

## 12,2\_Seccao\_Normal\_Invertida

ELU

CARACTERISTICAS DOS MATERIAIS (valores de calculo)

Tensao de rotura do betao a compressao simples: 20.0 MPa

Tensao de rotura do aco das armaduras passivas: 435.0 MPa

Tensao de rotura do aco de pre-esforco: 1455.0 MPa

### 1. Seccao de teste

#### 1.1. Caracteristicas da seccao

Contorno exterior poligonal:

Vertice	x (m)	y (m)	Vertice	x (m)	y (m)
1	-0.650	0.000	2	0.650	0.000
3	1.015	0.632	4	1.654	0.632
5	1.654	0.900	6	-1.654	0.900
7	-1.654	0.632	8	-1.015	0.632

Armaduras activas:

Camada	Area (cm <sup>2</sup> )	Cota (m)	Esf. normal (kN)
1	54.00	0.68	5600.0

Armaduras passivas:

Camada	Area (cm <sup>2</sup> )	Cota (m)
1	37.70	0.87
2	15.71	0.04

#### 1.2. Estados limites ultimos de flexao

Seccao normal

Extensoes e tensoes na rotura

Betao:  $E_c = 2.181 \%$        $R_c = 17.0 \text{ MPa}$

Armaduras passivas:

Arm. mais comp.  $E_{sc} = 1.756 \%$        $R_{sc} = 351.1 \text{ MPa}$   
 Arm. mais trac.  $E_{st} = 10.000 \%$        $R_{st} = 435.0 \text{ MPa}$

Armaduras activas:

Arm. mais trac.  $E_{pi} = 5.185 \%$        $R_{pt} = 1231.5 \text{ MPa}$   
 $E_{pt} = 6.157 \%$

Pos. da linha neutra  $Y_s = 0.15 \text{ m}$        $Y_i = 0.75 \text{ m}$

Valor calculo momento resistente  $M_{rd} = 1668.6 \text{ kN.m}$

Seccao invertida

Extensoes e tensoes na rotura

Betao:  $E_c = 3.500 \%$        $R_c = 17.0 \text{ MPa}$

Armaduras passivas:

Arm. mais comp.  $E_{sc} = 3.171 \%$        $R_{sc} = 435.0 \text{ MPa}$   
 Arm. mais trac.  $E_{st} = 3.664 \%$        $R_{st} = 435.0 \text{ MPa}$

Armaduras activas:

Arm. mais trac.  $E_{pi} = 5.185 \%$        $R_{pt} = 1452.6 \text{ MPa}$   
 $E_{pt} = 7.263 \%$

Pos. da linha neutra  $Y_s = 0.47 \text{ m}$        $Y_i = 0.43 \text{ m}$

Valor calculo momento resistente  $M_{rd} = 5078.7 \text{ kN.m}$