

DESENVOLVIMENTO DA INSTRUMENTAÇÃO PARA UMA MÁQUINA DE ENSAIO POR QUEDA DE PESO “DROP WEIGHT TEST”

Leonardo Pereira de Lucena Silva, lpdelsilva@gmail.com¹

Francisco Galdino Junior, fgaldinojunior@gmail.com¹

Wanderley Ferreira de Amorim Junior, engenheirowanderley@gmail.com¹

¹Universidade Federal de Campina Grande, R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, 58429-900

Resumo: O crescente desenvolvimento de materiais compósitos reforçados nos últimos anos tem propiciado novas alternativas para solucionar diversos problemas acerca da necessidade de novos materiais com combinações de propriedades. Para utilizarmos tais materiais, devemos realizar vários ensaios mecânicos, como: tração, compressão, flexão e principalmente de impacto. Para isso, foram realizados estudos específicos sobre materiais compósitos e impactos em estruturas laminadas. Através desses estudos e de um levantamento do estado da arte acerca do projeto de diversas máquinas de impacto por queda de peso, foi projetada, fabricada e instrumentada uma máquina de impacto por queda de peso para materiais compósitos de simples concepção. Esse trabalho objetiva apresentar o desenvolvimento de um subsistema antirebote e da instrumentação aplicada a essa máquina, de forma que o ensaio possa ocorrer segundo o que preconiza a norma ASTM D7136/D7136M-07, permitindo a aquisição de dados de forma rápida e confiável. Após a concepção, fabricação e instalação dos subsistemas, foram feitos testes em corpos de provas padrões, permitindo a aquisição de dados de velocidade do impactador e aceleração durante o impacto. Após o tratamento desses dados, foi possível a obtenção de gráficos de força de impacto pelo tempo, além dos valores da velocidade do impactador ao tocar a amostra e a energia absorvida durante o impacto. Os resultados gráficos foram comparados com os presentes na literatura e apresentaram o mesmo comportamento durante o impacto, já os valores de velocidade e energia de impacto foram comparados com valores teóricos e com um método de análise por imagem, mostrando que os resultados obtidos a partir da instrumentação desenvolvida apresentaram erros menores do que 3% e são mais precisos que os resultados obtidos pela análise por imagens.

Palavras-chave: Ensaio de compósito, ensaio impacto por queda de peso, Projeto de Instrumentação

1. INTRODUÇÃO

A utilização de materiais compósitos em projetos estruturais vem crescendo nos dias atuais e sua aplicação está sendo feita em diversas áreas da engenharia. Um dos principais fatores da escolha desse tipo de material é que nem sempre as ligas de metais convencionais são capazes de satisfazer a necessidade dos projetistas.

Os compósitos de matriz polimérica reforçados por fibras ou partículas são amplamente utilizados e surgem rapidamente como possíveis substitutos para materiais metálicos convencionais em partes estruturais e em diversas aplicações industriais. Os engenheiros da indústria aeronáutica estão constantemente procurando materiais estruturais que possuam entre outras características alta resistência e /ou alta rigidez em relação ao seu peso, apresentem resistência à abrasão e ao impacto, e que ao mesmo tempo sejam resistentes a corrosão. Esta é uma combinação de características desejáveis. Com frequência, os materiais mais resistentes são relativamente densos e um aumento da resistência ou da rigidez resulta, em geral, em uma diminuição da resistência ao impacto. De acordo com D'almeida e Monteiro (1997), devido essa condição o uso de materiais compósitos tem sido utilizado em grande escala com as mais diversas possibilidades de aplicações na engenharia de materiais.

Entretanto, o compósito não possui uma grande ductilidade e grande absorção da energia de pequenos impactos através de deformações locais como alguns metais conseguem. Na melhor das situações ele consegue absorver grandes quantidades de energia de impacto, porém por mecanismos que degradam e danificam o compósito (Potter, 1997). Quantificar e avaliar as consequências desse impacto se torna então necessário uma vez que é preciso prever se determinado impacto irá ou não inviabilizar o material utilizado. O ensaio sob baixa velocidade denominado de queda-livre ou “drop-test” é um dos mais utilizados para avaliar as consequências desse impacto. Para a realização desse teste Galdino Junior (2014), desenvolveu um dispositivo de ensaio apresentado na Fig. 1.



Figura 1 - Máquina de impacto por queda de peso para materiais compósitos (Galdino Junior, 2014).

Após a fabricação do equipamento foi definido que eram necessários a instrumentação e o desenvolvimento de um subsistema antirebote eletromecânico que possibilitaria a medição das variáveis de interesse durante o ensaio, além de permitir que o mesmo transcorra sem interferência humana, dando assim, maior confiabilidade aos ensaios. Assim o objetivo do artigo é apresentar o processo de projeto, fabricação, implementação e testes da instrumentação desse equipamento de ensaio por queda de peso.

2. PROJETO INFORMACIONAL

Para o desenvolvimento da instrumentação da máquina de impacto foram tomados como base as normas (ASTM D3763-10, 2010; ASTM D7136/D7136M-05, 2005) além dos trabalhos de (Ghelli e Minak, 2011; Minak e Gheli, 2006). Nesse ponto vale frisar a norma ASTM D3763-10 (2010), afirma que para a instrumentação de uma máquina de impacto por queda de peso deve dispor de um sensor que possibilite o cálculo da força durante o impacto e um aparelho para registro dos dados. O medidor de força pode ser qualquer transdutor que possua os requisitos de desempenho para medição de força dinâmica, isto inclui, mas não está limitado, a transdutores de força, extensômetro e acelerômetros. O aparelho para registro dos dados pode ser qualquer dispositivo de registro que atenda aos requisitos de aquisição de dados dinâmico como osciloscópios, registradores de dados, sistemas de aquisição de dados através de computador, ou outro dispositivo que atenda os requisitos.

Após o estudo, foi verificado a necessidade de mensurar as seguintes variáveis:

- Força de contato durante o impacto;
- Deformação do corpo de prova durante o impacto;
- Energia absorvida durante o impacto;
- Velocidade no instante do impacto e velocidade de recuo.

A partir desse estudo foi possível observar que a correta instrumentação de uma máquina de impacto (*“drop weight test”*) pode ser conseguida a partir do projeto e implementação de um sistema de aquisição de dados, um transdutor de aceleração, um medidor de velocidade e um dispositivo mecânico antirebote.

A partir da constatação acima, foi necessário determinar quais os requisitos necessários para que cada um desses subsistemas pudesse executar corretamente a sua função e permitir um ensaio de acordo com o que preconiza a norma ASTM D3763-10. Os requisitos para esses subsistemas são apresentados na Tab. 1 abaixo.

Tabela 1 - Tabela de requisitos para os subsistemas da instrumentação da máquina de impacto.

Sistema de aquisição de dados	Transdutor de aceleração	Medidor de velocidade	Dispositivo mecânico antirebote
• Elevada frequência de Aquisição de dados; • Estável; • Arquivo de saída legível pelo Windows; • Realize monitoramento de todos os componentes envolvidos no ensaio;	• Altas frequências naturais; • Alta taxa de aquisição; • Ser fixado o mais próximo possível da ponta do	• Trabalhar em ambiente aberto; • Estar localizado o mais próximo possível da superfície do corpo de prova; • Medir tanto a	• Acionamento rápido (entre o 1º e o 2º impacto); • Acionado quando houver irregularidades no ensaio (segurança do operador e do corpo de prova); • Sistema “naturalmente

• Interaja com o usuário; • Permitir a realização dos ensaios para as várias massas; • Realize testes em todos os componentes antes de iniciar o ensaio; • Baixo custo.	impactador; • Ser fixado de maneira a suportar altos impactos; • Baixo custo.	velocidade de avanço como a de retorno; • Erro mínimo devido ao impacto.	travado”; • Alta resistência (impacto) e durabilidade; • Ser um “acessório” a máquina (colocação sem desmontagem).
--	---	---	--

A partir desse ponto, as fases seguintes do projeto devem procurar atender o máximo desses requisitos, de forma que o ensaio realizado pelo equipamento tenha elevada confiabilidade e repetibilidade.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O projeto de um dispositivo é um processo especializado na resolução de problemas. A solução desses é atingida quando forem satisfeitas o maior número de seus requisitos e especificações. No presente trabalho foram utilizadas duas metodologias. Uma metodologia para o desenvolvimento da instrumentação e uma segunda para a aferição da qualidade das medições.

3.1. Metodologia de projeto utilizada

A metodologia de projeto utilizada é adotada por Marimbondo, (2000), é mostrada na Fig. 2 e suas principais etapas são:

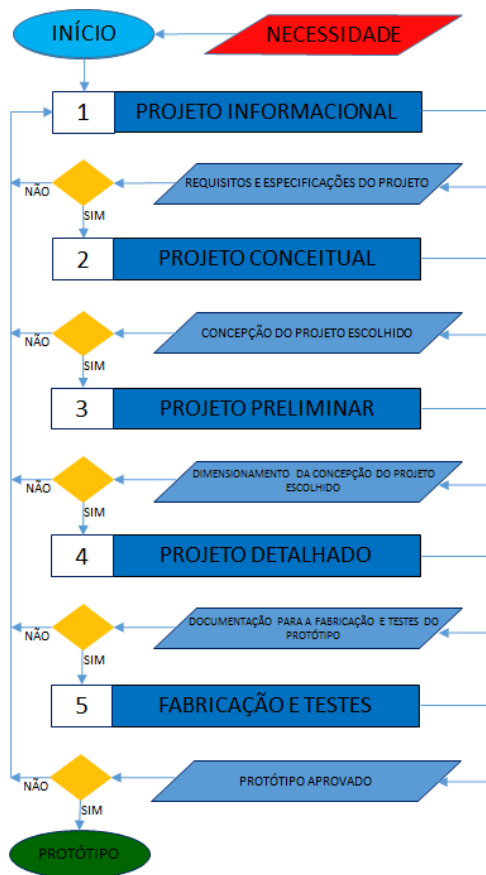


Figura 2 - Fluxograma da metodologia de projetos adotada. (Marimbondo, 2000).

- Definição do Problema (Projeto Informacional): é a interpretação e a limitação dos requisitos disponíveis de forma clara e objetiva. Para tanto, reuniram-se todas as possíveis informações necessárias ao desenvolvimento do trabalho. Foi realizada uma pesquisa buscando informações referentes aos requisitos do projeto do dispositivo a ser desenvolvido.
- As fontes de informação foram: levantamento bibliográfico em revistas e livros especializados; levantamento de equipamentos já existentes focalizando os aspectos funcionais e de projeto;
- Projeto Conceitual: busca-se apresentar na forma de croquis, diagramas, desenhos esquemáticos a visualização da(s) ideia(s) que melhor atendem a demanda de projeto;

- Projeto Preliminar: busca-se estabelecer materiais e espessuras que resistam aos esforços solicitados em conformidade
- Projeto Detalhado: com os processos de fabricação e as normas vigentes no país, quanto à segurança operacional e a confiabilidade do produto, detalhando a documentação para a construção do protótipo;
- Construção do Protótipo: faz-se uso dos recursos disponíveis em termos de fabricação e montagem, para a obtenção da forma física estabelecida e dimensionada nas fases anteriores;
- Teste de Validação: para saber se atende às especificações de projeto e, conseqüentemente, a demanda inicial.

Ao final da metodologia, obteve-se um sistema que apresenta um subsistema de medição de velocidade utilizando dois led's sequenciais, um acelerômetro fixado na base do impactador e um sistema antirebote. O medidor de velocidade e o acelerômetro estão conectados a um sistema de aquisição de dados, que permite o armazenamento de todos os dados durante o experimento e o sistema antirebote está conectada a placa eletrônica de controle, impedindo que a amostra seja atingida mais de uma vez durante o ensaio.

3.2. Metodologia de Testes

Para o ensaio de impacto (*"drop weight test"*), como já mencionado, as variáveis de interesse são a força, a deformação e a energia absorvida. Variáveis que devem ser medidas a 20 kHz durante todo o experimento.

Para que fosse possível realizar os cálculos dessas variáveis, apenas com os dados de velocidade e aceleração, a norma ASTM D7136/D7136M-05 (2005), fornece as equações de (1) a (4), que permitem calcular, a velocidade do impactador imediatamente antes do impacto, deformação durante o impacto, a força durante o impacto e a energia absorvida durante o impacto, respectivamente.

$$V_i = \frac{W_{12}}{t_2 - t_1} + g \left(t_i - \frac{(t_1 + t_2)}{2} \right) \quad (1)$$

$$\delta(t) = \delta_i + V_i t + \frac{gt^2}{2} - \int_0^t \left(\int_0^t \frac{F(t)}{m} dt \right) dt \quad (2)$$

$$\delta(t) = \delta_i + V_i t + \frac{gt^2}{2} - \int_0^t \left(\int_0^t a(t) dt \right) dt \quad (3)$$

$$E_a(t) = \frac{m(v_i^2 - v(t)^2)}{2} + mg \delta(t) \quad (4)$$

Com objetivo de aferir a precisão da instrumentação desenvolvida, as variáveis de velocidade e energia de impacto também foram mensuradas a partir de técnicas de análise de imagens, conseguidas a partir de filmagens realizadas na hora do experimento. Para a análise das imagens, foi utilizado o software TRACKER, que a partir de um vídeo de um objeto em movimento, é capaz de analisar a posição, a velocidade e a aceleração desse objeto ao longo do tempo. Assim a partir da análise do vídeo e cálculos de cinemática simples é possível determinar a velocidade na hora do impacto e a energia absorvida durante esse impacto. A Figura 3 mostra uma imagem da análise realizada pelo software.

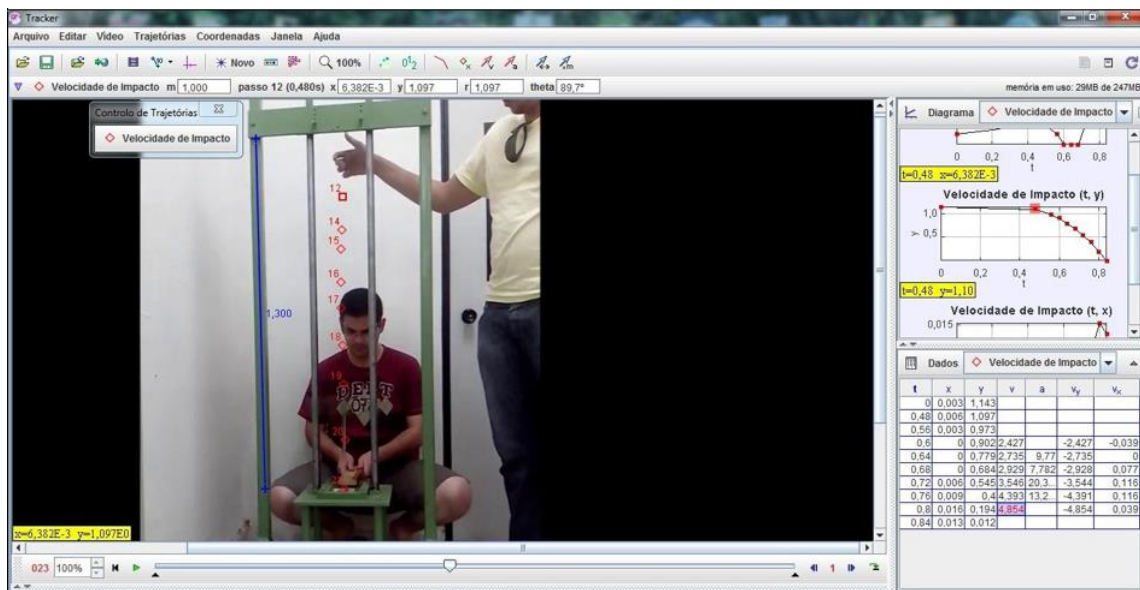


Figura 3 - Interface do software TRACKER utilizado no cálculo da velocidade de impacto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a fase de projeto preliminar, e a partir da tabela de requisitos (Tab. 1), foi possível a obtenção da Tab. 2, que apresenta os valores das grandezas que devem ser medidas pela instrumentação.

Tabela 2 - Tabela de especificações para os subsistemas da instrumentação da máquina de impacto.

Sistema de aquisição de dados	Transdutor de aceleração	Medidor de velocidade	Dispositivo mecânico antirebote
• Armazenar pelo menos 1000 pontos (7.6 do ASTM D7136/D7136M-12); • Frequência de aquisição ≥ 20 kHz; • Escrever arquivo legível pelo Microsoft Windows.	• 95% da massa do impactador acima do local de posicionamento (7.3.3 do ASTM D7136/D7136M-12); • Leitura de dados a uma frequência ≥ 20 kHz; • Frequência natural superior a 6 kHz.	• Posicionado 3 a 6 mm acima do corpo de prova (7.3.4 do ASTM D7136/D7136M-12); • Precisão 5 mm/s.	• Resistir a um impacto de 20 J (~30 cm) no segundo impacto; • Acionamento em 200 ms.

Em posse dessas especificações foi possível a seleção dos componentes que iriam compor cada um desses subsistemas, como apresentado na Tab. 3.

Tabela 3 - Tabela de especificação para os subsistemas da instrumentação da máquina de impacto.

Sistema de aquisição de dados	Transdutor de aceleração	Medidor de velocidade	Dispositivo mecânico antirebote
Modelo: Arduino Uno • Microcontrolador: ATmega328 • Tensão de funcionamento: 5V • Memória Flash: 32 KB • SRAM: 2 KB (ATmega328) • EEPROM: 1 KB (ATmega328) • Frequência de aquisição: 16 MHz	Acelerômetro modelo 3055B1 da DYTRAN INSTRUMENTS • Leitura de dados a uma frequência máxima de 10 kHz; • Frequência natural superior a 35 kHz • Tensão máxima de 30 volts; • Aceleração máxima de 3000 g;	Esse subsistema é formado a partir de 2 LED emissores e 2 fototransistores, cada par distanciado 20mm do outro, permitindo o cálculo da velocidade a partir dos tempos em que o impactador interrompe o sinal de cada um dos pares.	Projeto de um dispositivo mecânico acionado por uma mola de torção helicoidal e travado por um eletroímã modelo: ZYE1-P34/18 (apresentado na FIG 6).

Como apresentado na Tab. 3, todos os subsistemas atendem aos requisitos e as especificações levantadas, menos o transdutor de aceleração (acelerômetro), que apresenta uma frequência de geração de dados de 10 kHz, que é inferior aos 20 kHz apresentados na Tab. 2. A escolha desse acelerômetro foi motivada por uma questão de custo, pois um acelerômetro que apresentasse uma frequência de aquisição de 20 kHz, tinha um custo que ultrapassava o orçamento disponível para o projeto. Contudo a frequência de 10 kHz possibilitou bons resultados para a instrumentação, como apresentado mais adiante nesse trabalho.

Após a finalização do projeto da instrumentação, chegou-se a uma configuração de um sistema de aquisição de dados constituído de uma placa condicionadora de dados e uma placa eletrônica de controle, como apresentado na Fig. 4. A placa condicionadora foi fabricada a partir dos dados de cada um dos componentes da instrumentação e a placa eletrônica de controle foi utilizado um Arduino Uno.

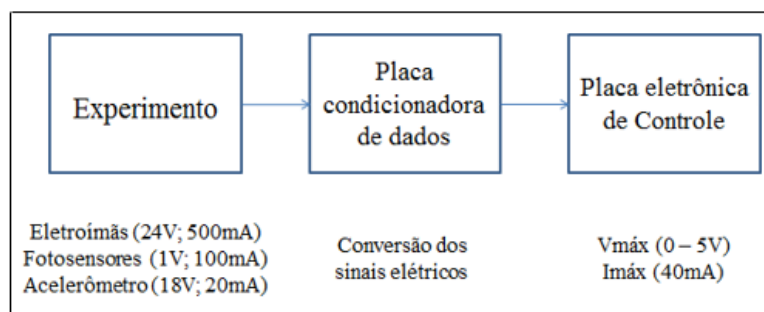


Figura 4 - Diagrama de funcionamento do sistema de aquisição de dados.

A placa condicionadora auxilia o sistema de aquisição de dados, convertendo as grandezas de corrente e tensão de todos os componentes em valores que possam ser lidos pelo Arduino (valores de tensão entre 0 e 5V e correntes de até 40 mA). Já a placa eletrônica de controle recebe as informações iniciais do ensaio e armazena os dados de velocidade e aceleração durante todo o ensaio.

Após a fabricação, a instrumentação foi instalada na máquina de ensaio, como mostrado na Fig. 5 (a). A placa condicionadora de dados e a placa eletrônica de controle foram acondicionadas numa caixa, como apresentado na Fig. 5 (b).

Para que fosse possível a realização do ensaio sem a interferência humana, foi desenvolvido um sistema antirebote, cuja função é evitar o segundo choque do impactador, contra a amostra. Esse subsistema está mostrado na Fig. 5 (c). Esse sistema funciona a partir de uma mola helicoidal de torção que tenciona os braços desse subsistema de forma que eles permaneçam sempre na vertical, evitando um segundo choque do impactador e até um primeiro impacto, caso o protocolo inserido na placa eletrônica de controle não seja corretamente executado, evitando assim perdas desnecessárias de amostras.

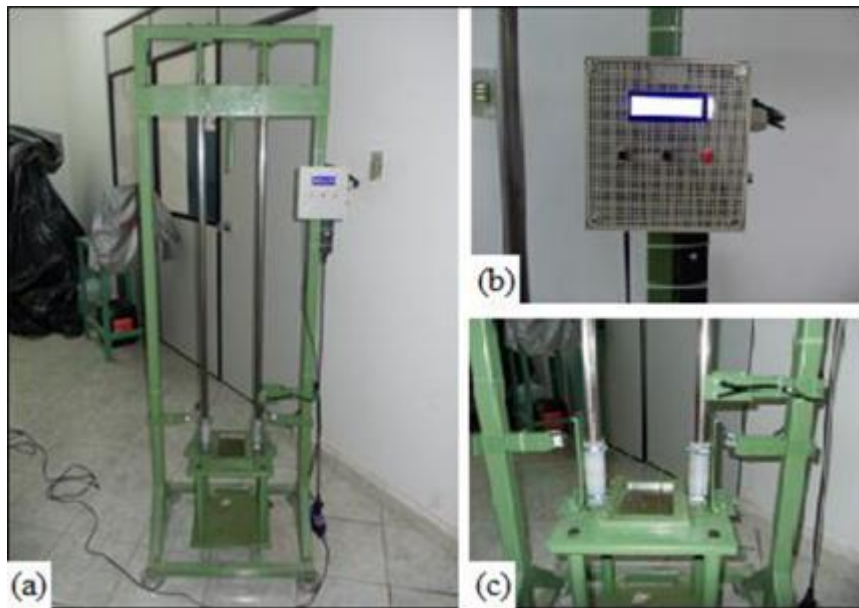


Figura 5 - Montagem da instrumentação na máquina. (a) Máquina de impacto montada (b) Detalhe da caixa com o sistema de aquisição de dados (c) Detalhe do sistema antirebote automatizado.

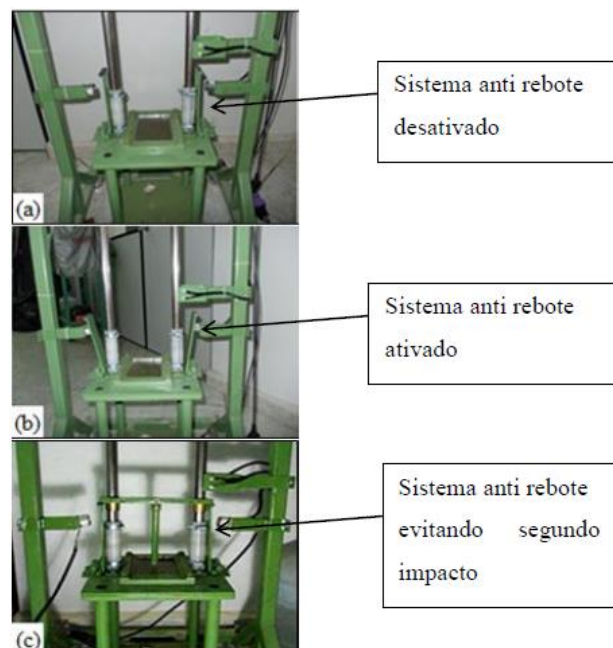


Figura 6 - Sistema antirebote automatizado (a) antes do ensaio (b) pronto para o ensaio (c) após o ensaio evitando o segundo impacto.

O funcionamento subsistema antirebote é apresentado na Fig. 6. Esse subsistema apresenta em três instantes de atuação. O primeiro antes da realização do ensaio, onde os braços estão desativados Fig. 6 (a). Num segundo momento, os braços do subsistema são armados, com ajuda dos eletroímãs, e está pronto para a realização do ensaio Fig. 6 (b). Num terceiro momento, após o primeiro impacto no corpo de prova, esse subsistema é ativado e evita o segundo impacto Fig. 6 (c).

4.1. Testes da instrumentação da máquina

Após a fabricação e instalação, foi iniciada a fase de testes da instrumentação. Inicialmente foi ligado e foi executado uma rotina que verifica a integridade de todos os sensores e verifica se o sistema antirebote está corretamente armado. Após essa análise a amostra é posicionada e em seguida foi iniciado o teste a partir da liberação do impactador da sua condição de repouso. Após a realização dos testes confirmou-se que tanto o sistema antirebote, quanto o sistema de aquisição funcionaram segundo o previsto.

Após essa etapa, iniciou-se o tratamento dos dados obtidos. Esse tratamento foi realizado a partir de uma rotina escrita em linguagem C, que permitiu pegar os dados de velocidade e aceleração durante o ensaio e calcular a velocidade na hora do impacto, a força e a deformação durante o impacto, e a energia absorvida no impacto.

O gráfico da força X tempo, durante o impacto é mostrado na Fig. 7 (b). O perfil da curva é comparado com o perfil mostrado na Fig. 7 (a), presente na norma ASTM D3763-10 (2010).

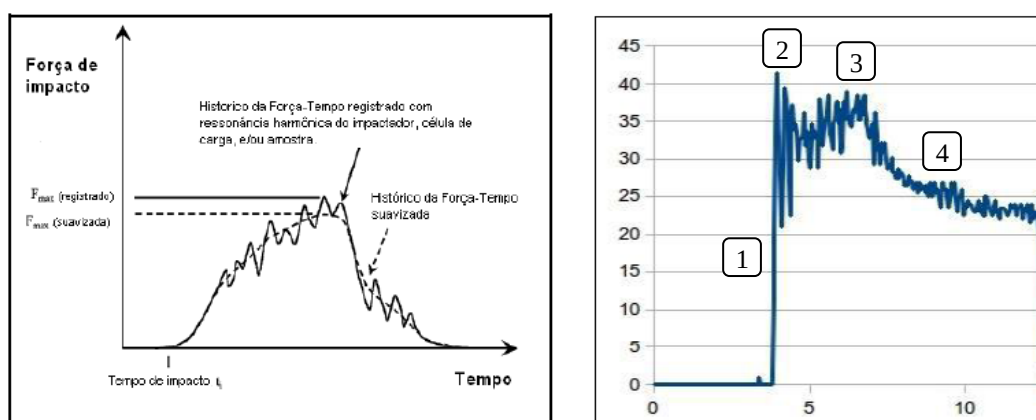


Figura 7 - Gráficos da força de impacto em função do tempo (a) Exemplo ASTM D3763-10 (b) Obtido nos ensaios.

Comparando as curvas, observa-se, no ensaio realizado, um aumento repentino da força no instante inicial (1) do impacto, contudo esse súbito aumento ocorreu devido a baixa frequência de aquisição do acelerômetro.

Ademais, é possível observar todos os fenômenos descritos pela norma, como a elevação inicial da força aplicada pelo impactador (2), seguida por picos e vales mais acentuados, o que indica um avanço do dano mais acentuado no início do impacto, fenômeno que vai se atenuando até o ponto (3), onde o impactador atinge a deformação máxima (instante da máxima força de impacto). A partir desse ponto há uma recuperação elástica da amostra, que empurra o impactador de volta e é responsável pela contínua redução da força que atua no impactador (4), até que ele perca contato com a amostra.

Com objetivo de aferir a precisão da instrumentação, um dos testes foi filmado e a partir da análise dessas imagens foi possível calcular a velocidade imediatamente antes do impacto e a energia absorvida pela amostra durante o impacto. Assim seria possível comparar, para o mesmo ensaio, os valores obtidos a partir da instrumentação e os valores obtidos a partir da análise do vídeo.

Num primeiro momento foi realizado um teste para aferir a precisão do método de análise de imagem. Os resultados são mostrados na Tab. 4.

Tabela 4 - Comparação dos resultados obtidos utilizando o método teórico e de análise de imagens para o cálculo da velocidade e da energia de impacto.

Parâmetro	Método Teórico	Método da Análise do Vídeo	Erro(%)
V(m/s)	5,05	4,85	3,96
E(J)	19,13	17,64	7,79

A partir dessa análise, percebe-se que a análise de imagens prediz com razoável precisão os resultados do ensaio, apresentando erros da ordem de 8%. Esse erro é atribuído a taxa de aquisição da câmera utilizada (30 fps), sendo uma taxa de aquisição de dados insuficiente para um fenômeno de impacto em materiais compósitos.

Logo após os dados obtidos com a instrumentação foram comparados com os obtidos de forma teórica e também pela análise do vídeo. Esses resultados são mostrados na Tab. 5.

Tabela 5 - Comparação dos resultados do cálculo da velocidade e da energia de impacto para os diversos métodos.

Parâmetro	Método Teórico	Método da Análise do Vídeo	Método instrumentado
V(m/s)	5,05	4,85	4,98
E(J)	19,13	17,64	18,60

A Tab. 5 mostra que, para as duas variáveis, os resultados da instrumentação foram mais precisos que os conseguidos na análise de imagens, atestando assim a qualidade da instrumentação instalada.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que foi possível desenvolvimento de um sistema antirebote eletromecânico de caráter inovador e passível de patenteamento, e que permite que o ensaio transcorra sem interferência humana. E foi possível o desenvolvimento do sistema de instrumentação da máquina de impacto por queda de peso com hardware Arduino e software de processamento em C++.

Conclui-se também que o sistema possui todos os requisitos e especificações técnicas especificados para a realização de testes de impacto por queda de peso, conclusão ratificada pelos resultados medidos e por comparação com resultados disponíveis em normas e em trabalhos relacionados.

6. AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo financiamento da bolsa, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFCG, a SUNA Engenharia pelo desenvolvimento conjunto e ao CNPq pelo fomento via projeto “Modelagem Analítica e Numérica de Estruturas Compósitas para Aplicação em uma Família de Robôs Submarinos e Terrestres (Processo CNPq 560642/2010-5)”.

7. REFERÊNCIA

- ASTM D3763-10. Standard Test Method for High Speed Puncture Properties of Plastics Using Load and Displacement Sensors, 2010.
- ASTM D7136/D7136M-05. Standard test method for measuring the damage resistance of a fiber-reinforced polymer matrix composite to a drop-weight impact event, 2005
- D'almeida, J.R.M.; Monteiro, S.N. The Role of the Resin Matrix/Hardener Ratio on the Mechanical Properties of Low Volume Fraction Epoxy Composites. *Advanced Performance Materials*, Vol. 4, pp. 285-295. 1997.
- Galdino Junior, Francisco. Desenvolvimento de uma máquina de impacto por queda de peso para materiais compósitos. 2014. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.
- Ghelli, D.; Minak, G. Low velocity impact and compression after impact tests on thin carbon/epoxy laminates. *Composites: Part B*, V.42, pp.2067-2079, 2011.
- Marimbondo, J. F. Desenvolvimento de uma Metodologia de Projeto de Sistemas Modulares, Aplicada a Unidades de Processamento de Resíduos Domiciliares. Tese de Doutorado – Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2000. 274p.
- Minak, G.; Gheli, D. Design of a drop-weight machine for composite materials impact testing. In: international congresses of ingcroat society of mechanics, 5TH, Croatia, 2006.
- Potter, K., An introduction to composite products: Design, development and manufacture. Springer-Verlag, Chapman & Hall, New York, United States, 1-38 p. 1997

8. RESPONSABILIDADE AUTURAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

DESIGN AND INSTALLATION OF THE INSTRUMENTATION FOR A DROP WEIGHT TEST TEST MACHINE

Leonardo Pereira de Lucena Silva, lpdelsilva@gmail.com¹

Francisco Galdino Junior, fgaldinojunior@gmail.com¹

Wanderley Ferreira de Amorim Junior, engenheirowanderley@gmail.com¹

¹Universidade Federal de Campina Grande, R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, 58429-900

Abstract. *The increasing development of reinforced composite materials in recent years has provided new alternatives to solve several problems about the need for new materials with combinations of properties. To use such materials, we must perform several mechanical tests, such as: traction, compression, flexion and mainly impact. For this, specific studies on composite materials and impacts on laminated structures were carried out. Through these studies and a state of the art survey on the design of various impact machines, a weight impact machine was designed, manufactured and instrumented for composite materials of simple design. This work aims to present the development of an anti-recoil subsystem and the instrumentation applied to this machine, so that the test can occur according to ASTM D7136 / D7136M-07, allowing the acquisition of data quickly and reliably. After the design, manufacture and installation of the subsystems, tests were performed on standard test bodies, allowing the acquisition of velocity data of the impactor and acceleration during impact. With these data it was possible to obtain impact force graphs by time, besides the values of the velocity of the impactor when touching the sample and absorption of energy caused by the impact. The graphical results were compared with those present in the literature and showed the same behavior during the impact, since the values of velocity and energy of impact were compared with theoretical values and with an image analysis method, showing that the results obtained by the instrumentation show errors less than 3% and are more accurate than the results obtained by the image analysis.*

Keywords Composite test, drop weight test, Instrumentation Project