CONIC SEMESP

16° Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UMA MÁQUINA DE ENSAIO DE FADIGA FLEXO-ROTATIVA

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: ENGENHARIAS E ARQUITETURA

SUBÁREA: ENGENHARIAS

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

AUTOR(ES): SYDNEY FERREIRA ALEY, FELIPE CHRISTE LIRA, IGOR DE MELLO COUTO RODRIGUES, JOSÉ AUGUSTO RIBEIRO JR., OTÁVIO OLIVEIRA LIMA NETO, VICTOR HUGO RODRIGUES DOS SANTOS, WAGNER GUIMARÃES DE ALMEIDA

ORIENTADOR(ES): WILLY ANK DE MORAIS

Realização: SEMESP sindicato das mantenedoras de ensino superior

Apoio: ENIAC ISO 9001 Educação Básica e Superior

RESUMO

Para a análise do dimensionamento de certos componentes mecânicos, é necessário que certas propriedades do material a serem empregados no mesmo com este objetivo sejam estudadas. Com este objetivo foram criados diversos equipamentos que simulam o carregamento submetido a um sistema mecânico sobe o material que o constitui em certa condição determinada. Diversos equipamentos mecânicos estão sujeitos a solicitações cíclicas durante a sua operação, propiciando a nucleação de trincas e mantendo tal carregamento a sua posterior fratura por fadiga. Este trabalho estuda e mostra uma visão geral sobre o processo de fadiga de componentes mecânicos principalmente metálicos, após isso, descreve as principais máquinas de ensaios de fadiga conhecidas e detalha os componentes de uma máquina de ensaio de fadiga flexo-rotativa. Posteriormente são repassados os cálculos de dimensionamento dos componentes de uma máquina flexo-rotativa, que também terá sua estrutura analisada por elementos finitos, descrevendo cada componente da construção da máquina de ensaio de fadiga flexo-rotativa. Espera-se com a execução desse trabalho a construção e disponibilização de um equipamento que permita o desenvolvimento de pesquisas científicas a nível de graduação e mestrado em engenharia mecânica na Universidade Santa Cecília - UNISANTA.

1. INTRODUÇÃO

O processo danoso ao material denominado de fadiga é responsável por mais de 85% de falhas em equipamentos mecânicos (DIETER,1986).

Com o avanço tecnológico e um grande de interesse de indústrias em reduzir custos, estudos que identificam as causas de falhas mecânicas foram iniciados na Europa e nos Estados Unidos, os resultados mostram que entre 70 e 90 % dos custos de manutenção vinham de falhas por fadiga (AREVALOS, 2011).

2. OBJETIVOS

Espera-se com este trabalho, demonstrar os conhecimentos teóricos e práticos sobre o processo de fadiga, projetar, construir e disponibilizar uma máquina de ensaio de fadiga flexo-rotativa para futuros trabalhos científicos na área de fadiga.

3. METODOLOGIA

Durante o estudo teórico sobre fadiga, foram utilizados materiais na área de ciência dos materiais e trabalhos específicos sobre a fadiga. Quanto à etapa de escolha do tipo de máquina a ser aplicada, foram verificadas as máquinas disponíveis no mercado e em seguida comparadas economicamente e tecnicamente entre si.

Posteriormente para o dimensionamento dos componentes da máquina, serão aplicados cálculos de resistência dos materiais e ensaios um estudo de elementos finitos no *software* SOLIDWORKS.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. FADIGA

Desde 1850 a fadiga é o modo de falha conhecido quando um material é submetido a uma tensão repetida ou flutuante que se rompe a uma tensão muito inferior a aquela necessária para ocasionar fratura devido à aplicação de uma carga estática, ou ainda, como sendo uma forma de falha que ocorre em estruturas que estão sujeitas a tensões dinâmicas e oscilantes (DIETER, 1986).

A maioria dos equipamentos mecânicos são projetados para que sua região de trabalho esteja no regime elástico, no entanto, mesmo mantendo os devidos cuidados na utilização de coeficientes e margens de seguranças, estes poderão estar sujeitos às concentrações de tensões que levem a nucleação de trincas e posterior fratura do material (SHIGLEY, 2005; MORAIS, 2013).

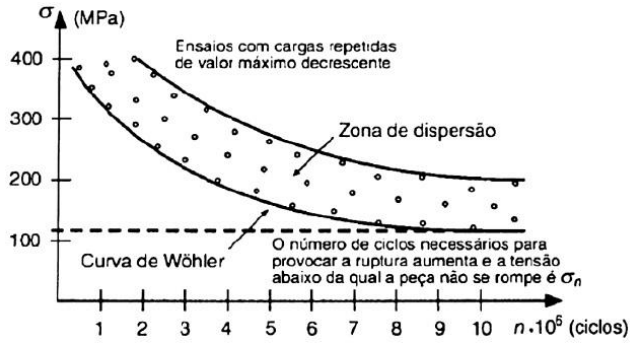
4.1.1. Máquinas de ensaio de fadiga

Para um melhor entendimento sobre a fadiga, o engenheiro alemão August Wöhler criou um dispositivo no qual corpos de prova eram ensaiados aplicando diferentes tensões cíclicas, com o uso deste dispositivo foi possível notar que existia uma relação indireta entre a tensão aplicada e a vida útil do componente, assim como resultado dos ensaios foi possível a obtenção de gráficos Tensão x número de ciclos, também conhecida como curva S-N ou curva de Wöhler (Figura 1).

Existem diferentes tipos de máquinas de ensaio de fadiga, entre eles os mais comuns são as que utilizam de solicitações do tipo tração-compressão (servo-hidráulica) ou flexo-torção (flexo-rotativa), como as máquinas flexo-rotativas simulam melhor situações de equipamentos rotativos, como eixos e apresentam um custo monetário

de construção menor comparado à servo-hidráulica, a máquina escolhida para construção foi a flexo-rotativa.

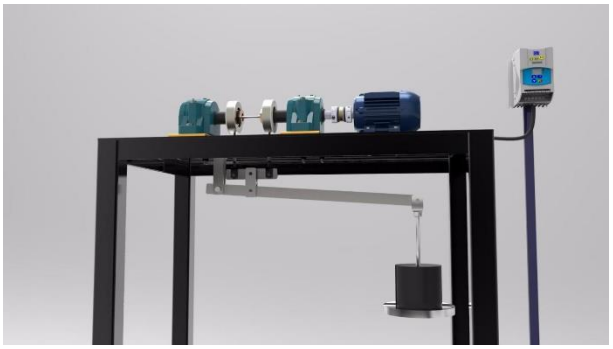
Figura 1 – Exemplo de uma curva S-N (MORAIS, 2013)



5. RESULTADOS PRELIMINARES

O estudo bibliográfico sobre fadiga foi finalizado, a máquina e os componentes que a compõem foram escolhidos e orçamentados e para posterior conclusão do trabalho resta apenas a repassagem dos cálculos de dimensionamento dos componentes e a análise por elementos finitos dos mesmos (Figura 2).

Figura 2 - Desenho 3D da máquina de ensaio de fadiga a ser construída



6. FONTES CONSULTADAS

AREVALOS, Rodrigo Moreles; MARQUES, Fabrício César Silva. **Modernização da máquina de fadiga por flexão rotativa do laboratório de ensaios de materiais**. 2011 (Projeto Graduação em Engenharia Mecânica). Universidade de Brasília – UnB, Brasília.

DIETER,G. E. **Mechanical Metallurgy**. 1986, McGraw-Hill 3ed.

SHIGLEY, J. E., MISCHKE, C.R, BUDYNAS, R. G., **Projeto de engenharia mecânica,** 7 ed., Porto Alegre, Bookman, 2005.

MORAIS, W. A.; SAMPAIO JR., Heretiano Dalmacio. **Fadiga nos Aços Estruturais**. REVISTA DO AÇO, São Paulo: 2013.