



FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA VI FINOVA

paz no plural



Evento	Salão UFRGS 2016: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2016
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Testes de protótipo de bancada para ensaio de altas velocidades de deformação (barra de hopkinson). Aplicação a polímeros
Autor	GUSTAVO FONTOURA DE AGUIAR
Orientador	JAKSON MANFREDINI VASSOLER

RELATÓRIO DE ATIVIDADES DO ALUNO

TESTES DE PROTÓTIPO DE BANCADA PARA ENSAIO DE ALTAS VELOCIDADES DE DEFORMAÇÃO (BARRA DE HOPKINSON). APLICAÇÃO A POLÍMEROS.

Orientador: **JAKSON MANFREDINI VASSOLER**

Aluno: **Gustavo Fontoura de Aguiar**

Período integral das atividades: de **01/08/2015 a 31/07/2016**

RELATÓRIO DE ATIVIDADES*

1. Introdução

As atividades deste relatório estão inseridas no contexto do projeto de um protótipo de ensaios de corpos de prova do tipo Barra de Hopkinson (Split Hopkinson Pressure Bar - SHPB). A barra de Hopkinson é um aparato para ensaio mecânico com altas velocidades de deformação ($10^2 - 10^4 \text{ s}^{-1}$), onde o intuito é obter a resposta mecânica do material ensaiado, ou seja, a curva tensão-deformação. Esta informação é primordial para cálculos numéricos de componentes submetidos a altas velocidades e é muito difícil de ser obtida com máquinas convencionais de ensaio, podendo ser útil no desenvolvimento de vários componentes/peças mecânicas da indústria nacional. As características construtivas do equipamento são fortemente dependentes da propagação da onda no equipamento, e conseqüentemente, das características mecânicas do material a ser ensaiado. O aparato é constituído de duas barras (barra incidente e de transmissão) que são percorridas por ondas compressivas devido ao impacto de uma terceira barra (Projétil), que é lançada sobre a barra incidente. Cada tipo de material a ser ensaiado requer dimensões apropriadas das barras (área e comprimentos), bem como filtros mecânicos, para a adequada propagação e medição das ondas de compressão.

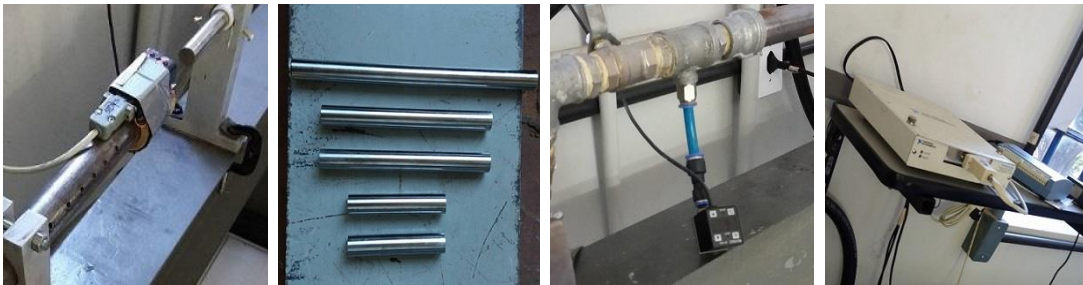
2. Atividades realizadas:

Nos primeiros dois meses foi realizado um estudo dirigido de conceitos básicos e específicos para obter o conhecimento necessário para executar as atividades previstas. Neste estudo deu-se enfoque na propagação de ondas mecânicas e um entendimento geral de todos aspectos que compõem o experimento. Estas eram as atividades 1 e 2 do plano de atividades.

Em um primeiro momento já existia um protótipo construído pelo bolsista anterior. Assim, foi possível, já nos primeiros meses, realizar alguns testes para compreender o funcionamento mecânico do protótipo. Porém, sem o uso de sistema de aquisição, que ainda se encontrava em fase de testes. Então, em uma segunda etapa, foi instalado o sistema de aquisição e os dados começaram a ser analisados pelo MATLAB com rotinas implementadas por este aluno. Com auxílio das bibliografias recomendadas pelo orientador, o código de aquisição e processamento de dados foi implementado, e está sendo usado até o momento. Nestes testes iniciais com o sistema de aquisição, alguns resultados incoerentes foram obtidos, necessitando melhorar o sistema de aquisição e implementar novas instrumentações para compreender melhor a resposta do protótipo. Assim, um dispositivo de aquisição adicional (com melhores especificações) foi instalado somente para as medições de deformação. Algumas modificações em relação ao projeto inicial mostraram-se necessárias, como: inclusão de um barômetro digital diretamente após a válvula de disparo do projétil para aquisição do perfil de pressão a qual o projétil foi submetido; troca do tubo de disparo por outro sem costura interna para evitar vibração do projétil e diminuição do atrito; inserção de parafusos nos mancais para controle fino do alinhamento das barras incidente e de transmissão; furos na parte final do tubo de disparo para alívio de pressão e diminuição da aceleração do projétil antes do impacto. Todas estas modificações resolveram os problemas observados nos testes iniciais. Estas propostas de mudanças, e suas implementações, basicamente tomaram todo o tempo previsto na atividade 3 deste trabalho.



Barra de Hopkinson – GMAp UFRGS



(a) Medição velocidade. (b) Projéteis em três comprimentos. (c) Barômetro digital. (d) Módulos de Aquisição.

3. Objetivos atingidos:

Com as atividades desenvolvidas foi possível compreender os fenômenos associados a ensaios de alta velocidade de deformação e dar continuidade ao projeto de uma barra de Hopkinson no GMAp/UFRGS. Além disto, tais atividades permitiram me inserir em atividades de pesquisa tecnológica do grupo, que fazia parte dos objetivos do plano de atividades deste trabalho.

4. Metas atingidas:

Foi dado prosseguimento ao estudo do protótipo, que foi testado e melhorado segundo observações feitas nos testes. O protótipo recebeu melhorias significativas com o sistema de aquisição e instrumentação de grandezas de interesse.

5. Resultados obtidos:

Apesar de o protótipo ainda estar em desenvolvimento, tem-se como resultado um protótipo de uma barra de Hopkinson com um sistema de aquisição melhorado e mais instrumentações (pressão e velocidade sobre o projétil), que agora permitem estabelecer relações entre dimensões do projétil, velocidade e resposta do aparato. Esta permanecerá no GMAp/DEMEC para futuros desenvolvimentos.

6. Conclusão:

Cumriu-se com todos os objetivos e metas estabelecidos no plano de atividades, tanto do ponto de vista formativo, quanto do ponto de vista de continuação do projeto. O desenvolvimento dessas atividades permitiu assimilar novos conceitos e agregar novas habilidade frente a técnicas e métodos de pesquisa tecnológica, e aprimorar o protótipo existente, melhorando sua funcionalidade. Neste momento está se executando mais testes induzindo diferentes perfis de pressão para melhor compreensão da influência desses na caracterização do formato do pulso de deformação incidente. De qualquer forma, mais testes, por meio de projetos experimentais completos, usando diferentes corpos de prova poliméricos, serão necessários para continuar o projeto do aparato para ensaio de impacto. Todo o trabalho foi focado na obtenção das grandezas de interesse do protótipo. Até este momento, ainda não foi possível obter curvas de tensão-deformação, que deve ficar para desenvolvimento futuro.