



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 342/2013**  
**Chave de Correção da Prova Prática**

**Cargo:**  
**D-44 – Técnico de Laboratório – Metrologia**

**QUESTÃO 1:**

**Indique as informações técnicas que um certificado de calibração de um material volumétrico deve conter.**

| Chave de Correção  |                |
|--|----------------|
| Item   | Qtde de Pontos |
| O candidato deverá mencionar, no mínimo, os seguintes tópicos: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificação do item calibrado indicando<ul style="list-style-type: none"><li>• Nome do item (por exemplo pipeta, balão volumétrico)</li><li>• Capacidade nominal do item (por exemplo 10 mL)</li><li>• Pontos a serem verificados (por exemplo 10 mL)</li><li>• Código de identificação</li></ul></li><li>2. Rastreabilidade (por exemplo os equipamentos/instrumentos utilizados na calibração do item, os códigos de identificação e número dos certificados de da RBC destes equipamentos/instrumentos)</li><li>3. Procedimentos seguidos no procedimento de calibração (por exemplo Determinação da pressão atmosférica – Procedimento número XXXXX versão XX)</li><li>4. Resultados das medições realizadas e outros (por exemplo volume, volume corrigido, erro, incerteza expandida, fator de abrangência, grau de liberdade)</li><li>5. Dados ambientais (por exemplo temperatura ambiente, umidade relativa, pressão atmosférica)</li></ol> | 20,0           |

**QUESTÃO 2:**

**De que se trata a norma ISO/IEC 17025? Qual sua importância para um laboratório de calibração de material volumétrico?**

| Chave de Correção   |                |
|---|----------------|
| Item  | Qtde de Pontos |
| O candidato deverá colocar no quadro definido para tal, pelo menos, as seguintes informações: <ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Identificação do item calibrado</li><li>2.2. Data da calibração</li><li>2.3. Número do certificado</li><li>2.4. Identificação do item a ser calibrado</li><li>2.5. Condições ambientais</li><li>2.6. Resultados de medições e de cálculos, incluindo</li></ol> | 20,0           |



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 342/2013**  
**Chave de Correção da Prova Prática**

**QUESTÃO 3:**

Suponha ser o quadro a seguir uma planilha para calibração de um picnômetro. Quais informações esta planilha deveria conter? Coloque-as no quadro, a seguir:

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| LOGOMARCA DO LABORATÓRIO  | NOME DO LABORATÓRIO |
| CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO |                     |

| Chave de Correção  |                |
|--|----------------|
| Item   | Qtde de Pontos |
| O candidato deverá dizer que é uma norma que atesta a competência de laboratórios de ensaios e calibrações.<br>É importante porque com a acreditação nesta norma, o INMETRO reconhece a competência do laboratório na calibração de materiais volumétricos do próprio laboratório e de outros. | 20,0           |



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 342/2013**  
**Chave de Correção da Prova Prática**

**QUESTÃO 4:**

Utilizando os valores a seguir, calcule os resultados das operações e apresente-os de acordo com as regras de Algarismos Significativos e Arredondamento.

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>3,0 x 4</b>    |  |
| <b>2,8 + 1,13</b> |  |
| <b>9,6 – 0,38</b> |  |
| <b>48 / 6</b>     |  |

| Chave de Correção   |                |
|---------------------|----------------|
| Item                | Qtde de Pontos |
|                     | 20,0           |
| 1 x 10 <sup>1</sup> |                |
| 3,9                 |                |
| 9,2                 |                |
| 8                   |                |



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Concurso Público para provimento de vagas de cargos Técnico-Administrativos – Edital 342/2013**  
**Chave de Correção da Prova Prática**

**QUESTÃO 5**

Um técnico realizou um procedimento de calibração de uma pipeta volumétrica seguindo todas as recomendações estabelecidas pelas normas vigentes. De acordo com o seu conhecimento das normas e boas práticas de calibração, descreva por completo como deveria ser feito o tratamento dos dados para a estimativa da incerteza de medição (forneça todas as grandezas de entrada e diagramas – se aplicável).

| Chave de Correção  |                |
|--|----------------|
| Item   | Qtde de Pontos |
| <p>A questão não é numérica e não há resposta padrão, já que os procedimentos realizados podem diferir levemente com relação à forma de realização dos cálculos. No entanto, o candidato deve ser capaz de:</p> <p>1 - Definir o mensurando e o seu modelo</p> <p>Sendo o mensurando o volume de água medido a 20°C (V<sub>20</sub>) e o modelo semelhante à imagem:</p> $V_{20} = (I_L - I_E) \times (\rho_W - \rho_A)^{-1} \times \left(1 - \frac{\rho_A}{\rho_B}\right) \times [1 - \gamma(t - 20)]$ <p>Onde:</p> <p>IL : é a indicação da balança medida após a dispensação do volume de líquido<br/>IE: é a indicação da balança antes da dispensação do volume de líquido<br/><math>\rho_W</math>: é a densidade da água na temperatura de medição<br/><math>\rho_A</math>: é a densidade do ar na temperatura e pressão atmosférica do teste<br/><math>\rho_B</math>: é a densidade da referência da balança (geralmente 8 g/mL para balanças eletrônicas)<br/><math>\gamma</math>: é o coeficiente de expansão volumétrica do material de que é feito o instrumento<br/>t: é a temperatura da água usada na medição em graus celsius</p> <p>Tal modelo pode ser apresentado de forma simplificada:</p> $V_{20} = (I_L - I_E) \times Z$ <p>Onde:</p> $Z = (\rho_W - \rho_A)^{-1} \times \left(1 - \frac{\rho_A}{\rho_B}\right) \times [1 - \gamma(t - 20)]$ <p>2 - Identificar as fontes de incerteza<br/>3 - Construir o diagrama causa-efeito (Ishikawa ou espinha de peixe)<br/>4 - Descrever alguns procedimentos utilizados para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- quantificar as fontes de incerteza;</li><li>- calcular os coeficientes de sensibilidade;</li><li>- calcular os componentes de incerteza;</li><li>- calcular a incerteza padrão combinada;</li><li>- calcular o número de graus de liberdade efetivos;</li><li>- calcular o coeficiente de abrangência;</li><li>- calcular a incerteza expandida.</li></ul> | 20,0           |