



Evento	Salão UFRGS 2015: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Projeto e Construção de uma Barra de Hopkinson para ensaios de alta velocidade de deformação
Autor	ARTHUR KOEFENDER
Orientador	JAKSON MANFREDINI VASSOLER

Título: Projeto e construção de uma Barra de Hopkinson para ensaios de alta velocidade de deformação

Autor: Arthur Koefender

Professor Responsável: Jakson Manfredini Vassoler

Coautor 1: Nicolas Karnopp

Coautor 2: Carlos Alberto Kern Thomas

Objetivo:

O objetivo deste projeto foi projetar e construir um protótipo de Barra de Hopkinson, que pudesse ser utilizado para obter respostas mecânicas de polímeros em altas velocidades de deformação.

Resumo:

A obtenção da resposta mecânica de um material é feita normalmente em um regime quasi-estático. No entanto, as propriedades de materiais podem mudar significativamente para diferentes velocidades de deformação. Assim, a obtenção de curvas que caracterizam o material deve ser realizada com equipamentos e técnicas mais adequadas. A resposta mecânica experimental em regime dinâmico é imprescindível na simulação de componentes submetidos a altas velocidades de deformação (impacto), e encontram varias aplicações na indústria, por exemplo, aparatos de segurança viários e pessoal, celulares (que são propensos a caírem no chão), equipamentos bélicos, entre outros.

O aparato experimental precisa ser adequado a respostas de interesse, no regime dinâmico. Segundo literatura, a Barra de Hopkinson se mostra um dos aparatos mais adequados para ensaios de tal natureza. Um aparato com uso de barras retilíneas foi primeiramente sugerido por pertram Hopkinson em 1914. Em 1949, H. Kolsky utilizou o princípio de Hopkinson para montar o aparato em sua forma que é utilizada até hoje, sendo chamado de Barra de Hopkinson partida ou de Kolsky.

O aparato é composto por um conjunto de barras, sendo um projétil e duas barras (incidente e transmissora) longas e circulares. Um corpo de prova (CDP), com o material de interesse, é posicionado em série com as barras, entre a barra incidente e transmissora. Para gerar a excitação de impacto, o projétil é lançado contra a barra incidente com alta velocidade. As barras incidente e transmissora são instrumentadas com *strain gauges* que adquirem o histórico de deformações produzido pelo impacto do projétil na barra incidente. Com o impacto, uma onda mecânica de deformação, trapezoidal, é gerada na barra incidente. Esta onda percorre a direção longitudinal até sua outra extremidade, onde o CDP se encontra em contato, apoiado no seu outro extremo pela barra transmissora. Parte da onda é transmitida para o corpo de prova e outra é refletida de volta para a barra incidente. A onda de impacto, que passa pelo CDP, deforma-o a uma devida taxa de deformação. Adquirindo o histórico de deformações gerado pela onda mecânica com os *strain gauges*, pode-se obter o gráfico tensão versus deformação na velocidade de deformação capturada. A obtenção destas grandezas pode ser facilmente obtida com as expressões de propagação de ondas mecânicas em uma barra uniaxial.

O projeto e construção deste aparato fazem parte dos primeiros passos do Grupo de Mecânica Aplicada (GMAp) na obtenção de propriedades mecânicas de materiais submetidos à altas velocidades de deformação. O projeto foi desenvolvido com enfoque em testes de materiais poliméricos e tecidos biológicos.

Apesar deste aparato ser muito utilizado em centros de pesquisa internacionais, o seu uso no Brasil está limitado a poucas instituições de ensino superior. Com a conclusão deste projeto, a UFRGS se tornará a quarta instituição de ensino brasileira a ter o aparato Barra de Hopkinson, seguindo os passos das instituições ITA, USP e IME.

Palavras-chave: Barra de Hopkinson, Barra de Kolsky, impacto, altas velocidades de deformação.