

2. Programa de Comparação Interlaboratorial de Medição de Rugosidade (PEP-UFSC-JOI-METEQ-003:2016)



Universidade Federal de Santa Catarina
Campus de Joinville
Centro Tecnológico de Joinville
Departamento de Engenharias da Mobilidade

Setembro 2016

1. INTRODUÇÃO

Ensaio de Proficiência é uma ferramenta para auxiliar na avaliação do desempenho de laboratórios de ensaios e de calibrações através de comparações interlaboratoriais. A importância da realização de programas de ensaio de proficiência (PEP) no País é fundamental para aumentar a credibilidade dos resultados das medições e, conseqüentemente, facilitar o comércio internacional e prevenir barreiras técnicas.

Este documento apresenta a metodologia proposta para avaliar os resultados do Programa de Comparação Interlaboratorial de rugosidade em superfícies planas e cilíndricas.

Uma Comparação Interlaboratorial compreende a organização, o desempenho e a avaliação nos mesmos itens ou em itens de ensaio similares, por dois ou mais laboratórios, de acordo com condições predeterminadas.

A organização deste Programa está sob responsabilidade do Departamento de Engenharias da Mobilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, localizado na Rua Dr. João Colin, 2700 – Joinville, SC, tendo na coordenação a Profa. Sueli Fischer Beckert (<http://lattes.cnpq.br/7173233386836701>).

2. OBJETIVOS

Este Programa tem o propósito de:

- Determinar o desempenho individual dos laboratórios para as medições propostas;
- Identificar diferenças interlaboratoriais;
- Verificar a influência do rugosímetro em medições sequenciais.

A interpretação do desempenho dos laboratórios será realizada comparando-os através do valor de referência designado através de uma combinação dos resultados obtidos pelos laboratórios participantes.

3. LABORATÓRIOS PARTICIPANTES

Espera-se a participação entre 8 e 12 participantes que tem em seu escopo de atividades a medição de parâmetros de rugosidade. Cada laboratório receberá uma identificação única, que será somente de seu conhecimento e da coordenação do programa.

3.1. Itens de Ensaio / Rastreabilidade

O programa será realizado, em rodada única, e com medições de rugosidade em superfícies planas e cilíndricas (serão encaminhados 4 artefatos), com valores de Ra na faixa de 0,1 µm a 3 µm.

Serão medidos em cada item, os seguintes parâmetros de rugosidade: Ra e Rz, seguindo as normas da ABNT NBR ISO 4287:2002 e ABNT NBR ISO 4288:2008.

3.2. Parâmetros

3.2.1. Rugosidade média (Ra)

É a média aritmética dos valores absolutos das ordenadas Z(x) calculada no comprimento de amostragem (lr).

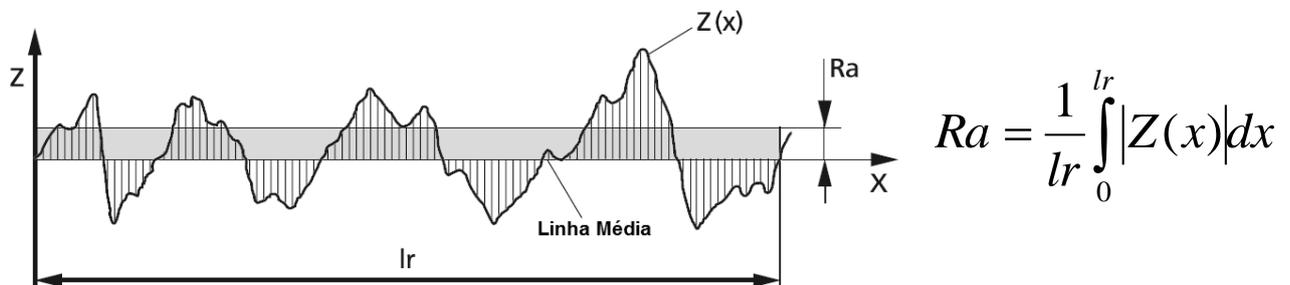


Figura 1 - Parâmetro de amplitude Ra (Jenoptik, 2008).

3.2.2. Altura máxima do perfil (Rz)

Soma da altura máxima dos picos do perfil Zp e a maior das profundidades dos vales do perfil Zv, no comprimento de amostragem.

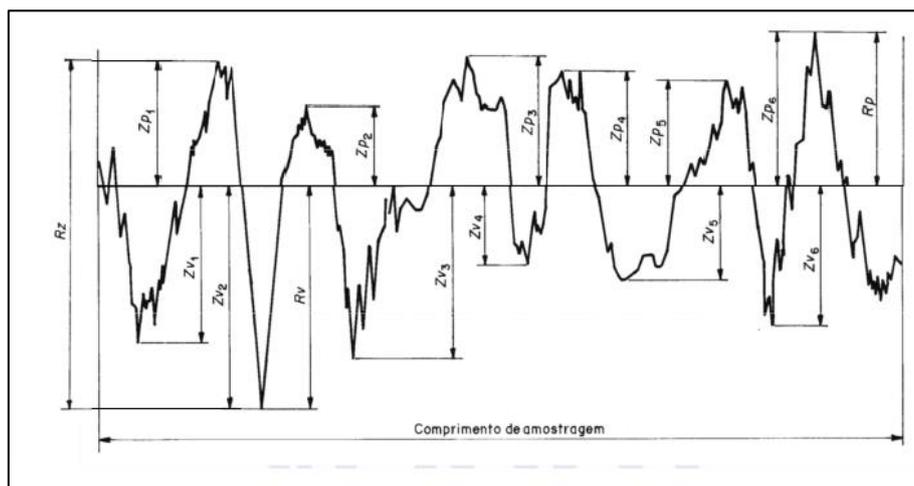


Figura 2 - Parâmetros Rp, Rv e Rt do perfil. Fonte: ABNT 4287:2002.

3.3. Instrumentos

Os instrumentos utilizados por cada laboratório deverão ser devidamente especificados. Serão utilizados:

- Rugosímetros dos laboratórios participantes;
- Padrões itinerantes (peças).

4. PREPARAÇÃO DOS ITENS DE COMPARAÇÃO

A preparação dos padrões itinerantes é de responsabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina.

As amostras serão devidamente identificadas por meio de um rótulo contendo nome do programa e número da amostra.

5. ESTABILIDADE DOS ITENS DE COMPARAÇÃO

O estudo da homogeneidade da amostra é um dos fatores preponderantes para a garantia da manutenção das propriedades físico-químicas do material estudado. Por isso os itens de comparação deverão ser armazenados de maneira adequada, sendo protegidos de condições adversas, mantidos a temperatura ambiente e deverão ser higienizados sempre que manuseados para garantir a não alteração dos parâmetros.

6. METODOLOGIAS UTILIZADAS

O laboratório participante, ao receber o padrão itinerante, deve fazer uma cuidadosa inspeção para verificar a existência de algum dano físico ou deficiência que possa vir a invalidar os resultados das medições e registrá-la no formulário "Controle de Recebimento dos Padrões".

Ao receber os padrões itinerantes, o laboratório efetuará as medições dos parâmetros de rugosidade estabelecidos.

Será definida uma posição em cada peça, onde as medições devem ser realizadas. As medições serão realizadas em triplicata e os resultados registrados em formulário específico.

Após a conclusão das medições, o responsável pelas mesmas cuidará para que o padrão seja cuidadosamente embalado e encaminhado ao laboratório seguinte na data prevista. O laboratório deve enviar o formulário "Controle de expedição dos Padrões" ao coordenador do programa, juntamente com os dados coletados.

Os formulários serão disponibilizados oportunamente aos laboratórios participantes.

Quaisquer problemas ou atrasos no andamento das medições ou do envio do padrão itinerante devem ser imediatamente comunicados ao coordenador e ao laboratório seguinte.

7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A avaliação de desempenho de cada laboratório será realizada através do teste **z-score**.

7.1. Teste z-score

O z-score mede o desvio do resultado de cada laboratório (X) a partir do valor de referência (μ), por comparação com o desvio padrão do ensaio de proficiência (σ), e é dado pela expressão:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Onde,

- z é índice a ser calculado para cada laboratório
- X é o valor obtido pelo laboratório
- μ é o valor de referência
- σ é desvio padrão do ensaio de proficiência

A análise do índice **z** seguirá o seguinte critério:

- Se $|z| \leq 2$ indica desempenho satisfatório;
- Se $2 < |z| < 3$, o desempenho é questionável;
- Se $|z| \geq 3$ o desempenho é considerado não satisfatório.

O valor de referência e o desvio padrão do ensaio de proficiência serão estabelecidos a partir dos resultados obtidos pelos laboratórios participantes, seguindo as orientações apresentadas na norma ISO 13528:2015. Neste sentido, um tratamento de dados discrepantes será realizado, sendo que estes não serão considerados para a determinação do valor de referência (μ) e do desvio-padrão (σ).

8. RELATÓRIO FINAL

A coordenação do programa irá elaborar o relatório final deste ensaio de proficiência, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Data de emissão do relatório;

- Identificação do item de ensaio, incluindo detalhes sobre sua preparação e a avaliação da homogeneidade e estabilidade;
- Relação dos laboratórios participantes;
- Procedimentos usados para a análise estatística dos dados, incluindo detalhes sobre o valor designado e faixas de resultados aceitáveis e representações gráficas;
- Resultados dos participantes, identificados apenas por seus códigos;
- Representação gráfica dos resultados;
- Considerações sobre o desempenho dos participantes.

9. CONFIDENCIALIDADE

Os resultados da comparação interlaboratorial são confidenciais. Cada laboratório será identificado por código individual que será conhecido somente pelo próprio laboratório e pela coordenação do programa. Este código deverá ser utilizado como identificação do laboratório no preenchimento do formulário de registro de resultados. Os resultados poderão ser utilizados em trabalhos e publicações respeitando-se a confidencialidade de cada laboratório.

Ao final deste programa de comparação interlaboratorial, será fornecido certificado de participação a todos os laboratórios participantes, no qual estará contido o código de identificação do laboratório.

10. CRONOGRAMA E INSCRIÇÃO:

O cronograma das atividades da comparação interlaboratorial é dado a seguir:

Prazo Limite para Inscrição no Programa: **07 de outubro de 2016**

Envio do procedimento detalhado para coleta dos dados: **15 de outubro de 2016**

Início do envio dos artefatos: **01 de novembro de 2016.**

Envio do relatório final do programa: **junho de 2017**

A instituição interessada em participar do programa de comparação interlaboratorial deve enviar sua solicitação de inscrição até a data estabelecida no cronograma através do site www.meteq.ufsc.br, com as seguintes informações:

- Razão social;
- CNPJ;
- Endereço;
- Pessoa para contato;
- E-mail;
- Telefone.

11. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Através deste protocolo, os participantes terão as informações e regras. O contato com os participantes poderá ser feito através de:

- e-mail: meteq@contato.ufsc.br
- telefone: 048-3721-4662 /4660 ou
047-9901-0245 (coordenador do programa)

12. REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011: “Avaliação da conformidade — Requisitos gerais para ensaios de proficiência”, 2011.

ABNT NBR ISO 4288 "Especificações geométricas de produto (GPS) - Rugosidade: Método do perfil - Regras e procedimentos para avaliação de rugosidade", 2008.

ABNT NBR ISO 4287 "Especificações geométricas do produto (GPS) - Rugosidade: Método do perfil - Termos, definições e parâmetros da rugosidade", 2002.

Jenoptik, "Roughness measuring systems from Hommel-Etamic – Surface texture parameters in practice", 2008. Disponível em:

<[http://www.jenoptik.com/cms/jenoptik.nsf/res/Surface%20roughness%20parameters_EN.pdf/\\$file/Surface%20roughness%20parameters_EN.pdf](http://www.jenoptik.com/cms/jenoptik.nsf/res/Surface%20roughness%20parameters_EN.pdf/$file/Surface%20roughness%20parameters_EN.pdf)>.

ISO 5725-2 “Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results”, 1994.

ISO 13528 “Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons”, 2015.

=====