

# GUIA INSTRUCCIONAL PARA TÓPICOS DE METROLOGIA

---

Inmetro – Cicma  
Cobenge 2014

# Prezado Professor

Este Guia Instrucional foi planejado com o objetivo de orientá-lo na exploração e apropriação didática do material que compõe o MiniCurso “Tópicos de Metrologia Legal e Avaliação da Conformidade”, desenvolvido pelo Cicma. Esse material, elaborado em forma de hipertexto, está estruturado numa dinâmica que lhe permite escolher diferentes percursos formativos, de acordo com os objetivos educacionais que venha a planejar para sua disciplina.

Por entendermos que estes objetivos deverão estar alinhados ao seu interesse, pressupostos pedagógicos e necessidade do currículo, optamos por apresentar os tópicos em forma de “objetos de aprendizagem”, que vão desde de apostilas a arquivos de vídeos, artigos textuais, fóruns e verbetes. Esses objetos e recursos se interligam, por meio de *links* permitindo uma exploração mais profunda do conteúdo ou tema estudado. Essa estrutura permite acessar os tópicos tanto numa lógica linear ou formal, como em rede ou complexa. Serão os objetivos educacionais e os pressupostos pedagógicos programados para sua disciplina que irão definir o percurso de acesso.

Esperamos que esse material possa auxiliá-lo nesta tarefa.

Equipe Cicma

# Metas, Objetivos e Conteúdos:

## Metas:

- organizar e harmonizar a visão e os conceitos sobre a metrologia e seu papel no Brasil;
- definir as prioridades para expandir, integrar, modernizar e consolidar o sistema metrológico nacional e fortalecer as atividades de pesquisa e inovação em metrologia e qualidade, que se configuram como áreas estratégicas para o desenvolvimento e a soberania do País.

## Objetivos:

- Qualificar os docentes participantes do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Cobenge 2014, para o uso de material instrucional de Tópicos em Metrologia










## Conteúdos:

- breve aporte sobre as contribuições da linguagem hipertextual, dos suportes digitais e dos objetos de aprendizagem na educação; apresentação sumária dos tópicos de metrologia inclusos no material: História e Evolução da Metrologia, Noções de Metrologia, Sistema Internacional de Unidades, Erros de Medição, Incerteza de Medição, Instrumentos de Medição, Noções de Metrologia Legal, Legislação e Garantia Metrológica, Noções de Acreditação e Noções de Avaliação de Conformidade; apresentação do guia instrucional para utilização do material.

# O desenho da Instrução:

A hipertextualidade das mídias digitais, seja internet, dvd ou ambiente virtual de aprendizagem, nos permitiu desenhar os conteúdos instrucionais do curso, a partir de uma proposta **dinâmica, problematizadora e dialógica**, muito próxima ao modelo pedagógico construcionista. Em vez de apresentarmos tópicos numa lógica linear e hierárquica, optamos por sugerir questões orientadoras que convidam a explorar, além dos conteúdos da apostila, também os demais objetos de aprendizagem que aprofundam e enriquecem o tema.

## Uma sugestão de percurso:

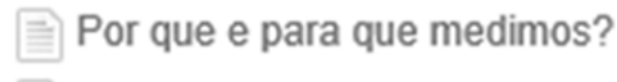
-  Por que e para que medimos?
  -  Como medimos?
  -  Com o que medimos?
  -  Esta medida está correta?
  -  Metrologia no Brasil e no Mundo
  -  Por que todos preferem qualidade?
  -  Como diminuir as chances de tudo dar errado?
  -  Podemos acreditar nos acreditadores?
  -  Normalização e Regulamentação
- 
-

# O desenho da Instrução:

Durante a navegação nos diversos conteúdos dos tópicos, veremos que existirão diversas possibilidades de exploração desses objetos, que poderão ser acessados mais de uma vez. Essa versatilidade constitui a natureza dinâmica de nosso curso, enquanto que as questões propostas imprimem o viés problematizador. A dialogicidade é contemplada nos **fóruns**.

Cada uma das questões que apresentamos na página inicial, constitui um link para uma janela de possibilidades de exploração do tópico em estudo.

Tomemos, por exemplo, o tópico abaixo:



Ao clicar sobre ele, abriremos uma janela, com interface para diferentes formas de abordar o tópico em estudo. O tópico, neste caso, é “História da Metrologia”.

# Tópico: História da Metrologia

## Por que e para que medimos?

O objetivo é mostrar como a medição surgiu das necessidades de comunicação e trocas entre os povos da antiguidade e demarcar os fatos históricos e consensos teóricos da metrologia enquanto se constituía como ciência na modernidade.

**Atividades:** assista os vídeos, leia a apostila e discuta o tópico proposto no fórum geral.

**Vídeo:** Por que medimos

**Vídeo:** História da Metrologia

**Vídeo:** Breve história do metro

**Apostila:** História da Metrologia

**Fórum geral:**

Discutir como seria uma sociedade em que cada um utilizasse suas próprias medidas:

**Sugestão de leitura:**

Crease, Robert P. **A Medida do Mundo**. Rio de Janeiro, Zahar.2013.

Em '**A medida do mundo**', o filósofo e historiador da ciência Robert P. Crease conta a épica história da criação de um sistema universal de pesos e medidas, do qual dependem milhões de atividades e transações da vida moderna.

# O Fórum:

**Fórum** é um recurso pedagógico presente nos ambientes virtuais de aprendizagem, como o Moodle, por exemplo, que permite troca de mensagens com aprofundamento de questões e compartilhamento de dúvidas e contribuições. O Fórum é uma construção coletiva por meio do diálogo e da troca, muito utilizado em situações em que se opta por uma aprendizagem colaborativa. No percurso que propomos, fazemos sugestão de fórum para cada tema percorrido.

Observe o Fórum sugerido para o tópico “ História da Metrologia”

## **Fórum geral:**

Discutir como seria uma sociedade em que cada um utilizasse suas próprias medidas:

As pessoas inscritas no Fórum, terão acesso a um espaço virtual de debate. Na primeira tela, onde se encontra a questão, há uma opção “responder ao fórum”. Após responder a questão, poderá também visualizar a resposta dos demais participantes. O professor, poderá comentar as respostas e incluir novos desafios, assim como novas informações relevantes para o tema.

## Como medimos?

O objetivo deste tópico é fundamentar os conceitos básicos da metrologia.

**Atividades:** assista o vídeo, leia as apostilas e discuta o tópico proposto no fórum geral.

**Vídeo:** Noções de Metrologia: Conceitos Básicos

**Apostila:** Noções de Metrologia

### **Leitura Recomendada:**

SI - Sistema Internacional de Unidades

### **Fórum Geral:**

O SI parte das sete unidades básicas para realizar outras unidades derivadas, escolha uma unidade derivada e descreva como ela se realiza à partir da unidade básica.

## Com o que medimos?

O objetivo deste curso é apresentar os principais conceitos que definem os processos de medição, os principais Instrumentos de medição e seus métodos de uso.

**Atividades:** assista o vídeo, leia as apostilas e discuta o tópico proposto no fórum geral.

**Vídeo:** Sistemas de Medição: Sistema Internacional de Unidades

**Apostila:** Sistemas de Medição: Métodos de medição

**Apostila:** Instrumentos de Medição

**Leitura obrigatória dos anexos do VIM.**

VIM : Vocabulário Internacional de Metrologia

**Fórum geral:**

Em anexo o VIM oferece 12 Diagramas Conceituais que são a apresentação visual das relações entre os conceitos enumerados em seu escopo. Estes diagramas apresentam hierarquias, tente sumarizar os critérios propostos nestas estruturas diagramáticas.

## Esta medida está correta?

Objetivo deste tópico é apresentar os conceitos de erro e incerteza de medição e o impacto destes dois fatores no processo de medição.

**Atividades:** assista o vídeo, leia as apostilas e discuta o tópico proposto no fórum geral.

**Vídeo:** Sistemas de Medição: Erros de Medição

**Apostila:** Erros e Expressão de Medição

**Apostila:** Incerteza de Medição

### Fórum Geral:

Erros de medição podem ocasionar um grande prejuízo para o país, por exemplo, bombas de gasolina que erram para menos ou para mais dentro da faixa do EMA - Erro Máximo Admissível - pesquise, discuta e sugira soluções para este problema.

# Índice Temático

## Curso de Qualificação de Docentes em Tópicos de Metrologia e Avaliação da Conformidade

Cobenge 2014

 [Plano de Curso de Qualificação de Docentes - Cobenge 2014](#)

 [Objetivos Específicos e competências desejadas a serem atingidas:](#)










 [Guia para utilização dos objetos de aprendizagem de Metrologia](#)

 [Fórum geral](#)



 [Banco de questões](#)

 [Glossário: Vocabulário Internacional de Termos Gerais e Fundamentais de Metrologia](#)

### Tópicos de Metrologia e Avaliação da Conformidade

-  [Por que e para que medimos?](#)
-  [Como medimos?](#)
-  [Com o que medimos?](#)
-  [Esta medida está correta?](#)
-  [Metrologia no Brasil e no Mundo](#)
-  [Por que todos preferem qualidade?](#)
-  [Como diminuir as chances de tudo dar errado?](#)
-  [Podemos acreditar nos acreditadores?](#)
-  [Normalização e Regulamentação](#)

### Administração

-  [Notas](#)
-  [Perfil](#)

## Metrologia no Brasil e no Mundo

O objetivo é o mostrar a cadeia de interações necessárias na sociedade para assegurar a eficácia de um sistema de medição.

**Atividade:** assista os vídeos, leia as apostilas e discuta o tópico proposto no fórum geral.

**Vídeo:** A metrologia no Brasil

**Vídeo:** A criação do Inmetro

**Vídeo:** O Sinmetro

**Vídeo:** O Inmetro no seu dia a dia

**Apostila:** Estrutura e Funcionamento do Sinmetro

**Apostila:** Metrologia Legal

**Apostila:** Sistema Metrológico Mundial

**Sugestão de leitura:**

Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal

**Fórum geral:**

Discuta o conceito de rastreabilidade metrológica e como ele propicia confiabilidade nos métodos de verificação dos instrumentos metrológicos no Brasil.

## Por que todos preferem qualidade?

O objetivo deste tópico é introduzir os conceitos relacionados à qualidade, sua aplicabilidade na esfera produtiva e o contexto brasileiro em busca da melhoria contínua da qualidade.

**Atividades:** assista os vídeos, leia a apostila e discuta o tópico proposto no fórum geral.

**Vídeo:** Viral Metrologia

**Vídeo:** Case: O sistema de melhoria contínua da Ciferal

**Vídeo:** Fundamentos da qualidade

**Apostila:** Fundamentos da qualidade

### Fórum geral:

O vídeo viral sobre [Metrologia](#) apresenta cinco conceitos relacionados à qualidade, toda organização utiliza um ou mais destes itens como estratégia produtiva, associe um ou mais deles a organização que você trabalhe ou a uma organização que utilize um destes itens como identidade de seus produtos ou serviços. Pesquise e discuta a proposta apresentada pelos outros debatedores apresentando contra-argumentos que invalidem a organização apresentada.

# Desenho da Instrução

(aqui iniciaremos o print das telas criadas pelo Adriano para mapearmos o percurso!

Podemos também, criar o hipertexto no próprio CDRom, para isso precisamos alocar TODO o material numa única pasta.

# Instrução 1

# Objetivo da Instrução

# Resultados Esperados:

Ao final deste tópico espera-se ....