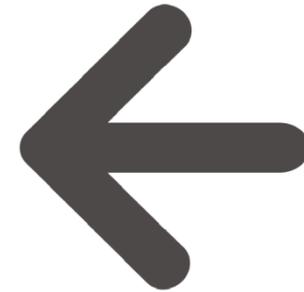


Aula 03

conceito de tensões:

*tensões oblíquas e
coeficiente de segurança*



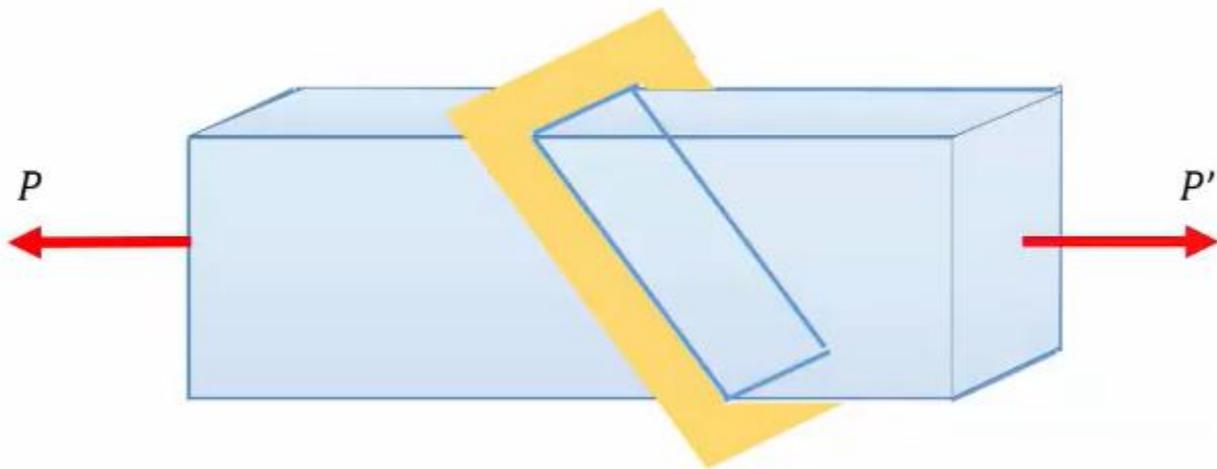
ZEA 0566

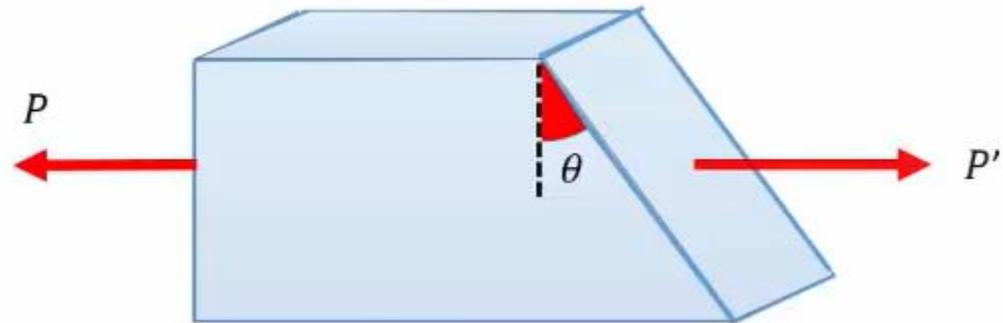
Resistência dos Materiais

Prof. João Adriano Rossignolo
Prof. Holmer Savastano Júnior
Prof.^a Andressa Angelin

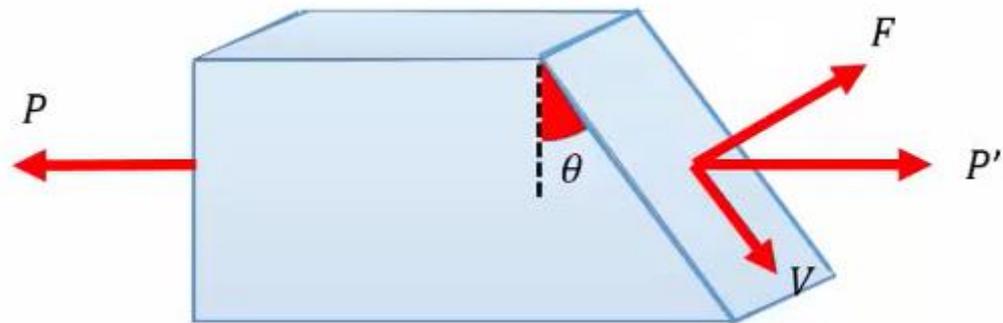


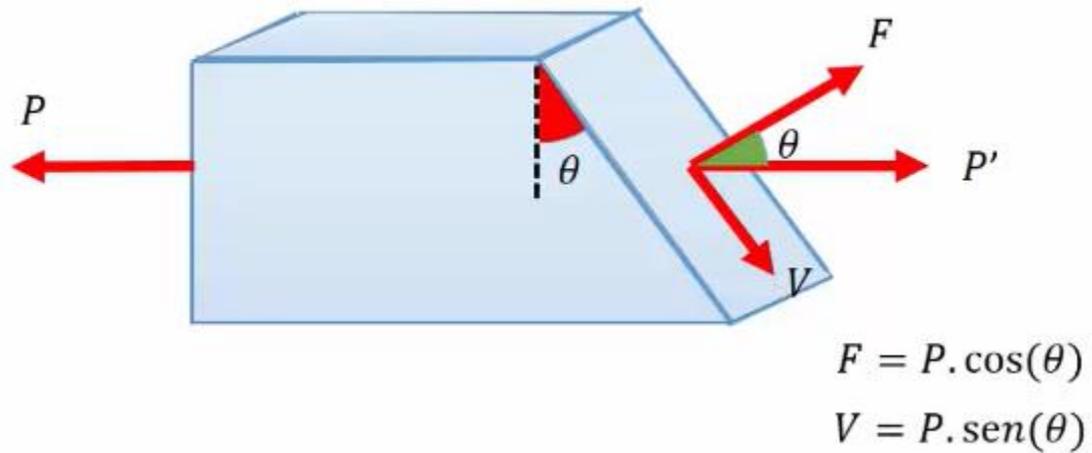
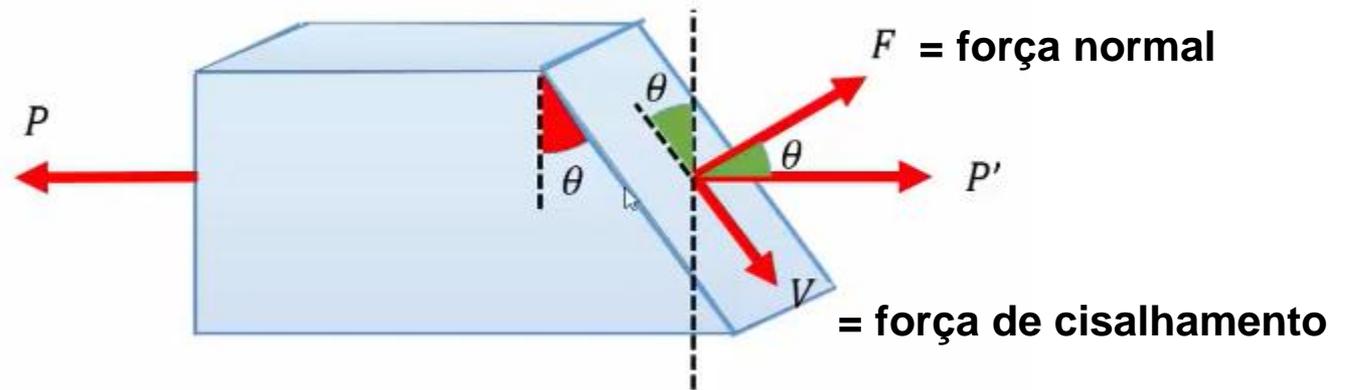
*tensões em um plano
oblíquo ao eixo*

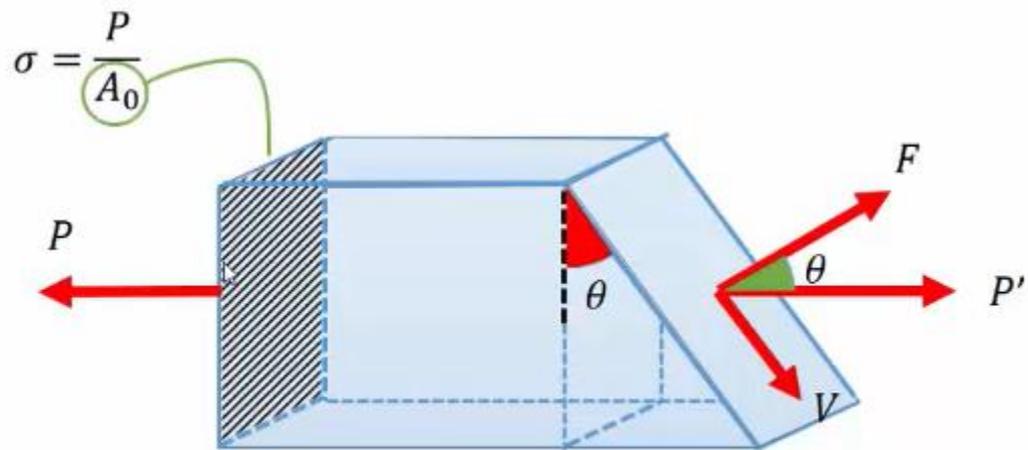




Decompor a força



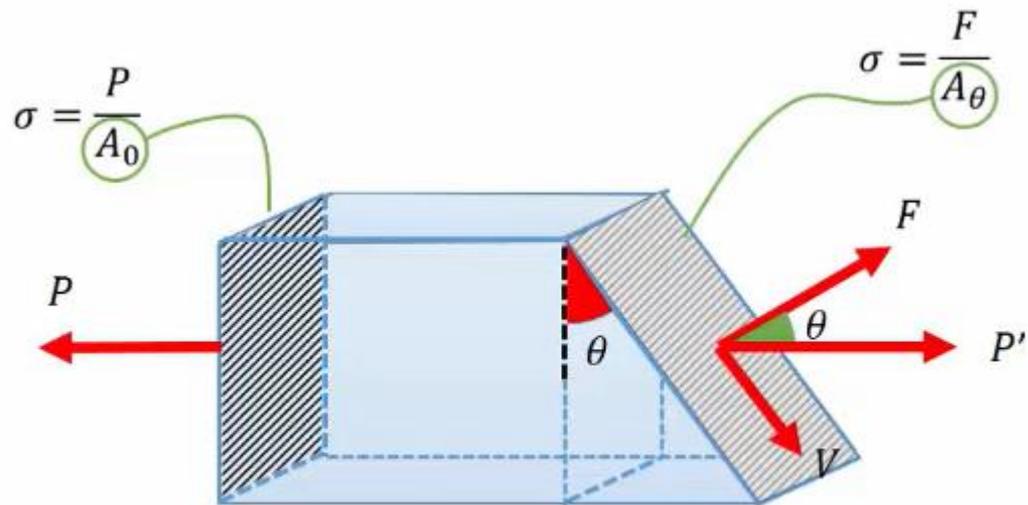




$$\sigma = \frac{P}{A_0}$$

$$F = P \cdot \cos(\theta)$$

$$V = P \cdot \sin(\theta)$$



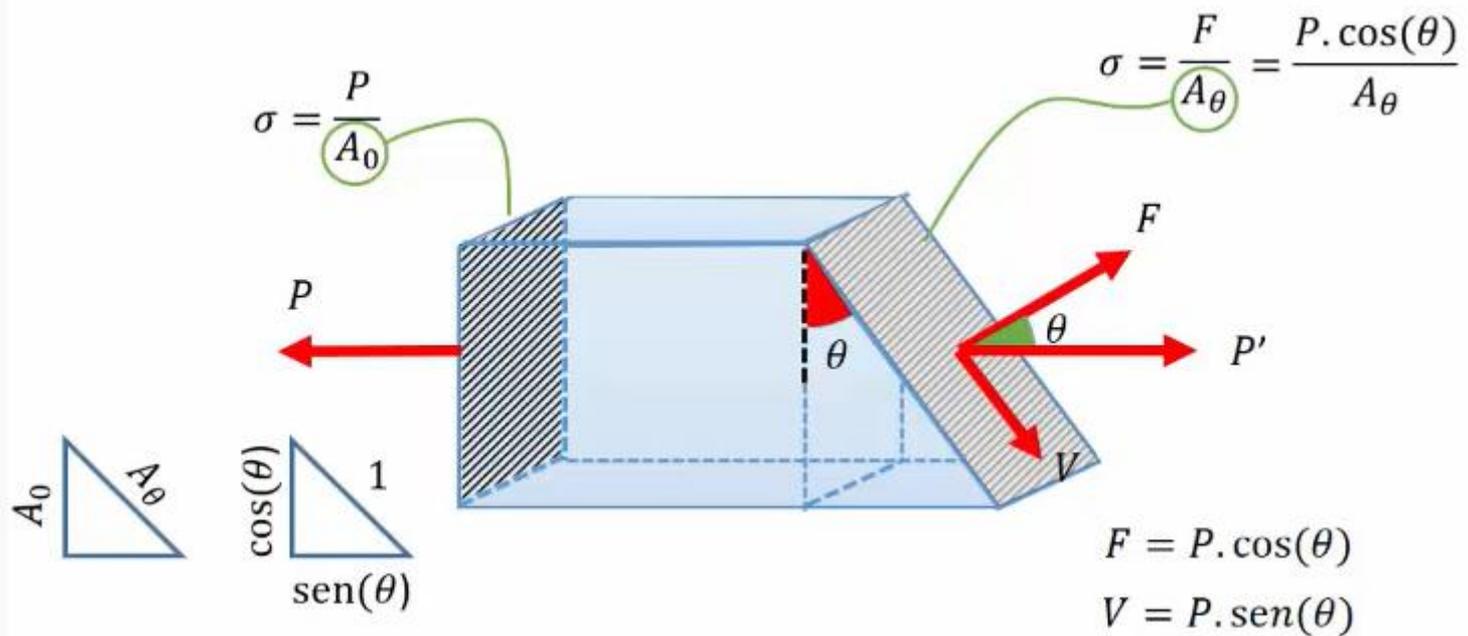
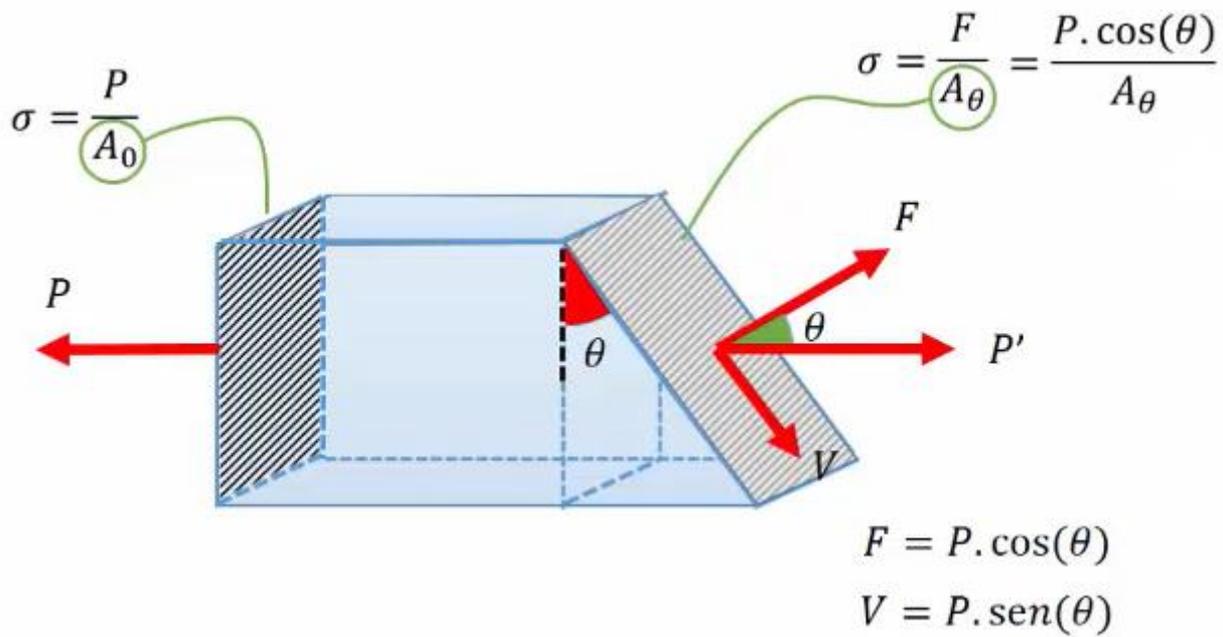
$$\sigma = \frac{P}{A_0}$$

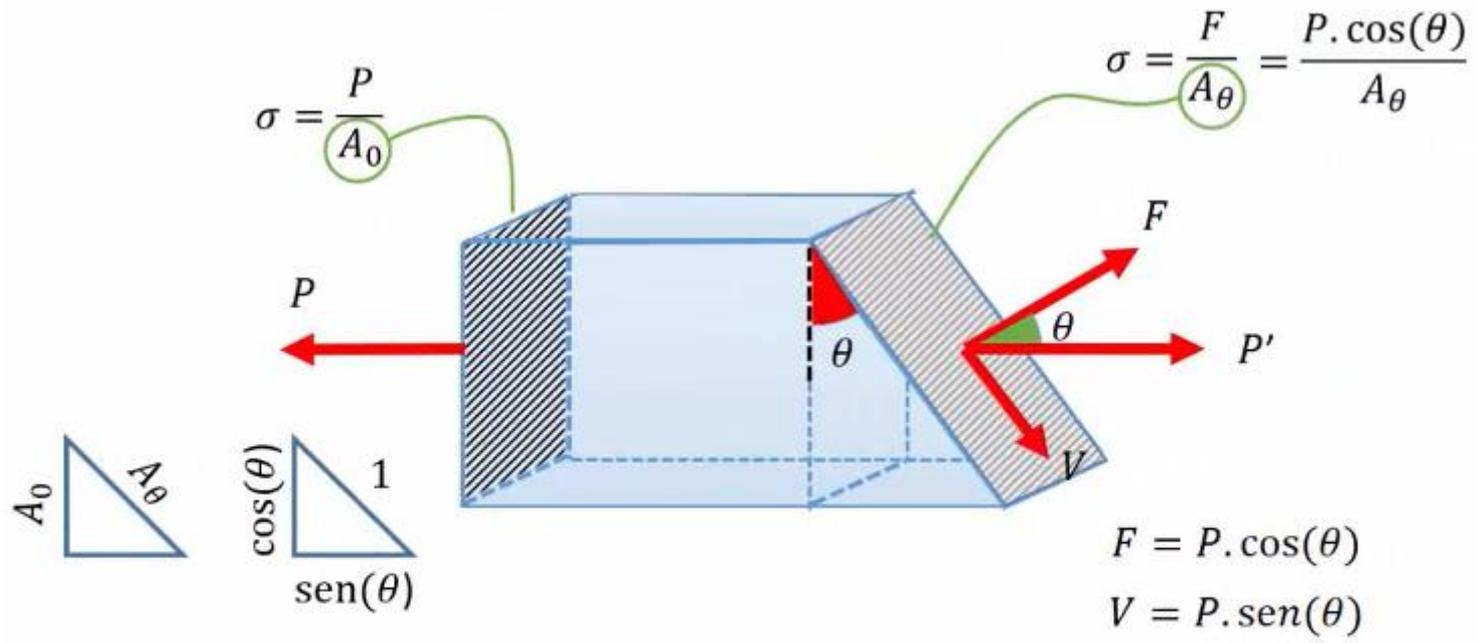
$$\sigma = \frac{F}{A_\theta}$$

$$F = P \cdot \cos(\theta)$$

$$V = P \cdot \sin(\theta)$$

Quem é A_θ ?



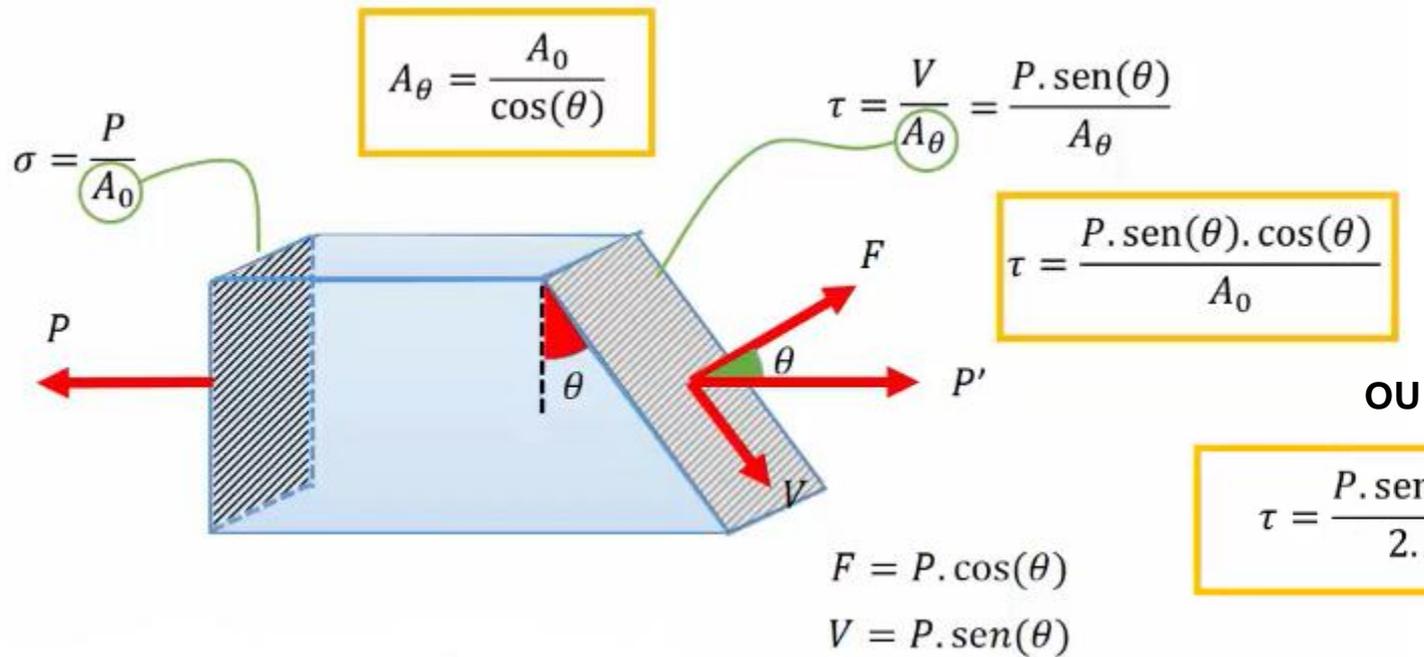


$$\frac{A_0}{\cos(\theta)} = \frac{A_\theta}{1}$$

$$A_\theta = \frac{A_0}{\cos(\theta)}$$

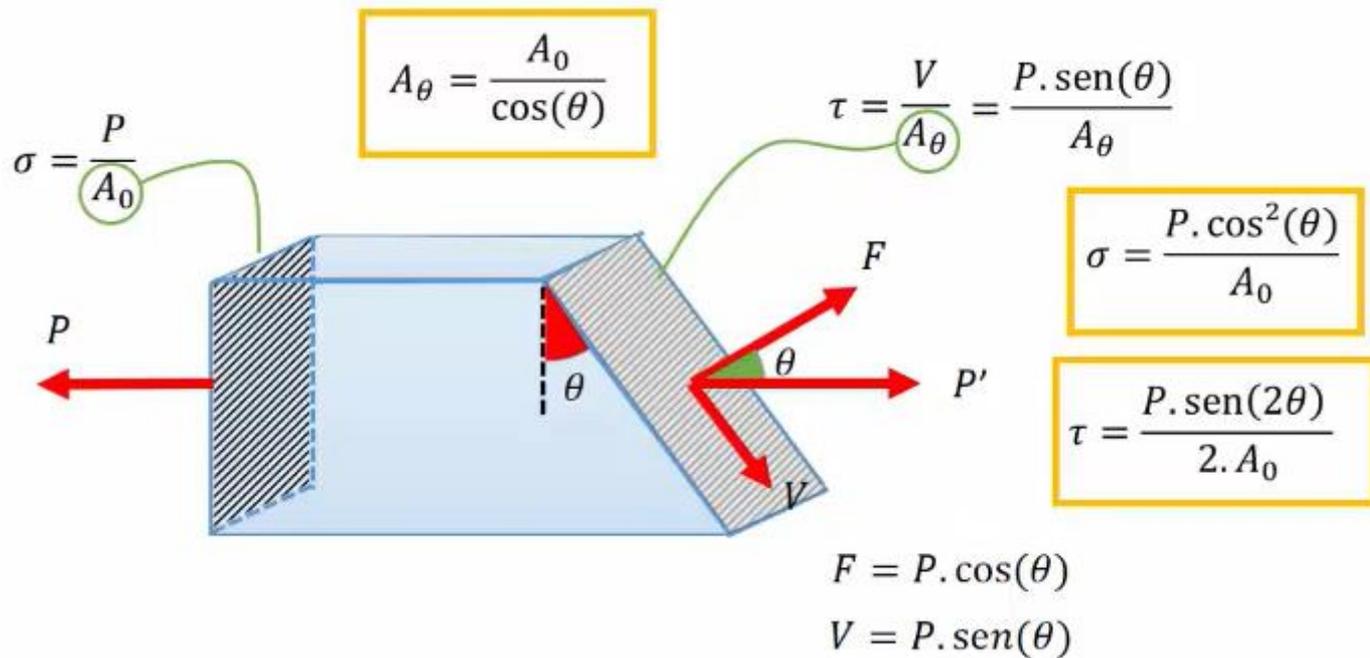
$$\sigma = \frac{P \cdot \cos^2(\theta)}{A_0}$$

TENSÃO NORMAL NO PLANO OBLÍQUO

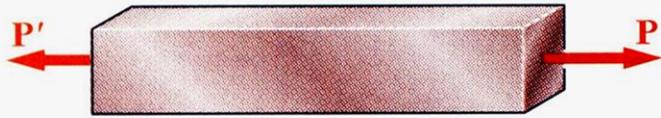


**TENSÃO DE
CISLHAMENTO NO PLANO
OBLÍQUO**

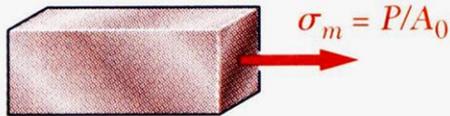
TENSÕES NORMAL E DE CISALHAMENTO NO PLANO OBLÍQUO



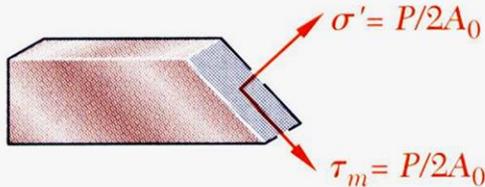
TENSÕES MÁXIMAS



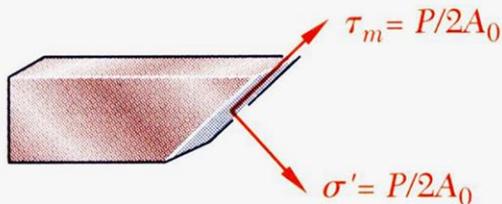
(a) Axial loading



(b) Stresses for $\theta = 0$



(c) Stresses for $\theta = 45^\circ$



(d) Stresses for $\theta = -45^\circ$

- As tensões normal e tangencial num plano oblíquo a um eixo são expressas por:

$$\sigma = \frac{P}{A_0} \cos^2 \theta \quad \tau = \frac{P}{A_0} \sin \theta \cos \theta$$

- A tensão normal máxima ocorre para $\theta = 0^\circ$:

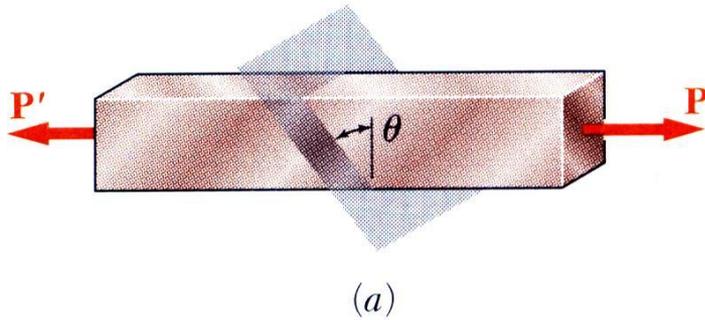
$$\sigma_m = \frac{P}{A_0} \quad \tau' = 0$$

- A tensão tangencial máxima ocorre para $\theta = \pm 45^\circ$:

$$\tau_m = \frac{P}{A_0} \sin 45 \cos 45 = \frac{P}{2A_0} = \sigma'$$

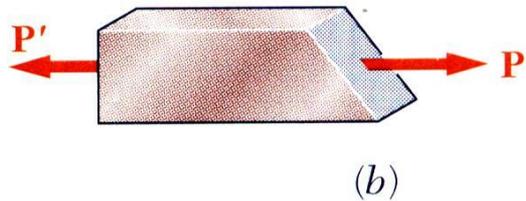
- A tensão tangencial é nula $\theta = 0^\circ$ e $\theta = 90^\circ$

TENSÕES NUM PLANO OBLÍQUO AO EIXO: CASOS PARTICULARES



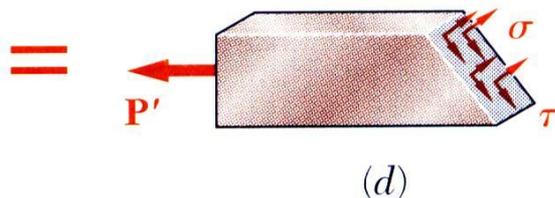
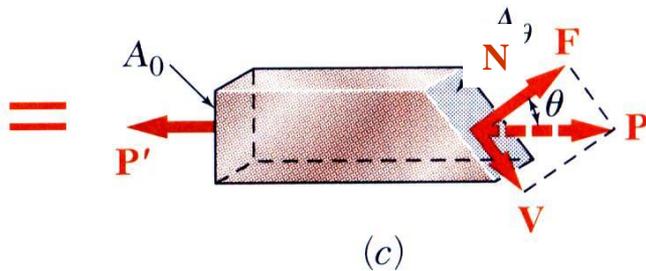
$$\theta = 0$$

$$\sigma_m = \frac{P}{A_0} \quad \tau = 0$$



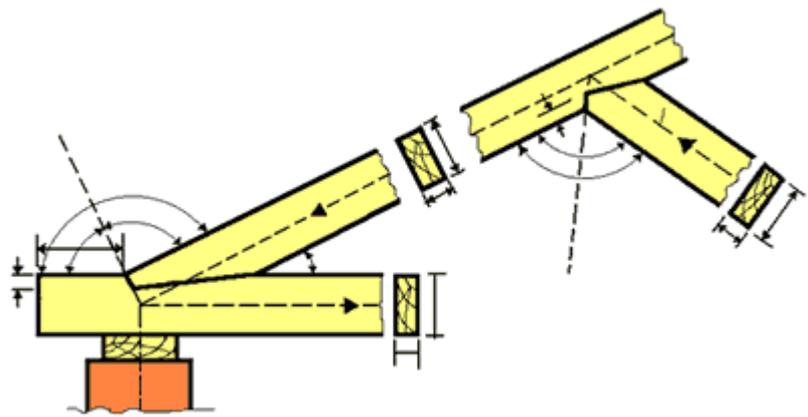
$$\theta = 45^\circ$$

$$\tau \rightarrow \textit{m\acute{a}ximo}$$



$$\theta = 90^\circ$$

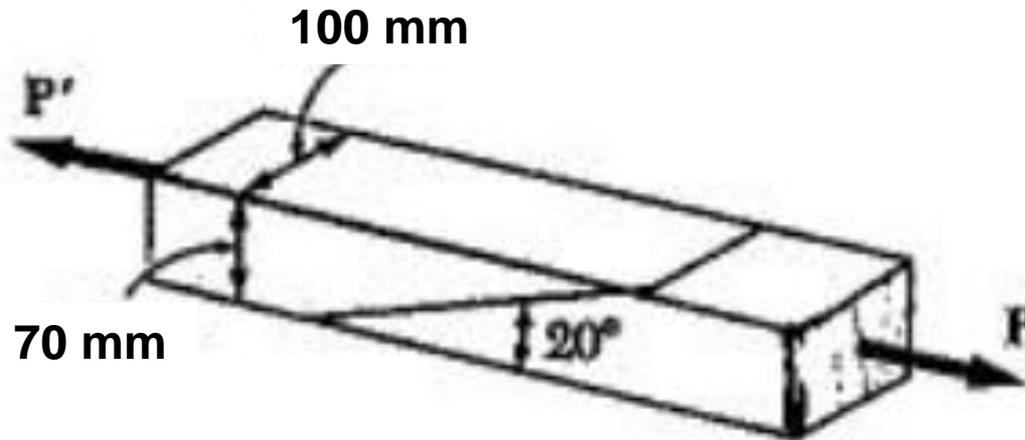
$$\sigma = 0 \quad \tau = 0$$





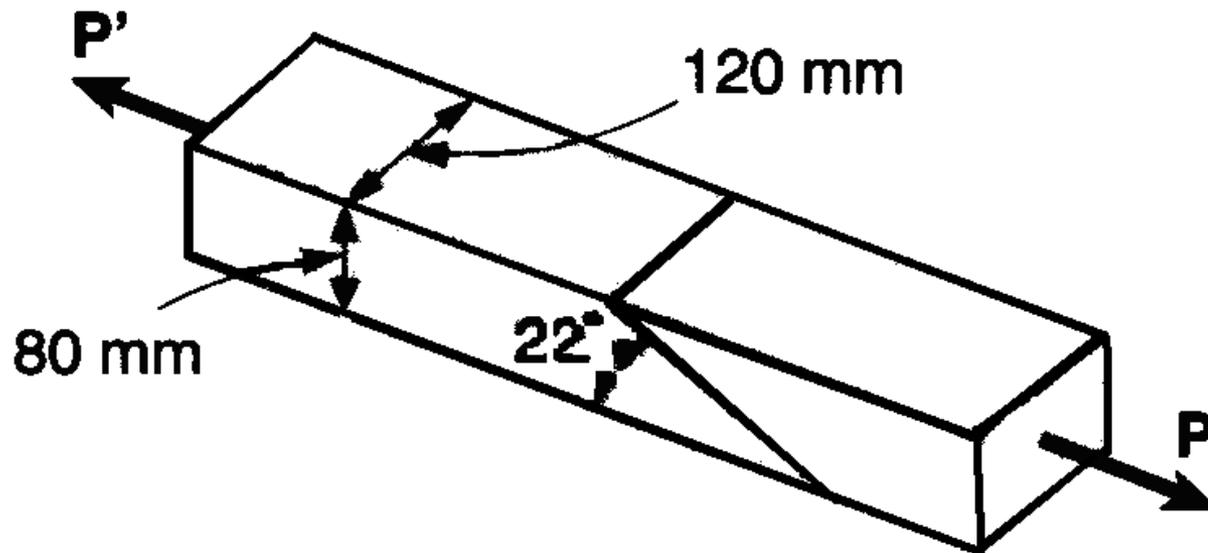
(Exemplo 1)

Duas peças de madeira de seção transversal retangular uniforme de 100 x 70 mm estão unidas, como indicado na figura abaixo. Sabendo-se que a tensão de cisalhamento é de 500 kPa, determine a $P_{\text{máx.}}$ que pode ser aplicada.



(Exemplo 2)

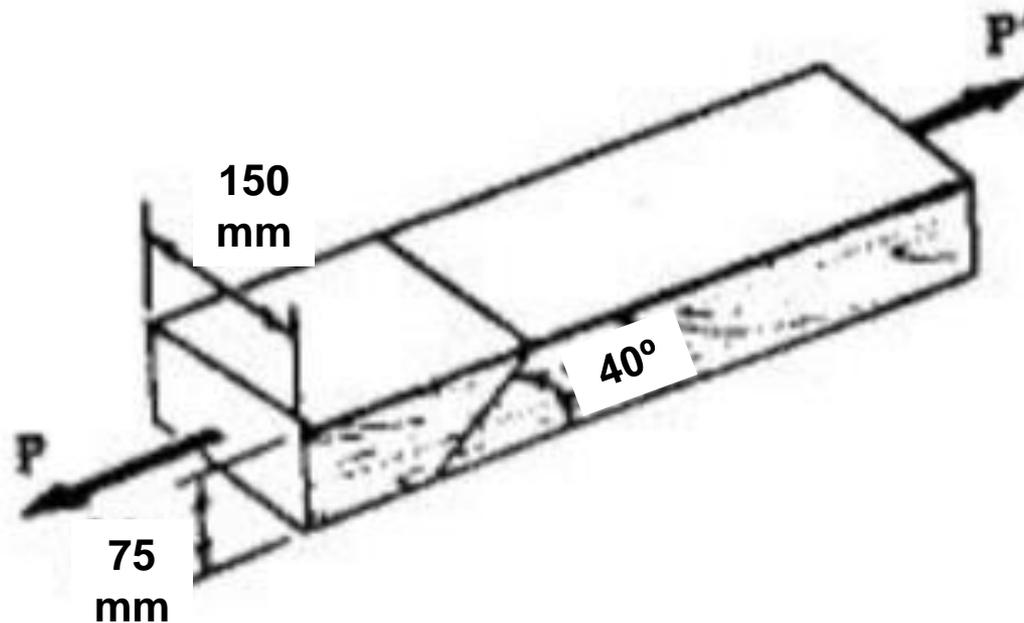
Duas peças de madeira de seção transversal retangular uniforme de 80 x 120 mm são unidas por meio de emenda chanfrada e simplesmente colada, como indicado na figura abaixo. Sabendo-se que $P = 12$ kN, determine as tensões normal e de cisalhamento na emenda.



(Exemplo 3)

Duas peças de madeira de seção transversal retangular uniforme estão unidas por meio de emenda chanfrada e simplesmente colada, como indicado na figura abaixo. Sabendo-se que a tensão de cisalhamento é igual a 620 kPa, determine:

- P máx.
- tensão normal.





*tensões admissíveis e
tensões últimas*

$$\sigma_{\text{última}} \rightarrow \sigma_{\text{ruptura}}$$

$$P_{\text{última}} \rightarrow P_{\text{ruptura}}$$

$$\sigma_{\text{última}} = P_{\text{última}} / A$$

$$\sigma_{\text{admissível}} = P_{\text{admissível}} / A$$

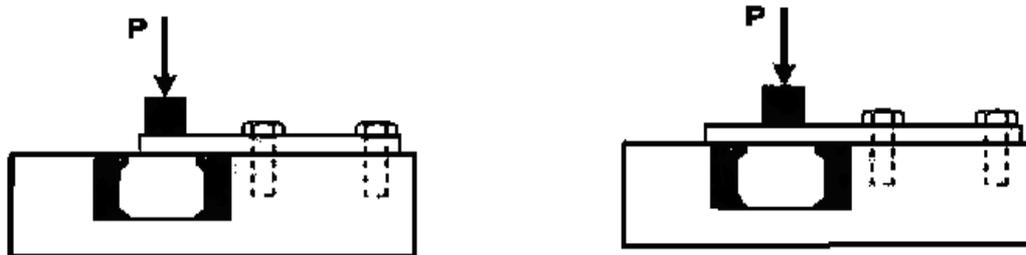
**Dimensionamento
estrutural**

COEFICIENTE DE SEGURANÇA (CS)

$$CS = \text{tensão \u00faltima} / \text{tens\u00e3o admiss\u00edvel}$$

Tens\u00e3o \u00faltima = limite de falha, sempre maior que a tens\u00e3o admiss\u00edvel

Tens\u00e3o admiss\u00edvel = normal ou cisalhante, tens\u00f5es para dimensionamento

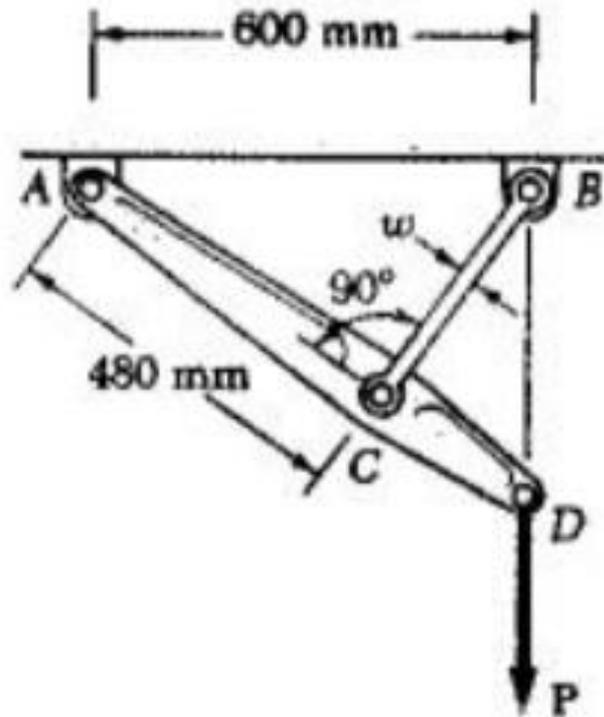


O coeficiente de segurança varia de acordo com a aplicação:

1. *Modificações que ocorrem nas propriedades do material.*
2. *O número de vezes em que a carga é aplicada durante a vida da estrutura ou da máquina.*
3. *O tipo de carregamento para o qual se projeta, ou que poderá atuar futuramente.*
4. *O modo de ruptura que pode ocorrer.*
5. *Métodos "aproximados x precisos" de análise.*
6. *Deterioração que poderá ocorrer no futuro por falta de manutenção ou por causas naturais imprevisíveis.*
7. *A importância de um certo membro para a integridade de toda a estrutura.*

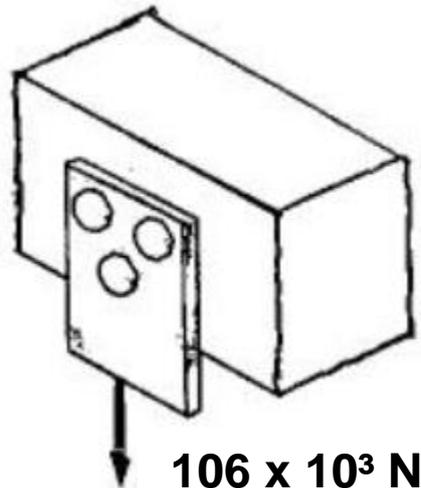
(Exemplo 4)

A barra BC possui dimensão de 6 mm x 25 mm. A barra é feita de aço, apresentando 480 MPa de tensão última. A partir dos dados apresentados, e da figura abaixo, qual o fator de segurança para suportar $P = 16$ kN?



(Exemplo 5)

Três parafusos de aço devem ser usados para prender a placa de aço em uma viga de madeira. Sabendo que a placa suportará uma carga de $106 \times 10^3 \text{ N}$, que a tensão de cisalhamento final para o usado é 360 MPa, e que o fator de segurança desejado é de 3,37, determine o diâmetro dos parafusos.



(Exemplo 6)

Determine o diâmetro das hastes AB e CD que suportam a viga AC, conforme figura, utilizando um coeficiente de segurança igual a 2. Saiba-se que a tensão de ruptura do material das barras é de 400 MPa.

