

## Confiabilidade Metrológica nas Medições de Volume

Encontro Dimel/RBMLQ

Vila Velha, 20 de novembro de 2003

Mauricio Evangelista da Silva Diretoria de Metrologia Legal





## Roteiro da Apresentação

- Confiabilidade Metrológica
- •Elementos
- •Transações comerciais envolvendo a grandeza volume
- •Formação do GT-MMV
- Atividades do GT-MMV
- Projetos
- •Garantia da confiabilidade metrológica



## Confiabilidade Metrológica

Como próprio nome indica, confiança ou credibilidade nos resultados de medição.







## **Elementos**

- \*sistematização de procedimentos

A sistematização de procedimentos para estabelecimento de limites de conformidade, para realização de calibrações/verificações/ensaios, para análise de dados e para documentação, constitui o sistema de garantia da confiabilidade metrológica





## **Elementos**

#### **%treinamento**

Procedimentos de medição corretamente elaborados devem constituir uma garantia, mas nem sempre é possível assegurar que os mesmos estejam sendo seguidos ou observados, logo, treinamento é uma ferramenta indispensável.

★rastreabilidade





## **Elementos**

## 

A confiabilidade metrológica é obtida por esforços contínuos, requerendo tanto o planejamento prévio, como a avaliação constante dos resultados alcançados



## Transações comerciais envolvendo a grandeza volume

- •Água
- Leite
- Cerveja
- Líquidos alimentícios de forma geral
- Petróleo e derivados
- •Etc.





## Formação do GT-MMV

- ✓ Estabelecido pela Dider
- ✓ Disseminar a confiabilidade metrológica nas medições de volume executadas pela RBMLQ, através da elaboração de RTM referente a MMV, Normas específicas, treinamento, suporte para execução de atividades.





- •1ª Reunião: Ipem-PR, regional Maringá
  - Avaliação conjunta do material encaminhado
  - Início de elaboração de minuta de procedimento de calibração e verificação de MMV
  - Calibração pelo método gravimétrico de MMV de 500 L





## **Atividades do GT-MMV**

## ◆2ª Reunião: Ipem-PR

- Avaliação das minutas frente aos resultados obtidos na calibração realizada em Maringá
- Proposição de cálculo de incerteza para o método gravimétrico
- Verificação de conjunto de medidas pelo método volumétrico no posto de Curitiba
- Elaboração de programação para avaliação dos postos de SC/RS/PR



- •3ª Reunião: Ipem-PR, regional Maringá
  - Calibração do padrão itinerante de 500L utilizado na verificação de 6 conjuntos de MMV referentes aos estados do RS/SC/PR
  - Avaliação dos resultados obtidos nas verificações e calibração
  - Discussão quanto ao método mais confiável para determinação da massa específica da água utilizada nas calibrações (densímetro de vidro, densímetro eletrônico, tabela, picnômetro).





## **Atividades do GT-MMV**

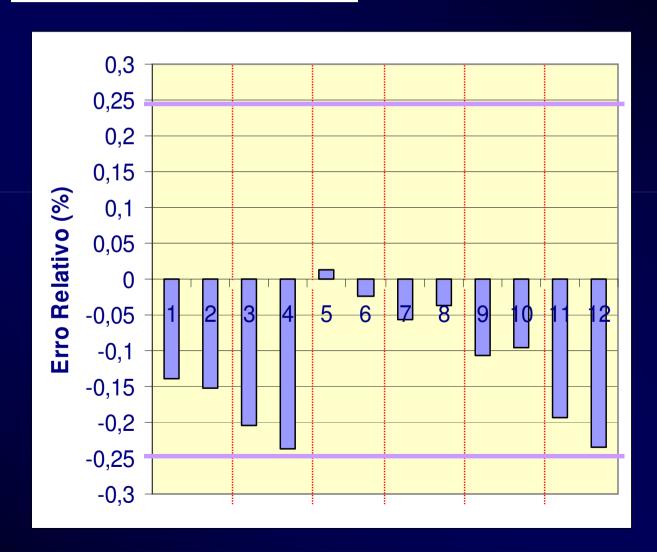
Calibração de picnômetro de vidro, em conjunto com Ipem-SP/CETEC, com elaboração de minuta NIE sobre metodologia e cálculo de incerteza de medição.





## **Atividades do GT-MMV**

FASE 1:
Verificação de
6 conjuntos de
MMV
RS/SC/PR





## **Atividades do GT-MMV**

### ◆4ª Reunião: Ipem-SP

- Apresentação por parte do Ipem-SP das atividades desenvolvidas na área de volume, da infra-estrutura laboratorial existente e dos trabalhos recentemente executados.
- ■Discussão: RTM sobre medidas materializadas de volume em conformidade com a OIML R120 (texto base).
- Calibração de padrão de 5000L pelo método gravimétrico na regional Campinas.



- ◆4ª Reunião: IPEM-SP
  - •Calibração de padrão itinerante de 500 L pelo método volumétrico no Ipem-SP com objetivo de comparar resultados com os obtidos no laboratório do Ipem-PR, regional Maringá.
  - •Calibração de padrão de 50 L pelo método volumétrico a partir de um padrão de 5 L, calibrado pelo método gravimétrico, com o objetivo de avaliar resultados, visando consolidar procedimento.
  - ■Calibração de padrão de 200 L pelo método gravimétrico Ipem-SP, regional Campinas e comparação com resultado de calibração pelo método volumétrico, visando consolidar procedimento.





- ◆5ª Reunião: Ibametro
  - Discussão dos comentários finais enviados sobre cálculo de incerteza e calibração pelo método gravimétrico
  - Calibração de MMV de 5L, do tipo a fornecer.
  - Início de minuta sobre avaliação de postos de VVT com medição dinâmica
  - Discussão: Calibração e utilização de picnômetro de vidro



- ◆6ª Reunião: Ipem-PR
  - Visita ao Posto VVT de Cascavel e apresentação das particularidades construtivas
  - Discussão da minuta de NIE sobre avaliação de Postos de VVT com sistema dinâmico de medição
  - Abordagem sobre a limpeza de MMV
  - Execução de calibração de picnômetro para consolidar NIE





## **Documentos**

Finalizado, em implantaçãoEm análise/elaboraçãoProjeto

Tipo/Identificação	Titulo	Status
NIE-Dimel-0XX	Calibração de MMV pelo Met. Gravimétrico	<b>✓</b>
NIE-Dimel-0XX	Cálculo da Incerteza de Medição na Calibração de MMV pelo Met. Gravimétrico	•
NIE-Dimel-0XX	Verificação de MMV pelo Met. Gravimétrico	<b>~</b>
NIE	Calibração de MMV pelo Met. Volumétrico	
NIE	Cálculo da Incerteza de Medição na Calibração de MMV pelo Met. Volumétrico	•
NIE	Calibração de Picnômetro	
NIE	Cálculo da Incerteza de Medição na Calibração de Picnômetro	
NIE	Determinação da Massa Esp. da Água por Picnometria	
NIE	Cálculo da Incerteza de Medição na Determinação da Massa Esp. da Água por Picnometria	
NIE	Calibração de Proveta	
NIE	Cálculo da Incerteza de Medição na Calibração de Proveta	
NIE	Avaliação de Postos de VVT com Sist. de Medição Dinâmico	
NIE	Avaliação de Desempenho de Medidores Empregados em Postos de VVT com Sist. de Medição Dinâmico	•
NIE	Calibração de Provador	
NIE	Cálculo da Incerteza de Mediçao na Calibração de Provador	<b>~</b>
RTM	Medidas Materializadas de Volume (ref. OIML R120)	
RTM	Provador (ref. OIML R119)	<b>~</b>





## **Atividades do GT-MMV**

Elaboração de roteiro a ser seguido pelo padrão itinerante para identificação do estado da arte nos postos de verificação de veículos-tanque que utilizam sistema de medição estática.

FASE 2





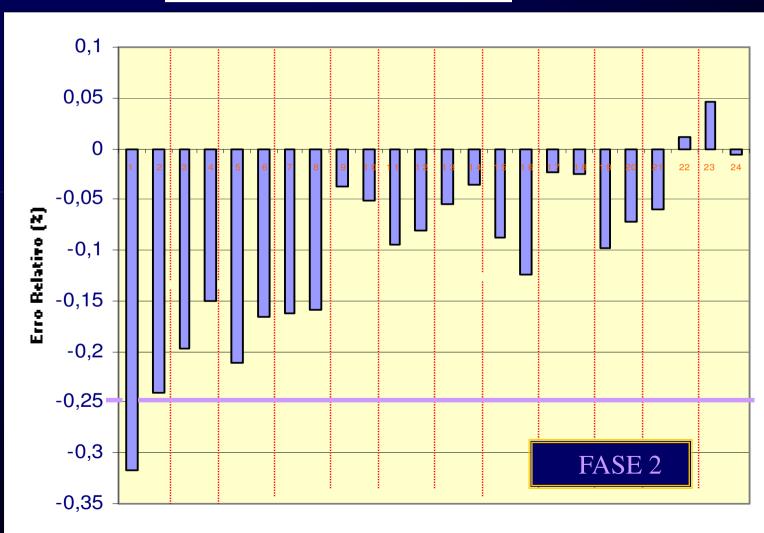
- ◆ A Dimel disponibilizou veículo específico para dar início às atividades de avaliação dos Postos Medição Estática (24)
- ◆Custo até o momento:~ R\$ 36.000,00















## Atividades do GT-MMV

## 

14 Postos VVT Medição Dinâmica — Avaliação

sistema de medição

MMV









# Intercomparação na atividade de verificação de veículos-tanque

Elaborar projeto de veículo itinerante

Estabelecer procedimento/roteiro/

cronograma





- Resultados de atividades solicitadas
- Calibração de MMV à fornecer nas unidades dos órgãos metrológicos (temperatura não controlada)





## Comparação entre calibrações em ambientes com temperatura não controlada

## Local: Santos

Data	Temp. água	Temp. ambiente	Resultado calibração	Incerteza
26/06/2001	21,2 °C	22,4 °C	19.998,3	4,0 ml
10/06/2002	25,5 °C	26,9 °C	19.998,4	4,0 ml
09/06/2003	21,9 °C	22,6 °C	19.998,9	4,0 ml



## Local: Araraquara

Data	Temp. água	Temp. ambiente	Resultado calibração	Incerteza
30/07/2001	23,9 °C	25,5 °C	19.999,1	4,0 ml
19/07/2002	21,5 °C	23,1 °C	19.999,6	4,0 ml

## Local: Santo André

Data	Temp. água	Temp. ambiente	Resultado calibração	Incerteza
02/07/2001	15,8 °C	17,5 °C	19.999,9	4,0 ml
06/06/2002	22,4 °C	24,3 °C	19.998,6	4,0 ml
04/06/2003	20,9 °C	25,1 °C	19.999,1	4,0 ml





## Mauricio Evangelista da Silva

**Inmetro/Dimel** 

**2**1 2679-9473

mesilva@inmetro.gov.br









Mais qualidade para o cidadão