

Instrumentação Industrial

Calibração

Prof. Felipe Pinheiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
2019.2



Sumário

- 1 Princípio de calibração
- 2 Controle do Ambiente de Calibração
- 3 Cadeia de Calibração
- 4 Registro de Calibração



Revisão

- Características dinâmicas dos instrumentos.
- Instrumentos de ordem zero, primeira e segunda ordens.



Princípios de Calibração

- Calibração consiste em comparar a saída de um instrumento cuja exatidão é desconhecida com a saída de um outro conhecido quando o mesmo sinal de entrada é aplicado a ambos.
- Processo realizado para toda faixa de operação dos instrumentos.
- Minimização de erros.



Princípios de Calibração

- Existem instrumentos próprios para o processo de calibração.
- Que tipo de instrumento estudado é muito aplicado nesse processo?
- Calibração periódica
 - Uso constante.
 - Choques mecânicos, poeira, sujeira, químicos, mudanças de temperatura, etc.
 - Armazenamento por longo período.
- Mas de quanto em quanto tempo é necessário realizar a recalibração do instrumento?



Princípios de Calibração

- Necessário conhecimento especializado para determinar o período, bem como perceber a qualidade da calibração.
- Quantificar o padrão de **degradação de performance**
- A calibração exige conhecimento aprofundado tanto do instrumento a ser calibrado quanto do processo no qual ele está inserido.
- Devido ao alto número de fatores é quase impossível determinar com precisão o período de recalibração.



Princípios de Calibração

- Mesmo quando o período de calibração é determinado faz-se preciso avaliar esse período de tempos em tempos.
- Quando um instrumento é dado como descalibrado é necessário definir um plano de ações para a recalibração.
- A ação depende da natureza da discrepância e do tipo de instrumento envolvido.
 - Casos simples: correção de pesos para melhorar a forma de resposta.
 - Casos intermediários: Parâmetros internos alterados.
 - Casos extremos: Danos ao instrumento.



Controle do Ambiente de Calibração

- Qualquer instrumento usado como padrão de calibração deve ser usado APENAS para fins de calibração e nunca para outros propósitos.
- Esse tipo de instrumento deve ser armazenado separadamente do instrumento de uso.
- É normal existir um laboratório específico para processos de calibração.
- Entretanto, nem sempre é possível remover um instrumento para enviá-lo ao laboratório, nesses casos, é preciso calibrá-lo *in situ*.

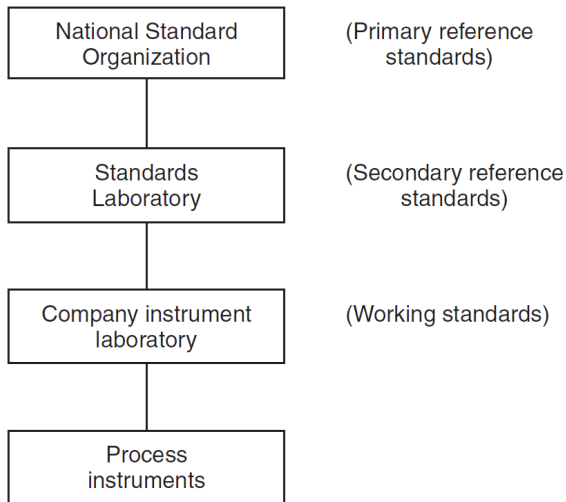


Controle do Ambiente de Calibração

- Todas as operações de calibração devem ser responsabilidade de UMA única pessoa.
- Essa pessoa deve ter total controle das funções de calibração, bem como, limitar o acesso das pessoas ao laboratório de calibração (somente pessoal autorizado).
- ISO 9000 requer que pessoas usando equipamentos de calibração devem ser adequadamente treinadas.



Cadeia de Calibração

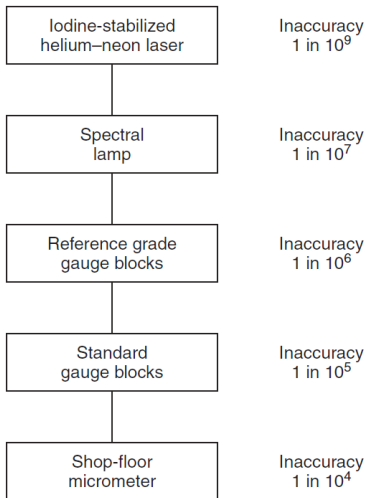


Cadeia de Calibração

- Certificado de calibração
 - Identificação do equipamento calibrado.
 - Resultados de calibração obtidos.
 - Incerteza de medição.
 - Qualquer limitação de uso do equipamento calibrado.
 - Data da calibração.
 - A autoridade sob a qual a certificação atende.
- Essa estrutura em cadeia define que cada instrumento deve ser calibrado contra um mais preciso que está imediatamente acima deste na cadeia.



Cadeia de Calibração



Registro de Calibração

- A documentação da calibração é um elemento essencial para a manutenção dos instrumentos.
- Esse registro deve ser usado como controle para futuras calibrações e um formato padrão deve ser definido pela documentação do fabricante do instrumento.
- Trata-se de um formulário que deve ser preenchido sempre que uma calibração for feita.
- Com esse documento é possível perceber quando um processo é mais efetivo que outro, assim como, quando o equipamento precisa ser trocado.



Registro de Calibração

Type of instrument:	Company serial number:	
Manufacturer's part number:	Manufacturer's serial number:	
Measurement limit:	Date introduced:	
Location:		
Instructions for use:		
Calibration frequency:	Signature of person responsible for calibration:	
<u>CALIBRATION RECORD</u>		
Calibration date:	Calibration results	Calibrated by

