

## MINIMIZAÇÃO DOS SINAIS INTERFERENTES PARA APRIMORAR A DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CARACTERÍSTICOS DO PROCESSO DE FRATURA POR IMPACTO.

**Glauber Perussi dos Santos, Rodrigo Hirayama , Mário A. B. Silva, Luís A. C. Paschoalotto & Ruís Camargo Tokimatsu.**

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Avenida Brasil, 56 – Centro - 15385-000 Ilha Solteira - SP  
[glauber\\_perussi@hotmail.com](mailto:glauber_perussi@hotmail.com), [ruiis@dem.feis.unesp.br](mailto:ruiis@dem.feis.unesp.br)

### RESUMO

No meio científico e industrial os ensaios destrutivos destacam-se entre os ensaios mecânicos mais eficientes. Assim, o Charpy Instrumentado aparece nesse cenário, como uma forma de aumentar a quantidade de informações obtidas a partir do ensaio de impacto Charpy clássico.

Com o auxílio computacional da Transformada de Fourier, tornou-se possível melhorar as condições de análise das frequências obtidas durante o choque entre o corpo-de-prova e o martelo da máquina. Dessa forma, é obtido substancial aumento na quantidade de informações, inclusive torna-se viável a medida da tenacidade à fratura dinâmica dos materiais e o monitoramento de todo o processo de fratura durante um carregamento por impacto.

Aplicar o método numérico da Transformada de Fourier para filtrar frequências interferentes nos sinais oriundos do corpo-de-prova e martelo do ensaio Charpy.

Um procedimento computacional foi elaborado através dos dados de força e tempo obtidos nos ensaios. O objetivo é o de obter parâmetros que são de extrema importância para realizar o cálculo da tenacidade à fratura dinâmica. Os parâmetros desejados são: energia de impacto, força de escoamento generalizado, deslocamento, força máxima e força de iniciação de trinca.

No entanto, faz-se necessário realizar a filtragem do sinal força x tempo para que esses pontos sejam encontrados e por isso foi desenvolvida uma linguagem de programação em Matlab para análise do sinal. Para que os sinais indesejáveis sejam minimizados, é realizada filtragem dos sinais no domínio das frequências utilizando a transformada de Fourier e assim permita passar um filtro passa baixa.

Os sinais indesejáveis são minimizados pela filtragem do sinal utilizando a transformada de Fourier. Este processo representa o sinal no domínio das frequências e possibilita passar um filtro passa baixa pelo programa.

Em seguida é realizada a aquisição dos pontos: energia absorvida (integração da curva força x deslocamento), força máxima, escoamento e início de propagação de trinca (taxa de alteração da flexibilidade – CCR – compliance changing rate).

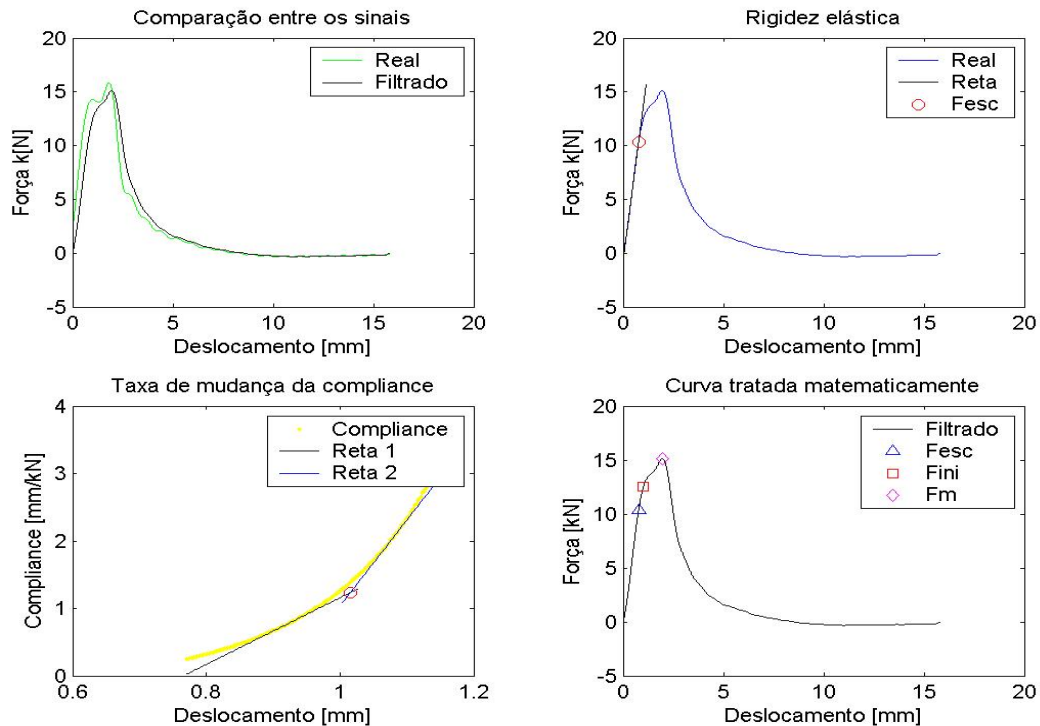


Figura 1. Resultados obtidos pelo programa em Matlab

O primeiro gráfico faz uma comparação do sinal original com todas as interferências e o sinal depois de filtrado. No segundo é mostrado o exato ponto da força de escoamento, que foi encontrado utilizando  $E=210$  MPa (módulo de elasticidade). A taxa de alteração da flexibilidade é apresentada no terceiro gráfico. E o último gráfico é identificado os pontos de força de iniciação de trinca, força de escoamento e força máxima.

A partir destas curvas filtradas e aquisição dos resultados proporcionados por elas, serão determinados os valores de tenacidade à fratura dinâmica aparente ( $K_{ID}$ ) avaliada a partir dos conceitos de mecânica da Fratura Elástica Linear e através da fractografia será feita a identificação e quantificação das microestruturas de fratura.

O tipo de técnica utilizado na filtragem do sinal é de fundamental importância, pois elas são responsáveis pela qualidade ou distorção dos resultados extraídos por exemplo, força máxima, força de escoamento e a força de início de trinca possibilitando conhecer todo o processo de fratura de um material.

## REFERÊNCIAS

- American Society For Testing And Materials. Standard test methods for Plane-Strain Fracture Toughness of Metallic Materials. In: \_\_. Annual book of ASTM standards: metals test methods and analytical procedures. Danvers: ASTM, 1997. (ASTM E 399-90).
- Angamuthu, K.; Guha, B.; Abd Achar, D. R. G. Investigation of dynamic fracture toughness (JId) behavior of strength mis-matched Q & T steel weldmenst using instrumented Charpy impact testing. Engineering Fracture Mechanics. Vol. 64, p 417-432, 1999.