



Universidade Federal
de São João del-Rei



JUSTIFICATIVA TÉCNICA

Venho por meio deste justificar a compra da máquina universal de ensaios da empresa EMIC/INSTRON por meio de recursos provenientes do projeto FINEP/CEPPE 0157. O projeto CEPPE trata da implantação de infraestrutura dedicada ao estudo da obtenção de energia de fontes alternativas ao petróleo, do seu controle e otimização e do tratamento dos resíduos provenientes da produção para obtenção de materiais aplicáveis a Engenharia. O CEPPE foi concebido para abrigar quatro laboratórios, incluindo o "Laboratório de Processamento e análise de subprodutos". Este laboratório por sua vez, tem por objetivo investigar o resíduo vegetal, proveniente da produção de biocombustível, como fase reforçadora de "materiais compósitos" poliméricos e cimentícios para aplicação em engenharia.

A correta caracterização dos materiais compósitos visa identificar o efeito de sua composição, estrutura e processamento em suas propriedades estruturais, permitindo diversos estudos de melhoria no que tange a ciência e engenharia dos materiais, e finalmente, prever uma aplicação deste produto na engenharia. Ressalta-se que a caracterização mecânica de fibras naturais vegetais e dos compósitos oriundos, ainda não possuem normas técnicas específicas. Sua caracterização é ainda feita com base em normas técnicas de fibras e compósitos sintéticos, como as fibras de vidro, carbono e aramida. Diversos grupos de pesquisa nacionais e internacionais, incluindo o Centro de Inovação e Tecnologia em Compósitos – CITeC da UFSJ



(<https://panzera5.wixsite.com/citec>) têm contribuído para avanços e descobertas nesta área do conhecimento com mais de 60 artigos publicados em periódicos internacionais.

Neste contexto, a máquina universal de ensaios deve possuir algumas características especiais para trabalhar com materiais compósitos e principalmente com as fibras naturais. Ressalta-se que nem todos os fabricantes possuem dispositivos apropriados para caracterização de “materiais compósitos”, no que diz respeito às garras, suportes de amostras, sensores e processamento de dados. O dispositivo de vídeo-extensometria, que permite a medição da deformação sem contato, é de fundamental importância para a correta caracterização de materiais biocompósitos, os quais exibem grandes variações dimensionais e interferem os resultados finais. A EMIC/INSTRON desenvolveu uma técnica de vídeo-extensometria patenteada, denominada *Advanced Video Extensometer- AVE 2* (<http://www.instron.us/en-us/products/testing-accessories/extensometers/non-contacting-video/extensometers>). Este dispositivo conta com o *software* “DIC Replay” que é um pacote de Correlação de Imagem Digital 2D que funciona perfeitamente com o *Advanced Video Extensometer (AVE 2)*, permitindo visualizar a tensão e o deslocamento em toda a superfície de um objeto bidimensional ou criar gráficos de linhas simples a partir de extensômetros e medidores de tensão virtuais. Além de seu excelente desempenho para testes estáticos, o Instron AVE 2 é adequado para testes cíclicos e medição de teste monotônico de alta velocidade, sendo capaz de rastrear o deslocamento em até 500 mm/s com frequências de teste cíclicas de até 20Hz. Este tipo de ajuste é fundamental para estudar o comportamento dinâmico dos materiais sem entrar em contato com a amostra. Tal característica é desejada na caracterização de materiais compósitos, principalmente àqueles contendo fibras naturais. Enfatiza-se



que os teste dinâmicos são fundamentais na caracterização final dos materiais compósitos, pois verificam a durabilidade dos mesmos sob esforços repetitivos, sendo esta informação primordial em projetos de engenharia. O grupo de pesquisa em materiais compósitos da UFSJ (CIT^{EC}) tem conseguido destaque nacional e internacional por meio de parcerias com universidades estrangeiras que possuem tal tecnologia, entre elas, *University of Bristol (Reino Unido)*, *University of Bath (Reino Unido)*, *Universidad de Cantabria (Espanha)*, *Instituto Superior de Engenharia do Porto (Portugal)* e *Limerick Institute of Technology (Irlanda)*, ver website: <https://panzera5.wixsite.com/citec>.

Dentre outras características que tornam a máquina de ensaios do fabricante Instron exclusiva estão:

Máquina Universal

- Medição de Deslocamento: Sensor óptico (encoder), com resolução de 0,0001mm;
- Canais de medição de deslocamento e carga inclusos na estrutura da máquina (até dois canais adicionais de deformação podem ser acrescentados a estrutura da máquina);
- Sistema de acionamento de dos fusos de esfera pré-tensionados;
- Taxa de aquisição de dados de 500 Hz.

Software

- Aquisição de Dados
1. O software possui um buffer de dados ilimitado para permitir a aquisição de dados sem limite durante o teste.



2. O software permite ao usuário a opção de armazenar dados em incrementos baseados em tempo diretamente no disco rígido, de modo que nenhum dado seja perdido do espécime sob teste no caso de uma perda de energia.

3. O software permite ao usuário definir limites de uma medição de maneira que o alerta de áudio é acionado.

4. O software permite a gravação de um teste com um dispositivo de câmera USB (por exemplo, uma webcam) sincronizado com a curva de teste e os dados brutos. O software possui um Módulo de Gravação e Reprodução de Vídeos de Ensaio onde se permite a gravação do ensaio do início ao fim usando praticamente qualquer dispositivo de gravação de vídeo USB. Após o ensaio, pode-se reproduzir o vídeo para análise e até usar o cursor para selecionar pontos específicos de interesse no gráfico de ensaio, onde deverá haver uma correlação imagem x gráfico possibilitando um estudo completo do comportamento do material durante o teste. O vídeo deve poder ser armazenado digitalmente.

- Exibição de teste

1. O software possui 15 layouts pré-configurados para a exibição do espaço de trabalho de teste e também a capacidade de personalizar o layout.

2. O software possui uma capacidade de interface multi-toque (*Touch-screen*), como apertar e afinar para aumentar / diminuir o zoom.

3. O software possui seu próprio visualizador de dados brutos e não exige que o usuário vá para um programa diferente para ver uma tabela de pontos de dados individuais.

- Segurança

1. O software possui três níveis de acesso de usuário com base em seu nome de login e incluir proteção por senha.



2. O Administrador possui direitos para definir datas de expiração para todas as senhas.

Portanto, a obtenção de uma máquina de ensaios que permita tal instrumentação é de fundamental importância para os avanços e independência do grupo de pesquisa em materiais compósitos da UFSJ.

São João del Rei, 02 de fevereiro de 2019.



Prof. Túlio Hallak Panzera
Prof. Túlio H. Panzera
panzera@ufs.br