

## **Desenvolvimento de uma planilha eletrônica para cálculo da incerteza na medição em ensaios de tração**

Jacob Pradella Garavatti<sup>1</sup>, Jefferson Haag<sup>1\*</sup>

\*Orientador(a)

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus*  
Caxias do Sul. Caxias do Sul, RS

Os ensaios de tração são serviços muito demandados pela indústria nos laboratórios de ensaios mecânicos. Para atender esta demanda, os laboratórios emitem relatórios e laudos técnicos, que, muitas vezes, precisam também ser acreditados pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre). A estimativa da incerteza de medição dos ensaios é um requisito mandatório para obter a acreditação pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 junto à Cgcre. Este trabalho tem o objetivo de desenvolver uma planilha eletrônica para o cálculo da incerteza de medição em ensaios mecânicos. A estimativa de incerteza de medição foi baseada no Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM), recomendado pela norma NBR 17025. O projeto foi estruturado para ocorrer em etapas de iniciação, desenvolvimento e encerramento. Inicialmente, foi realizada a pesquisa bibliográfica sobre incerteza de medição aplicada para os ensaios de tração, sendo, ainda, desenvolvida uma planilha padrão para o laboratório no programa Google Sheets. Na etapa de desenvolvimento, padronizaram-se os cálculos da incerteza para corpos de prova de seção transversal retangulares e redondas no ensaio de tração. Foi previsto a obtenção das propriedades mecânicas de limite de resistência à tração, limite de escoamento, alongamento percentual e redução de área na planilha do ensaio. Após, foram calibradas a máquina universal de ensaios e o paquímetro do Laboratório de Ensaios Mecânicos (LabEM) do IFRS Campus Caxias do Sul. Ainda, foram realizados ensaios de tração na máquina de ensaios universal Emic do campus em 5 corpos de prova cilíndricos de aço 1045 sendo obtidos os valores dos ensaios no programa Tesc v3.04. As propriedades e incertezas obtidas nos ensaios de tração realizados foram de: 702,14MPa  $\pm$  1,75MPa para o limite de resistência à tração; 446,43MPa  $\pm$  3,15MPa para o limite de escoamento; 21,63%  $\pm$  1,33% para o alongamento percentual e 38,76  $\pm$  1,90% para a redução de área. Estes resultados auxiliam na validação da planilha, pois foram aplicados no memorial de cálculo para validação do procedimento. No encerramento, validou-se a planilha através dum memorial de cálculo que cruzou os cálculos de cada parte da estimativa da incerteza de medição utilizando os valores da calibração e dos ensaios de tração realizados. Dentre os resultados obtidos neste trabalho, destaca-se a entrega de uma planilha funcional e validada para uso no cálculo da incerteza de medição de ensaios de tração em materiais metálicos, que contempla quatro propriedades e dois tipos de corpos de prova. Com a entrega da planilha validada, avançou-se mais uma etapa no processo de acreditação, pois um dos requisitos do deste procedimento foi atingido. Futuramente, com a finalização do processo de acreditação, será possível realizar a prestação institucional de serviços com maior confiabilidade nos resultados entregues pelo campus.

Palavras-chaves: Incerteza de medição. Ensaios mecânicos. GUM.