



Structures Explained  
Resolução da Seção Transversal

---

**Laboratório AeroTech**

**Departamento de Engenharia Aeronáutica**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

# 1 Subdividir a geometria da seção transversal em formas geométricas (subáreas) de propriedades conhecidas

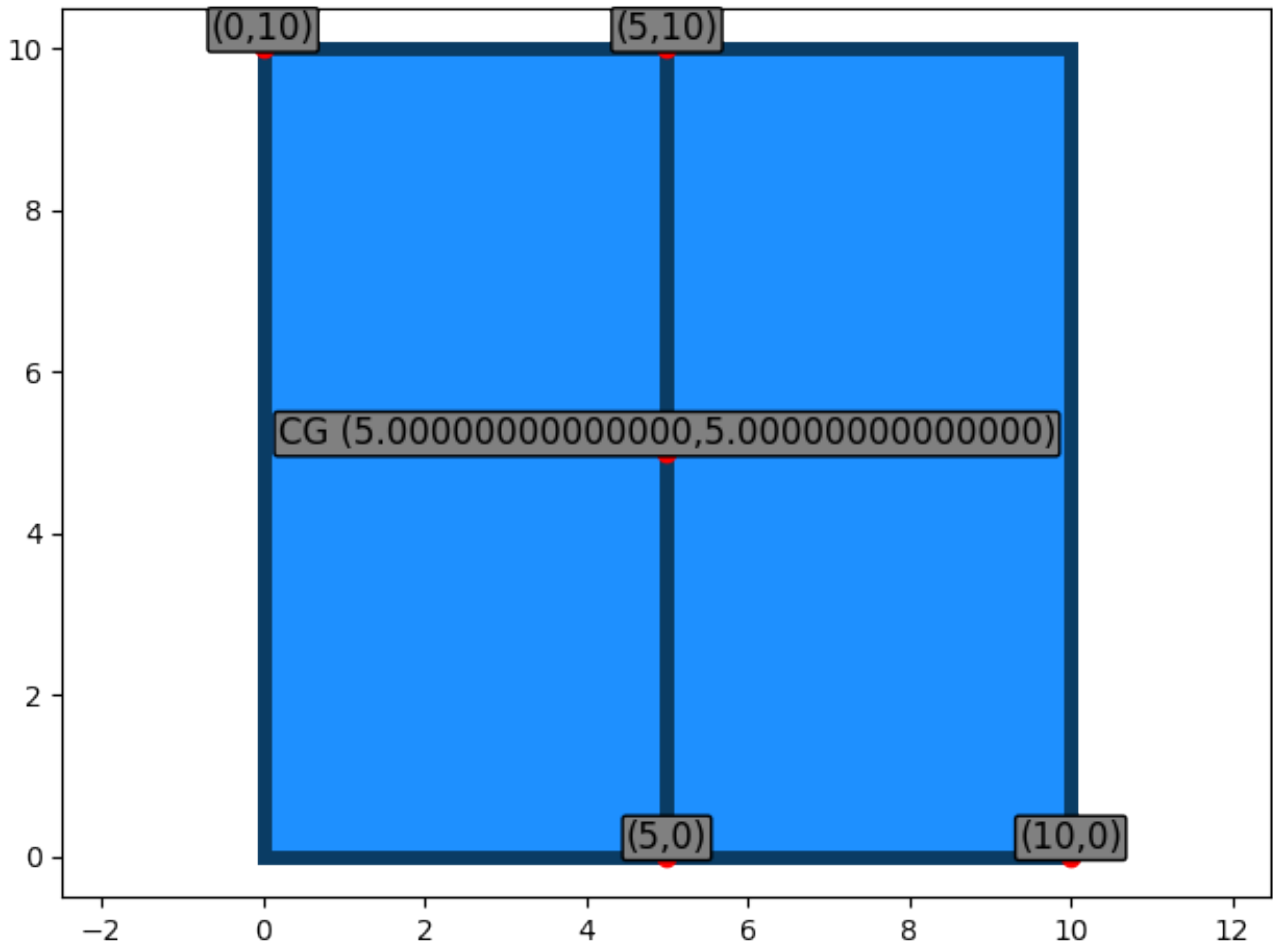


Figura 1: Estrutura com subáreas contornadas de preto

## 2 Calcular os momentos estáticos em relação ao eixo de interesse

### 2.1 Cálculo do momento estático em relação ao eixo X:

$$Ms_{x_{total}} = \sum Ms_x$$

$$Ms_x = \text{Área}_{(\text{subárea})} \cdot \bar{Y}$$

$$Ms_{x_{total}} = 5.0 \cdot 5.0 + 5.0 \cdot 5.0$$

$$Ms_{x_{total}} = 50.00000000000000 \text{ m}^3$$

## 2.2 Cálculo do momento estático em relação ao eixo Y:

$$Ms_{y_{total}} = \sum Ms_y$$

$$Ms_y = Area_{(sub\acute{a}rea)} \cdot \bar{X}$$

$$Ms_{y_{total}} = 2.5 \cdot 50 + 50 \cdot 7.5$$

$$Ms_{y_{total}} = 500.0000000000000 \text{ m}^3$$

## 3 Calcular os centroides em relação ao eixo de interesse

### 3.1 Cálculo do centroide em relação ao eixo X:

$$X_{cg} = \frac{Ms_y}{A_{total}}$$

$$X_{cg} = \frac{2.5 \cdot 50 + 50 \cdot 7.5}{50 + 50} \text{ m}$$

$$X_{cg} = 5.000000000000000 \text{ m}$$

### 3.2 Cálculo do centroide em relação ao eixo Y:

$$Y_{cg} = \frac{Ms_x}{A_{total}}$$

$$Y_{cg} = \frac{5.0 \cdot 50 + 50 \cdot 5.0}{50 + 50} \text{ m}$$

$$Y_{cg} = 5.000000000000000 \text{ m}$$

## 4 Calcular os momentos de inércia em relação aos eixos de interesse

Quando necessário (ou, na dúvida, sempre), aplicar o teorema dos eixos paralelos

Teorema dos eixos paralelos:  $I' = I + A \cdot d^2$

## 4.1 Cálculo do Momento de Inércia em relação a X:

$$I_{x_{total}} = \sum I_x$$

$$I_{x(\text{retângulos})} = \frac{\text{base} \cdot \text{altura}^3}{12}$$

$$I_{x_{total}} = \text{None}$$

## 4.2 Cálculo do Momento de Inércia em relação a Y:

$$I_{y_{total}} = \sum I_y$$

$$I_{y(\text{retângulos})} = \frac{\text{base}^3 \cdot \text{altura}}{12}$$

$$I_{y_{total}} = 5^3 \cdot 10 \frac{1}{12} + 5^3 \cdot 10 \frac{1}{12} + 50 (5.0 - 2.5)^2 + 50 (5.0 - 7.5)^2$$

$$I_{y_{total}} = 833.333333333333 \text{ m}^4$$