Exemplo Estaca Única

Dados

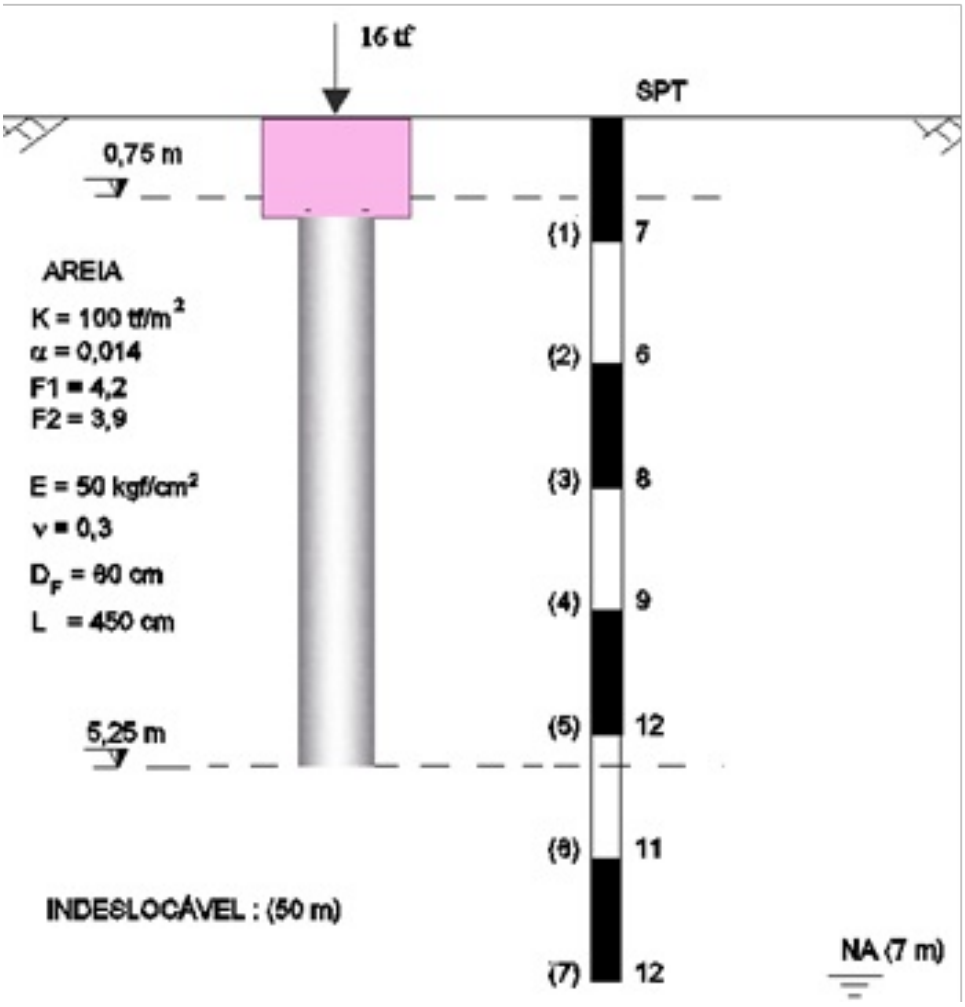
df = 60 cm

F1 = 4,2

F2 = 3,90

Sem deformação do fuste

Método Aoki-Velloso



Modelo A de transferência

K = 100 tf/m2 = 10 kgf/cm2 = 0,014

E = 50 kgf/cm2 = 0,3

Cálculo das Cargas de Ruptura

Resistência Lateral (PL)

$$Q(z) = \frac{\alpha \cdot K \cdot N_{spt}}{F2}$$

$$F_{fuste}(z) = Q(z) \cdot Per. \cdot (1m) \qquad PI(z) = \sum F_{fuste}(z)$$

$$Q(1) = 0{,}014 \cdot 10 \cdot 6/3{,}9 = 0{,}21 \quad kgf/cm^2$$

$$F_{fuste}(1) = 0{,}21 \cdot (\pi \cdot 60) \cdot 100 = 4060\ kgf = 4{,}06\ tf$$

$$PI(1) = 4{,}06\ tf$$

$$Q(2) = 0{,}014 \cdot 10 \cdot 8/3{,}9 = 0{,}29\ kgf/cm^2$$

$$F_{fuste}(2) = 0{,}29 \cdot (\pi \cdot 60) \cdot 100 = 5413\ kgf = 5{,}41\ tf$$

$$PI(2) = 4{,}06 + 5{,}41 = 9{,}47\ tf$$

$$Q(3) = 0{,}014 \cdot 10 \cdot 9/3{,}9 = 0{,}32\ kgf/cm^2$$

$$F_{fuste}(3) = 0{,}32 \cdot (\pi \cdot 60) \cdot 100 = 6090\ kgf = 6{,}09\ tf$$

$$PI(3) = 9{,}47 + 6{,}09 = 15{,}56\ tf$$

$$Q(4) = 0{,}014 \cdot 10 \cdot 12/3{,}9 = 0{,}43\ kgf/cm^2$$

$$F_{fuste}(4) = 0{,}43 \cdot (\pi \cdot 60) \cdot 100 = 8120\ kgf = 8{,}12\ tf$$

$$PI(4) = 15{,}56 + 8{,}12 = 23{,}68\ tf$$

$$Q(5) = 0{,}014 \cdot 10 \cdot 11/3{,}9 = 0{,}39\ kgf/cm^2$$

$$F_{fuste}(5) = 0{,}39 \cdot (\pi \cdot 60) \cdot 100 = 7444\ kgf = 7{,}44\ tf$$

$$PI(5) = 23{,}68 + 7{,}44 = 31{,}13\ tf$$

Resistência Ponta (PP)

$$PP = A \cdot r_p = A \cdot \frac{K \cdot N_{spt}}{F1}$$

$$A = \pi/4 \cdot D_{base}^2 = \pi/4 \cdot 60^2 = 2827 cm^2$$

$$PP(1) = 2827 \cdot 10 \cdot 6/4{,}2 = 40392\ kgf = 40{,}39\ tf$$

$$PP(2) = 2827 \cdot 10 \cdot 8/4{,}2 = 53856\ kgf = 53{,}86\ tf$$

$$PP(3) = 2827 \cdot 10 \cdot 9/4{,}2 = 60588\ kgf = 60{,}59\ tf$$

$$PP(4) = 2827 \cdot 10 \cdot 12/4{,}2 = 80784\ kgf = 80{,}78\ tf$$

$$PP(5) = 2827 \cdot 10 \cdot 11/4{,}2 = 74052\ kgf = 74{,}05\ tf$$

Mecanismo de Transferência Axial de Carga

Projeto Estaca_unica_modelo_A

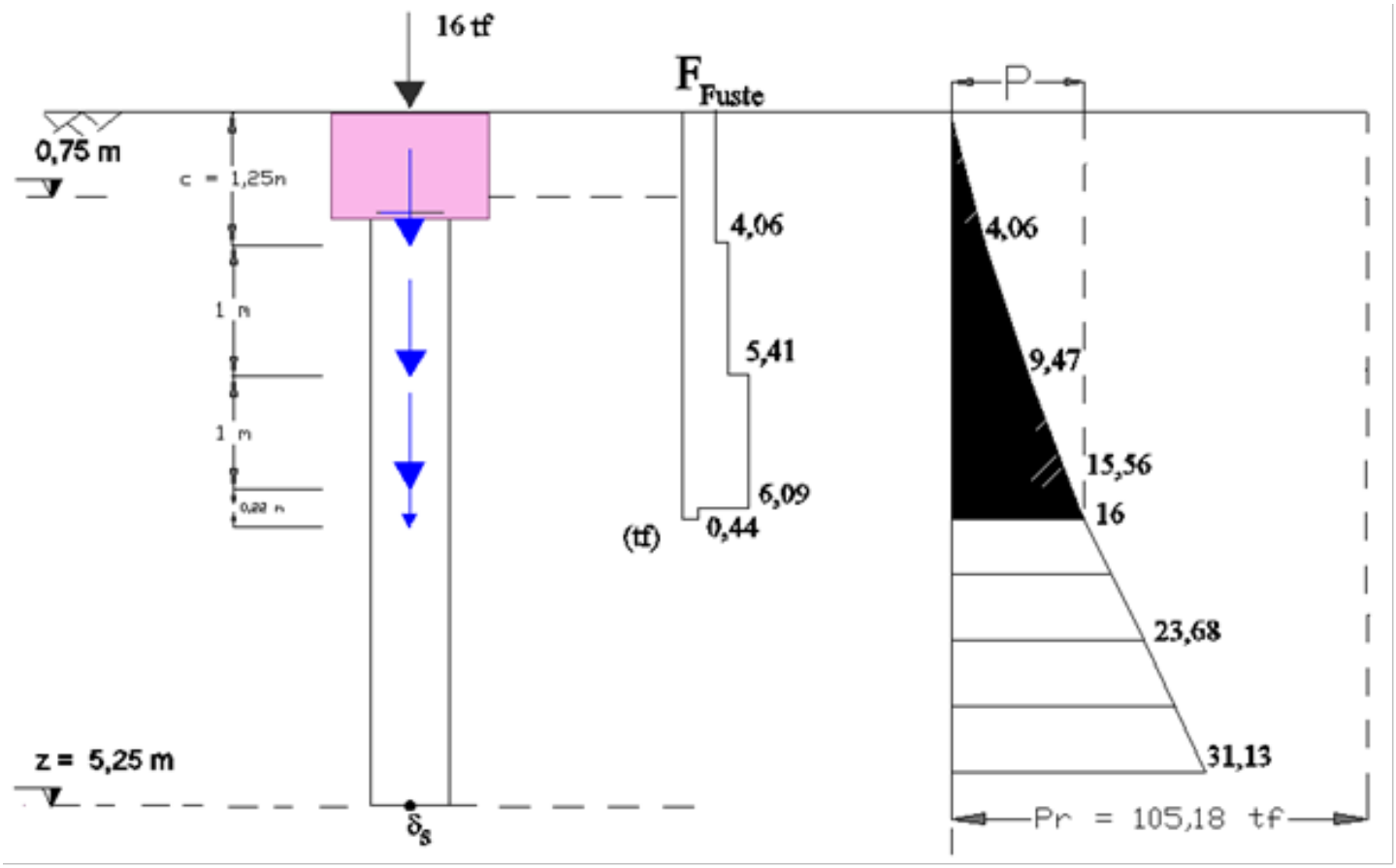
Mobiliza o fuste com força lateral de ruptura PL(z) até P = 16 tf

$$F_{fuste}(1{,}25) = 4{,}06\ tf$$

$$F_{fuste}(3{,}25) = 15{,}56 - 9{,}47 = 6{,}09\ tf$$

$$F_{fuste}(2{,}25) = 9{,}47 - 4{,}06 = 5{,}41\ tf$$

$$F_{fuste}(4{,}47) = 16 - 15{,}56 = 0{,}44\ tf$$



Recalque da base da Estaca – Equação de Mindlin

$$\delta_z = \frac{P\cdot(1+\nu)}{8\cdot\pi\cdot E\cdot(1-\nu)}\left[\frac{3-4\nu}{R_1}+\frac{8(1-\nu)^2-(3-4\nu)}{R_2}+\frac{(z-c)^2}{R_1^3}+\frac{(3-4\nu)(z+c)^2-2\cdot c\cdot z}{R_2^3}+\frac{6\cdot c\cdot z\cdot(z+c)^2}{R_2^5}\right]$$

$$R_1=\sqrt{R^2+(z-c)^2}\quad R_1=\sqrt{R^2+(z-c)^2}$$

$$R_2=\sqrt{R^2+(z+c)^2}\quad R_2=\sqrt{R^2+(z+c)^2}$$

E = 50 kgf/cm2 = 0,3z = 5, 25 mR = 0

a) c = 1, 25 m

$$\delta_s = 0{,}084\ \text{cm}$$

$$F_{fuste}(1{,}25) = 4{,}06\ \text{tf}$$

b) c = 2, 25 m

$$\delta_s = 0{,}125\ \text{cm}$$

$$F_{fuste}(2,25) = 5,41\,tf$$

c) c = 3, 25 m

$$\delta_s = 0,178\,cm$$

$$F_{fuste}(3,25) = 6,09\,tf$$

d) c = 4, 25 m

$$\delta_s = 0,022\,cm$$

$$F_{fuste}(4,25) = 0,44\,tf$$

$$\delta_s = 0,084 + 0,125 + 0,178 + 0,022 = 0,41\,cm$$

Cálculo de CRVestaca

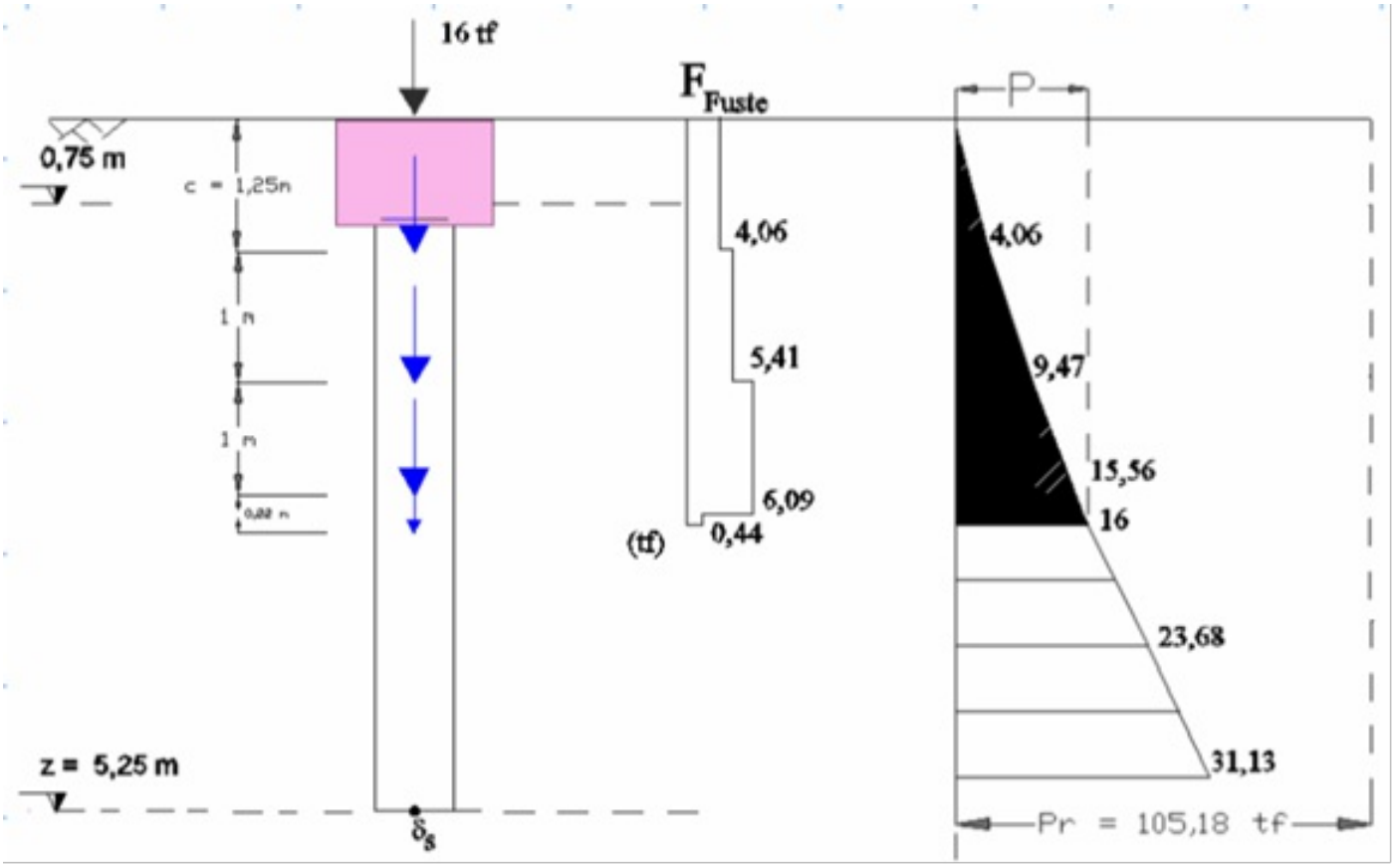
$$k_{fuste}(z) = \frac{F_{fuste}(z)}{\delta_s}$$

$$k_{fuste1} = \frac{4,06}{4,1.10^{-3}} = 990\,tf/m$$

$$k_{fuste2} = \frac{5,41}{4,1.10^{-3}} = 1319\,tf/m$$

$$k_{fuste3} = \frac{6,09}{4,1.10^{-3}} = 1485 \text{ tf /m}$$

$$k_{fuste4} = \frac{0,44}{4,1.10^{-3}} = 107 \text{ tf /m}$$



ESTACA: 1 Força Normal na Estaca (Topo): 16.00 COTA DE ARRASAMENTO DA ESTACA:

SPT	COTA[m]	K(tf/m2)	ALFA(%)	PL	PP	PTOTAL	CRV(tf/m)	CRH(tf/m)	RecTotal
6	-1.75	100.0	1.4	4.06	40.39	44.45	966.	260.	.420
8	-2.75	100.0	1.4	9.47	53.86	63.33	1288.	520.	.420
9	-3.75	100.0	1.4	15.56	60.59	76.15	1449.	780.	.420
12	-4.75	100.0	1.4	23.68	80.78	104.47	161.	1040.	.420
11	-5.25	100.0	1.4	31.13	74.05	105.18	0.	1300.	.420

$$k_{fuste\,1} = \frac{4,06}{4,1.10^{-3}} = 990\ tf/m$$

$$k_{fuste\,2} = \frac{5,41}{4,1.10^{-3}} = 1319\ tf/m$$

$$k_{fuste\,3} = \frac{6,09}{4,1.10^{-3}} = 1485\ tf/m$$

$$k_{fuste\,4} = \frac{0,44}{4,1.10^{-3}} = 107\ tf/m$$

$$\delta_s = 0,41\ cm$$

EDITW - [Projeto Estaca_unica_modelo_A - 0001 - SEstCrvh.lst]

Arquivos Editar Formatar Visualizar Exibir Ajuda

```
R E L A T Ó R I O   D E   V A L O R E S   D E   C R V   E   C R H   C A L C U L A D O S
      S I S E  -  MÓDULO DE ESTACAS
           V16.00.020

PROJETO: Estaca_unica_modelo_A          NÚMERO:        1
T Q S  INFORMATICA LTDA
DATA: 31/05/2010     14:24

NomeBloco=B1         NumBloco=    1
                                                                                  [tf] [cm]
DADOS DO BLOCO
 DimX    DimY        H    ALFA(Graus)       Xcg       Ycg
120.0   120.0     30.0         .0         196.2      25.0

NOME PILAR BASE: P1       X:  196.2 Y:   25.0   TOTAL DE ESTACAS:    1

Força Normal (Bloco):    20.10

ESTACA    1    DiamFuste: 60.0  DiamBase 60.0   CotaArrasam [m]       -.8   CotaAssentam [m]      -5.3

TIPO: STRAUSS
SONDAGEM:  SONDAGEM MAIS PRÓXIMA:    SP1
MÉTODO CAPACIDADE DE CARGA E CÁLCULO DE CRV: AOKI-VELLOSO     F1= 4.20 F2= 3.90
DEFORMAÇÃO DO FUSTE: NÃO
MÉTODO CÁLCULO CRH: Kh-Nh
CONSIDERA EFEITO DE GRUPO APENAS ENTRE AS ESTACAS DO MESMO BLOCO

ESTACA:  1 Força Normal na Estaca (Topo):    16.00      COTA DE ARRASAMENTO DA ESTACA:    -.75
SPT    COTA[m] K(tf/m2) ALFA(%)  PL        PP   PTOTAL  CRV(tf/m)  CRH(tf/m)       RecTotal   RecFuste   RecPonta   Deformação
  6    -1.75   100.0      1.4     4.06     40.39   44.45       966.       260.          .420       .420       .000         .000
  8    -2.75   100.0      1.4     9.47     53.86   63.33      1288.       520.          .420       .420       .000         .000
  9    -3.75   100.0      1.4    15.56     60.59   76.15      1449.       780.          .420       .420       .000         .000
 12    -4.75   100.0      1.4    23.68     80.78  104.47       161.      1040.          .420       .420       .000         .000
 11    -5.25   100.0      1.4    31.13     74.05  105.18         0.      1300.          .420       .420       .000         .000
```

Modelo B de transferência

Projeto Estaca_unica_modelo_B

Mobiliza todo o fuste: P < Pl

$$F_{fuste}(z) = \frac{P}{PL} \cdot [PL(z) - PL(z-1)]$$

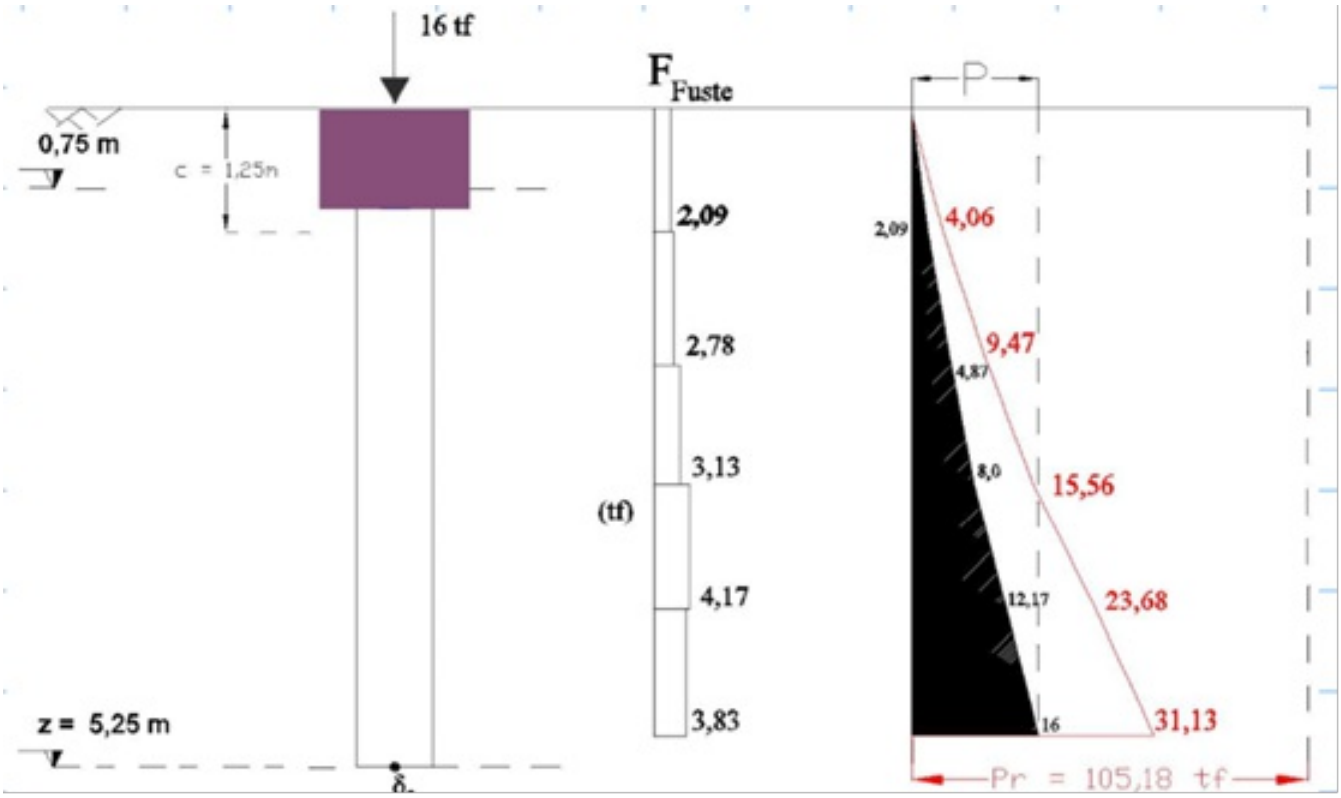
$$F_{fuste}(1,25) = \frac{16}{31,13} \cdot [4,06] = 2,09\ tf$$

$$F_{fuste}(2,25) = \frac{16}{31,13} \cdot [9,47 - 4,06] = 2,78\ tf$$

$$F_{fuste}(3,25) = \frac{16}{31,13} \cdot [15,56 - 9,47] = 3,13\ tf$$

$$F_{fuste}(4,25) = \frac{16}{31,13} \cdot [23,68 - 15,56] = 4,17\ tf$$

$$F_{fuste}(5,25) = \frac{16}{31,13} \cdot [31,13 - 23,68] = 3,83\ tf$$



Recalque da base da Estaca – Equação de Mindlin

$$\delta_z = \frac{P\cdot(1+\nu)}{8\cdot\pi\cdot E\cdot(1-\nu)}\left[\frac{3-4\nu}{R_1}+\frac{8(1-\nu)^2-(3-4\nu)}{R_2}+\frac{(z-c)^2}{R_1^3}+\frac{(3-4\nu)(z+c)^2-2\cdot c\cdot z}{R_2^3}+\frac{6\cdot c\cdot z\,(z+c)^2}{R_2^5}\right]$$

$$R_2=\sqrt{R^2+(z+c)^2}\quad R_2=\sqrt{R^2+(z+c)^2}$$

$$R_1=\sqrt{R^2+(z-c)^2}\quad R_1=\sqrt{R^2+(z-c)^2}$$

E = 50 kgf/cm2 = 0,3

z = 5, 25 m

R = 30 cm

a) c = 1, 25 m

$$\delta_s = 0,043\ \text{cm}$$

$$F_{fuste}(1,25) = 2,09\ \text{tf}$$

b) c = 2, 25 m

$$\delta_s = 0,064\ \text{cm}$$

$$F_{fuste}(2,25) = 2,78\ \text{tf}$$

c) c = 3, 25 m

$$\delta_s = 0,090\ \text{cm}$$

$$F_{fuste}(3,25) = 3,13\ \text{tf}$$

d) c = 4, 25 m

$$\delta_s = 0,192\ \text{cm}$$

$$F_{fuste}(4,25) = 4,17\ \text{tf}$$

e) c = 5, 25 m

$$\delta_s = 0{,}366\ \text{cm}$$

$$F_{fuste}(5{,}25) = 3{,}83\ \text{tf}$$

$$\delta_s = 0{,}755\ \text{cm}$$

Cálculo de CRVestaca

$$k_{fuste}(z) = \frac{F_{fuste}(z)}{\delta_s}$$

$$k_{fuste1} = \frac{2{,}09}{7{,}6.10^{-3}} = 277\ \text{tf/m}$$

$$k_{fuste2} = \frac{2{,}78}{7{,}6.10^{-3}} = 368\ \text{tf/m}$$

$$k_{fuste3} = \frac{3{,}13}{7{,}6.10^{-3}} = 415\ \text{tf/m}$$

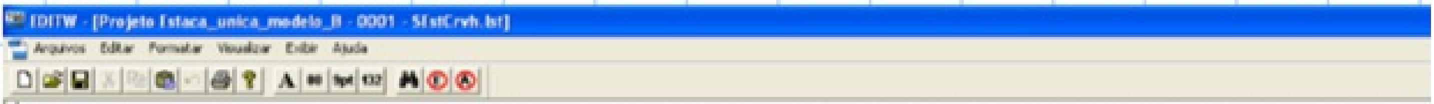
$$k_{fuste_4} = \frac{4{,}17}{7{,}6.10^{-3}} = 552\ \text{tf/m}$$

$$k_{fuste5} = \frac{3{,}82}{7{,}6.10^{-3}} = 507\ \text{tf/m}$$

$$\delta_s = 0{,}755\ \text{cm}$$

ESTACA: 1 Força Normal na Estaca (Topo): 16.00 COTA DE ARRASAMENTO DA ESTACA: -.75

SPT	COTA[m]	K(tf/m2)	ALFA(%)	PL	PP	PTOTAL	CRV(tf/m)	CRH(tf/m)	RecTotal
6	-1.75	100.0	1.4	4.06	40.39	44.45	276.	260.	.756
8	-2.75	100.0	1.4	9.47	53.86	63.33	368.	520.	.756
9	-3.75	100.0	1.4	15.56	60.59	76.15	414.	780.	.756
12	-4.75	100.0	1.4	23.68	80.78	104.47	552.	1040.	.756
11	-5.25	100.0	1.4	31.13	74.05	105.18	506.	1300.	.756



R E L A T Ó R I O   D E   V A L O R E S   D E   C R V   E   C R H   C A L C U L A D O S

S I S E - MÓDULO DE ESTACAS

V16.00.020

PROJETO: Estaca_unica_modelo_B   NÚMERO: 1
T Q S INFORMATICA LTDA
DATA: 31/05/2010 14:28

NomeBloco=B1   NumBloco= 1

[tf] [cm]

DADOS DO BLOCO

DimX	DimY	H	ALFA(Graus)	Xcg	Ycg
120.0	120.0	30.0	.0	196.2	25.0

NOME PILAR BASE: P1   X: 196.2 Y: 25.0   TOTAL DE ESTACAS: 1

Força Normal (Bloco): 20.10

ESTACA 1 DiamFuste: 60.0 DiamBase 60.0 CotaArrasam [m] -.8 CotaAssentam [m] -5.3

TIPO: STRAUSS
SONDAGEM: SONDAGEM MAIS PRÓXIMA: SP1
MÉTODO CAPACIDADE DE CARGA E CÁLCULO DE CRV: AOKI-VELLOSO   F1= 4.20 F2= 3.90
DEFORMAÇÃO DO FUSTE: NÃO
MÉTODO CÁLCULO CRH: Kh-Nh
CONSIDERA EFEITO DE GRUPO APENAS ENTRE AS ESTACAS DO MESMO BLOCO

ESTACA: 1 Força Normal na Estaca (Topo): 16.00   COTA DE ARRASAMENTO DA ESTACA: -.75

SPT	COTA[m]	K(tf/m2)	ALFA(%)	PL	PP	PTOTAL	CRV(tf/m)	CRH(tf/m)	RecTotal	RecFuste	RecPonta	Deformação
6	-1.75	100.0	1.4	4.06	40.39	44.45	276.	260.	.756	.756	.000	.000
8	-2.75	100.0	1.4	9.47	53.86	63.33	368.	520.	.756	.756	.000	.000
9	-3.75	100.0	1.4	15.56	60.59	76.15	414.	780.	.756	.756	.000	.000
12	-4.75	100.0	1.4	23.68	80.78	104.47	552.	1040.	.756	.756	.000	.000
11	-5.25	100.0	1.4	31.13	74.05	105.18	506.	1300.	.756	.756	.000	.000