

“ELABORAÇÃO DE CURVAS DE RUPTURA EM CRITÉRIOS CONVENCIONAIS DE RESISTÊNCIA E EM CRITÉRIOS DE MATERIAIS ORTOTRÓPICOS. APLICAÇÃO NA MADEIRA.”



BOLSISTA: RENAN ANDRÊO SIMONI RA:084048 e-mail: renan_andreo@hotmail.com
ORIENTADOR: NILSON TADEU MASCIA

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL – UNICAMP

FINANCIADO PELO PIBIC/CNPq



Sobre o Projeto:

Um critério de resistência tem como finalidade estabelecer leis, pelas quais se pode, pelo comportamento do material nos ensaios de tração e de compressão simples, prever a condição de ruptura sob qualquer tipo de combinação de tensões, ou seja, um critério de resistência pretende interpretar os casos de solicitações combinadas, partindo apenas de um número restrito de parâmetros do material.

Este trabalho teve como principal objetivo a determinação dos parâmetros de resistência do critério tensorial de Tsai e Wu, de modo que fossem determinadas superfícies de rupturas para a madeira, para então comparar os resultados com os encontrados na literatura.

Metodologia experimental:

Neste sentido foram efetuadas inicialmente algumas curvas de ruptura utilizando-se do Software *Mathematica*®. Por fim foi realizado um maior aprofundamento da parte teórica do critério de Tsai e Wu, com aplicação na madeira, utilizando-se novamente do Software *Mathematica*®, para a realização de figuras mais específicas.

O Critério de Tsai e Wu:

Este critério tem como fundamentação matemática a seguinte equação:

$$F_1\sigma_1 + F_2\sigma_2 + F_{11}\sigma_1^2 + F_{22}\sigma_2^2 + 2F_{12}\sigma_1\sigma_2 + F_{66}\tau_{12}^2 = 1$$

A partir desta equação pode-se deduzir as equações que definem os parâmetros deste critério. Estão definidas na tabela a seguir:

$F_1 = \frac{1}{X_t} - \frac{1}{X_c}$	$F_2 = \frac{1}{Y_t} - \frac{1}{Y_c}$
$F_{11} = \frac{1}{X_t \cdot X_c}$	$F_{22} = \frac{1}{Y_t \cdot Y_c}$
$F_{12} = \sqrt{F_{11} \cdot F_{22}}$	$F_{66} = \frac{1}{S^2}$

Ao se aplicar os parâmetros de resistência de uma determinada espécie de madeira, e substituindo estes valores encontrados dos parâmetros na equação de Tsai e Wu, obter-se-á uma equação.

Esta equação ao ser escrita no software *Mathematica*, utilizando-se de funções específicas do programa, define curvas de ruptura. (Figura 1 e Figura 2)

Na figura 1, a partir dessa curva os limites de resistência (σ_1 , σ_2 e τ_{12}) são fixados, os quais são os parâmetros utilizados no dimensionamento estrutural. Uma vez que o critério de Tsai e Wu permite a construção de uma curva de ruptura mais real que os demais critérios, sua utilização pode ser determinante na viabilidade ou não de um projeto, quando comparado com as especificações da norma NBR 7190(1997).

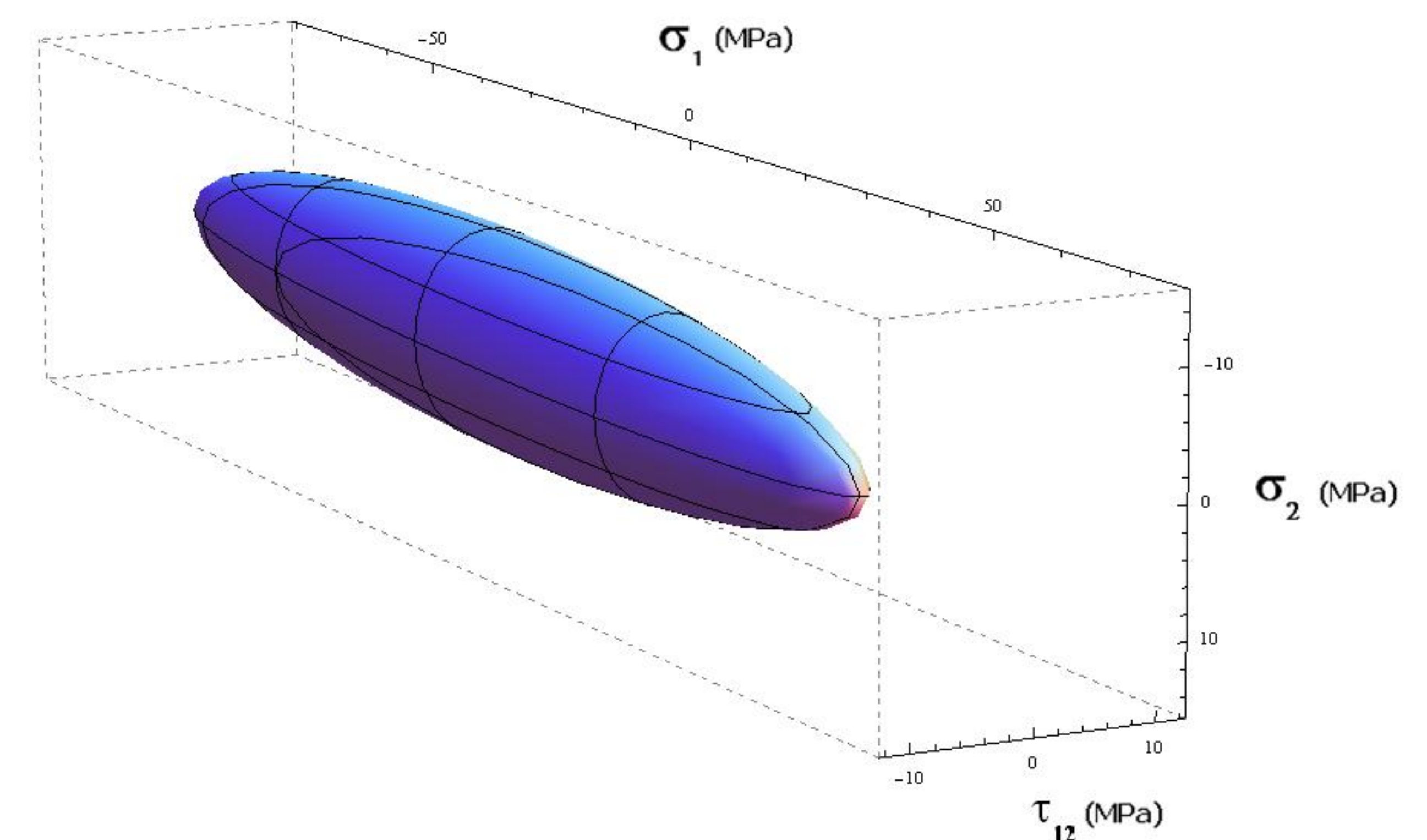


Figura 1: Superfície de ruptura (elipsóide) do critério de Tsai e Wu para a espécie de madeira “Sitka Spruce”.

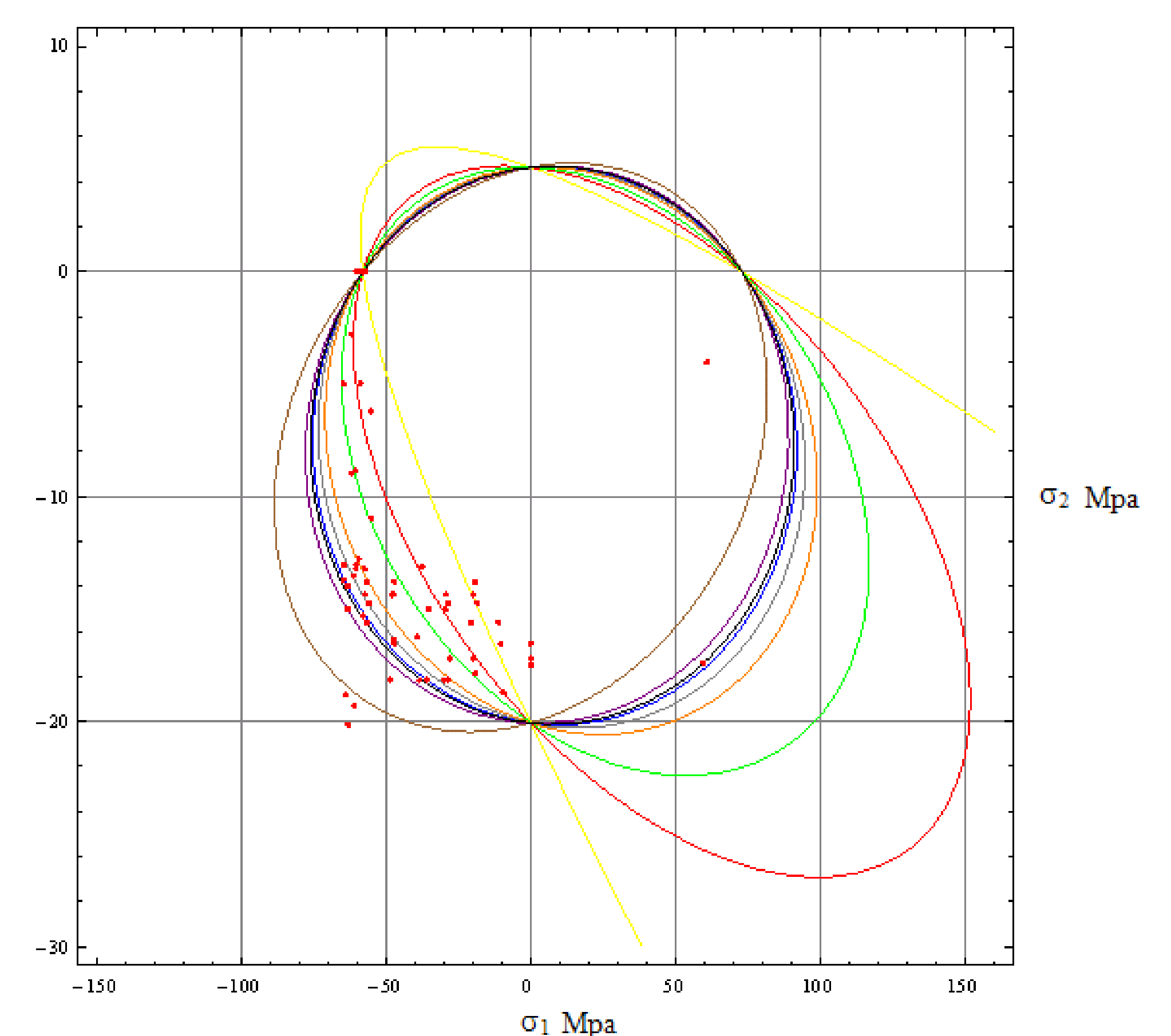


Figura 2: Curvas de Ruptura para diferentes valores de F_{12} para a espécie de madeira “Goupia glabra”.

Considerações Finais

O critério de Tsai e Wu apresentou grandes vantagens quando comparados com outros critérios na literatura. Com exceção do coeficiente F_{12} , os demais coeficientes só necessitam de ensaios uniaxiais simples para a sua determinação. Como consideração final, destaca-se a importância deste trabalho pelo fato de ter explorado a realização dos gráficos de Tsai e Wu para a madeira no software *Mathematica*®, obtendo resultados satisfatórios, bem próximos do real.