



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

- ✓ Registo da avaliação das incertezas
- ✓ Identificação das principais componentes a considerar (o laboratório deve evidenciar a impossibilidade de quantificação rigorosa das componentes em causa)
- ✓ Não é necessária a avaliação da incerteza nos ensaios qualitativos (não expressos em valores numéricos) ou semi-quantitativos (expressos como intervalo de valores)
- ✓ Pode considerar-se como desprezável a contribuição de componentes que no seu todo não ultrapassem $1/5$ do total de contribuições não desprezadas em termos das respetivas incertezas padrão.



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

- ✓ Pode fazer-se uma avaliação global ou das principais componentes, com base na experiência, dados de validação, de comparações interlaboratoriais e de controlo de qualidade.
- ✓ Os princípios, metodologia e terminologia a seguir para avaliar e reportar incertezas em ensaios estão definidos no documento EA-4/16.
- ✓ Fonte - Guia 31 Relacre - Quantificação da incerteza de medição em ensaios químicos e físico-químicos



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

A incerteza de uma medição pode ser definida como um parâmetro associado ao resultado dessa medição, que caracteriza a dispersão de resultados possíveis de lhe serem atribuídos.

Abordagens utilizadas para quantificação da incerteza:

- ✓ abordagem “passo-a-passo” ;
- ✓ abordagem baseada em informação interlaboratorial;
- ✓ abordagem baseada em dados da validação e/ou controlo da qualidade do ensaio recolhidos em ambiente intralaboratorial;



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

- ✓ abordagem baseada em dados de validação e/ou controlo da qualidade do ensaio em que se consideram também os dados de ensaios de comparação interlaboratorial, como, por exemplo, as abordagens do guia NORDTEST TR 357 ou da norma ISO 11352.
- ✓ Exemplos de fontes de incerteza: amostragem, efeitos de matriz e interferências, condições experimentais, incertezas de equipamentos de medições de massas e de volume, valores de referência, aproximações e convenções incorporadas no método de medição e no procedimento.



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

O cálculo da incerteza-padrão combinada baseia-se na Lei da Propagação das Incertezas. As componentes de incerteza-padrão estimadas a partir dos dados de validação e/ou do controlo da qualidade do ensaio, podem ser combinadas das seguintes formas, conforme o caso:

Quando o método de ensaio é aplicável a vários níveis de concentrações, as componentes de incertezas devem ser contabilizadas como incertezas-padrão relativas;

$$uc(y) = y \times \sqrt{(u'_{precisão})^2 + (u'_{ver})^2}$$



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

Exemplo determinação de Humidade em géneros alimentícios:

A incerteza-padrão absoluta associada à precisão/fidelidade é calculada diretamente pelo desvio padrão absoluto de precisão/fidelidade, $S_{\text{precisão}}$, que quantifica a precisão/fidelidade da medição de acordo com a equação:

$$u_{\text{precisão}} = S_{\text{precisão}}$$

A incerteza –padrão relativa associada à precisão/fidelidade foi calculada a partir de replicados de amostras representativas da totalidade do processo analítico.

$$u_b = \sqrt{D_{rms}^2 + \bar{u}_{Cref}^2} \quad (9)$$

NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição



$$u'_{precisão} = s'_{precisão} = \frac{\bar{A}}{1,128} = 0,60$$

\bar{A} – amplitude média relativa de duplicados;

Cálculo da incerteza padrão relativa associada à veracidade/justeza (Amostras de ensaios interlaboratoriais):

$$u'_{ver} = \sqrt{D'_{RM5}{}^2 + \bar{u}'_{Cref}{}^2}$$

D'_{RM5} - valor médio das diferenças relativas D_i , entre o resultado do ensaio e o valor de referência atribuído;

\bar{u}'_{Cref} - incerteza padrão relativa média dos valores atribuídos;



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

$$D'_{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{ilc}} (D'_i)^2}{n_{ilc}}}$$

n_{ILC} - nº de EIL

$$u'_{cref,i} = 1,25 \times \frac{S'_{R,i}}{\sqrt{n_{p,i}}}$$

$S'_{R,i}$ - desvio-padrão relativo da reprodutibilidade da medição estimada no ECI para a amostra i ;

$n_{p,i}$ - número de laboratórios que contribuíram para o cálculo do valor de referência do ECI i



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

$$\bar{u}'_{CREf} = \frac{\sum_{i=1}^{nilc} u'_{cref,i}}{n_{ilc}}$$

$$u'_{ver} = \sqrt{D'^2_{RM5} + \bar{u}'^2_{Cref}}$$

$u'_{Cref,i}$ – incerteza padrão associada ao valor de referência atribuído para a amostra i , no respetivo interlaboratorial;

Aplicar a formula: $u'_{ver} = \sqrt{D'^2_{RM5} + \bar{u}'^2_{Cref}} = 1,782$



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

$$uc(y) = y \times \sqrt{\left(u'_{precisão}\right)^2 + \left(u'_{ver}\right)^2} = y \times 1,88\%$$

Sempre que as incertezas-padrão associadas à precisão/fidelidade e à veracidade/justeza de medição são calculadas recorrendo a um número elevado de ensaios experimentais, a incerteza expandida (U) pode ser calculada, para um nível de confiança aproximadamente igual a 95 %, multiplicando $uc(y)$ por um fator de expansão igual a 2.

$$U = 2 \times 1,88 = 3,8\%$$

$$U/y = 2 \times uc = 2 \times 1,88/100 \times 22,8 = 0,9$$

Resultado = 22,8% de Humidade (22,8 ± 0,9) %



NP EN ISO/IEC 17025

7.6 – Avaliação da incerteza de medição

Nos relatórios de ensaio, os resultados reportados com incerteza devem ser expressos da seguinte forma:

$$\textit{Resultado} = y \pm U$$

“A incerteza expandida U reportada é igual à multiplicação da incerteza-padrão combinada por um fator de expansão k igual a 2, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95 %.”

Deve ser sempre comparado o valor da incerteza expandida com os restantes critérios de aceitação do controlo de qualidade.



NP EN ISO/IEC 17025

7.7 – Assegurar a validade dos resultados

- ✓ A participação em ensaios de aptidão (desde que disponíveis e apropriados) é obrigatória, sendo um dos elementos que contribui para demonstrar a competência para cada atividade, ou tipo de atividade, laboratorial acreditada ou candidata (deve ser evidenciada a inexistência de ensaios).

A frequência mínima de participação não deve ser inferior a:

- ✓ Uma participação representativa e satisfatória (e.g. por tipo de produto, característica e técnica) do âmbito a acreditar antes da concessão (ou extensão);



NP EN ISO/IEC 17025

7.7 – Assegurar a validade dos resultados

- ✓ Uma participação representativa (e.g. por tipo de produto, característica e técnica) do âmbito acreditado durante cada ciclo de acreditação (4 anos) . Quando estiver em causa uma extensão do âmbito de acreditação, a primeira participação após decisão favorável deve ocorrer até ao final do ciclo posterior àquele em que foi avaliada presencialmente a extensão pela primeira vez.
- ✓ Utilizar organizadores de ensaios de aptidão que satisfaçam os requisitos da ISO/IEC 17043 .
- ✓ www.eptis.org