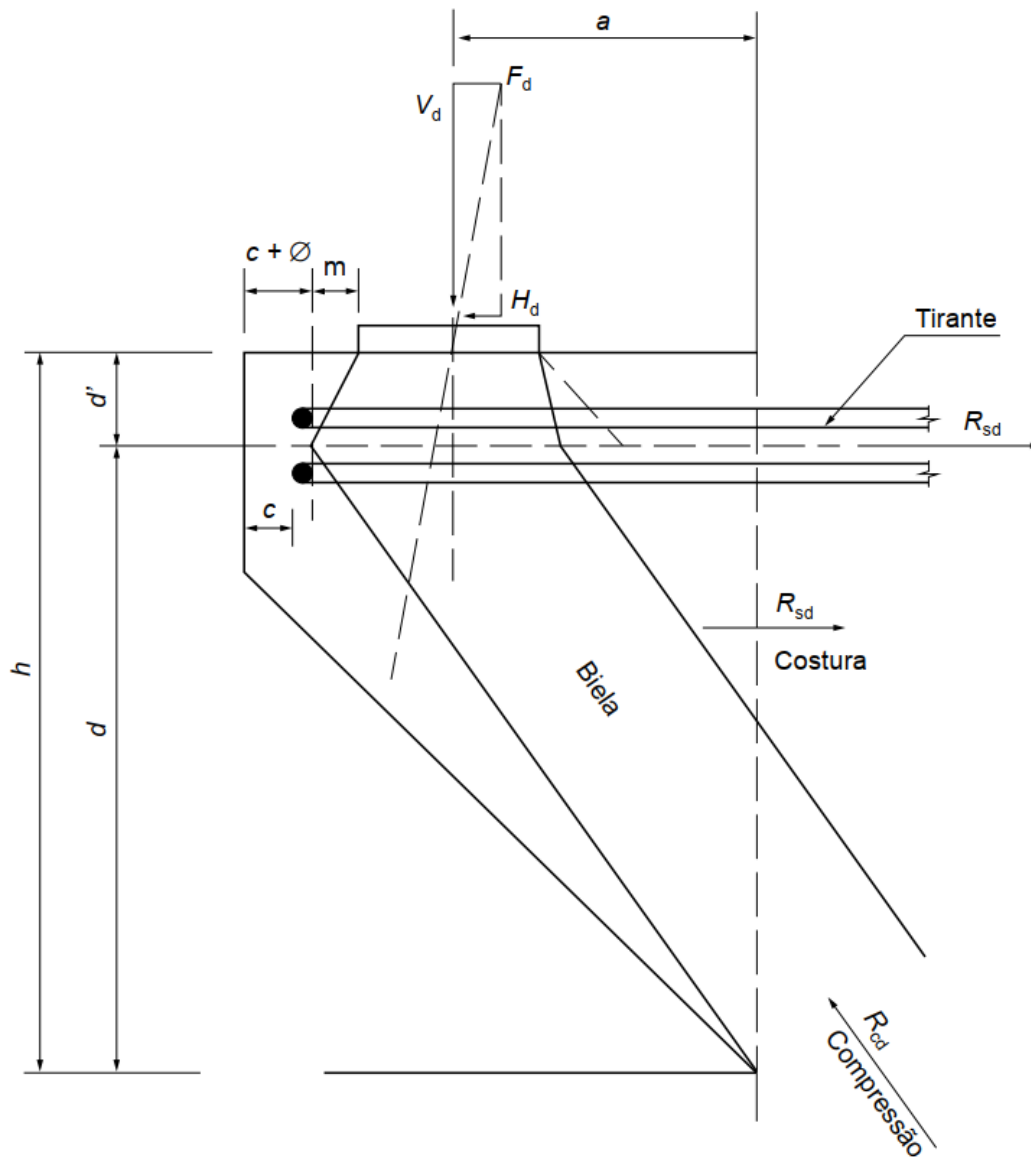


## Consolos Curtos

### Geometria para cálculo



## ABNT NBR 9062:2006 e ABNT NBR 9062:2017 + Mounir

### Verificação de esmagamento

A verificação ao esmagamento é feita através da seguinte expressão:

$$\tau_{wd} \leq \tau_{wu}$$

A tensão atuante é obtida por:

$$\tau_{wd} = \frac{V_d}{b \cdot d}$$

No caso de consolos curtos, o valor da tensão limite é dado por:

$$\text{Talwu} = 0.180 \cdot f_{cd} \cdot \beta / \sqrt{(0.9)^2 + (a/d)^2}$$

A formulação acima foi deduzida de modo simplificado, conforme apresentado no livro: Concreto Pré-moldado: Fundamentos e Aplicações - 1a edição - Mounir Khalil El Debs

## Armadura do tirante

$$A_{s,tir} = A_{sv} + H_d / f_{yd}$$

$$A_{sv} = (0.1 + a/d) * V_d / f_{yd}$$

A armadura mínima adotada segue o seguinte:

$$w = \rho * f_{yk} / f_{ck} \geq 0.04 \text{ onde } \rho = A_{s,tir} / (b * d)$$

As disposições construtivas seguem o seguinte:

Ancoragem por alça:

$$\emptyset_{tirante} \leq 1/8 h \text{ e } \leq 1/8 b$$

$$\emptyset_{tirante} \leq 25\text{mm (alça horizontal)}$$

$$\emptyset_{tirante} \leq 16\text{mm (alça vertical)}$$

$$\text{Espaçamento do tirante } \leq 15\emptyset \text{ ou } d$$

Ancoragem por barra transversal soldada:

$$\emptyset_{tirante} \leq 1/6 h \text{ e } \leq 1/6 b$$

$$\emptyset_{tirante} \leq 25\text{mm}$$

$$\text{Espaçamento do tirante } \leq 20\emptyset \text{ ou } d$$

## Armadura de costura

$$(A_s / s)_{cost} \geq 0.4 * (A_{sv} / d)$$

$$\emptyset_{costura} \leq 1/15 h \text{ e } \leq 1/15 b$$

$2/3 * d$  adjacente ao tirante, armadura mínima no terço restante

$$\text{Espaçamento da costura } \leq 1/5 * d \text{ ou } 20\text{cm ou } a$$

## Armadura transversal

É utilizada a formulação da da NBR-6118:2003:

$$f_{ctkmpa} = 0.3 * f_{ckmpa}^{(2/3)}$$

$$r_{owmin} = 0.2 * f_{ctkmpa} / f_{ywmpa}$$

$$a_{strans} = r_{owmin} * b * a$$