1.7 - Decibelímetro .....	10
2 - ABNT NBR ISO/IEC n° 17.025/17.....	12
2.1 - Introdução .....	12
2.2 - Requisitos gerais.....	14
2.2.1 - Imparcialidade .....	14
2.2.2 - Confidencialidade.....	14
2.3 - Requisitos de estrutura .....	16
2.4 - Requisitos de recursos .....	17
2.4.1 - Instalações e condições ambientais .....	18
2.4.2 - Equipamentos.....	19
2.4.3 - Rastreabilidade metrológica.....	21
2.4.4 - Produtos e serviços providos externamente.....	22
2.5 - Requisitos de processo .....	24



2.5.1 - Análise crítica de pedidos, propostas e contratos.....	24
2.5.2 - Seleção, verificação e validação de métodos.....	26
2.5.3 - Amostragem.....	29
2.5.4 - Manuseio de itens de ensaio ou calibração.....	30
2.5.5 - Registros técnicos.....	30
2.5.6 - Avaliação da incerteza de medição.....	31
2.5.7 - Garantia da validade dos resultados.....	31
2.5.8 - Relato de resultados.....	32
2.5.9 - Reclamações.....	33
2.5.10 - Trabalho não conforme.....	34
2.5.11 - Controle de dados e gestão da informação.....	35
Considerações Finais.....	37
Questões Comentadas.....	38
Medição de parâmetros ambientais.....	38
ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025/17.....	42
Lista de Questões.....	53
Gabarito.....	61
Resumo.....	61



## CONSIDERAÇÕES SOBRE A AULA

Olá, Estrategista!

Nesta aula, abordaremos os principais aspectos relacionados a medição de parâmetros ambientais e os respectivos instrumentos utilizados, bem como estudaremos a norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025/17, que estabelece requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.

Forte abraço e uma ótima aula!

***Vem comigo!***

*Prof. André Rocha*



**Instagram:** @profandrerocha



**E-mail:** andrerochaprof@gmail.com



**Telegram:** t.me/meioambienteparaconcursos



Canal do **Youtube:** Eu Aprovado



# 1 - MEDIÇÃO DE PARÂMETROS AMBIENTAIS

Vamos iniciar esta aula trazendo os aspectos básicos sobre a medição de alguns parâmetros ambientais e, sobretudo, seus aparelhos de medição, nomeadamente o oxímetro, o condutivímetro, o turbidímetro, o pHmetro, o clinômetro e o decibelímetro.

Em geral, o que mais se exige aqui é saber o funcionamento básico de cada um desses instrumentos e diferenciá-los na hora de resolver uma questão. Começemos, pois.

## 1.1 - Oxímetro

O termo oxímetro geralmente é utilizado para medição de **oxigênio** no **sangue**, mas também pode ser aplicado na medição de **oxigênio dissolvido** ou **demanda bioquímica de oxigênio** (DBO) de amostras de **água**, por exemplo.

Embora quando se fala em "parâmetros ambientais", como está no edital, sugere-se a medição de amostra de água, a última prova da PCERJ trouxe uma questão referente à medição de oxigênio do sangue mesmo.

Para não haver surpresas no dia da prova, vamos abordar esses dois tipos de instrumentos que podem ser chamados oxímetros.

Na área da **saúde**, um oxímetro serve para medir de maneira indireta a quantidade de oxigênio presente na corrente sanguínea de uma pessoa, mensurando a saturação de oxigênio presente nas **hemoglobinas**, isto é, as células responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

Para realizar essa medição, o oxímetro utiliza um feixe com duas luzes, uma vermelha e uma infravermelha, que são emitidas em uma das pontas do aparelho e atravessam o dedo ou do lóbulo da orelha e são captadas por um sensor localizado do outro lado do aparelho, que mede o quanto dessa luz atravessa e possibilita a medição do oxigênio.

Um fator que pode influenciar na mediação do oxigênio do sangue pelo oxímetro é o fato da pessoa ser **fumante** porque a corrente sanguínea de um tabagista geralmente possui uma quantidade considerável de **monóxido de carbono** que "confunde" a leitura do oxímetro.

Saindo da área da saúde e entrando mais na área ambiental, o oxigênio dissolvido (OD) de uma amostra de água ou outra substância geralmente é medido por um aparelho medidor de oxigênio dissolvido que, por vezes, pode ser denominado oxímetro.

O oxigênio dos corpos hídricos é um parâmetro importante de ser monitorado em diversas áreas, como piscicultura, agricultura, indústria alimentícia, serviços de tratamento de água, esgoto, efluentes industriais, entre outros. Em laboratórios de pesquisa o aparelho medidor de oxigênio dissolvido também é um importante instrumento auxiliar na pesquisa e fabricação de produtos farmacêuticos e de química fina.



Há dois tipos básicos de aparelho medidor de oxigênio dissolvido: o **medidor de bancada** (utilizado em laboratórios) e o **medidor portátil**, que é utilizado quando é necessário realizar medições da saturação de oxigênio dissolvido fora do laboratório, como em tanques de piscicultura, rios, lagos, reservatórios de água, esgoto, efluentes industriais etc.

Existem vários modelos de aparelho medidor de oxigênio dissolvido, mas em geral são compostos por um sensor químico ajustado para perceber oxigênio dissolvido, e um aparelho eletroeletrônico capaz de realizar a captação e interpretação, segundo parâmetros pré-determinados de dados.

Além da medição de saturação de oxigênio na amostra, um medidor desses também pode auxiliar na medição de dados de **demanda bioquímica de oxigênio** (DBO) e **temperatura do fluido**.



**(FCC/SABESP – 2018) Sobre a determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), é correto afirmar que**

- a) utiliza-se um equipamento denominado oxímetro.
- b) deve-se manter o pH entre 9,0 e 10,0 para garantir uma melhor eficiência no metabolismo dos microrganismos envolvidos no teste.
- c) utiliza-se a chapa de aquecimento contendo condensadores.
- d) adota-se o método Refluxo Aberto.
- e) usualmente emprega-se o método da diluição com incubação por um período de 20 dias, a 5 °C.

#### **Comentários:**

O oxigênio dissolvido (OD) de uma amostra de água ou outra substância geralmente é medido por um aparelho medidor de oxigênio dissolvido que, por vezes, pode ser denominado oxímetro.

Portanto, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

## **1.2 - Condutímetro**

A capacidade da água em conduzir a **corrente elétrica** pode ser expressa numericamente pela condutividade. Como esse parâmetro que está relacionado diretamente com as **concentrações iônicas** de sair presentes na água, ele está diretamente relacionado a sua **salinidade**.

A medição da condutividade pode ser realizada em **campo**, imediatamente após uma coleta, por meio de um condutímetro portátil, ou em **laboratório**, por meio de um condutímetro de bancada. Tanto um quanto outro geralmente são compostos por uma sonda ou sensor, com aplicação de uma **tensão** entre dois eletrodos lá presentes.



A resistência elétrica da solução causa uma queda na voltagem, que então pode ser lida pelo condutivímetro e o medidor converte esta leitura para mili ou micromhos ou mili- ou microSiemens por centímetro, unidades usualmente utilizadas para designar condutividade.



Conduvímetero<sup>1</sup>

### 1.3 - Turbidímetro

Turbidez é uma propriedade que consiste na redução da **transparência** de uma amostra aquosa devido à presença de material em suspensão. As principais causas da turbidez da água são a presença de matérias sólidas em suspensão (silte, argila, sílica, coloides), matéria orgânica e inorgânica finamente divididas, organismos microscópicos e algas.

O método utilizado para leitura da turbidez é o nefelométrico, que se baseia na determinação da intensidade de luz dispersa (espalhamento) pela amostra em relação à direção da luz incidente, comparada com a intensidade de luz dispersa por uma suspensão-padrão. Quanto maior o espalhamento, maior a turbidez.

Esse processo é realizado em um turbidímetro, que também pode ser chamado nefelômetro, e o valor é emitido em unidades nefelométricas de turbidez (UNT) ou em mg/L de SiO<sub>2</sub> (miligramas por litro de sílica). A determinação da turbidez pode ser realizada em campo com o auxílio de um turbidímetro portátil e seus procedimentos de ajustes devem ser realizados de acordo com as recomendações e especificações técnicas

---

<sup>1</sup> Imagem disponível em: <https://www.digimed.ind.br//produtos/fotos/DM-32-400PNG.png>.

do fabricante, ou encaminhada ao laboratório, caso não tenha o equipamento disponível no momento da coleta.



Turbidímetro de bancada<sup>2</sup>

## 1.4 - pHmetro

O potencial hidrogeniônico (pH) é definido como o cologarítmo da concentração de íons hidrogênio ( $H^+$ ) em uma amostra, expresso em mol/L. Seu valor varia de 0 a 14, sendo que um pH menor que 7 indica meio **ácido** e pH maior que 7 indica meio **básico** (alcalino).

Tal qual a maioria dos parâmetros, a determinação de pH é realizada preferencialmente direto no corpo de água, mas, na impossibilidade de tal feito, realiza-se a medição em laboratório.

A determinação do pH é realizada com o auxílio de um pHmetro, que se constitui basicamente de um **eletrodo** e um **circuito potenciômetro**. Utiliza-se, então, o chamado método eletrométrico, que realiza a leitura da tensão que o eletrodo gera quando submerso na amostra e converte essa tensão para a escala de pH de 0 a 14.

Para proceder com a medição, deve-se ligar o phmetro, lavar seus eletrodos com água deionizada e enxugá-los delicadamente com papel absorvente. Em seguida, calibra-se o equipamento com **soluções padrão** de pH (geralmente são utilizadas soluções tampão de pH 4,0, 7,0 e/ou 9,0), retiram-se os eletrodos da solução padrão, lavam-se os eletrodos com água deionizada e secam-se os mesmos com papel absorvente.

---

<sup>2</sup> Imagem disponível em:

[https://static3.tcdn.com.br/img/img\\_prod/503224/turbidimetro\\_de\\_bancada\\_digital\\_tb\\_1000\\_7432269\\_1\\_20181113101407.jpg](https://static3.tcdn.com.br/img/img_prod/503224/turbidimetro_de_bancada_digital_tb_1000_7432269_1_20181113101407.jpg)

Finalmente, inserem-se os eletrodos na amostra coletada e espera-se até os valores se estabilizarem para que o resultado seja anotado. Para a próxima medição, deve-se lavar novamente os eletrodos e secá-los antes de inseri-los na amostra.



pHmetro<sup>3</sup>

## 1.5 - Clinômetro

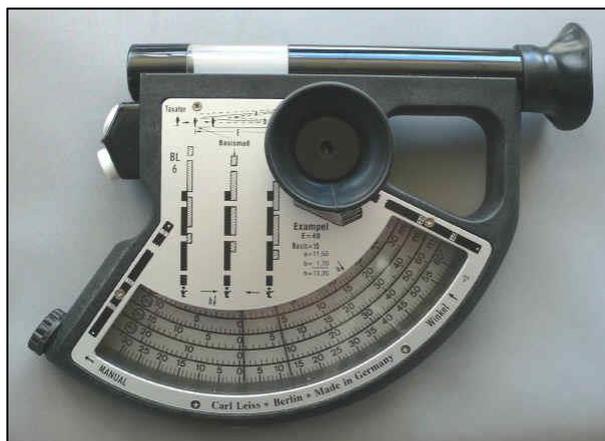
O clinômetro, também chamado inclinômetro, é um instrumento usado para medir o ângulo ou declividade de um plano ou linha inclinada em relação ao horizonte.

O instrumento consiste em um sistema de pêndulo vertical e/ou de bolha de nivelamento horizontal como referencial e uma escala graduada que mede o ângulo do plano ou linha em graus ou em porcentagem de desnível.

Com o ângulo medido pelo clinômetro, é possível obter a altura de objetos de maneira prática. Por isso, esse instrumento possui grande aplicação na engenharia florestal e áreas afins para a medição da altura das árvores.

---

<sup>3</sup> Imagem passível de reprodução disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PHmeter\\_basic.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PHmeter_basic.JPG).



Clinômetro<sup>4</sup>

## 1.6 - GPS

GPS é a sigla para *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global), que é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a sua posição.

O GPS funciona a partir de uma rede de 24 satélites que ficam distribuídos em seis planos, próximos a órbita do planeta Terra e que enviam sinais para o receptor (o aparelho de GPS), o qual interpreta esses sinais dizendo onde exatamente você está naquele momento.

Os GPS usam um sistema chamado de **triangulação** pra determinar a localização do receptor na Terra, pelo qual três satélites enviam o sinal para o receptor, que calcula quanto tempo cada sinal demorou a chegar nele. Um quarto satélite é necessário para determinar a **altitude** em que o receptor se encontra.

Isso porque os satélites e os receptores GPS possuem um relógio interno que marca a hora com uma precisão de nanosegundos. Cronometrando quanto tempo esse sinal demorou para chegar, o receptor consegue calcular sua distância do satélite.

Existem diversos tipos, modelos e marcas de GPS, podendo ser ligados por cabo, por tecnologia *bluetooth* e, mais usualmente, presentes em *smartphones*, que possuem o GPS integrado e acessível através de seus próprios aplicativos.

---

<sup>4</sup> Imagem disponível em: <http://cmq.esalq.usp.br/>.



(IBFC/POLÍCIA CIENTÍFICA-PR - 2017) São equipamentos empregados para efetuar a determinação dos níveis de inclinação de uma superfície em relação ao horizonte, determinar os níveis de oxigênio dissolvido na água e, indiretamente, a concentração de íons  $H_3O^+$  na água, respectivamente:

- a) GPS, oxímetro e pHmetro
- b) clinômetro, oxímetro e pHmetro
- c) GPS, oxímetro e condutivímetro
- d) decibelímetro, oxímetro e pHmetro
- e) clinômetro, oxímetro e condutivímetro

#### Comentários:

Conforme estudamos há pouco, o instrumento adequado para a medição da inclinação de uma superfície em relação ao horizonte é o clinômetro; a determinação de níveis de oxigênio dissolvido na água é feita por medidores de OD, que podem ser chamados oxímetros; e os íons  $H_3O^+$  (íons hidrônio) são formados a partir da molécula de água na presença de cátions hidrogênio ( $H^+$ ), os quais são mensurados pela leitura de pH com o auxílio de um pHmetro (por isso o enunciado menciona a determinação indireta).

Portanto, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

## 1.7 - Decibelímetro

Um medidor de **pressão sonora**, também chamado decibelímetro ou sonômetro, é um equipamento projetado para realizar a medição dos nível de pressão sonora, e, conseqüentemente, aferir o quão intenso é um som.

Geralmente, o decibelímetro é utilizado para monitoramento de ruído no ambiente de trabalho, possibilitando avaliar se o ruído presente está acima dos limites máximos permitidos para não produzir conseqüências negativas à audição do trabalhador.

O decibelímetro é constituído por um **microfone** que capta a vibração da onda sonora e transforma o sinal mecânico dela em sinal elétrico. Essa transformação ocorre por meio de ressonância, que realiza a leitura da vibração captada por um oscilador interno, cuja frequência do som o faz oscilar.

O circuito de medição do decibelímetro pode ser usado no modo **lento** (*slow*) ou **rápido** (*fast*). O primeiro é indicado para auferir sons mais longos e **contínuos** e o modo *fast* facilita as medições em ocasiões de ruídos rápidos, ou seja, como uma onda que começa e termina em curto espaço de tempo (**ruído de impacto**).



O nível de pressão sonora é medido em **decibéis** (dB), uma unidade logarítmica. O limite mínimo da audição humana é de aproximadamente 0 dB, conforme a região de frequência (equivalente a 20  $\mu$ Pa a 1000 Hz) para um indivíduo com audição normal e o limite máximo tolerável é de aproximadamente 120 a 130 dB, quando já causa grande mal-estar e dor. Os decibelímetros geralmente são capazes de realizar medições entre **30 dB** e **130 dB**.

Geralmente, um decibelímetro possibilita a medição em ponderações A (dbA) ou C (dbC), cada qual aplicável a uma faixa de frequência mais adequada, dependendo do tipo de ruído que se deseja medir. Normalmente, os decibelímetros utilizados atualmente são digitais, apresentando os números da pressão sonora em uma tela, mas é possível a utilização de decibelímetros analógicos, os quais entregam as informações por meio de um ponteiro que se movimenta sobre uma escala graduada.



Decibelímetro<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Imagem passível de reprodução disponível em:

[https://gl.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Decibel%C3%ADmetro\\_21102011\\_REFON\\_2.JPG](https://gl.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Decibel%C3%ADmetro_21102011_REFON_2.JPG).

## 2 - ABNT NBR ISO/IEC Nº 17.025/17

### 2.1 - Introdução

A norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025/17 estabelece requisitos gerais para a competência de laboratórios de **ensaio** e **calibração**.

Inclusive, a própria definição de laboratório da norma é de uma organização que realiza uma ou mais das três seguintes atividades: ensaio; calibração; ou amostragem, associada com ensaio ou calibração subsequente.

Trata-se de um documento desenvolvido com o objetivo de promover a confiança na operação de laboratórios, de modo a permitir que eles demonstrem que operam competentemente e que são capazes de gerar resultados válidos.

Segundo a própria NBR ISO/IEC nº 17.025/17, laboratórios que estejam em conformidade com ela também operarão, de modo geral, de acordo com os princípios da norma **ABNT NBR ISO 9001**. Todavia, a conformidade do sistema de gestão operado pelo laboratório com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 por si só **não** demonstra a competência do laboratório para produzir dados e resultados tecnicamente válidos, conforme previsto no Anexo B, item B.3.

Nesse contexto, a norma requer que o laboratório planeje e implemente ações para abordar **riscos** e **oportunidades**. Essa abordagem estabelece uma base para aumentar a eficácia do sistema de gestão, alcançar resultados melhores e prevenir efeitos negativos. Frise-se que o **laboratório** que é responsável por decidir quais riscos e oportunidades necessitam ser abordados.

Ademais, o uso da NBR ISO/IEC nº 17.025/17 pode facilitar a **cooperação** entre laboratórios e outros organismos, auxiliar no intercâmbio de informações e experiência, bem como na possibilitar a harmonização de normas e procedimentos.

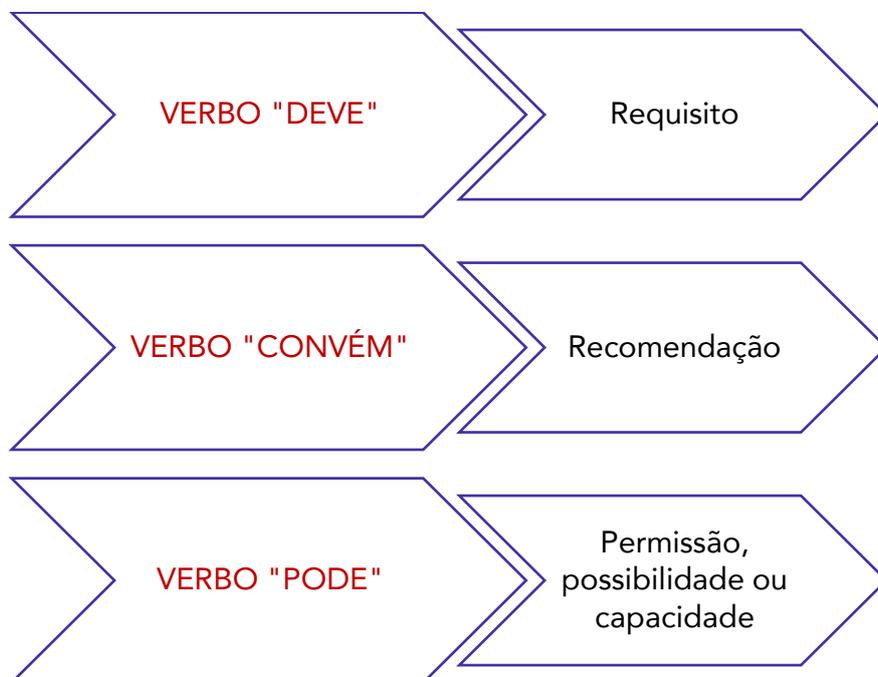
Antes de iniciarmos as determinações de fato trazidas pela norma, é importante saber que há **três** verbos principais utilizados nas exigências e recomendações:

O verbo "**deve**" indica um **requisito**;

O verbo "**convém**" indica uma **recomendação**;

O verbo "**pode**" indica uma **permissão**, **possibilidade** ou **capacidade**.





Também é importante saber que a NBR ISO/IEC nº 17.025/17 especifica os requisitos gerais para a competência, imparcialidade e operação consistente de laboratórios e é aplicável a **todas** as organizações que realizam atividades de laboratório, **independentemente** do número de pessoas.

Assim, clientes do laboratório, autoridades regulamentadoras, organizações e esquemas que utilizem avaliação entre pares, organismos de acreditação e outros utilizam a norma documento para confirmar ou reconhecer a competência de laboratórios.



A NBR ISO/IEC nº 17.25/17 é aplicável a **todas** as organizações que realizam atividades de laboratório, **independentemente** do número de pessoas!



## 2.2 - Requisitos gerais

São dois os requisitos gerais trazidos pela norma: imparcialidade e confidencialidade.

### 2.2.1 - Imparcialidade

Imparcialidade significa presença de **objetividade** que, por sua vez, implica a ausência de conflitos de interesse, ou a sua resolução, de modo a não influenciar de forma adversa as atividades subsequentes do laboratório.

As atividades de laboratório devem ser realizadas com imparcialidade e ser estruturadas e gerenciadas de forma a salvaguardar a imparcialidade. Para tanto, a gerência do laboratório também deve ser comprometida com a imparcialidade.

O laboratório deve ser responsável pela imparcialidade de suas atividades de laboratório e **não** pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam esse requisito.

Desse modo, o laboratório deve identificar os **riscos** à sua imparcialidade de forma contínua, o que deve incluir os riscos decorrentes de suas atividades, de seus relacionamentos ou dos relacionamentos de seu pessoal.

Entretanto, é importante mencionar que esses relacionamentos não necessariamente apresentam ao laboratório um risco à imparcialidade. Um relacionamento que ameaça a imparcialidade do laboratório pode ser baseado em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes etc.

Caso um risco à imparcialidade seja identificado, o laboratório deve ser capaz de demonstrar como ele elimina ou minimiza tal risco (item 4.1.5).

### 2.2.2 - Confidencialidade

O laboratório deve ser responsável, por meio de compromissos legalmente exigíveis, pela gestão de todas as informações obtidas ou criadas durante a realização de atividades de laboratório.

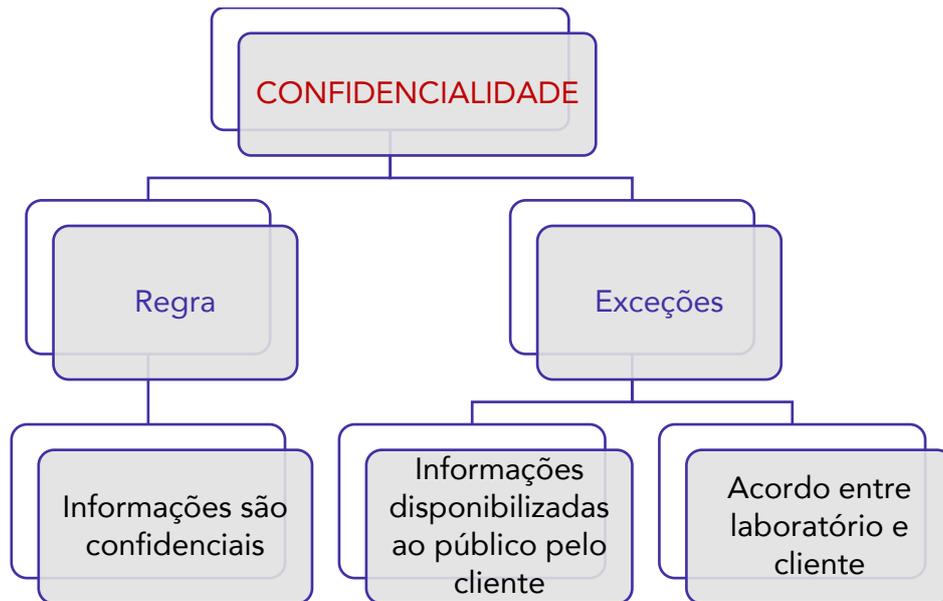
Além disso, o laboratório deve informar previamente ao cliente as informações que pretende colocar em **domínio público**.

Em regra, **todas** as outras informações são consideradas propriedade do cliente e devem ser tratadas como **confidenciais**. As exceções são as informações que o cliente disponibilize ao público, ou quando acordado entre o laboratório e o cliente (por exemplo, com o propósito de responder a reclamações).

Quando o laboratório for obrigado por lei ou autorizado por compromissos contratuais a divulgar informações confidenciais, o cliente ou o indivíduo interessado deve, em regra, ser **notificado** sobre as



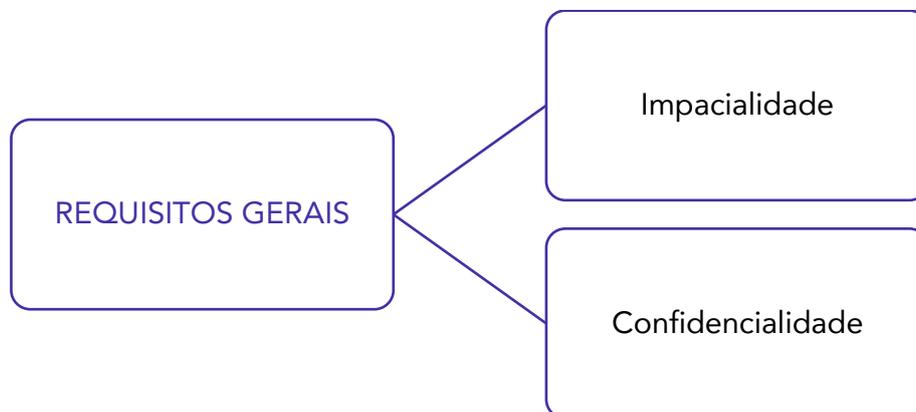
informações fornecidas. Essa notificação apenas não deve ocorrer diante de eventual proibição por **lei** (item 4.2.2).



Informações sobre o cliente, obtidas de outras fontes que não o próprio cliente (por exemplo, reclamante, autoridades regulamentadoras), devem ser tratadas como **confidenciais** entre o cliente e o laboratório. Assim, o fornecedor (fonte) destas informações deve ser tratado pelo laboratório como confidencial e **não** pode ser compartilhado com o cliente, exceto se acordado com a fonte (item 4.2.3).

O pessoal, incluindo quaisquer membros de comitês, contratados, pessoal de organismos externos ou indivíduos atuando em nome do laboratório, deve manter confidenciais todas as informações obtidas ou geradas durante a realização das atividades de laboratório, exceto quando exigido por lei (item 4.2.4).





## 2.3 - Requisitos de estrutura

O laboratório deve ser uma **entidade legal**, ou uma parte definida de uma entidade legal, que seja legalmente responsável por suas atividades de laboratório.

**Observação:** para efeitos da NBR ISO/IEC nº 17.025/17, um laboratório governamental é considerado uma entidade legal com base em sua **condição governamental**.

O laboratório deve identificar a gerência que tenha responsabilidade geral pelo laboratório, devendo definir e documentar o conjunto de atividades de laboratório para as quais está em conformidade com a norma NBR ISO/IEC nº 17.025/17.

Destarte, o laboratório somente deve declarar a conformidade com a norma para o referido conjunto de atividades de laboratório, o que **exclui** as atividades de laboratório providas **externamente** de forma **contínua**.

As atividades de laboratório devem ser realizadas de modo a atender aos requisitos da NBR ISO/IEC nº 17.025/17, dos clientes do laboratório, das autoridades regulamentadoras e organizações que fornecem reconhecimento. Isso deve **incluir** as atividades de laboratório realizadas em todas as suas instalações permanentes, em locais fora das suas instalações permanentes, em instalações associadas temporárias ou móveis, ou nas instalações de um cliente (item 5.4).

Outras exigências são que o laboratório deve (item 5.5):

**a)** definir a **estrutura organizacional** e **gerencial** do laboratório, o seu lugar na organização principal e as relações entre a gerência, as operações técnicas e os serviços de apoio;



**b)** especificar a **responsabilidade**, a **autoridade** e o **inter-relacionamento** de todo o pessoal que gerencia, realiza ou verifica trabalhos que afetem os resultados das atividades de laboratório;

**c)** **documentar** seus procedimentos na extensão necessária para assegurar a aplicação consistente de suas atividades de laboratório e a validade dos resultados.

O laboratório também deve ter **pessoal** que, independentemente de outras responsabilidades, tenha a autoridade e os recursos necessários para realizar seus deveres, incluindo (item 5.6):

**a)** a implementação, manutenção e melhoria do sistema de gestão;

**b)** a identificação de desvios do sistema de gestão ou dos procedimentos para a realização das atividades de laboratório;

**c)** o início de ações para evitar ou minimizar tais desvios;

**d)** o relato à gerência do laboratório sobre o desempenho do sistema de gestão e qualquer necessidade de melhoria;

**e)** a garantia da eficácia das atividades de laboratório.

Outrossim, a **gerência** do laboratório deve assegurar que (item 5.7):

**a)** haja comunicação a respeito da eficácia do sistema de gestão e sobre a importância de atender aos requisitos dos clientes e outros requisitos;

**b)** a integridade do sistema de gestão seja mantida quando forem planejadas e implementadas mudanças no sistema de gestão.

## 2.4 - Requisitos de recursos

O laboratório deve dispor de **pessoal**, **instalações**, **equipamentos**, **sistemas** e **serviços** de apoio necessários para gerenciar e realizar suas atividades de laboratório.

Todo o pessoal do laboratório, interno ou externo, que possa influenciar as atividades de laboratório, deve agir com **imparcialidade**, ser competente e trabalhar de acordo com o sistema de gestão do laboratório (item 6.2.1). Frise-se que é a **gerência** do laboratório que deve comunicar ao pessoal seus **deveres**, **responsabilidades** e **autoridades**.

Nesse contexto, o laboratório deve **documentar** os requisitos de competência para cada função que influencie os resultados das atividades de laboratório, incluindo os requisitos de formação, qualificação, treinamento, conhecimento técnico, habilidades e experiência (item 6.2.2).

O laboratório também deve assegurar que o pessoal tenha competência para realizar as atividades de laboratório pelas quais é responsável e para avaliar a importância dos desvios (item 6.2.3).



A norma também exige que o laboratório autorize pessoal para realizar atividades de laboratório específicas, incluindo, mas **não** se limitando ao seguinte (item 6.2.6):

- a) desenvolvimento, modificação, verificação e validação de métodos;
- b) análise de resultados, incluindo declarações de conformidade ou opiniões e interpretações;
- c) relato, análise crítica e autorização de resultados.

## 2.4.1 - Instalações e condições ambientais

Segundo o item 6.3.1, as instalações e as condições ambientais devem ser adequadas às atividades de laboratório e **não** podem afetar adversamente a validade dos resultados.

Exemplos de influências que podem afetar adversamente a validade dos resultados são: contaminação microbiológica, poeira, distúrbios eletromagnéticos, radiação, umidade, alimentação elétrica, temperatura, som e vibração.

Os requisitos para as instalações e condições ambientais necessários à realização das atividades de laboratório devem estar documentados e o laboratório deve monitorar, controlar e registrar as condições ambientais de acordo com as especificações, métodos ou procedimentos pertinentes, ou quando estes influenciarem a validade dos resultados (item 6.3.3).

Além disso, medidas para controlar as instalações devem ser implementadas, monitoradas e periodicamente submetidas à análise crítica, e devem incluir, mas **não** estar limitadas a (item 6.3.4):

- a) acesso e uso de áreas que afetem as atividades de laboratório;
- b) prevenção de contaminação, interferência ou influências adversas nas atividades de laboratório;
- c) separação efetiva entre áreas com atividades de laboratório incompatíveis.

Ressalte-se que, quando o laboratório realizar atividades de laboratório em locais ou instalações fora do seu controle permanente, o laboratório deve assegurar que os requisitos relacionados às instalações e às condições ambientais deste documento sejam atendidos, nos termos do item 6.3.5.



As instalações e as condições ambientais devem ser adequadas às atividades de laboratório e **não** podem afetar adversamente a validade dos resultados!

## 2.4.2 - Equipamentos

O laboratório deve ter acesso aos equipamentos que são requeridos para a correta realização das atividades de laboratório e que possam influenciar o resultado, tais como instrumentos de medição, *software*, padrões de medição, materiais de referência, dados de referência, reagentes, consumíveis ou aparelhos auxiliares.

Então, se o laboratório utilizar equipamentos que estejam **fora** de seu **controle permanente**, deve assegurar que sejam atendidos os requisitos para equipamentos mencionados na norma.

O laboratório também deve ter um **procedimento** para manuseio, transporte, armazenamento, uso e manutenção planejada dos equipamentos, a fim de assegurar seu correto funcionamento e para evitar contaminação ou deterioração, conforme exige o item 6.4.3.

Exige-se, também, que o laboratório verifique se os equipamentos estão em conformidade com os requisitos especificados **antes** de serem colocados ou recolocados em serviço. Os equipamentos utilizados para medição devem ser capazes de alcançar a exatidão de medição e/ou a incerteza de medição requeridas para fornecer um resultado válido.

É muito importante saber as situações que exigem que equipamentos de medição sejam **calibrados**, quais sejam (item 6.4.6):

- 1) quando a **exatidão** de medição ou a **incerteza** de medição **afetar** a **validade** dos resultados relatados; e/ou
- 2) quando a calibração do equipamento for requerida para estabelecer a **rastreabilidade metrológica** dos resultados relatados.

Alguns exemplos de equipamentos que **afetam** a validade dos resultados relatados são:

- aqueles utilizados para a **medição direta** do mensurando (ex.: utilização de uma balança para realizar uma medição de massa);
- aqueles utilizados para fazer **correções** do valor medido (ex.: medições de temperatura);
- aqueles utilizados para obter um resultado de medição calculado a partir de **múltiplas grandezas**.





Equipamentos de medição devem ser calibrados quando:

Exatidão de medição ou incerteza de medição afetar a validade dos resultados relatados	Calibração for requerida para estabelecer a rastreabilidade metrológica dos resultados
--	--

O laboratório deve estabelecer um **programa de calibração**, o qual deve ser analisado criticamente e ajustado conforme necessário, a fim de manter a confiança na situação de calibração (item 6.4.7).

Todo equipamento que necessite de calibração ou que tenha um período de validade definido deve ser etiquetado, codificado ou identificado de alguma outra forma que permita que o usuário do equipamento identifique prontamente a situação de calibração ou o período de validade.

Para evitar incorreções, deve ser **retirado** de serviço o equipamento que tenha sido submetido à sobrecarga, ou que tenha sido manuseado incorretamente, que produza resultados questionáveis ou que mostre ter defeitos ou estar fora dos requisitos especificados.

Então, esse equipamento deve ser **isolado** para evitar sua utilização, ou deve ser claramente etiquetado ou marcado como fora de serviço, até que tenha sido verificado que está funcionando corretamente. O laboratório deve examinar o efeito deste defeito ou desvio dos requisitos especificados, e deve iniciar o procedimento de gestão de trabalho não conforme.

Quando forem necessárias checagens intermediárias para manter a confiança no desempenho do equipamento, essas checagens devem ser realizadas de acordo com um procedimento.

Já quando dados de calibração e de material de referência incluam valores de referência ou fatores de correção, o laboratório deve assegurar que os valores de referência e os fatores de correção sejam atualizados e implementados, conforme apropriado, para atender aos requisitos especificados (item 6.4.11).

O laboratório também deve tomar medidas viáveis para evitar que ajustes **não intencionais** no equipamento invalidem os resultados, devendo ser retidos registros de equipamentos que possam influenciar as atividades de laboratório (item 6.4.13).

Esses registros devem incluir o seguinte, quando aplicável:

- a) nome do equipamento, incluindo o *software* e a versão do *firmware*;



- b)** nome do fabricante, identificação do modelo e número de série ou outra identificação unívoca;
- c)** evidência de verificação de que o equipamento está conforme com os requisitos especificados;
- d)** localização atual;
- e)** datas das calibrações, resultados de calibrações, ajustes, critérios de aceitação e data prevista da próxima calibração ou intervalo de calibração;
- f)** documentação de materiais de referência, resultados, critérios de aceitação, datas pertinentes e período de validade;
- g)** plano de manutenção e manutenções realizadas até o momento, quando pertinente para o desempenho do equipamento;
- h)** detalhes de qualquer dano, mau funcionamento, modificação ou reparo do equipamento.

### 2.4.3 - Rastreabilidade metrológica

Segundo definição da própria norma, rastreabilidade metrológica é a propriedade de um resultado de medição pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência por meio de uma cadeia ininterrupta e documentada de calibrações, cada uma contribuindo para a incerteza de medição.

Em outras palavras, estabelecer a rastreabilidade metrológica é comparar um valor de medição desconhecido com um valor conhecido (com incerteza estabelecida), que, por sua vez, é ligado a um outro valor conhecido, e assim sucessivamente. Cada valor conhecido tem uma incerteza de medição menor do que o valor desconhecido.

Nesse sentido, o laboratório deve estabelecer e manter a rastreabilidade metrológica dos seus resultados de medição, por meio de uma cadeia ininterrupta e documentada de calibrações, cada uma contribuindo para a incerteza de medição, relacionando-os a uma referência apropriada (item 6.5.1).

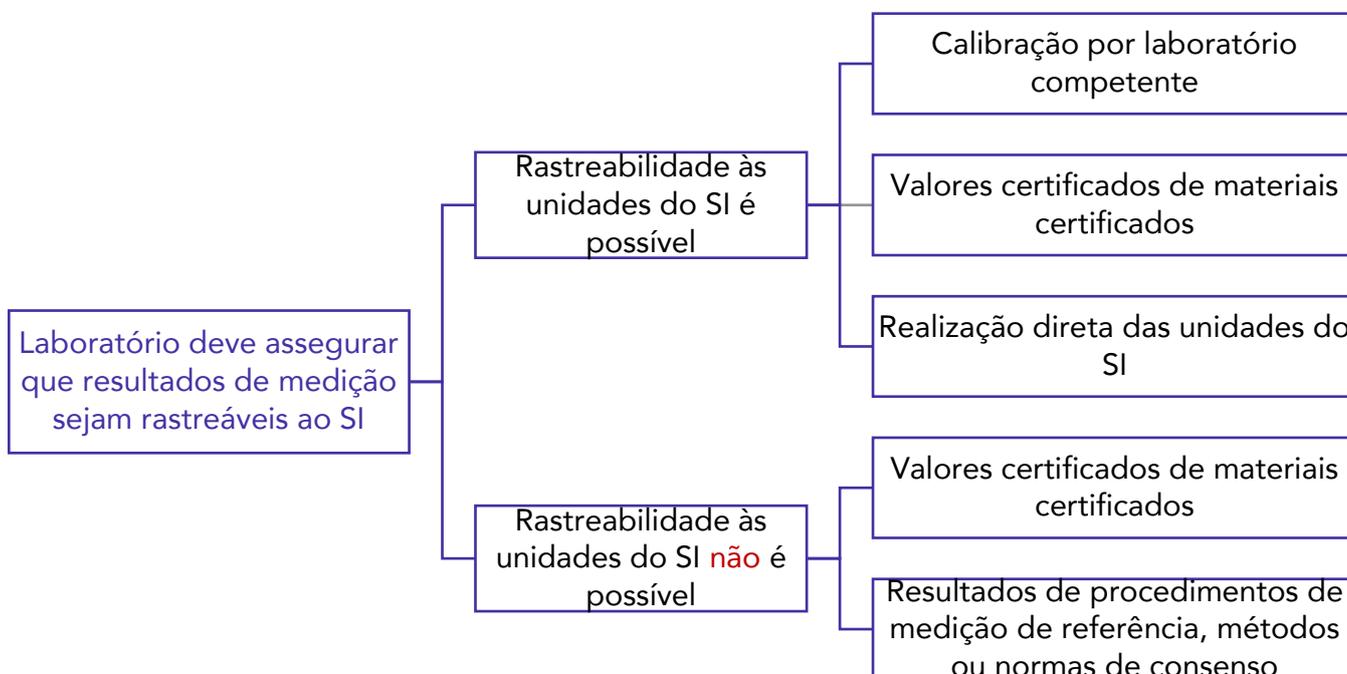
Ademais, o laboratório deve assegurar que os resultados de medição sejam rastreáveis ao **Sistema Internacional de Unidades** (SI) por meio de **três** possibilidades:

- a)** calibração provida por um laboratório competente (neste caso, os laboratórios que atendem aos requisitos da NBR ISO/IEC 17.025/17 são considerados competentes); ou
- b)** valores certificados de materiais de referência certificados, providos por um produtor competente, com declaração de rastreabilidade metrológica ao SI (neste caso, os produtores de material de referência que atendem aos requisitos da ABNT NBR ISO 17.034 são considerados competentes); ou
- c)** realização direta das unidades do SI que seja assegurada por comparação, direta ou indiretamente, com padrões nacionais ou internacionais.



Quando a rastreabilidade metrológica às unidades do SI **não** for tecnicamente possível, o laboratório deve demonstrar a rastreabilidade metrológica a uma referência apropriada, por exemplo (item 6.5.3):

- a) valores certificados de materiais de referência certificados, providos por um produtor competente;
- b) resultados de procedimentos de medição de referência, métodos especificados ou normas de consenso que sejam claramente descritas e aceitas como meio de fornecer resultados de medição adequados ao uso pretendido e assegurados por comparação adequada.



#### 2.4.4 - Produtos e serviços providos externamente

O laboratório deve assegurar que sejam utilizados somente produtos e serviços adequados, providos externamente, que afetem as atividades de laboratório, quando tais produtos e serviços (item 6.6.1):

- a) forem destinados à incorporação nas atividades do próprio laboratório;
- b) forem providos, em parte ou por completo, diretamente ao cliente pelo laboratório, conforme recebidos do provedor externo;
- c) forem utilizados para apoiar a operação do laboratório.



Alguns exemplos de produtos são padrões e equipamentos de medição, equipamentos auxiliares, materiais de consumo e materiais de referência. Alguns exemplos de serviços são os de calibração, de amostragem, de ensaios, de manutenção de instalações e equipamentos, de ensaios de proficiência, de avaliação e de auditoria.

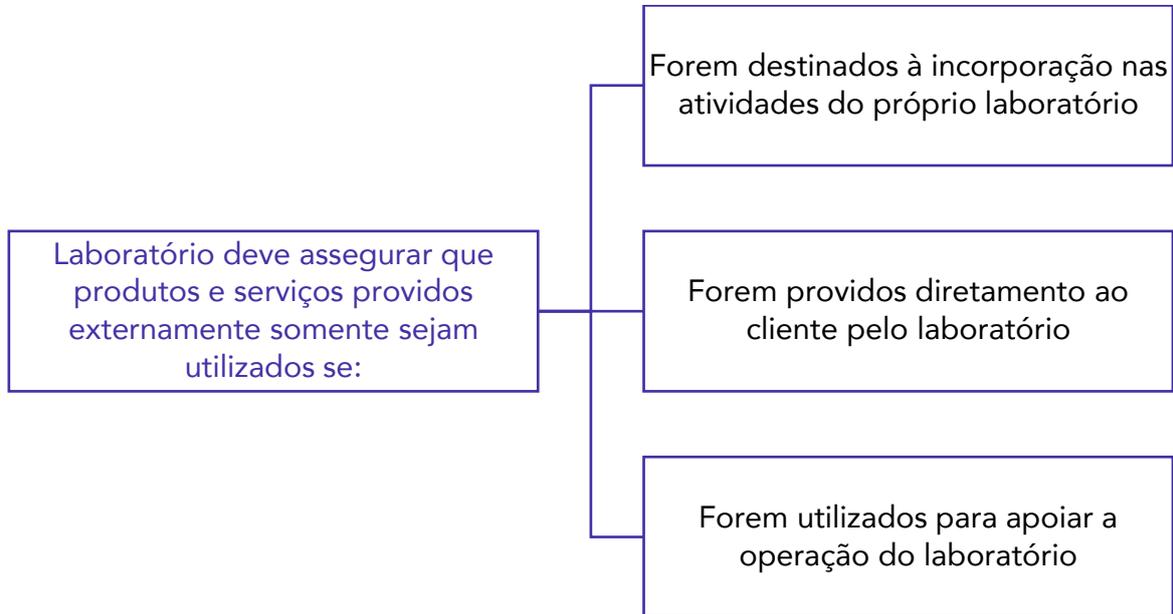
Desse modo, o laboratório deve ter um procedimento e reter registros para os seguintes fins:

- a)** definir, analisar criticamente e aprovar os requisitos do laboratório para produtos e serviços providos externamente;
- b)** definir os critérios para avaliação, seleção, monitoramento do desempenho e reavaliação dos provedores externos;
- c)** assegurar que os produtos e serviços providos externamente estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos pelo laboratório ou, quando aplicável, com os requisitos pertinentes da NBR ISO/IEC nº 17.025/17, **antes** de serem utilizados ou diretamente providos ao cliente;
- d)** tomar quaisquer ações decorrentes de avaliações, monitoramentos do desempenho e reavaliações dos provedores externos.

Ademais, o laboratório deve comunicar aos provedores externos os seus requisitos para:

- a)** os produtos e serviços a serem providos;
- b)** os critérios de aceitação;
- c)** competência, incluindo qualquer qualificação requerida do pessoal;
- d)** atividades que o laboratório, ou seu cliente, pretenda realizar nas instalações do provedor externo.





## 2.5 - Requisitos de processo

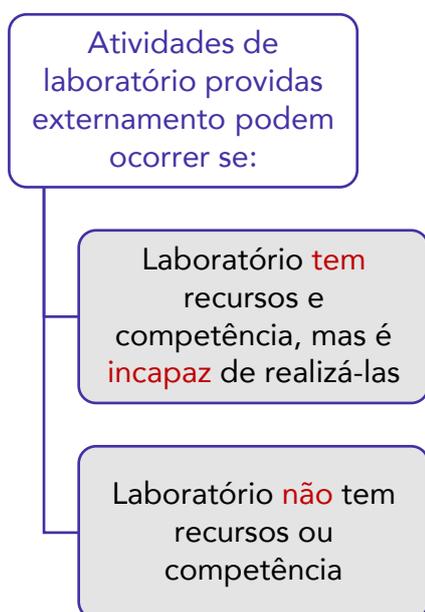
### 2.5.1 - Análise crítica de pedidos, propostas e contratos

O laboratório deve ter um procedimento para a análise crítica dos pedidos, propostas e contratos. Esse procedimento deve assegurar que (item 7.1.1):

- a) os requisitos sejam adequadamente definidos, documentados e entendidos;
- b) o laboratório tenha a capacidade e os recursos para atender aos requisitos;
- c) quando forem utilizados **provedores externos**, os requisitos presentes na NBR ISO/IEC nº 17.025/17 sejam aplicados e o laboratório informe ao cliente as atividades de laboratório específicas a serem realizadas pelo provedor externo, e obtenha a aprovação do cliente. Nesse caso, é importante mencionar que se reconhece que atividades de laboratório providas externamente podem ocorrer diante das seguintes situações:
  - o laboratório tem os recursos e a competência para realizar as atividades, entretanto, por razões imprevistas é **incapaz** de realizá-las em parte ou por completo;
  - o laboratório **não** tem os recursos ou a competência para realizar as atividades.



d) sejam selecionados os métodos ou procedimentos apropriados e capazes de atender aos requisitos dos clientes. Ressalte-se que, para clientes **internos** ou **rotineiros**, a análise crítica de pedidos, propostas e contratos pode ser realizada de forma **simplificada**.



O laboratório também deve informar ao cliente quando o método solicitado pelo cliente for considerado **não apropriado** ou **desatualizado** (item 7.1.2).

Quando o cliente solicitar uma declaração de conformidade a uma especificação ou norma para o ensaio ou calibração (por exemplo: aprovação/reprovação, dentro da tolerância/fora da tolerância), a especificação ou norma e a regra de decisão devem ser **claramente definidas**.

Assim, a regra de decisão selecionada deve ser comunicada e acordada com o cliente, a não ser que a regra de decisão seja inerente à norma ou especificação solicitada. Esclareça-se que essa regra de decisão é a regra que descreve como a incerteza de medição é considerada ao declarar a conformidade com um requisito especificado.

Quaisquer diferenças entre o pedido ou proposta e o contrato devem ser resolvidas **antes** do início das atividades de laboratório. Então, se um contrato for modificado **depois** de o trabalho ter sido iniciado, a análise crítica do contrato deve ser **repetida** e qualquer emenda deve ser comunicada a todo o pessoal afetado, conforme exigido pelo item 7.1.6.



Cada contrato deve ser aceito tanto pelo laboratório como pelo cliente e este deve ser informado de qualquer desvio do contrato. Desvios solicitados pelo cliente **não** podem afetar a **integridade** do laboratório ou a **validade** dos resultados.

O laboratório deve cooperar com os clientes ou seus representantes para esclarecer o pedido do cliente e para monitorar o desempenho do laboratório em relação ao trabalho realizado. Essa cooperação pode incluir os seguintes aspectos:

**a)** disponibilização de acesso razoável às áreas pertinentes do laboratório para presenciar as atividades de laboratório específicas do cliente;

**b)** preparação, embalagem e envio de itens necessários ao cliente para fins de verificação.

Finalizando esta seção, saiba que devem ser retidos registros das análises críticas, incluindo quaisquer modificações significativas, bem como registros de discussões pertinentes com um cliente, relacionadas aos seus requisitos ou aos resultados das atividades de laboratório.

## 2.5.2 - Seleção, verificação e validação de métodos

O laboratório deve utilizar métodos e procedimentos adequados para **todas** as atividades de laboratório e, quando apropriado, para a avaliação da incerteza de medição, bem como técnicas estatísticas para análise de dados.

Nesse sentido, todos os métodos, procedimentos e documentação de apoio, como instruções, normas, manuais e dados de referência pertinentes para as atividades de laboratório, devem ser mantidos **atualizados** e devem estar **prontamente disponíveis** ao pessoal.

O laboratório deve assegurar a utilização da **última versão** válida de um método, a não ser que isto não seja apropriado ou possível. Quando necessário, a aplicação do método deve ser suplementada com detalhes adicionais para assegurar uma aplicação consistente.

Não obstante, normas internacionais, regionais ou nacionais, ou outras especificações reconhecidas que contenham informações suficientes e concisas sobre como realizar atividades de laboratório, **não** precisam ser suplementadas ou reescritas como procedimentos internos, se estas normas estiverem escritas de forma que possam ser utilizadas pelo pessoal operacional em um laboratório.

O cliente **pode especificar** o método a ser utilizado, mas se ele não o fizer, o laboratório deve selecionar um método apropriado e informar ao cliente o método escolhido. São **recomendados** métodos publicados em normas internacionais, regionais ou nacionais, ou por organizações técnicas respeitáveis ou em textos ou periódicos científicos pertinentes, ou conforme especificado pelo fabricante do equipamento.

É importante saber que também **podem** ser utilizados métodos desenvolvidos ou modificados pelo laboratório, mas o laboratório deve verificar se é capaz de realizar métodos adequadamente, **antes** de implantá-los, assegurando que possa alcançar o desempenho requerido.



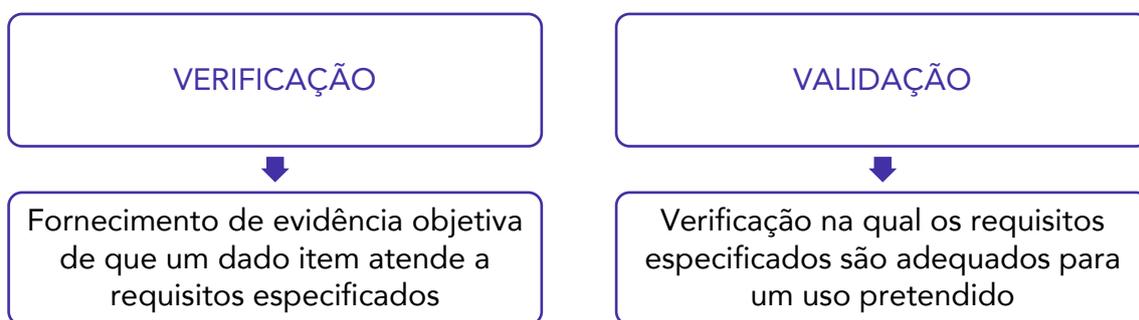
Quando o desenvolvimento de um método for requerido, isto deve ser uma atividade planejada que deve ser designada ao pessoal competente e equipado com recursos adequados. À medida que avança o desenvolvimento do método, deve ser realizada **análise crítica** periódica para confirmar se as necessidades do cliente continuam sendo atendidas (item 7.2.1.6). De todo modo, quaisquer modificações no plano de desenvolvimento devem ser **aprovadas** e **autorizadas**.

**Desvios** de métodos para todas as atividades de laboratório somente devem ocorrer se o desvio estiver documentado, tecnicamente **justificado**, **autorizado** e **aceito** pelo cliente. Observação: essa aceitação de desvios pelo cliente pode ser previamente acordada no contrato!

Cumpra destacar que a **verificação** é o fornecimento de **evidência objetiva** de que um dado item atende a requisitos especificados. Vejamos alguns exemplos de verificação:

- confirmação de que um dado material de referência, como declarado, é homogêneo para o valor e para o procedimento de medição em questão, até uma porção do material sob medição, com massa de 10 mg;
- confirmação de que as propriedades relativas ao desempenho ou aos requisitos legais são satisfeitas para um sistema de medição;
- confirmação de que uma incerteza-alvo pode ser obtida.

Já a **validação** é uma verificação na qual os requisitos especificados são adequados para um uso pretendido. Exemplo: um procedimento de medição, habitualmente utilizado para a medição da concentração mássica de nitrogênio em água, pode também ser validado para a medição da concentração mássica de nitrogênio no soro humano.



Em relação à **validação** dos dados, cumpre ressaltar que o laboratório deve validar métodos não normalizados, métodos desenvolvidos pelo laboratório e métodos normalizados utilizados fora de seu escopo pretendido ou modificados de outra forma (item 7.2.2.1).



A validação deve ser tão abrangente quanto for necessária para atender às necessidades de uma determinada aplicação ou campo de aplicação. Desse modo, a validação pode incluir procedimentos para amostragem, manuseio e transporte de itens de ensaio ou calibração.

As técnicas utilizadas para a validação de método podem ser uma das seguintes ou uma combinação destas:

- a) calibração ou avaliação da tendência e precisão utilizando padrões de referência ou materiais de referência;
- b) avaliação sistemática dos fatores que influenciam o resultado;
- c) ensaio de robustez do método por meio da variação de parâmetros controlados, como temperatura de incubação, volume dispensado;
- d) comparação com resultados obtidos por outros métodos validados;
- e) comparações interlaboratoriais;
- f) avaliação da incerteza de medição dos resultados com base na compreensão sobre os princípios teóricos do método e na experiência prática com o desempenho do método de amostragem ou ensaio.

Quando forem feitas **alterações** em métodos validados, deve ser determinada a influência destas mudanças e, quando estas afetarem a validação original, deve ser realizada uma **nova validação** do método.

As características de desempenho dos métodos validados, conforme avaliadas para o uso pretendido, devem ser pertinentes às necessidades dos clientes e consistentes com os requisitos especificados.

Alguns exemplos de características de desempenho são: faixa de medição, exatidão de medição, incerteza de medição dos resultados, limite de detecção, limite de quantificação, seletividade do método, linearidade, repetibilidade ou reprodutibilidade, robustez contra influências externas ou sensibilidade cruzada contra interferência da matriz da amostra ou objeto de ensaio e tendência.

Por fim, há que destacar que o laboratório deve **reter** os seguintes **registros de validação**, previstos no item 7.2.2.4 da norma:

- a) procedimento de validação utilizado;
- b) especificação dos requisitos;
- c) determinação das características de desempenho dos métodos;
- d) resultados obtidos;
- e) uma declaração sobre a validade do método, detalhando sua adequação ao uso pretendido.



### 2.5.3 - Amostragem

O laboratório deve ter um **plano** e um **método** de amostragem, quando realiza amostragem de substâncias, materiais ou produtos para ensaio ou calibração subsequente. O método de amostragem deve abordar os fatores a serem controlados, para assegurar a validade dos resultados de ensaio e calibração subsequentes.

O plano e o método de amostragem devem estar **disponíveis** no local onde a amostragem for realizada e os planos de amostragem devem, sempre que razoável, ser baseados em métodos estatísticos apropriados.

Segundo o item 7.3.2, o **método** de amostragem deve descrever os seguintes aspectos:

- a) a seleção de amostras ou locais,
- b) o plano de amostragem,
- c) a preparação e o tratamento de amostras de uma substância, material ou produto para produzir o item requerido para ensaio ou calibração subsequente.

O laboratório também deve reter registros dos dados da amostragem que fazem parte do ensaio ou calibração que for realizado.



(CESPE/DPF - 2013, adaptada) Diversos laboratórios analíticos têm adotado sistemas de gestão da qualidade como ferramentas para elevar a confiabilidade das análises realizadas. Acerca das normas ou protocolos que regulamentam os sistemas de gestão da qualidade, julgue o item que se segue.

*A Norma ABNT NBR ISO/IEC n.º 17.025/2017 especifica os requisitos necessários para a realização de ensaios e/ou calibrações, mas não aborda os procedimentos de amostragem.*

#### Comentários:

A questão está **errada**, considerando que os procedimentos de amostragem são sim abordados pela referida norma.

Lembre-se que ela prevê, por exemplo, que o laboratório deve ter um plano e um método de amostragem, quando realiza amostragem de substâncias, materiais ou produtos para ensaio ou calibração subsequente. O método de amostragem deve abordar os fatores a serem controlados, para assegurar a validade dos resultados de ensaio e calibração subsequentes.



## 2.5.4 - Manuseio de itens de ensaio ou calibração

O laboratório deve ter um procedimento para o transporte, recebimento, manuseio, proteção, armazenamento, retenção e descarte ou retorno dos itens de ensaio ou calibração, incluindo **todas** as providências necessárias para a proteção da integridade do item de ensaio ou calibração e para a proteção dos interesses do laboratório e do cliente.

Ademais, devem ser tomadas precauções para evitar **deterioração, contaminação, perda** ou **dano** no item durante o manuseio, transporte, armazenamento/espera e preparação para ensaio ou calibração. As instruções para manuseio fornecidas com o item devem ser seguidas.

Exige-se, ainda, que o laboratório tenha um sistema para a **identificação não ambígua** de itens de ensaio ou calibração. Essa identificação deve ser retida enquanto o item estiver sob a responsabilidade do laboratório.

Esse sistema deve assegurar que os itens não serão confundidos fisicamente ou quando forem citados em registros ou outros documentos, devendo, se apropriado, contemplar uma subdivisão de um item ou grupos de itens e a transferência de itens.

No ato do recebimento do item de ensaio ou calibração, devem ser registrados os desvios das condições especificadas. Assim, quando houver dúvidas sobre a adequação de um item para ensaio ou calibração, ou quando um item não estiver em conformidade com a descrição fornecida, o laboratório deve consultar o cliente para obter instruções adicionais antes de prosseguir, e deve registrar os resultados desta consulta.

Caso o cliente requeira que o item seja ensaiado ou calibrado admitindo um desvio das condições especificadas, o laboratório deve incluir uma **ressalva** no relatório, indicando quais resultados podem estar afetados pelo desvio.

## 2.5.5 - Registros técnicos

O laboratório deve assegurar que os registros técnicos para cada atividade de laboratório contenham os resultados, o relatório e as informações suficientes para facilitar, se possível, a identificação de fatores que afetem o resultado de medição e sua incerteza de medição associada, bem como para possibilitar que a atividade de laboratório seja repetida em condições o mais próximo possível das condições originais.

Esses registros técnicos devem incluir a data e a identificação do pessoal responsável por cada atividade de laboratório e pela conferência dos dados e resultados. Observações, dados e cálculos originais devem ser registrados no **momento** em que são **realizados** e devem ser identificáveis à tarefa específica a que se referem.

O laboratório também deve assegurar que emendas aos registros técnicos possam ser vinculadas às versões anteriores ou às observações originais. Devem ser retidos os dados e arquivos, originais alterados, incluindo a data da alteração, uma indicação dos aspectos alterados e o pessoal responsável pelas alterações.



## 2.5.6 - Avaliação da incerteza de medição

Os laboratórios devem identificar as contribuições para a incerteza de medição e, ao avaliar a incerteza de medição, todas as contribuições que sejam **significativas**. Nesse contexto, um laboratório que realiza calibrações, incluindo as de seus próprios equipamentos, deve avaliar a incerteza de medição para **todas** as calibrações.

Um laboratório que realiza **ensaio** também deve avaliar a incerteza de medição e, quando o método de ensaio impossibilitar uma avaliação rigorosa da incerteza de medição, deve ser feita uma **estimativa** baseada na compreensão dos princípios teóricos do método ou na experiência prática sobre o desempenho do método.



A despeito das disposições mencionadas, para um método em particular no qual a incerteza de medição dos resultados foi estabelecida e verificada, **não** há necessidade de avaliar a incerteza de medição para **cada resultado**, caso o laboratório possa demonstrar que os fatores de influência identificados como críticos estejam sob controle.

## 2.5.7 - Garantia da validade dos resultados

O laboratório deve ter um procedimento para monitorar a validade dos resultados, sendo que os dados resultantes devem ser **registrados** de forma que as tendências sejam detectáveis e, quando praticável, devem ser aplicadas técnicas estatísticas para a análise crítica dos resultados.

O laboratório também deve monitorar o seu desempenho por meio de comparação com resultados de **outros laboratórios**, quando disponível e apropriado. Esse monitoramento deve ser planejado e analisado criticamente e deve incluir, mas não estar limitado a, uma ou as duas alternativas a seguir (item 7.7.2):

- a) participação em ensaio de proficiência;
- b) participação em comparações interlaboratoriais distintas de ensaios de proficiência.

Os dados das atividades de monitoramento devem ser analisados, utilizados para controlar as atividades do laboratório e, se aplicável, para melhorá-las. Se os resultados das análises dos dados das atividades de monitoramento estiverem **fora** dos critérios predefinidos, devem ser tomadas ações apropriadas para evitar o relato de resultados incorretos.

## 2.5.8 - Relato de resultados

Os resultados devem ser analisados criticamente e autorizados **antes** de sua liberação, bem como ser fornecidos com exatidão, clareza, objetividade, sem ambiguidade, normalmente em um relatório (por exemplo, relatório de ensaio ou certificado de calibração ou relatório de amostragem), e devem incluir todas as informações acordadas com o cliente e necessárias para a interpretação dos resultados e todas as informações requeridas pelo método utilizado.

Cumpra-se enaltecer que os relatórios podem ser emitidos tanto na forma **impressa** quanto por meios **eletrônicos**, desde que os requisitos da NBR ISO/IEC nº 17.025/17 sejam atendidos. Guardem também o fato de que, quando acordado com o cliente, os resultados podem ser relatados de forma **simplificada**.

A inclusão de uma declaração especificando que o relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra, pode fornecer uma **garantia** de que partes de um relatório não sejam utilizadas fora de contexto.

O laboratório deve ser responsável por **todas** as informações fornecidas no relatório, exceto quando as informações forem fornecidas pelo **cliente**, portanto, dados fornecidos pelo cliente devem ser claramente identificados. Além disso, deve ser incluída uma **ressalva** no relatório, quando as informações forem fornecidas pelo cliente e puderem afetar a validade dos resultados.

Quando o laboratório não for responsável pela etapa de amostragem (por exemplo, a amostra foi fornecida pelo cliente), o laboratório deve indicar no relatório que os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Um certificado de calibração ou etiqueta de calibração não pode conter qualquer recomendação sobre o intervalo de calibração, exceto quando isso tiver sido acordado com o cliente. De modo geral, os certificados de calibração também devem incluir o seguinte:

- a) incerteza de medição do resultado de medição, apresentada na mesma unidade do mensurando ou na forma de um termo relativo ao mensurando (por exemplo, percentual);
- b) condições (por exemplo, ambientais) sob as quais as calibrações foram realizadas, que tenham influência sobre os resultados de medição;
- c) uma declaração identificando como os resultados das medições são metrologicamente rastreáveis;
- d) resultados obtidos antes e depois de qualquer ajuste ou reparo, se disponíveis;
- e) quando pertinente, uma declaração de conformidade aos requisitos ou especificações;
- f) quando apropriado, opiniões e interpretações.

Quando for fornecida uma **declaração de conformidade** a uma especificação ou norma, o laboratório deve documentar a regra de decisão empregada, considerando o nível de risco (como falsa aceitação e falsa rejeição e pressupostos estatísticos) associado à regra de decisão empregada, e aplicar a **regra de decisão**.



Quando a regra de decisão for prescrita pelo **cliente**, por regulamentos ou documentos normativos, **não** é necessária uma análise adicional sobre o nível de risco. Além disso, o laboratório deve relatar a **declaração de conformidade**, de modo que a declaração identifique claramente:

- a) a quais resultados a declaração de conformidade se aplica;
- b) quais especificações, normas ou partes destas são atendidas ou não atendidas;
- c) a regra de decisão aplicada (a menos que esta seja inerente à especificação ou norma solicitada).

Quando forem expressas **opiniões** e **interpretações**, o laboratório deve assegurar que apenas **pessoal autorizado** para a expressão de opiniões e interpretações emita a respectiva declaração.

O laboratório também deve documentar as bases nas quais as opiniões e interpretações foram elaboradas, sendo que as opiniões e interpretações expressas em relatórios devem ser baseadas nos resultados obtidos a partir do item ensaiado ou calibrado, e devem ser claramente identificadas como tais.

Quando opiniões e interpretações forem comunicadas por meio do diálogo direto com o cliente, deve ser retido um registro do diálogo e, caso um relatório emitido necessite ser modificado, submetido a emendas ou reemitido, qualquer alteração de informações deve ser claramente identificada e, quando apropriado, a razão para a alteração deve ser incluída no relatório.

Assim, as **emendas** a um relatório após a emissão devem ser feitas somente sob a forma de um novo documento, ou transferência de dados, que inclua a declaração "Emenda ao Relatório, número de série... [ou outra forma de identificação]", ou uma forma de redação equivalente.

Já se for necessário emitir um novo relatório completo, este deve ser univocamente identificado e deve conter uma referência ao original que está sendo substituído.



Quando a regra de decisão for prescrita pelo **cliente**, por regulamentos ou documentos normativos, **não** é necessária uma análise adicional sobre o nível de risco

### 2.5.9 - Reclamações

Uma reclamação é uma expressão de **insatisfação** emitida por uma pessoa ou por uma organização para um laboratório, relativa às atividades ou resultados desse laboratório, para a qual uma resposta é esperada. Então, o laboratório deve ter um processo documentado para receber, avaliar e tomar decisões sobre reclamações, nos termos do item 7.9.1.



Uma descrição do processo para tratar reclamações deve estar disponível a qualquer parte interessada, quando solicitada. Após receber uma reclamação, o laboratório deve confirmar se a reclamação está relacionada às atividades de laboratório pelas quais é responsável e, se for, deve tratá-las. O laboratório também deve ser responsável por todas as decisões em todos os níveis do processo de tratamento de reclamações.

Segundo o item 7.9.3, esse processo para tratamento de reclamações deve incluir no mínimo os seguintes elementos e métodos:

- a) descrição do processo para receber, validar e investigar a reclamação, e decidir quais ações têm que ser tomadas em resposta à reclamação;
- b) monitorar e registrar reclamações, incluindo ações tomadas para resolvê-las;
- c) assegurar que qualquer ação apropriada seja tomada.

O laboratório que receber a reclamação deve ser responsável por coletar e verificar todas as informações necessárias para validar a reclamação. Outrossim, sempre que possível, o laboratório deve acusar o recebimento da reclamação e fornecer ao reclamante relatos sobre o progresso e a conclusão (item 7.9.5).

Também é importante saber que as conclusões a serem comunicadas ao reclamante devem ser elaboradas por, ou analisadas criticamente e aprovadas por, indivíduos que **não estejam envolvidos** nas atividades de laboratório originais em questão. Observação: isso pode ser realizado por pessoal **externo**!

Por fim, saiba que, sempre que possível, o laboratório deve notificar formalmente ao reclamante o término do tratamento da reclamação.

## 2.5.10 - Trabalho não conforme

O laboratório deve ter um procedimento que deve ser implementado quando qualquer aspecto das atividades de laboratório ou os resultados deste trabalho **não** estiverem em conformidade com seus próprios procedimentos ou com os requisitos acordados com o cliente (por exemplo, equipamentos ou condições ambientais fora dos limites especificados, resultados do monitoramento que não atendem aos critérios especificados).

Esse procedimento deve assegurar que (item 7.10.1):

- a) sejam definidas as responsabilidades e autoridades pela gestão do trabalho não conforme;
- b) as ações (incluindo interrupção ou repetição do trabalho e retenção dos relatórios, quando necessário) sejam baseadas nos níveis de risco estabelecidos pelo laboratório;
- c) seja feita uma avaliação da importância do trabalho não conforme, incluindo uma análise do impacto em resultados anteriores;



- d) seja tomada uma decisão sobre a aceitabilidade do trabalho não conforme;
- e) quando necessário, o cliente seja notificado e o trabalho seja cancelado;
- f) seja definida a responsabilidade pela autorização da retomada do trabalho.

Quando a avaliação indicar que o trabalho não conforme pode se **repetir** ou que existe dúvida sobre a conformidade das operações do laboratório com o seu sistema de gestão, o laboratório deve implementar **ação corretiva** (item 7.10.3).

### 2.5.11 - Controle de dados e gestão da informação

O laboratório deve ter acesso aos dados e informações necessários para realizar atividades de laboratório. Antes da sua implantação, os sistemas de gestão da informação laboratorial utilizados para a coleta, processamento, registro, relato, armazenamento ou recuperação de dados, devem ser **validados** pelo laboratório quanto à funcionalidade, incluindo o funcionamento adequado das interfaces dos sistemas de gestão da informação laboratorial.

Sempre que houver alguma alteração, incluindo configurações ou modificações feitas pelo laboratório em softwares comerciais de prateleira, estas devem ser autorizadas, documentadas e validadas antes da implementação.

Além disso, podem ser considerados suficientemente validados os *softwares* comerciais de prateleira utilizados em aplicações de cunho geral, dentro do campo de aplicação para o qual foram projetados.

O item 7.11.3 exige que os sistemas de gestão da informação laboratorial devam:

- a) ser protegidos contra o **acesso não autorizado**;
- b) ser protegidos contra **adulteração** ou **perda**;
- c) ser operados em um ambiente que esteja em **conformidade** com as especificações do provedor ou do laboratório ou, no caso de sistemas não informatizados, prover condições que protejam a exatidão dos registros e transcrições manuais;
- d) ser mantidos de forma que assegurem a **integridade** dos dados e informações;
- e) incluir o registro das **falhas** do sistema e as ações **imediatas** e **corretivas** apropriadas.

Quando um sistema de gestão da informação laboratorial for gerenciado e mantido fora de suas instalações ou por meio de um provedor externo, o laboratório deve assegurar que o provedor ou o operador do sistema cumpra todos os requisitos aplicáveis na NBR ISO/IEC nº 17.025/17.

O laboratório também deve assegurar que instruções, manuais e dados de referência pertinentes para os sistemas de gestão da informação laboratorial sejam mantidos prontamente **disponíveis** para o pessoal.



Ademais, os cálculos e as transferências de dados devem ser submetidos a conferências apropriadas de maneira sistemática (item 7.11.6).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pessoal, com isso terminamos a parte teórica da aula.

Caso tenha qualquer dúvida sobre os assuntos, não hesite em me contatar. Ficarei feliz em poder ajudar se assim for possível.

Um abraço e até a próxima!

*Prof. André Rocha*



**Instagram:** @profandrerocha



**E-mail:** andrerochaprof@gmail.com



**Telegram:** t.me/meioambienteparaconcursos



## QUESTÕES COMENTADAS



### Medição de parâmetros ambientais

1. (IBADE/DEPASA-AC - 2019, adaptada) Para a realização das análises físico-químicas dos parâmetros de pH, condutividade e turbidez são utilizados os seguintes equipamentos de leitura direta:
  - a) pHmetro, sonda, amperímetro.
  - b) termômetro, amperímetro, medidor de bancada.
  - c) sonda, colorímetro, potenciômetro.
  - d) amperímetro, condutivímetro, turbidímetro.
  - e) potenciômetro, condutivímetro e turbidímetro.

#### Comentários

O pH de uma amostra é medido por meio de um pHmetro, que se constitui basicamente de um eletrodo e um circuito potenciômetro.

A condutividade de uma amostra é medida por meio de um condutivímetro, que geralmente é composto por uma sonda ou sensor, com aplicação de uma tensão entre dois eletrodos lá presentes. A resistência elétrica da solução causa uma queda na voltagem, que então pode ser lida pelo condutivímetro.

Por fim, a turbidez é medida por um turbidímetro, que determina a intensidade de luz dispersa (espalhamento) pela amostra em relação à direção da luz incidente, comparada com a intensidade de luz dispersa por uma suspensão-padrão. Quanto maior o espalhamento, maior a turbidez.

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito.

2. (CESGRANRIO/PETROBRAS - 2017) Um equipamento indicado para análise de acidez, neutralidade ou alcalinidade de amostras diversas é o
  - a) condutivímetro
  - b) cromatógrafo
  - c) densímetro
  - d) medidor de pH



e) medidor de percentual de oxigênio

### Comentários

O potencial hidrogeniônico (pH) é definido como o cologarítimo da concentração de íons hidrogênio ( $H^+$ ) em uma amostra, expresso em mol/L. Seu valor varia de 0 a 14, sendo que um pH menor que 7 indica meio ácido e pH maior que 7 indica meio básico (alcalino). Um valor igual a 7 indica neutralidade da solução.

A determinação do pH é realizada com o auxílio de um pHmetro (medidor de pH), que se constitui basicamente de um eletrodo e um circuito potenciômetro. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

### 3. (CESGRANRIO/PETROBRAS - 2013) Um decibelímetro é utilizado para medidas de intensidade

- a) luminosa.
- b) sonora.
- c) térmica.
- d) magnética.
- e) pluviométrica.

### Comentários

Um medidor de pressão sonora, também chamado decibelímetro ou sonômetro, é um equipamento projetado para realizar a medição dos nível de pressão sonora, e, conseqüentemente, aferir o quão intenso é um som.

Logo, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

### 4. (VUNESP/UNESP - 2015) Para medir o pH de uma solução é muito frequente o uso de um pHmetro, que deve ser calibrado com soluções padrão. As soluções padrão mais usadas são as de pH

- a) 0,0; 6,0; 14,0.
- b) 4,0; 7,0; 9,0.
- c) 2,0; 7,0; 11,0.
- d) 1,0; 8,0; 12,0.
- e) 3,0; 8,0; 10,0.

### Comentários

Para proceder com a medição do pH em uma amostra, deve-se ligar o phmetro, lavar seus eletrodos com água deionizada e enxugá-los delicadamente com papel absorvente. Em seguida, calibra-se o equipamento com soluções padrão de pH (geralmente são utilizadas soluções tampão de pH 4,0, 7,0 e/ou



9,0), retiram-se os eletrodos da solução padrão, lavam-se os eletrodos com água deionizada e secam-se os mesmos com papel absorvente.

Destarte, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

5. (VUNESP/SAAE-SP - 2014) Assinale a alternativa correta que corresponde aos equipamentos necessários para a medição do potencial hidrogeniônico (pH) e da concentração iônica (capacidade de conduzir corrente elétrica) da água, respectivamente.

- a) Condutímetro e Deionizador.
- b) Condutímetro e Estufa de CO<sub>2</sub>.
- c) Potenciômetro e Condutímetro.
- d) Espectrofotômetro e Potenciômetro.
- e) Deionizador e Espectrofotômetro.

### Comentários

A determinação do pH é realizada com o auxílio de um pHmetro, que se constitui basicamente de um eletrodo e um circuito potenciômetro.

Já a medição da capacidade de conduzir corrente elétrica (condutividade) é realizada por meio de um condutímetro, que possui uma sonda ou sensor, com aplicação de uma tensão entre dois eletrodos lá presentes.

Dessa maneira, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

6. (CESPE/FUB - 2013, adaptada) Acerca do armazenamento de materiais e da identificação de aparelhos e ferramentas de trabalho de manutenção predial, julgue o item a seguir.

*O clinômetro, aparelho que permite medir o ângulo entre um plano inclinado e o plano horizontal, é empregado na construção civil para se medir a declividade de terrenos.*

### Comentários

De fato, o clinômetro, também chamado inclinômetro, é um instrumento usado para medir o ângulo ou declividade de um plano ou linha inclinada em relação ao horizonte.

Portanto, a questão está correta.

7. (IBFC/PCERJ - 2013) O aparelho útil na aferição da hemoglobina, que se vale de um raio infravermelho e um par de pequenos diodos emissores de luz frente a fotodiodos. Converte a diferença de absorção dos dois raios, fornecendo um método de exame não invasivo é conhecido como:

- a) Decibelímetro.



- b) Turbidímetro.
- c) Condutivímetro.
- d) Oxímetro.
- e) Clinômetro

### Comentários

Conforme estudamos, um oxímetro serve para medir de maneira indireta a quantidade de oxigênio presente na corrente sanguínea de uma pessoa, mensurando a saturação de oxigênio presente nas hemoglobinas, isto é, as células responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

Para realizar essa medição, o oxímetro utiliza um feixe com duas luzes, uma vermelha e uma infravermelha, que são emitidas em uma das pontas do aparelho e atravessam o dedo ou do lóbulo da orelha e são captadas por um sensor localizado do outro lado do aparelho, que mede o quanto dessa luz atravessa.

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

8. (IBFC/PCERJ - 2013) Assinale a alternativa que corresponde ao aparelho que é utilizado para medição de íons do solo e de fertilizantes como um indicativo do somatório dos sais presentes no material pesquisado, ou ainda assinalar se é auferida uma escassez de substâncias nutritivas, como o potássio e o nitrogênio:

- a) Decibelímetro.
- b) Phmetro.
- c) Condutivímetro.
- d) Oxímetro.
- e) Turbidímetro.

### Comentários

A capacidade da água em conduzir a corrente elétrica pode ser expressa numericamente pela condutividade. Como esse parâmetro que está relacionado diretamente com as concentrações iônicas de sair presentes na água, ele está diretamente relacionado a sua salinidade.

Por isso, a medição de íons no solo ou fertilizantes, bem como de sais de potássio e nitrogênio, pode ser feita por meio dessa análise de condutividade, que é realizada com um condutivímetro.

Então, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

9. (IBFC/PCERJ - 2013) Constituído basicamente por um eletrodo e um circuito potenciômetro, o aparelho faz a leitura da tensão (usualmente em milivolts) que o eletrodo gera quando submerso na amostra. A intensidade da tensão medida é convertida para uma escala. Esse aparelho chama-se:



- a) Fotômetro.
- b) Termômetro.
- c) Oxímetro.
- d) pHmetro.
- e) turbidímetro

### Comentários

A determinação do pH é realizada com o auxílio de um pHmetro, que se constitui basicamente de um eletrodo e um circuito potenciômetro. Utiliza-se, então, o chamado método eletrométrico, que realiza a leitura da tensão que o eletrodo gera quando submerso na amostra e converte essa tensão para a escala de pH de 0 a 14.

Desse modo, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

## ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025/17

**10. (INSTITUTO AOCP/UFFS - 2016) A NBR ISO/IEC 17025 é uma referência normativa que trata dos requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Segundo essa norma, na rastreabilidade de medição,**

- a) todos os equipamentos utilizados em ensaios e/ ou em calibrações devem ser calibrados, exceto os equipamentos utilizados para medições auxiliares (por exemplo: termohigrômetros).
- b) o laboratório deve estabelecer um programa e um procedimento para a calibração dos seus equipamentos.
- c) o laboratório de calibração não pode estabelecer a rastreabilidade ao SI dos seus próprios padrões e instrumentos de medição.
- d) a ligação às unidades SI não pode ser obtida pela referência aos padrões nacionais.
- e) a rastreabilidade aos padrões nacionais requer, necessariamente, o uso do instituto nacional de metrologia do país no qual o laboratório está localizado.

### Comentários

A questão traz algumas previsões que constam na primeira versão da norma NBR ISO/IEC 17.025, que foi substituída pela versão de 2017 (note que a prova foi aplicada em 2016). De qualquer modo, vamos resolvê-la!

A **alternativa A** está errada, pois não há essa exceção para instrumentos de medições auxiliares. A versão anterior dizia que todo equipamento utilizado em ensaios e/ou em calibrações, incluindo os equipamentos para medições auxiliares (por exemplo: condições ambientais), que tenha efeito significativo sobre a exatidão ou validade do resultado do ensaio, calibração ou amostragem, deve ser calibrado antes de entrar em serviço.



Na redação atual da norma, o item 6.4.6 simplesmente prevê que a calibração do equipamento é necessária quando for preciso estabelecer a rastreabilidade metrológica dos resultados relatados.

A **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito. O mesmo item da versão anterior da norma (item 5.6.1) também afirmava que o laboratório deve estabelecer um programa e procedimento para a calibração dos seus equipamentos.

A **alternativa C** está errada, porque o item 5.6.2.1 da versão antiga da norma afirmava que um laboratório de calibração estabelece a rastreabilidade ao SI dos seus próprios padrões e instrumentos de medição, por meio de uma cadeia ininterrupta de calibrações ou comparações, ligando-os aos padrões primários das unidades de medida SI correspondentes.

A **alternativa D** está errada, uma vez que o item 5.6.2.1 da versão anterior da norma afirmava que a ligação às unidades SI pode sim ser obtida pela referência aos padrões nacionais.

A **alternativa E** está errada, porquanto a versão anterior trazia expressamente o entendimento de que a rastreabilidade a padrões nacionais não requer necessariamente o uso do instituto nacional de metrologia do país no qual o laboratório está localizado.

**11. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Em caso de reclamação ao laboratório, as conclusões a serem informadas ao reclamante devem ser analisadas criticamente por indivíduo que não esteja envolvido nas atividades de laboratório que tenham motivado a queixa.*

#### Comentários

A questão está correta. É exatamente o que prevê o item 7.9.6 da NBR ISO/IEC nº 17.025/17. Lembre-se, ainda, que isso pode ser realizado por pessoal externo!

**12. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Atividades de laboratório podem ser providas externamente se o laboratório não tiver recurso financeiro ou equipe técnica capacitada para realizá-las.*

#### Comentários

A questão está correta. O laboratório deve ter um procedimento para a análise crítica dos pedidos, propostas e contratos. O procedimento deve assegurar, entre outros fatores, que, quando forem utilizados provedores externos, os requisitos presentes na NBR ISO/IEC nº 17.025/17 sejam aplicados e o laboratório informe ao cliente as atividades de laboratório específicas a serem realizadas pelo provedor externo, e obtenha a aprovação do cliente.



Nesse contexto, é importante mencionar que se reconhece que atividades de laboratório providas externamente podem ocorrer diante das seguintes situações:

- o laboratório tem os recursos e a competência para realizar as atividades, entretanto, por razões imprevistas é incapaz de realizá-las em parte ou por completo;

- o laboratório não tem os recursos ou a competência para realizar as atividades, conforme mencionado na questão.

- 13. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Temperatura e som são variáveis que podem comprometer a validade de resultados de exames realizados em laboratório.*

#### Comentários

Segundo o item 6.3.1 da NBR ISO/IEC nº 17.025/17, as instalações e as condições ambientais devem ser adequadas às atividades de laboratório e não podem afetar adversamente a validade dos resultados.

Exemplos de influências que podem afetar adversamente a validade dos resultados são: contaminação microbológica, poeira, distúrbios eletromagnéticos, radiação, umidade, alimentação elétrica, temperatura, som e vibração.

Portanto, questão correta.

- 14. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Em caso de método não normalizado, de método criado pelo próprio laboratório ou de situação de ampliação de método normalizado, é indispensável a validação de método.*

#### Comentários

O 7.2.2.1 da NBR ISO/IEC nº 17.025/17 preconiza que o laboratório deve validar métodos não normalizados, métodos desenvolvidos pelo laboratório e métodos normalizados utilizados fora de seu escopo pretendido ou modificados de outra forma. Portanto, a questão está correta.

Lembre-se, ainda, que a validação deve ser tão abrangente quanto for necessária para atender às necessidades de uma determinada aplicação ou campo de aplicação.

- 15. (CESPE/POLÍCIA FEDERAL - 2013) Com base na ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005, corrigida em 2006, julgue o item a seguir.**

*O fato de um laboratório operar em conformidade com os requisitos da ABNT ISO 9001 indica que o laboratório possui competência para produzir dados e resultados tecnicamente válidos.*



## Comentários

Embora a questão seja referente à versão de 2006 da NBR ISO/IEC nº 17.025, era possível acertar, pois a versão atual também prevê que a conformidade do sistema de gestão operado pelo laboratório com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 por si só não demonstra a competência do laboratório para produzir dados e resultados tecnicamente válidos (Anexo B, item B.3). ANEXO B

Portanto, a questão está **errada**.

- 16. (CESPE/POLÍCIA FEDERAL - 2013, adaptada) Diversos laboratórios analíticos têm adotado sistemas de gestão da qualidade como ferramentas para elevar a confiabilidade das análises realizadas. Acerca das normas ou protocolos que regulamentam os sistemas de gestão da qualidade, julgue o item que se segue.**

*A Norma ABNT NBR ISO/IEC n.º 17.025/17 especifica os requisitos necessários para a realização de ensaios e/ou calibrações, mas não aborda os procedimentos de amostragem.*

## Comentários

A questão está **errada**, considerando que os procedimentos de amostragem são sim abordados pela referida norma.

Lembre-se que ela prevê, por exemplo, que o laboratório deve ter um plano e um método de amostragem, quando realiza amostragem de substâncias, materiais ou produtos para ensaio ou calibração subsequente. O método de amostragem deve abordar os fatores a serem controlados, para assegurar a validade dos resultados de ensaio e calibração subsequentes.

- 17. (CESPE/POLÍCIA FEDERAL - 2013, adaptada) Para fiscalizar o mercado de combustíveis, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) criou o Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis (PMQC).**

Nesse programa, diversos laboratórios do país, em sua maioria de universidades públicas federais, são contratados e participam da amostragem e análise de combustíveis em postos de distribuição, devendo atender a norma ABNT NBR ISO/IEC n.º 17.025:2017 e participar de um programa interlaboratorial coordenado pela ANP. Com relação aos laboratórios contratados pela ANP para o PMQC, julgue o item seguinte.

*A calibração dos laboratórios deve apresentar, sempre que possível, rastreabilidade em unidades de medida do Sistema Internacional (SI). Quando a rastreabilidade não pode ser realizada em unidades de medida do SI, devem ser usados materiais de referência certificados.*

## Comentários

Segundo o item 6.5.1 da referida norma, o laboratório deve assegurar que os resultados de medição sejam rastreáveis ao Sistema Internacional de Unidades (SI) por meio de três possibilidades:



a) calibração provida por um laboratório competente (neste caso, os laboratórios que atendem aos requisitos da NBR ISO/IEC 17.025/17 são considerados competentes); ou

b) valores certificados de materiais de referência certificados, providos por um produtor competente, com declaração de rastreabilidade metrológica ao SI (neste caso, os produtores de material de referência que atendem aos requisitos da ABNT NBR ISO 17.034 são considerados competentes); ou

c) realização direta das unidades do SI que seja assegurada por comparação, direta ou indiretamente, com padrões nacionais ou internacionais.

Todavia, quando a rastreabilidade metrológica às unidades do SI não for tecnicamente possível, o laboratório deve demonstrar a rastreabilidade metrológica a uma referência apropriada, por exemplo (item 6.5.3):

a) valores certificados de materiais de referência certificados, providos por um produtor competente, conforme mencionado na questão;

b) resultados de procedimentos de medição de referência, métodos especificados ou normas de consenso que sejam claramente descritas e aceitas como meio de fornecer resultados de medição adequados ao uso pretendido e assegurados por comparação adequada.

Portanto, a questão está **correta**.

**18. (CESPE/DPF - 2013) Com base na ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005, corrigida em 2006, julgue o item a seguir.**

*O fato de um laboratório operar em conformidade com os requisitos da ABNT ISO 9001 indica que o laboratório possui competência para produzir dados e resultados tecnicamente válidos.*

**Comentários**

Embora a questão seja referente à versão de 2006 da NBR ISO/IEC nº 17.025, era possível acertar, pois a versão atual também prevê que a conformidade do sistema de gestão operado pelo laboratório com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 por si só não demonstra a competência do laboratório para produzir dados e resultados tecnicamente válidos (Anexo B, item B.3).

Portanto, a questão está **errada**.

**19. (FGV/COMPESA - 2018, adaptada) A norma ABNT ISO 17025 trata dos requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e calibração. Os organismos de acreditação, que reconhecem a competência de laboratórios de ensaio e calibração, devem se basear nessa norma.**

**Com relação a esta norma, analise as afirmativas a seguir, assinalando V para as verdadeiras e F para as falsas.**



( ) Devem ser retidos registros de equipamentos que possam influenciar as atividades de laboratório.

( ) O laboratório deve tomar medidas viáveis para evitar que ajustes não intencionais no equipamento invalidem os resultados.

( ) Os laboratórios devem identificar as contribuições para a incerteza de medição.

Segundo a ordem apresentada, as afirmativas são, respectivamente,

a) F, V e V.

b) F, F e V.

c) F, F e F.

d) V, F e V.

e) V, V e V.

### Comentários

A **primeira afirmativa** está correta. É exatamente o que prevê o item 6.4.12 da referida norma.

A **segunda afirmativa** está correta, conforme a literalidade do item 6.4.13

A **terceira afirmativa** está correta, diante de previsão no item 7.6.1 da norma.

Portanto, a sequência correta é V, V e V, sendo a **alternativa E** o nosso gabarito.

20. (FURB/FURB BLUMENAU-SC - 2018) O crescimento do uso de sistemas de gestão, em geral, tem aumentado a necessidade de assegurar que laboratórios que fazem parte de organizações maiores ou que oferecem outros serviços possam operar de acordo com um sistema de gestão que esteja em conformidade com a ABNT NBR ISO 9001, bem como com a ABNT NBR ISO/IEC 17025. Na página 1 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, no item 1, está descrito o Escopo da referida Norma. Fazem parte desse escopo:

I - Este documento especifica os requisitos gerais para a competência, imparcialidade e operação consistente de laboratórios.

II - Este documento é aplicável a todas as organizações que realizam atividades de laboratório, independentemente do número de pessoas.

III - Clientes do laboratório, autoridades regulamentadoras, organizações e esquemas que utilizem avaliação entre pares, organismos de acreditação e outros utilizam este documento para confirmar ou reconhecer a competência de laboratórios.

Assinale a alternativa correta:

a) Apenas a alternativa I está correta.



- b) Apenas a alternativa II está correta.
- c) As alternativas I, II e III estão corretas.
- d) Apenas as alternativas II e III estão corretas.
- e) Apenas as alternativas I e II estão corretas.

### Comentários

A **afirmativa I** está **correta**. A NBR ISO/IEC nº 17.025/17 especifica os requisitos gerais para a competência, imparcialidade e operação consistente de laboratórios e é aplicável a todas as organizações que realizam atividades de laboratório, independentemente do número de pessoas (item 1).

A **afirmativa II** está **correta**, conforme justificativa do item anterior.

A **afirmativa III** está **correta**, conforme previsão no item I da norma (escopo).

Portanto, as alternativas I, II e III estão corretas, sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

21. (FURB/FURB BLUMENAL-SC - 2018) A ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 apresenta como um novo requisito o item "8.5 Ações para abordar riscos e oportunidades" associados às atividades de laboratório e à validade dos resultados dessas atividades, a fim de:

I- Assegurar que o sistema de gestão alcance seus resultados pretendidos.

II- Aumentar as oportunidades para atingir os propósitos e objetivos do laboratório.

III- Prevenir ou reduzir impactos indesejáveis e possíveis falhas nas atividades de laboratório.

IV- Alcançar melhoria.

### Assinale a alternativa correta:

- a) As alternativas I, II, III e IV estão corretas.
- b) Apenas a alternativa II está correta.
- c) Apenas as alternativas II e III estão corretas.
- d) Apenas as alternativas I, II e III estão corretas.
- e) Apenas a alternativa I está correta.

### Comentários

Segundo o item 8.5.1 da norma, o laboratório deve considerar os riscos e as oportunidades associados com as atividades de laboratório, a fim de:

- a) assegurar que o sistema de gestão alcance seus resultados pretendidos (afirmativa I);
- b) aumentar as oportunidades para atingir os propósitos e objetivos do laboratório (afirmativa II);



c) prevenir ou reduzir impactos indesejáveis e possíveis falhas nas atividades de laboratório (afirmativa III);

d) alcançar melhoria (afirmativa IV).

Desse modo, as afirmativas estão corretas, sendo a **alternativa A** o nosso gabarito.

22. (IBFC/PC-RJ - 2013) A confirmação de métodos por exame e fornecimento de evidência objetiva de que os requisitos específicos para um determinado uso pretendido são atendidos é conhecida na norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025:2005 como:

a) Calibração.

b) Validação.

c) Estimativa.

d) Experimentação.

e) Evidenciamento.

### Comentários

Segundo definição trazida pelo item 3.8 da norma, o fornecimento de evidência objetiva de que um dado item atende a requisitos especificados é conhecido como verificação.

Nesse contexto, uma validação é uma verificação na qual os requisitos especificados são adequados para um uso pretendido, conforme mencionado pela questão.

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

23. (IBFC/PC-RJ - 2013, adaptada) Como requisito específico para rastreabilidade de medição, o laboratório deve assegurar que os resultados de medição sejam rastreáveis ao \_\_\_\_\_. De acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025:2017, assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna.

a) Relatório gerencial.

b) Sistema nacional de medidas

c) Sistema internacional de unidades

d) Sistema de comunicação com o cliente

e) Padrão internacional de rastreabilidade da medição.

### Comentários

Segundo o item 6.5.2 da norma, o laboratório deve assegurar que os resultados de medição sejam rastreáveis ao Sistema Internacional de Unidades (SI). Portanto, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.



Lembre-se que isso pode ocorrer por meio de três possibilidades básicas:

- a) calibração provida por um laboratório competente (neste caso, os laboratórios que atendem aos requisitos da NBR ISO/IEC 17.025/17 são considerados competentes); ou
- b) valores certificados de materiais de referência certificados, providos por um produtor competente, com declaração de rastreabilidade metrológica ao SI (neste caso, os produtores de material de referência que atendem aos requisitos da ABNT NBR ISO 17.034 são considerados competentes); ou
- c) realização direta das unidades do SI que seja assegurada por comparação, direta ou indiretamente, com padrões nacionais ou internacionais.

**24. (IBFC/PC-RJ - 2013, adaptada) A afirmação "7.11.2 Nota 2: Podem ser considerados suficientemente validados os softwares comerciais de prateleira utilizados em aplicações de cunho geral, dentro do campo de aplicação para o qual foram projetados." está presente na norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025:2017 como requisito para garantir:**

- a) Controle de dados e gestão da informação.
- b) Calibração de equipamentos.
- c) Rastreabilidade de medição.
- d) qualidade de resultados de ensaio e calibração
- e) Apresentação dos resultados.

### **Comentários**

Essa exigência está presente nos requisitos de controle de dados e gestão da informação da NBR ISO/IEC nº 17.025/17 (item 7.11).

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

**25. (FUNDATEC/FEPPS-RS - 2014, adaptada) De acordo com o documento ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos da direção – Análise crítica de pedidos, propostas e contratos, analise as assertivas abaixo:**

**I. O cliente deve ser informado de qualquer desvio ao contrato.**

**II. O laboratório deve cooperar com os clientes ou seus representantes para esclarecer o pedido do cliente e para monitorar o desempenho do laboratório em relação ao trabalho realizado.**

**III. Se um contrato for modificado depois de o trabalho ter sido iniciado, a análise crítica do contrato deve ser feita anteriormente deve ser comunicada a todo o pessoal afetado.**

**Quais estão corretas?**



- a) Apenas I.
- b) Apenas III.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

### Comentários

A **afirmativa I** está correta. Cada contrato deve ser aceito tanto pelo laboratório como pelo cliente e este deve ser informado de qualquer desvio do contrato (item 7.1.5).

A **afirmativa II** está correta. Segundo o item 7.1.7, o laboratório deve cooperar com os clientes ou seus representantes para esclarecer o pedido do cliente e para monitorar o desempenho do laboratório em relação ao trabalho realizado. Essa cooperação pode incluir os seguintes aspectos:

a) disponibilização de acesso razoável às áreas pertinentes do laboratório para presenciar as atividades de laboratório específicas do cliente;

b) preparação, embalagem e envio de itens necessários ao cliente para fins de verificação.

A **afirmativa III** está errada. Quaisquer diferenças entre o pedido ou proposta e o contrato devem ser resolvidas antes do início das atividades de laboratório. Então, se um contrato for modificado depois de o trabalho ter sido iniciado, a análise crítica do contrato deve ser repetida e qualquer emenda deve ser comunicada a todo o pessoal afetado, conforme exigido pelo item 7.1.6.

Portanto, a análise crítica deve ser repetida, não sendo utilizada a realizada anteriormente, como menciona a questão. Ademais, o que deve ser comunicada ao pessoal é a emenda que seja feita.

Então, apenas as afirmativas I e II estão corretas, sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

### 26. (CESC/UFRR - 2013) A norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, visa:

- a) Acreditação de laboratórios de calibração e ensaio.
- b) Acreditação de laboratórios de análise e produção.
- c) Acreditação de laboratórios técnico e educacional.
- d) Acreditação de laboratórios de síntese e processo.
- e) Acreditação de laboratórios industriais e educacionais.

### Comentários

Questão bastante tranquila, não é mesmo?! A norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025/17 estabelece requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.



27. (FUNCAB/SEJUS-RO - 2010) Um de seus principais objetivos é “estabelecer um padrão internacional e único para atestar a competência dos laboratórios para realizarem ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem. Tal padrão facilita o estabelecimento de acordos de reconhecimento mútuo entre os organismos de credenciamento nacionais”. Qual das normas abaixo se refere aos Laboratórios de Ensaio e Calibração?

- a) ISO/IEC 17025.
- b) ISO 4217.
- c) ISO 14000.
- d) ISO/IEC 17024.
- e) ISO/IEC-17799.

### Comentários

Se, após esta aula, você errar esta questão, deve estudar toda a aula novamente rs. A norma objeto de estudo da aula, que estabelece requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, é a ISO/IEC nº 17.025/17. Logo, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

A título de curiosidade, vejamos sobre o que dispõem as demais normas mencionadas nas alternativas.

A ISO 4217 estabelece código de letras para as moedas correntes dos países.

A série ISO 14000 é um conjunto de normas voltadas para a gestão ambiental de empresas.

A ISO/IEC 17024 apresenta requisitos gerais para organismos que certificam pessoas.

A ISO/IEC-17799 estabelece um código de prática para a gestão da segurança da informação.



## LISTA DE QUESTÕES

- (IBADE/DEPASA-AC - 2019, adaptada)** Para a realização das análises físico-químicas dos parâmetros de pH, condutividade e turbidez são utilizados os seguintes equipamentos de leitura direta:
  - pHmetro, sonda, amperímetro.
  - termômetro, amperímetro, medidor de bancada.
  - sonda, colorímetro, potenciômetro.
  - amperímetro, condutivímetro, turbidímetro.
  - potenciômetro, condutivímetro e turbidímetro.
- (CESGRANRIO/PETROBRAS - 2017)** Um equipamento indicado para análise de acidez, neutralidade ou alcalinidade de amostras diversas é o
  - condutivímetro
  - cromatógrafo
  - densímetro
  - medidor de pH
  - medidor de percentual de oxigênio
- (CESGRANRIO/PETROBRAS - 2013)** Um decibelímetro é utilizado para medidas de intensidade
  - luminosa.
  - sonora.
  - térmica.
  - magnética.
  - pluviométrica.
- (VUNESP/UNESP - 2015)** Para medir o pH de uma solução é muito frequente o uso de um pHmetro, que deve ser calibrado com soluções padrão. As soluções padrão mais usadas são as de pH
  - 0,0; 6,0; 14,0.
  - 4,0; 7,0; 9,0.
  - 2,0; 7,0; 11,0.
  - 1,0; 8,0; 12,0.
  - 3,0; 8,0; 10,0.
- (VUNESP/SAAE-SP - 2014)** Assinale a alternativa correta que corresponde aos equipamentos necessários para a medição do potencial hidrogeniônico (pH) e da concentração iônica (capacidade de conduzir corrente elétrica) da água, respectivamente.



- a) Condutivímetro e Deionizador.
- b) Condutivímetro e Estufa de CO<sub>2</sub>.
- c) Potenciômetro e Condutivímetro.
- d) Espectrofotômetro e Potenciômetro.
- e) Deionizador e Espectrofotômetro.

**6. (CESPE/FUB - 2013, adaptada) Acerca do armazenamento de materiais e da identificação de aparelhos e ferramentas de trabalho de manutenção predial, julgue o item a seguir.**

*O clinômetro, aparelho que permite medir o ângulo entre um plano inclinado e o plano horizontal, é empregado na construção civil para se medir a declividade de terrenos.*

**7. (IBFC/PCERJ - 2013) O aparelho útil na aferição da hemoglobina, que se vale de um raio infravermelho e um par de pequenos diodos emissores de luz frente a fotodiodos. Converte a diferença de absorção dos dois raios, fornecendo um método de exame não invasivo é conhecido como:**

- a) Decibelímetro.
- b) Turbidímetro.
- c) Condutivímetro.
- d) Oxímetro.
- e) Clinômetro

**8. (IBFC/PCERJ - 2013) Assinale a alternativa que corresponde ao aparelho que é utilizado para medição de íons do solo e de fertilizantes como um indicativo do somatório dos sais presentes no material pesquisado, ou ainda assinalar se é auferida uma escassez de substâncias nutritivas, como o potássio e o nitrogênio:**

- a) Decibelímetro.
- b) Phmetro.
- c) Condutivímetro.
- d) Oxímetro.
- e) Turbidímetro.

**9. (IBFC/PCERJ - 2013) Constituído basicamente por um eletrodo e um circuito potenciômetro, o aparelho faz a leitura da tensão (usualmente em milivolts) que o eletrodo gera quando submerso na amostra. A intensidade da tensão medida é convertida para uma escala. Esse aparelho chama-se:**

- a) Fotômetro.
- b) Termômetro.
- c) Oxímetro.
- d) pHmetro.



e) turbidímetro

**10. (INSTITUTO AOCP/UFFS - 2016) A NBR ISO/IEC 17025 é uma referência normativa que trata dos requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Segundo essa norma, na rastreabilidade de medição,**

a) todos os equipamentos utilizados em ensaios e/ ou em calibrações devem ser calibrados, exceto os equipamentos utilizados para medições auxiliares (por exemplo: termohigrômetros).

b) o laboratório deve estabelecer um programa e um procedimento para a calibração dos seus equipamentos.

c) o laboratório de calibração não pode estabelecer a rastreabilidade ao SI dos seus próprios padrões e instrumentos de medição.

d) a ligação às unidades SI não pode ser obtida pela referência aos padrões nacionais.

e) a rastreabilidade aos padrões nacionais requer, necessariamente, o uso do instituto nacional de metrologia do país no qual o laboratório está localizado.

**11. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Em caso de reclamação ao laboratório, as conclusões a serem informadas ao reclamante devem ser analisadas criticamente por indivíduo que não esteja envolvido nas atividades de laboratório que tenham motivado a queixa.*

**12. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Atividades de laboratório podem ser providas externamente se o laboratório não tiver recurso financeiro ou equipe técnica capacitada para realizá-las.*

**13. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Temperatura e som são variáveis que podem comprometer a validade de resultados de exames realizados em laboratório.*

**14. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Acerca de sistema de gestão da qualidade, de validação de metodologias analíticas e dos requisitos técnicos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, julgue o item subsecutivo.**

*Em caso de método não normalizado, de método criado pelo próprio laboratório ou de situação de ampliação de método normalizado, é indispensável a validação de método.*

**15. (CESPE/POLÍCIA FEDERAL - 2013) Com base na ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005, corrigida em 2006, julgue o item a seguir.**

*O fato de um laboratório operar em conformidade com os requisitos da ABNT ISO 9001 indica que o laboratório possui competência para produzir dados e resultados tecnicamente válidos.*



16. (CESPE/POLÍCIA FEDERAL - 2013, adaptada) Diversos laboratórios analíticos têm adotado sistemas de gestão da qualidade como ferramentas para elevar a confiabilidade das análises realizadas. Acerca das normas ou protocolos que regulamentam os sistemas de gestão da qualidade, julgue o item que se segue.

*A Norma ABNT NBR ISO/IEC n.º 17.025/17 especifica os requisitos necessários para a realização de ensaios e/ou calibrações, mas não aborda os procedimentos de amostragem.*

17. (CESPE/POLÍCIA FEDERAL - 2013, adaptada) Para fiscalizar o mercado de combustíveis, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) criou o Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis (PMQC).

Nesse programa, diversos laboratórios do país, em sua maioria de universidades públicas federais, são contratados e participam da amostragem e análise de combustíveis em postos de distribuição, devendo atender a norma ABNT NBR ISO/IEC n.º 17.025:2017 e participar de um programa interlaboratorial coordenado pela ANP. Com relação aos laboratórios contratados pela ANP para o PMQC, julgue o item seguinte.

*A calibração dos laboratórios deve apresentar, sempre que possível, rastreabilidade em unidades de medida do Sistema Internacional (SI). Quando a rastreabilidade não pode ser realizada em unidades de medida do SI, devem ser usados materiais de referência certificados.*

18. (CESPE/DPF - 2013) Com base na ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005, corrigida em 2006, julgue o item a seguir.

*O fato de um laboratório operar em conformidade com os requisitos da ABNT ISO 9001 indica que o laboratório possui competência para produzir dados e resultados tecnicamente válidos.*

19. (FGV/COMPESA - 2018, adaptada) A norma ABNT ISO 17025 trata dos requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e calibração. Os organismos de acreditação, que reconhecem a competência de laboratórios de ensaio e calibração, devem se basear nessa norma.

Com relação a esta norma, analise as afirmativas a seguir, assinalando V para as verdadeiras e F para as falsas.

( ) Devem ser retidos registros de equipamentos que possam influenciar as atividades de laboratório.

( ) O laboratório deve tomar medidas viáveis para evitar que ajustes não intencionais no equipamento invalidem os resultados.

( ) Os laboratórios devem identificar as contribuições para a incerteza de medição.

Segundo a ordem apresentada, as afirmativas são, respectivamente,

- a) F, V e V.  
b) F, F e V.



- c) F, F e F.
- d) V, F e V.
- e) V, V e V.

20. (FURB/FURB BLUMENAL-SC - 2018) O crescimento do uso de sistemas de gestão, em geral, tem aumentado a necessidade de assegurar que laboratórios que fazem parte de organizações maiores ou que oferecem outros serviços possam operar de acordo com um sistema de gestão que esteja em conformidade com a ABNT NBR ISO 9001, bem como com a ABNT NBR ISO/IEC 17025. Na página 1 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, no item 1, está descrito o Escopo da referida Norma. Fazem parte desse escopo:

I - Este documento especifica os requisitos gerais para a competência, imparcialidade e operação consistente de laboratórios.

II - Este documento é aplicável a todas as organizações que realizam atividades de laboratório, independentemente do número de pessoas.

III - Clientes do laboratório, autoridades regulamentadoras, organizações e esquemas que utilizem avaliação entre pares, organismos de acreditação e outros utilizam este documento para confirmar ou reconhecer a competência de laboratórios.

**Assinale a alternativa correta:**

- a) Apenas a alternativa I está correta.
  - b) Apenas a alternativa II está correta.
  - c) As alternativas I, II e III estão corretas.
  - d) Apenas as alternativas II e III estão corretas.
  - e) Apenas as alternativas I e II estão corretas.
21. (FURB/FURB BLUMENAL-SC - 2018) A ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 apresenta como um novo requisito o item "8.5 Ações para abordar riscos e oportunidades" associados às atividades de laboratório e à validade dos resultados dessas atividades, a fim de:

I- Assegurar que o sistema de gestão alcance seus resultados pretendidos.

II- Aumentar as oportunidades para atingir os propósito e objetivos do laboratório.

III- Prevenir ou reduzir impactos indesejáveis e possíveis falhas nas atividades de laboratório.

IV- Alcançar melhoria.

**Assinale a alternativa correta:**

- a) As alternativas I, II, III e IV estão corretas.
- b) Apenas a alternativa II está correta.
- c) Apenas as alternativas II e III estão corretas.
- d) Apenas as alternativas I, II e III estão corretas.



- e) Apenas a alternativa I está correta.
22. (IBFC/PC-RJ - 2013) A confirmação de métodos por exame e fornecimento de evidência objetiva de que os requisitos específicos para um determinado uso pretendido são atendidos é conhecida na norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025:2005 como:
- a) Calibração.
  - b) Validação.
  - c) Estimativa.
  - d) Experimentação.
  - e) Evidenciamento.
23. (IBFC/PC-RJ - 2013, adaptada) Como requisito específico para rastreabilidade de medição, o laboratório deve assegurar que os resultados de medição sejam rastreáveis ao \_\_\_\_\_. De acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025:2017, assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna.
- a) Relatório gerencial.
  - b) Sistema nacional de medidas
  - c) Sistema internacional de unidades
  - d) Sistema de comunicação com o cliente
  - e) Padrão internacional de rastreabilidade da medição.
24. (IBFC/PC-RJ - 2013, adaptada) A afirmação “7.11.2 Nota 2: Podem ser considerados suficientemente validados os softwares comerciais de prateleira utilizados em aplicações de cunho geral, dentro do campo de aplicação para o qual foram projetados.” está presente na norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025:2017 como requisito para garantir:
- a) Controle de dados e gestão da informação.
  - b) Calibração de equipamentos.
  - c) Rastreabilidade de medição.
  - d) qualidade de resultados de ensaio e calibração
  - e) Apresentação dos resultados.
25. (FUNDATEC/FEPPS-RS - 2014, adaptada) De acordo com o documento ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos da direção – Análise crítica de pedidos, propostas e contratos, analise as assertivas abaixo:
- I. O cliente deve ser informado de qualquer desvio ao contrato.
  - II. O laboratório deve cooperar com os clientes ou seus representantes para esclarecer o pedido do cliente e para monitorar o desempenho do laboratório em relação ao trabalho realizado.



III. Se um contrato for modificado depois de o trabalho ter sido iniciado, a análise crítica do contrato deve ser feita anteriormente deve ser comunicada a todo o pessoal afetado.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas III.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

26. (CESC/UFRR - 2013) A norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, visa:

- a) Acreditação de laboratórios de calibração e ensaio.
- b) Acreditação de laboratórios de análise e produção.
- c) Acreditação de laboratórios técnico e educacional.
- d) Acreditação de laboratórios de síntese e processo.
- e) Acreditação de laboratórios industriais e educacionais.

27. (FUNCAB/SEJUS-RO - 2010) Um de seus principais objetivos é “estabelecer um padrão internacional e único para atestar a competência dos laboratórios para realizarem ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem. Tal padrão facilita o estabelecimento de acordos de reconhecimento mútuo entre os organismos de credenciamento nacionais”. Qual das normas abaixo se refere aos Laboratórios de Ensaio e Calibração?

- a) ISO/IEC 17025.
- b) ISO 4217.
- c) ISO 14000.
- d) ISO/IEC 17024.
- e) ISO/IEC-17799.





## GABARITO



## GABARITO

- |            |             |       |
|------------|-------------|-------|
| 1. E       | 10. B       | 19. E |
| 2. D       | 11. CORRETA | 20. C |
| 3. B       | 12. CORRETA | 21. A |
| 4. B       | 13. CORRETA | 22. B |
| 5. C       | 14. CORRETA | 23. C |
| 6. CORRETA | 15. ERRADA  | 24. A |
| 7. D       | 16. ERRADA  | 25. C |
| 8. C       | 17. CORRETA | 26. A |
| 9. D       | 18. ERRADA  | 27. A |



## RESUMO

### ○ Medição de parâmetro ambientais

↪ oxímetro: na área da saúde, um oxímetro serve para medir de maneira indireta a quantidade de oxigênio presente na corrente sanguínea de uma pessoa, mensurando a saturação de oxigênio presente nas hemoglobinas. O oxigênio dissolvido (OD) de uma amostra de água ou outra substância geralmente é medido por um aparelho medidor de oxigênio dissolvido que, por vezes, pode ser denominado oxímetro.

↪ condutímetro: a capacidade da água em conduzir a **corrente elétrica** pode ser expressa numericamente pela condutividade. Como esse parâmetro que está relacionado diretamente com as **concentrações iônicas** de sair presentes na água, ele está diretamente relacionado a sua **salinidade**.

↪ turbidímetro: o método utilizado para leitura da turbidez é o nefelométrico, que se baseia na determinação da intensidade de luz dispersa (espalhamento) pela amostra em relação à direção da luz incidente, comparada com a intensidade de luz dispersa por uma suspensão-padrão. Quanto maior o espalhamento, maior a turbidez.

↪ pHmetro: a determinação do pH é realizada com o auxílio de um pHmetro, que se constitui basicamente de um **eletrodo** e um **circuito potenciômetro**.

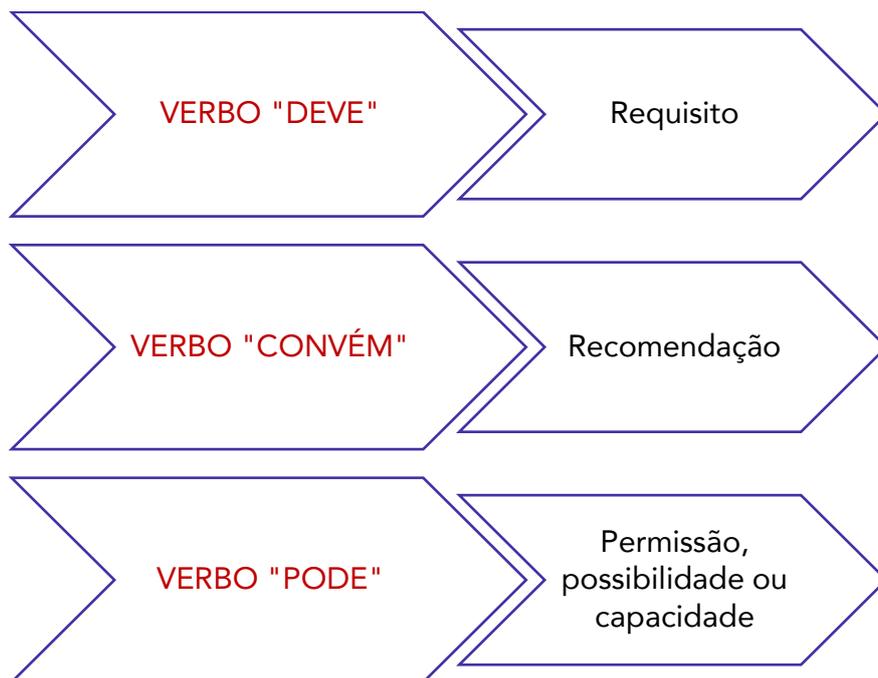
↪ clinômetro: também chamado inclinômetro, é um instrumento usado para medir o ângulo ou declividade de um plano ou linha inclinada em relação ao horizonte.

↪ GPS: é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a sua posição.

↪ decibelímetro: mede a **pressão sonora**, e, conseqüentemente, afere o quão intenso é um som.



○ Escopo da ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025/17

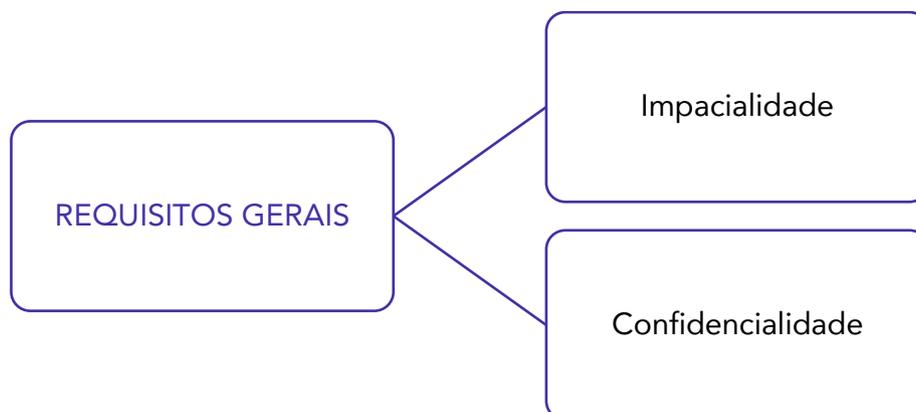


↳ a NBR ISO/IEC nº 17.25/17 é aplicável a todas as organizações que realizam atividades de laboratório, independentemente do número de pessoas!

○ Confidencialidade



### ○ Requisitos gerais



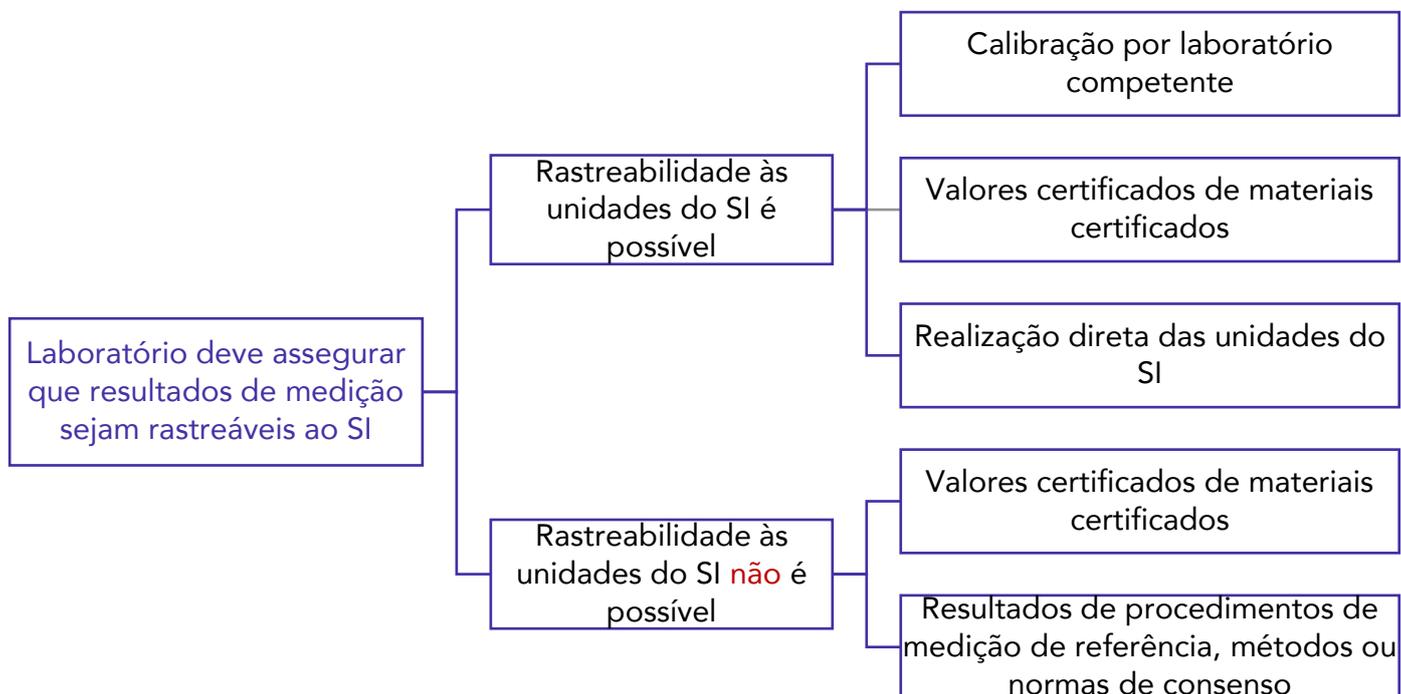
↳ as instalações e as condições ambientais devem ser adequadas às atividades de laboratório e não podem afetar adversamente a validade dos resultados!

### ○ Calibração

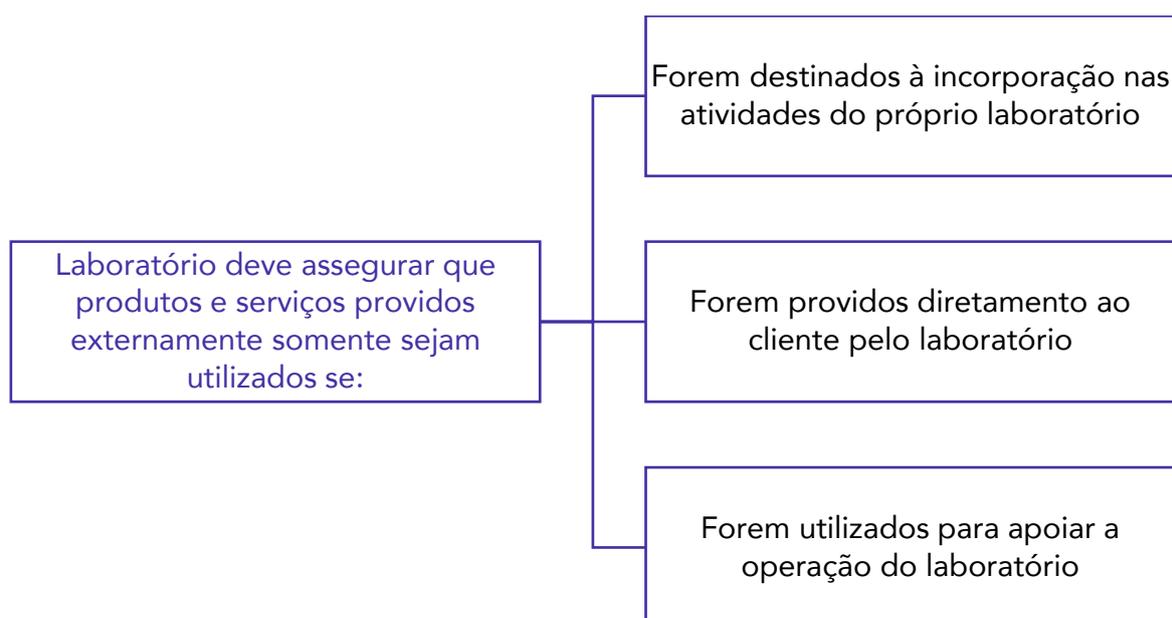
Equipamentos de medição devem ser calibrados quando:	
Exatidão de medição ou incerteza de medição afetar a validade dos resultados relatados	Calibração for requerida para estabelecer a rastreabilidade metrológica dos resultados

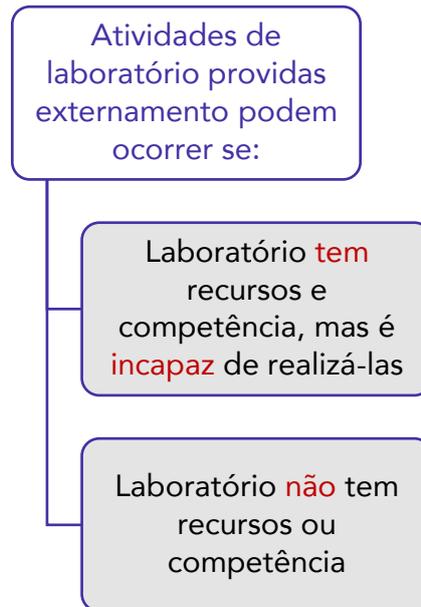


### ○ Rastreabilidade metrológica

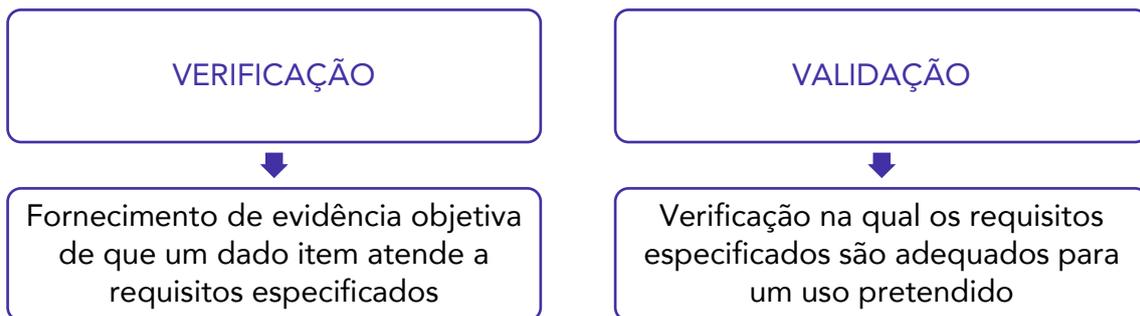


### ○ Produtos e serviços providos externamente





### ○ Verificação x validação



↳ para um método em particular no qual a incerteza de medição dos resultados foi estabelecida e verificada, **não** há necessidade de avaliar a incerteza de medição para **cada resultado**, caso o laboratório possa demonstrar que os fatores de influência identificados como críticos estejam sob controle.

↳ quando a regra de decisão for prescrita pelo **cliente**, por regulamentos ou documentos normativos, **não** é necessária uma análise adicional sobre o nível de risco



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.