

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS

GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA MECATRÔNICA



Elementos de Máquinas
Critério de resistência mecânica para materiais dúcteis
e frágeis

Thiago José da Silva

Professor(a): Diêgo Fernandes da Cruz

Janeiro 2022

1) **Identifique cada um dos métodos para verificação de resistência mecânica de acordo com o tipo de material (dúcteis ou frágeis).**

- **Materiais Dúcteis:**

Os dois principais critérios de resistência para materiais dúcteis são o Critério de Tresca (também chamado de critério da tensão máxima de cisalhamento) e o Critério de Von Mises (também chamado de critério da tensão máxima octaédrica ou da máxima energia de distorção).

- **Critério de Tresca:**

Este critério afirma que a falha ocorre quando a tensão máxima de cisalhamento em uma região excede a tensão máxima de cisalhamento de um corpo de prova sob tração em escoamento.

O critério de Tresca pode ser equacionado da seguinte forma:

$$S_{ys} = 0,50S_y \quad (1)$$

- **Critério de Von Mises:**

O mecanismo de deformação microscópico é devido ao deslizamento relativo dos átomos do material dentro de sua estrutura cristalina. O deslizamento é causado pela tensão de cisalhamento e é acompanhado pela distorção da peça. A energia acumulada na peça devido a essa distorção é um indicador da magnitude da tensão de cisalhamento presente.

Em suma, considera-se que a falha possa acontecerem um estado de tensão multiaxial quando a energia de distorção por unidade de volume torna-se igual ou superior a energia de distorção por unidade de volume de um ensaio de tensão multiaxial simples.

- **Materiais Frágeis:**

- **Teoria da máxima tensão normal (Teoria de Rankine):**

Considera-se que a falha possa ocorrer em um estado de tensões multiaxial quando a tensão principal máxima torna-se igual ou ultrapassa a normal máxima no instante da falha de um ensaio de tensão uniaxial simples.

2) **Como diferenciar uma material dúctil de um material frágil?** Os materiais frágeis possuem a capacidade de absorver uma pequena quantidade de energia antes da sua fratura. Por outro lado, os dúcteis possuem alta absorção de energia e deformação plástica extensa.

Uma maneira de diferenciar materiais dúcteis de materiais frágeis é utilizando o ensaio de tração e compressão.

Quando este é realizado, nos materiais dúcteis se pode determinar com precisão as propriedades do mesmo em zona elástica. Na zona plástica a deformação aumenta área da

seção transversal (e diminuição do comprimento) gerando efeito barril até que se inicie a ruptura.

A zona elástica dos materiais frágeis é bem pequena, dificultando a determinação das propriedades nesta fase. A zona plástica desses materiais é dita como inexistente, pois logo quando adentra essa zona o material se rompe.