

SISTEMA DE MEDIÇÃO E CONTROLE DE UM DISPOSITIVO DE ENSAIOS MECÂNICOS

J.A. de Abreu, W.F. Chagas, A.F. Ávila e G.A.R. de Jesus

Departamento de Engenharia Mecânica, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte MG, cep: 31.270-901. Email: josuealceu@yahoo.com, wemerson@altavista.net

Palavras chaves: Ensaio Mecânico, Aquisição de Dados, Extensômetro e Sistema de Controle.

Resumo

Os dados experimentais referentes ao comportamento mecânico dos ossos durante uma fratura, são de grande importância para que profissionais da área da veterinária aprimorem as técnicas cirúrgicas de redução de fraturas. Para a obtenção dos dados experimentais necessários, foi construído um Dispositivo de Ensaio Mecânico (DEM), capaz de aplicar esforços de compressão, torção, flexão e o esforço conjugado de compressão e torção, possibilitando a simulação de fraturas que podem ocorrer naturalmente nos animais. Além de aplicar os esforços, o dispositivo é capaz de medir a força que está atuando no momento da fratura e também a deformação dos ossos. O sistema de medição deste dispositivo de ensaios, é constituído basicamente por uma célula de carga que irá medir a força aplicada e um sistema de aquisição de dados que irá coletar e armazenar tais dados.

A Fig.1 mostra o Dispositivo de Ensaio Mecânico em seu atual estágio de desenvolvimento.

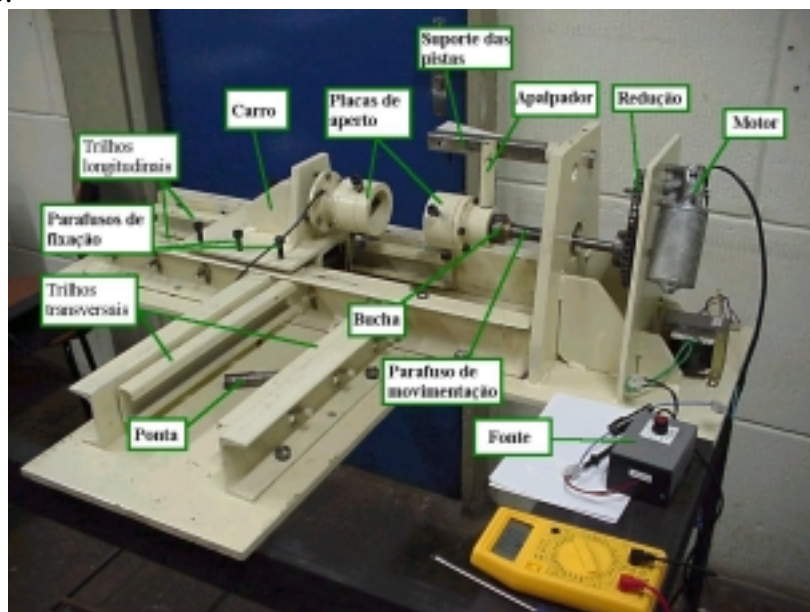


Figura 1. Dispositivo de Ensaio Mecânico.

O sistema de medição é constituído de um transdutor, condicionador de sinais, conversor A/D e D/A inserido no barramento no computador. O transdutor utilizado é uma célula de carga, que consiste em um dispositivo que transforma força em variação de resistência elétrica, utilizando para isso extensômetros elétricos de resistência. A célula de carga funciona com quatro extensômetros ativos, colados a um cilindro de aço, que quando submetidos a cargas de compressão devem permanecer dentro do regime elástico. O sinal correspondente à variação de resistência fornecida pela célula de carga, após ser condicionado

e amplificado, é enviado ao conversor A/D, que transforma o sinal analógico recebido em sinal digital de tal forma que possa ser lido pelo computador. No computador, um programa desenvolvido utilizando o software LABVIEW, mostra na tela os valores de tensão elétrica lidos no canal e através de uma curva de calibração da célula de carga, obtém-se a carga correspondente.

O programa além de fazer a aquisição de dados, controla o acionamento, velocidade e o sentido de rotação do motor elétrico, através de um sistema de controle. Com o controle via software, é possível manter constante a velocidade do avanço do fuso durante o ensaio, com boa precisão, além da rápida mudança de sentido de rotação, que facilita a colocação e retirada dos corpos de prova.

O sistema de controle é composto basicamente de um circuito PWM (Modulação por Largura de Pulso), que controla a mudança de velocidade do motor e de um circuito de transistores, que modifica o sentido de rotação, conforme indicado na Fig.2.

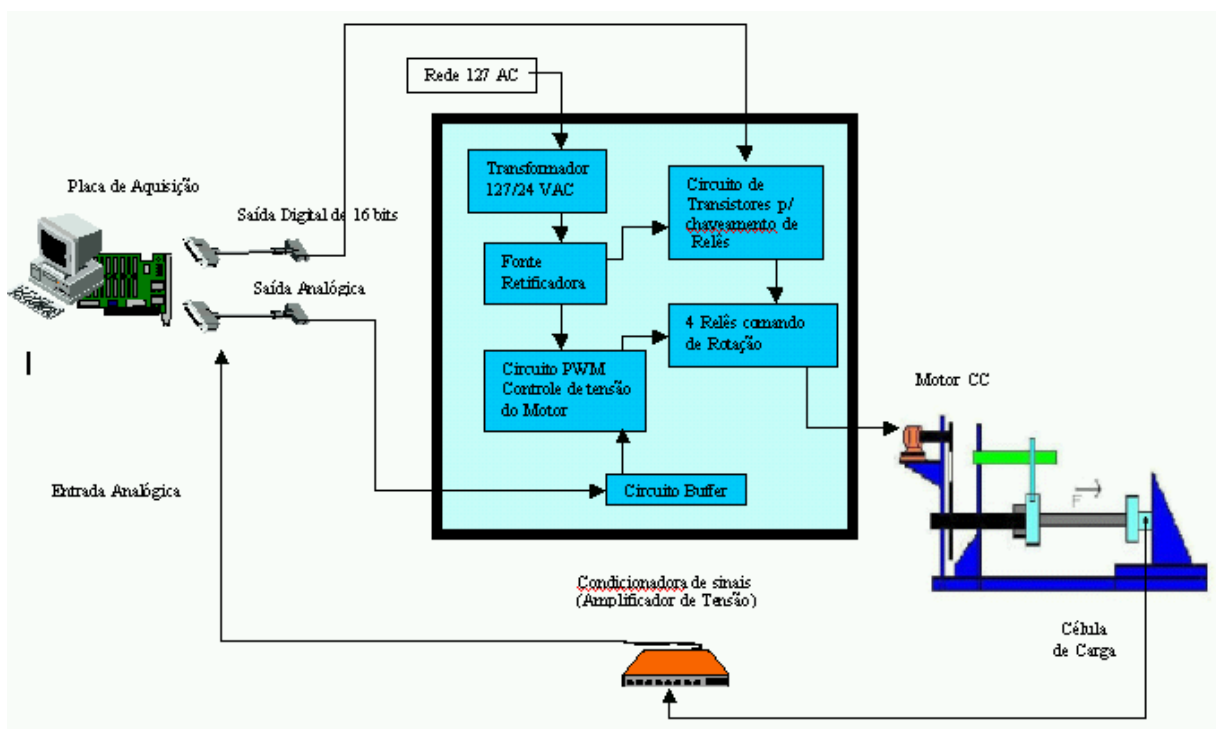


Figura 2. Diagrama em bloco do Sistema de Controle.

O circuito PWM varia a tensão no motor fornecida pelo transformador, de acordo com o sinal analógico enviado pela placa conversora. O circuito de transistores para chaveamento de relés, modifica o sentido da passagem da corrente no motor, com o auxílio dos 4 relés, dependendo do sinal digital enviado pela placa conversora. Desta forma, pode-se controlar completamente a velocidade e o sentido de rotação executada pelo motor, de forma mais rápida e precisa, comparado com os sistemas analógicos.

Os testes realizados com ossos, é similar aos realizados com os materiais metálicos, diferindo em poucos aspectos, tendo como diferença principal, a necessidade de fixá-los em bases de resina, para haver uma melhor fixação do corpo de prova nas placas de aperto, devido a sua geometria assimétrica.

Foram realizados inicialmente, teste de compressão sem a quantificação da deformação, sendo realizados desta forma, curvas de Carga (Kgf) versus Tempo (s). Obteve-se os resultados apresentados na Fig.3. A Carga máxima ou a carga de rompimento foi de 874 Kgf

para um fêmur canino, que apresentou uma curva típica de material frágil de grande resistência.

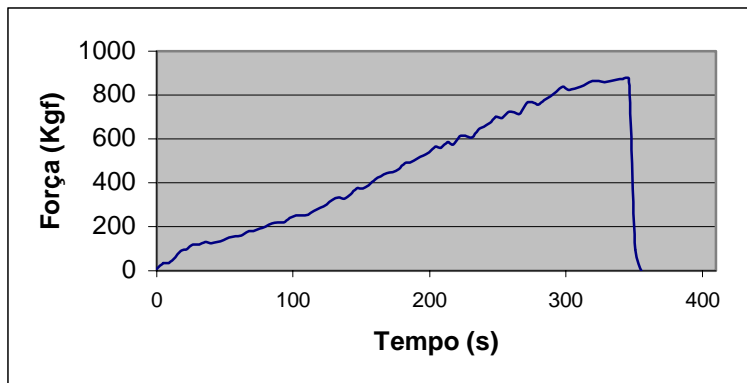


Figura 3. Osso fraturado e gráfico demonstrativo da fratura.

O Dispositivo de Ensaio Mecânico, projetado e concebido por alunos de graduação do Departamento de Engenharia Mecânica da UFMG, demonstrou que é muito versátil, com operações automatizadas, rápidas e precisas, além de se destacar pelo seu baixo custo. Os ensaios realizados até o momento demonstraram o bom desempenho do dispositivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

OZKUL, Tarik – Data acquisition and process control using personal computers.

BARRETO JUNIOR CONSULTORIA TÉCNICA – Instrumentação e Extensometria. São Paulo: McGraw-Hill, 1989. 663p. Cap 1 e 2

FREIRE, J. M. – Materiais para construção mecânica. Rio de Janeiro: LTC– Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.