

RESUMO

Esta Tese teve como base um estágio de 9 meses no Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (CATIM).

O objectivo foi a organização do estudo das incertezas de medições em ensaios; pretendia-se organizar esse estudo de forma a que pudesse ser utilizado quase automaticamente pelos diversos operadores.

A importância da conformidade de diferentes produtos com as normas é fundamental por uma questão de segurança (aparelhos com combustíveis gasosos, tubos, mangueiras, torneiras, etc.) para garantir aos consumidores segurança e qualidades razoavelmente estáveis.

Assim para 21 ensaios avaliou-se as incertezas dos resultados de forma a evitar ao máximo situações de não conformidade. Muitas vezes o cuidado foi de em caso de dúvida se usar um majorante nalgum sentido.

Assim, organizaram-se os processos para diversos ensaios, que podendo parecer repetitivos, correspondem a uma “boa prática”, razoavelmente reproduzível por diferentes operadores.

Analisou-se as diferentes fontes de incerteza (nalguns casos pela primeira vez), tendo sido possível constatar que a reprodutibilidade (efeito dos diferentes operadores) é de longe a maior fonte de incerteza. Num ensaio, em que não se considerou a repetibilidade nem a reprodutibilidade, a maior fonte de incerteza foi o registador fornecer o resultado em papel milimétrico com o erro da malha e a variabilidade do traço da caneta.

Estudaram-se as estatísticas de alguns valores em alguns ensaios para validar a existência de pequenas variações no cálculo da incerteza expandida caso se use uma amostra normal de dados simulados em vez dos dados obtidos por medição. Usou-se, também, o teste das permutações: à excepção do ensaio para a medição do caudal térmico em fogões domésticos onde os operadores são extremamente compatíveis para a execução do mesmo, nos outros 3 ensaios em que foi aplicado o teste verificou-se a discrepância que existia entre operadores.

SUMMARY

This thesis was based on a training period of 9 months in the “Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica” (CATIM).

The objective was the organization of uncertainty studies in assays of measurements; it was intended to organize them in such a way that they could, almost automatically, be used by several operators.

Non conformity is crucial by security reasons (gaseous fuel equipments, pipes, hoses, taps, ...) and to assure consumers stable properties.

Thus, in 21 assays the uncertainties of results were evaluated in order to avoid situations of maximum non conformity. If some doubt remains, a majorant in some sense was used.

Moreover, the protocols for various assays had been organized, they can seem repetitive, but they correspond to a good practice and are easily executed by several operators.

Different sources of uncertainty had been analysed (in some cases for the first time) leading to the evidence that the reproductivity (different operators effects) is certainly the biggest source of uncertainty. In an assay, where neither the

repeatability nor the reproductivity, was considered, the biggest source of uncertainty was the millimetric paper used with the error of the mesh and the variability of the pen.

Statistics of some values, in certain assays had been studied to validate the existence of the expanded uncertainty, using a normal sample of simulated data, instead of the real data obtained by measurement. Permutations test where used in order to verify the difference between operators. In three of the analysed cases differences where detected. In one case, thermal flow in domestic stoves, the operators where extremely conform.