

## Tensões

Tensão normal devido a força normal	$\sigma = \frac{F}{S}$		$\sigma$ = tensão; F = força S= área da seção
Tensão normal devido ao momento Fletor	$\sigma = \frac{M \cdot y}{J}$	$\sigma_{\max} = \frac{M}{W_f}$	M= momento fletor W <sub>f</sub> = módulo de resistência a flexão
Tensão de cisalhamento devido ao momento Fletor	$\tau = \frac{Q \cdot Ms}{b \cdot J}$		Ms = momento estático da seção
Tensão de cisalhamento pura	$\tau_m = \frac{Q}{S}$		$\tau_m$ = tensão de cisalhamento média
Tensão de cisalhamento devido ao momento Torçor	$\tau_{\max} = \frac{M_t}{W_t}$	$W_t = \frac{J_t}{y_{\max}}$	M <sub>t</sub> = momento torçor W <sub>t</sub> = módulo de resistência a torção J <sub>t</sub> = momento polar de inércia

**Propriedades geométricas de área de seções**

	Momento de Inércia (I ou J)	Módulo de resistência a flexão wf	Momento de Inércia de torção (Polar) J <sub>T</sub> ou J <sub>z</sub>	Momento estático da seção M <sub>s</sub>	Tensão máxima de cisalhamento devido a flexão
	$J_x = \frac{bh^3}{12}$ $J_y = \frac{hb^3}{12}$	$W_{fx} = \frac{bh^2}{6}$ $W_{fy} = \frac{hb^2}{6}$	$J_T = \eta_3 \cdot b^3 \cdot h^*$ $W_T = \eta_2 \cdot b^2 \cdot h^*$	$M_s = \frac{bh^2}{8} \left  1 - \left( \frac{2 \cdot y}{h} \right)^2 \right $	$\tau_{\max} = \frac{3Q}{2A}$
	$J_x = \frac{\pi d^4}{64}$	$W_{fx} = \frac{\pi d^3}{32}$	$J_T = \frac{\pi d^4}{32}$ $W_T = \frac{\pi d^3}{16}$		$\tau_{\max} = \frac{4Q}{3A}$
	$I_x = \frac{1}{8} \pi r^4$ $I_y = \frac{1}{8} \pi r^4$				
	$J_x = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{64}$	$W_{fx} = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32D}$	$J_T = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32}$		$\tau_{\max} = \frac{2Q}{A}$
<p>Viga I estrutural parede fina</p>					$\tau_{\max} = \frac{2Q}{A_{(alma\ da\ viga)}}$

b/h	1	1,5	2	3	4	6	8	10	∞
η <sub>1</sub>	1,000	0,858	0,796	0,753	0,743	0,743	0,743	0,743	0,743
η <sub>2</sub>	0,208	0,231	0,246	0,267	0,282	0,299	0,307	0,313	0,333
η <sub>3</sub>	0,140	0,196	0,229	0,263	0,281	0,299	0,307	0,313	0,333