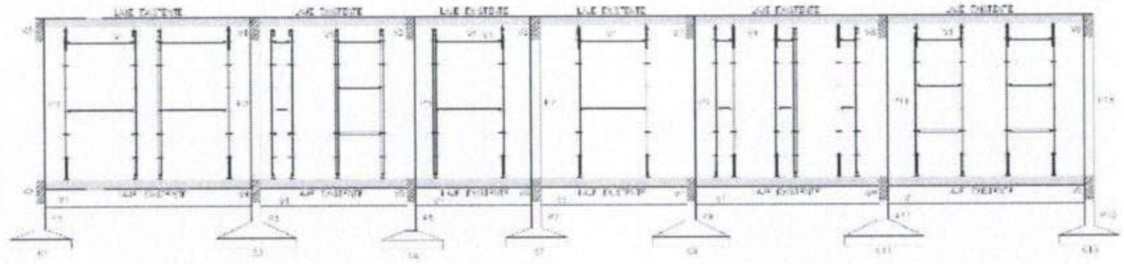
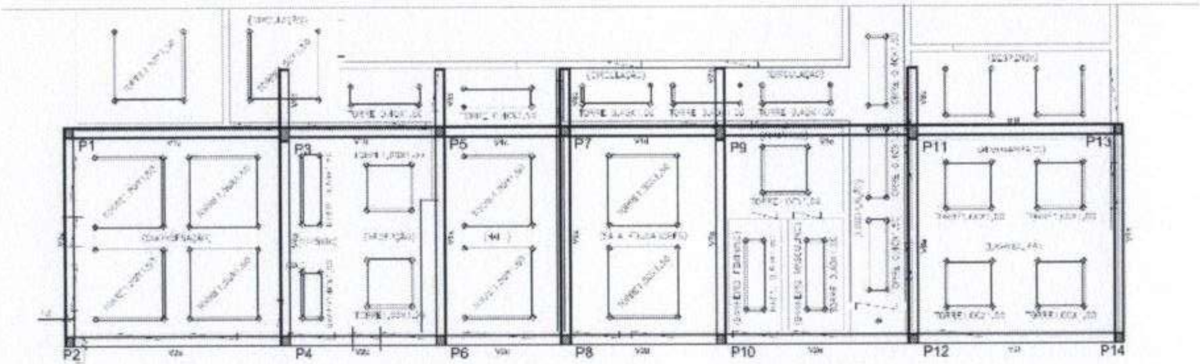
UNOPS



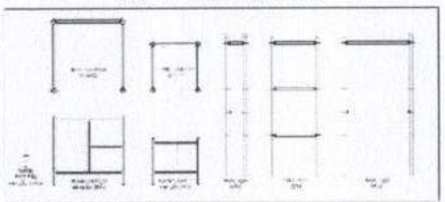
CORTE A-A




PLANTA DE ESCORAMENTO

ESCORAMENTO METÁLICO

QUANTITATIVO



NOTAS:

LEGENDA:

Geoprojetos

ESCORAMENTO

# III. Memorial de Cálculo

## DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS

### Sapatas

```
Sapata: S7                                Número     =    7   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   20.00  Ypil:   20.00  ColarX:  5.00  ColarY:  5.00
Sapata (cm):
  Xsap:  135.00  Ysap:  135.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00   ExcX:    0.00    ExcY:    0.00
Método de cálculo: Sapata Rígida
```

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

| Nome | Caso | Comb | N | Mx | My | Fx | Fy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FzMax | 1 | 9 | 26.36 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.30 |
| FzMin | 3 | 15 | 26.26 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.29 |
| MxMax | 1 | 9 | 26.36 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.30 |
| MxMin | 1 | 9 | 26.36 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.30 |
| MyMax | 1 | 9 | 26.36 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.30 |
| MyMin | 1 | 9 | 26.36 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.30 |
| FyMax | 1 | 9 | 26.36 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.30 |
| FyMin | 3 | 15 | 26.26 | -0.1 | 0.0 | 0.00 | 0.29 |

RESULTADOS:
Flexão [tf, m]:

| Sentido | Msd | Caso | Observação |
|---|---|---|---|
| +X | 5.97 | 1 | |
| -X | 5.96 | 1 | |
| +Y | 6.14 | 1 | |
| -Y | 5.79 | 1 | |

Compressão Diagonal [kgf/cm2]:

| Sentido | Tsd | Caso | Limite | Observação |
|---|---|---|---|---|
| +X | 15.31 | 1 | 43.39 | |
| -X | 15.28 | 1 | 43.39 | |
| +Y | 15.73 | 1 | 43.39 | |
| -Y | 14.86 | 1 | 43.39 | |

Força Cortante [tf]:

| Sentido | Vsd | Caso | Limite | Observação |
|---|---|---|---|---|
| +X | 8.59 | 1 | 22.95 | |
| -X | 8.57 | 1 | 22.95 | |
| +Y | 8.86 | 1 | 22.95 | |
| -Y | 8.30 | 1 | 22.95 | |

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 40.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.
rho(%): 0.150

| Sentido | Msd | Mdmin | As,calc | As,calc,corr | Area,sec | As,min,rho | As,min,crit | As,det |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 5.97 | 6.99 | 5.00 | 5.00 | 4350.0 | 6.53 | 1.50 | 6.5 |
| Y | 6.14 | 6.99 | 4.70 | 4.70 | 4350.0 | 6.53 | 1.50 | 6.5 |

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

| Sentido | As,det | As,det/m | nf | bit | esp | Observação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 6.5 | 4.8 | 10 | 10.0 | 14.0 | |
| Y | 6.5 | 4.8 | 10 | 10.0 | 14.0 | |

Aderência [tf]:

| Sentido | Vsd | Limite | Observação |
|---|---|---|---|
| X | 19.7 | 33.8 | |
| Y | 20.2 | 35.7 | |

S2 = S6 = S8 = S14 (Dimensionamento - S8)

Sapata: S8 Número = 8 Repetições: 1

GEOMETRIA:
Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 5.00 ColarY: 5.00
Sapata (cm):
Xsap: 100.00 Ysap: 100.00 Altura: 40.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

| Nome | Caso | Comb | N | Mx | My | Fx | Fy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FzMax | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| FzMin | 3 | 15 | 14.35 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| MxMax | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| MxMin | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| MyMax | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| MyMin | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| FxMax | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| FxMin | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| FyMax | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |
| FyMin | 1 | 9 | 14.38 | 0.4 | -0.0 | -0.01 | -0.55 |

RESULTADOS:
Flexão [tf, m]:

| Sentido | Msd | Caso | Observação |
|---|---|---|---|
| +X | 2.19 | 1 | |
| -X | 2.21 | 1 | |
| +Y | 1.78 | 1 | |
| -Y | 2.61 | 1 | |

Compressão Diagonal [kgf/cm2]:

| Sentido | Tsd | Caso | Limite | Observação |
|---|---|---|---|---|
| +X | 8.12 | 1 | 43.39 | |
| -X | 8.19 | 1 | 43.39 | |
| +Y | 6.70 | 1 | 43.39 | |
| -Y | 9.62 | 1 | 43.39 | |

Força Cortante [tf]:

| Sentido | Vsd | Caso | Limite | Observação |
|---|---|---|---|---|
| +X | 3.41 | 1 | 20.32 | |
| -X | 3.44 | 1 | 20.32 | |
| +Y | 2.67 | 1 | 20.32 | |
| -Y | 4.17 | 1 | 20.32 | |

```
VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <= 40.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido      Msd    Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
       X      2.21     5.28      3.80           3.80     3300.0         4.95          1.50      5.0
       Y      2.61     5.28      3.60           3.60     3300.0         4.95          1.50      5.0
```

```
Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.0       5.0      8   10.0   13.0
        Y       5.0       5.0      8   10.0   13.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X      10.3      27.1
        Y      11.8      28.6
```

S3 = S9 = S11 (Dimensionamento - S11)

```
Sapata: S11                          Número     =   11   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   20.00  Ypil:   30.00  ColarX:  5.00  ColarY:  5.00
Sapata (cm):
  Xsap:  175.00  Ysap:  175.00  Altura:   55.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:    0.00    ExcY:    0.00
Método de cálculo: Sapata Rígida
```

```
CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome     Caso    Comb          N       Mx       My       Fx       Fy
FzMax       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
FzMin       3      15      43.52     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
MxMax       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
MxMin       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
MyMax       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
MyMin       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
FxMax       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
FxMin       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
FyMax       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
FyMin       1       9      43.58     -0.5     -0.0    -0.04     1.21
```

```
RESULTADOS:
Flexão [tf, m]:
  Sentido       Msd   Caso   Observação
       +X     13.48      1
       -X     13.55      1
       +Y     13.19      1
       -Y     11.54      1
```

```
Compressão Diagonal [kgf/cm2]:
  Sentido       Tsd   Caso   Limite   Observação
       +X     12.82      1    43.39
       -X     12.88      1    43.39
       +Y     17.00      1    43.39
       -Y     14.92      1    43.39
```

Força Cortante [tf]:

| Sentido | Vsd | Caso | Limite | Observação |
|---|---|---|---|---|
| +X | 15.23 | 1 | 42.37 | |
| -X | 15.30 | 1 | 42.37 | |
| +Y | 13.32 | 1 | 36.54 | |
| -Y | 11.48 | 1 | 36.54 | |

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 40.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

| Sentido | Msd | Mdmin | As,calc | As,calc,corr | Area,sec | As,min,rho | As,min,crit | As,det |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 13.55 | 16.73 | 8.00 | 8.00 | 7262.5 | 10.89 | 1.50 | 10.6 |
| Y | 13.19 | 16.73 | 8.40 | 8.40 | 7087.5 | 10.63 | 1.50 | 10.6 |

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

| Sentido | As,det | As,det/m | nf | bit | esp | Observação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 10.6 | 6.1 | 15 | 10.0 | 12.0 | |
| Y | 10.6 | 6.1 | 15 | 10.0 | 12.0 | |

Aderência [tf]:

| Sentido | Vsd | Limite | Observação |
|---|---|---|---|
| X | 33.4 | 75.4 | |
| Y | 33.6 | 72.5 | |

## Pilares

### P1 = P2 = P4aP8 = P10 = P12aP14 (Dimensionamento - P7)

```
PILAR:P7
num.  7                                                                                  Esforço de Cálculo do Dimensionamento
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbS AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)      Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm)
TETO
L.  2  20.0  20.0 0.8   4 10.0  5.0   4   2   0   3.14 0.8   1.60|   42.7     60.6 |   24.2           97.4             0.0
                          12.5  5.0   4   2   0   4.91 1.2   1.60|                 |  CASO PÓRTICO =   9 (COMBINAÇÃO=  1)
                          16.0  5.0   4   2   0   8.04 2.0   1.60|                 |  **VER NOTA (A)**
                          20.0  5.0   4   2   0  12.57 3.1   1.60|                 |
                          25.0  6.3   4   2   0  19.63 4.9   1.60|                 |
 VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS
  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm
     3.0              25.0    1.15       1.40         8.00      0.40      1.40   1.40   1.40  1.40
 TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37
   50         A        2.0     5.0    1    1
TERREO
L.  1  20.0  20.0 0.8   4 10.0  5.0   4   2   0   3.14 0.8   1.61|   35.0     30.3 |   46.7          -98.0             0.0
                          12.5  5.0   4   2   0   4.91 1.2   1.61|                 |  CASO PÓRTICO =   9 (COMBINAÇÃO=  1)
                          16.0  5.0   4   2   0   8.04 2.0   1.61|                 |  **VER NOTA (A)**
                          20.0  5.0   4   2   0  12.57 3.1   1.61|                 |
                          25.0  6.3   4   2   0  19.63 4.9   1.61|                 |
 VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS
  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm
     3.0              25.0    1.15       1.40         8.00      0.40      1.40   1.40   1.40  1.40
 TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37
   50         A        2.0     5.0    1    1
Fundacao
```

### P3 = P9 = P11 (Dimensionamento - P11)

```
PILAR:P11
num. 11                                                                           Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+-------------.-------------.-------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbM NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____.______.______.___.___._____.____.___.___.___._______.___.______|________.________|_____________._____________._____________|
| TETO      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|.............|.............|.............|
|L.  2  20.0  30.0 0.5   4 10.0  5.0   4   2   0   3.14 0.5   2.40|  35.0    61.5  |   38.4          157.1           0.0    |
|                          12.5  5.0   4   2   0   4.91 0.8   2.40|                 |  CASO PÓRTICO =   9 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  5.0   4   2   0   8.04 1.3   2.40|                 |  **VER NOTA (A)**                      |
|                          20.0  5.0   4   2   0  12.57 2.1   2.40|                 |                                        |
|                          25.0  6.3   4   2   0  19.63 3.3   2.40|                 |                                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS                                                                                  |
|  Cobrimento[cm]    fck[MPa] GamaAço   GamaConcreto    AsMax[%]  AsMin[%]   GnapN  GnapM  GnavN Gnavm                          |
|     3.0               25.0     1.15        1.40         8.00      0.40      1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A        2.0      5.0    1    1                                                                                  |
| TERREO    .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|.............|.............|.............|
|L.  1  20.0  30.0 0.5   4 10.0  5.0   4   2 . 0   3.14 0.5   2.67|  35.0    29.4  |   77.3          162.3           0.0    |
|                          12.5  5.0   4   2   0   4.91 0.8   2.67|                 |  CASO PÓRTICO =   9 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  5.0   4   2   0   8.04 1.3   2.67|                 |  **VER NOTA (A)**                      |
|                          20.0  5.0   4   2   0  12.57 2.1   2.67|                 |                                        |
|                          25.0  6.3   4   2   0  19.63 3.3   2.67|                 |                                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS                                                                                  |
|  Cobrimento[cm]    fck[MPa] GamaAço   GamaConcreto    AsMax[%]  AsMin[%]   GnapN  GnapM  GnavN Gnavm                          |
|     3.0               25.0     1.15        1.40         8.00      0.40      1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A        2.0      5.0    1    1                                                                                  |
| Fundacao                                                                                                                      |
|____.______.______.___.___._____.____.___.___.___._______.___.______|________.________|_____________._____________._____________|
```

## Vigas

### Vigas do térreo

#### 6.1.1.1.1.1 *V1 = V2 (Dimensionamento - V1)*

```
Viga=   1  V1                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

------------------------------   G E O M E T R I A     E     C A R G A S   ------------------------------
Vao= 1  /L=  4.70 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.55 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-   -   -   -   -   -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                     | D I R E I T A
       | M.[-] =       1.0 tf* m              | M.[+] Max=     6.2 tf* m - Abcis.= 195    | M.[-] =      6.0  tf* m
[tf,cm]| As =  1.80  -SRAS-   [ 3 B 10.0mm]   | AsL=  0.00   ------                       | As =  3.69  -SRAS- [ 3 B 12.5mm]
       | AsL=  0.00  ------          x/d  =0.04 | As =  3.79  -STAS-  [ 3 B 12.5mm ]       | AsL=  0.00  ------      x/d  =0.12
       |                             x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  6.8     |                         x/dMx=0.33
       |                                      |                                           |
[tf,cm]| M[-]Min =   226.3                    | M[+]Min =   226.3                         | M[-]Min =   226.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.80                      |                                           | Asapo[+]=  1.71

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 450.  11.33  48.60  1  45.   1.2    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 2  /L=  3.41 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.40 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-   -   -   -   -   -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                     | D I R E I T A
       | M.[-] =       5.7 tf* m              | M.[+] Max=     1.9 tf* m - Abcis.= 198    | M.[-] =      1.7  tf* m
[tf,cm]| As =  3.46  -SRAS-   [ 3 B 12.5mm]   | AsL=  0.00   ------                       | As =  1.80  -SRAS- [ 3 B 10.0mm]
       | AsL=  0.00  ------          x/d  =0.11 | As =  1.80  -STAS-  [ 3 B 10.0mm ]       | AsL=  0.00  ------      x/d  =0.04
       |                             x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  2.4     |                         x/dMx=0.33
       |                                      |                                           |
[tf,cm]| M[-]Min =   226.3                    | M[+]Min =   226.3                         | M[-]Min =   226.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.71                      |                                           | Asapo[+]=  1.71

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 321.   9.41  48.60  1  45.   0.4    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 3  /L=  2.75 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.36 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85  DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O )  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                    | M E I O  D O  V A O                   | D I R E I T A
       | M.[-] =     1.7 tf* m              | M.[+] Max=     1.3 tf* m - Abcis.= 137 | M.[-] =     2.1  tf* m
[tf,cm]| As =  1.80  -SRAS-  [ 3 B 10.0mm]  | AsL=  0.00  ------                     | As =  1.80  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=  0.00  ------       x/d  =0.04 | As =  1.80   -STAS-  [ 3 B 10.0mm ]    | AsL=  0.00  ------      x/d  =0.04
       |                          x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  2.4  |                         x/dMx=0.33
       |                                    |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =  226.3                   | M[+]Min =  226.3                       | M[-]Min =  226.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.71                    |                                        | Asapo[+]=  1.71

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]          0.- 255.  6.07  48.60  1  45.   0.0    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 4  /L=  3.44 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.41 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85  DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O )  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                    | M E I O  D O  V A O                   | D I R E I T A
       | M.[-] =     2.2 tf* m              | M.[+] Max=     2.2 tf* m - Abcis.= 171 | M.[-] =     3.7  tf* m
[tf,cm]| As =  1.80  -SRAS-  [ 3 B 10.0mm]  | AsL=  0.00  ------                     | As =  2.21  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=  0.00  ------       x/d  =0.04 | As =  1.80   -STAS-  [ 3 B 10.0mm ]    | AsL=  0.00  ------      x/d  =0.07
       |                          x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  2.4  |                         x/dMx=0.33
       |                                    |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =  226.3                   | M[+]Min =  226.3                       | M[-]Min =  226.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.71                    |                                        | Asapo[+]=  1.71

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]          0.- 324.  7.96  48.60  1  45.   0.0    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 5  /L=  4.26 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.46 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85  DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O )  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                    | M E I O  D O  V A O                   | D I R E I T A
       | M.[-] =     3.8 tf* m              | M.[+] Max=     3.8 tf* m - Abcis.= 213 | M.[-] =     6.3  tf* m
[tf,cm]| As =  2.26  -SRAS-  [ 3 B 10.0mm]  | AsL=  0.00  ------                     | As =  3.82  -SRAS- [  4 B 12.5mm]
       | AsL=  0.00  ------       x/d  =0.07 | As =  2.26   -STAS-  [ 3 B 10.0mm ]    | AsL=  0.00  ------      x/d  =0.12
       |                          x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  4.0  |                         x/dMx=0.33
       |                                    |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =  226.3                   | M[+]Min =  226.3                       | M[-]Min =  226.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.71                    |                                        | Asapo[+]=  1.71

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]          0.- 406. 10.83  48.60  1  45.   1.0    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 6  /L=  4.50 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85  DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O )  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                    | M E I O  D O  V A O                   | D I R E I T A
       | M.[-] =     6.4 tf* m              | M.[+] Max=     5.7 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] =     0.9  tf* m
[tf,cm]| As =  3.93  -SRAS-  [ 4 B 12.5mm]  | AsL=  0.00  ------                     | As =  1.80  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=  0.00  ------       x/d  =0.13 | As =  3.47   -STAS-  [ 3 B 12.5mm ]    | AsL=  0.00  ------      x/d  =0.04
       |                          x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  6.2  |                         x/dMx=0.33
       |                                    |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =  226.3                   | M[+]Min =  226.3                       | M[-]Min =  226.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.71                    |                                        | Asapo[+]=  1.80

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]          0.- 431. 12.03  48.60  1  45.   1.6    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

6.1.1.1.1.2 *V3 = V9 (Dimensionamento - V3)*

```
Viga=    3  V3                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E      C A R G A S  -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.54 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.65 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O |  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.8 tf* m               | M.[+] Max=      3.0 tf* m - Abcis.= 226  | M.[-] =      0.8  tf* m
[tf,cm]| As =   1.50  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.50  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.04 | As =   2.20   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------      x/d  =0.04
       |                           x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  3.9    |                          x/dMx=0.33
       |                                      |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                    | M[+]Min =   157.1                        | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.50                      |                                          | Asapo[+]=  1.50

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 434.   5.25  39.92  1  45.    0.0    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

6.1.1.1.1.3 *V4 à V8 (Dimensionamento - V4)*

```
Viga=    4  V4                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E      C A R G A S  -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.54 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.88 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.1 tf* m               | M.[+] Max=      4.1 tf* m - Abcis.= 226  | M.[-] =      2.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.50  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.50  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.04 | As =   3.08   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------      x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  5.5    |                          x/dMx=0.45
       |                                      |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                    | M[+]Min =   157.1                        | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.03                      |                                          | Asapo[+]=  1.03

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 289.   8.45  39.92  1  45.    0.8    2.1      2.1  6.3 20.0  2   0.0   0.0
             289.- 434.  13.48  39.92  1  45.    3.6    2.1      3.6  6.3 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 2B /L=  1.35 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  | F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO  | M[-]=     2.00 tf* m              | As =   1.50   -SRAS-      [   2 B 10.0mm]
BAL.DIR |                         x/d =0.06 | AsL=   0.00   -Arm.Lat.=[ 2 X  2 B  8.0mm]
[tf,cm] | M[-]Min=  157.1      -  x/dMx =0.45 |                                          | % Baric.Armad.= 1

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 125.   1.51  39.92  1  45.    0.0    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

## Vigas do teto

6.1.1.1.1.4 *V1 = V2 (Dimensionamento - V1)*

```
Viga=   1  V1                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

------------------------------  G E O M E T R I A     E     C A R G A S  ------------------------------
Vao= 1  /L=  4.70 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.55 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                     | D I R E I T A
       | M.[-] =        0.6 tf* m             | M.[+] Max=      6.4 tf* m - Abcis.= 195   | M.[-] =       6.1  tf* m
[tf,cm]| As =   1.50  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00  ------                       | As =   4.69  -SRAS- [  4 B 12.5mm]
       | AsL=   0.00  ------         x/d  =0.04 | As =   4.93   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]     | AsL=   0.00  ------        x/d  =0.15
       |                             x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  8.8     |                            x/dMx=0.33
       |                                        |                                           |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                      | M[+]Min =   157.1                         | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.67                        |                                           | Asapo[+]=  1.42

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 450.  11.78  39.92  1  45.    2.6    2.1      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 2  /L=  3.41 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.40 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                     | D I R E I T A
       | M.[-] =        5.9 tf* m             | M.[+] Max=      1.8 tf* m - Abcis.= 198   | M.[-] =       1.7  tf* m
[tf,cm]| As =   4.50  -SRAS-   [  4 B 12.5mm] | AsL=   0.00  ------                       | As =   1.50  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------         x/d  =0.18 | As =   1.50   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]     | AsL=   0.00  ------        x/d  =0.05
       |                             x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  2.3     |                            x/dMx=0.33
       |                                        |                                           |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                      | M[+]Min =   157.1                         | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.42                        |                                           | Asapo[+]=  1.42

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 321.   9.70  39.92  1  45.    1.5    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 3  /L=  2.75 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.36 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                     | D I R E I T A
       | M.[-] =        1.7 tf* m             | M.[+] Max=      1.4 tf* m - Abcis.= 137   | M.[-] =       2.3  tf* m
[tf,cm]| As =   1.50  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00  ------                       | As =   1.70  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------         x/d  =0.05 | As =   1.50   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]     | AsL=   0.00  ------        x/d  =0.07
       |                             x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  2.0     |                            x/dMx=0.33
       |                                        |                                           |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                      | M[+]Min =   157.1                         | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.42                        |                                           | Asapo[+]=  1.42

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 255.   6.41  39.92  1  45.    0.0    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 4  /L=  3.44 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.41 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                     | D I R E I T A
       | M.[-] =        2.4 tf* m             | M.[+] Max=      2.4 tf* m - Abcis.= 171   | M.[-] =       3.6  tf* m
[tf,cm]| As =   1.72  -SRAS-   [  3 B 10.0mm] | AsL=   0.00  ------                       | As =   2.65  -SRAS- [  4 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------         x/d  =0.07 | As =   1.71   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]     | AsL=   0.00  ------        x/d  =0.10
       |                             x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  3.1     |                            x/dMx=0.33
       |                                        |                                           |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                      | M[+]Min =   157.1                         | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.42                        |                                           | Asapo[+]=  1.42

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 324.   8.09  39.92  1  45.    0.6    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 5  /L=  4.26 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.46 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O )  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      3.6 tf* m               | M.[+] Max=      3.4 tf* m - Abcis.= 213  | M.[-] =      6.1  tf* m
[tf,cm]| As =   2.68  -SRAS-   [  4 B 10.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   4.65  -SRAS- [  4 B 12.5mm]
       | AsL=   0.00  ------        x/d  =0.11 | As =   2.53   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------      x/d  =0.18
       |                            x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  4.5  |                          x/dMx=0.33
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                     | M[+]Min =   157.1                      | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.42                       |                                        | Asapo[+]=  1.42

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 406.  10.51  39.92   1  45.    1.9    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 6  /L=  4.50 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O )  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      6.2 tf* m               | M.[+] Max=      5.7 tf* m - Abcis.= 262  | M.[-] =      0.5  tf* m
[tf,cm]| As =   4.75  -SRAS-   [  4 B 12.5mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.50  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------        x/d  =0.19 | As =   4.38   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]  | AsL=   0.00  ------      x/d  =0.04
       |                            x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  7.8  |                          x/dMx=0.33
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                     | M[+]Min =   157.1                      | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.42                       |                                        | Asapo[+]=  1.56

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 144.  11.93  39.92   1  45.    2.7    2.1      2.7  5.0 12.0  2   0.0   0.0
             144.- 431.   8.73  39.92   1  45.    0.9    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

6.1.1.1.1.5 *V3 = V9 (Dimensionamento - V3)*

```
Viga=    3  V3                                  Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A   E   C A R G A S  -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.54 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.65 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=0.85  ---

-  -  -  -  -  -  A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O )  -  -  -  -  -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.4 tf* m               | M.[+] Max=      3.3 tf* m - Abcis.= 226  | M.[-] =      0.4  tf* m
[tf,cm]| As =   1.50  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.50  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------        x/d  =0.04 | As =   2.43   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------      x/d  =0.04
       |                            x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  4.4  |                          x/dMx=0.33
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   157.1                     | M[+]Min =   157.1                      | M[-]Min =   157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.50                       |                                        | Asapo[+]=  1.50

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus          M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 434.   5.86  39.92   1  45.    0.0    2.1      2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

6.1.1.1.1.6 *V4 à V8 (Dimensionamento - V4)*

```
Viga=   4  V4                    Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

------------------------------ G E O M E T R I A    E    C A R G A S  ------------------------------
Vao= 1  /L=  4.54 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.88 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=0.85   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -  A R M A D U R A S  (F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O)  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                    | M E I O  D O  V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.5 tf* m             | M.[+] Max=     4.1 tf* m - Abcis.= 226 | M.[-] =      2.0  tf* m
[tf,cm]| As =  1.50  -SRAS-   [ 2 B 10.0mm] | AsL=   0.00  ------                   | As =  1.50  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=  0.00  ------        x/d =0.04 | As =   3.03  -STAS-  [ 4 B 10.0mm ]  | AsL=  0.00  ------       x/d =0.06
       |                         x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=[2 X  2 B  8.0mm] - LN=  5.4 |                        x/dMx=0.45
       |                                    |                                      |
[tf,cm]| M[-]Min =  157.1                   | M[+]Min =   157.1                    | M[-]Min =  157.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.50                    |                                      | Asapo[+]=  1.01

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus        M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 289.   7.88  39.92  1  45.   0.4    2.1       2.1  6.3 20.0  2   0.0   0.0
             289.- 434.  14.89  39.92  1  45.   4.3    2.1       4.3  6.3 12.0  2   0.0   0.0
```

```
Vao= 2B /L=  1.35 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -  A R M A D U R A S  (F L E X A O  E  C I S A L H A M E N T O)  -   -   -   -   -
FLEXAO  | M[-]=     2.00 tf* m                | As =   1.50   -SRAS-       [  2 B 10.0mm]
BAL.DIR |                       x/d =0.06 | AsL=   0.00   -Arm.Lat.=[ 2 X  2 B  8.0mm]
[tf,cm] | M[-]Min=  157.1      -  x/dMx =0.45 |                                         | % Baric.Armad.= 1

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus        M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 125.   1.23  39.92  1  45.   0.0    2.1       2.1  5.0 15.0  2   0.0   0.0
```

### Cargas nos Apoios

| Carga Característica Nos apoios | | | |
|---|---|---|---|
| Referência | Rã Máx. (Tf) | Mx Máx. (Tf) | Meu máximo. (Tf) |
| P1 | 16,9 | -0.1 | -0.1 |
| P2 | 11,0 | 0,3 | -0.1 |
| P3 | 41,6 | -0.5 | 0,1 |
| P4 | 22.1 | 0,5 | 0.0 |
| P5 | 23.9 | -0.2 | 0.0 |
| P6 | 13.7 | 0,5 | 0.0 |
| P7 | 26,3 | -0.1 | 0.0 |
| P8 | 14.4 | 0,4 | 0.0 |
| P9 | 34,0 | -0.4 | 0.0 |
| P10 | 18.5 | 0,5 | 0.0 |
| P11 | 43,6 | -0.5 | 0.0 |
| P12 | 24,0 | 0,6 | 0.0 |
| P13 | 16,6 | -0.1 | 0,1 |
| P14 | 11.1 | 0,5 | 0,1 |

**Tabela 1 – Carga Característica nos apoios**

## CAPACIDADE DE CARGA DA FUNDAÇÃO

Para o cálculo da Capacidade de Carga e consequentemente das Tensões Admissíveis das Fundações Superficiais (Sapatas) foi utilizada a Teoria de Terzaghi (1943), com os fatores de correção indicados por Vèsic (1970), considerados na literatura com os mais representativos para estimativa de Capacidade de Carga e consequentemente de Tensões Admissíveis.

## Teoria de Terzaghi

Para o Cálculo da Capacidade de Carga, foi utilizada a teoria de Terzaghi, considerada a metodologia mais representativa em termos de estimativa desta grandeza.

Terzaghi (1943) desenvolveu estudo sobre o equilíbrio de forças que agem nas superfícies de ruptura. Ao combinar conhecimentos da Teoria da Plasticidade com o cálculo de empuxos passivos, Terzaghi cria sua teoria para capacidade de carga dos solos. A figura abaixo mostra o esquema da superfície potencial de ruptura.

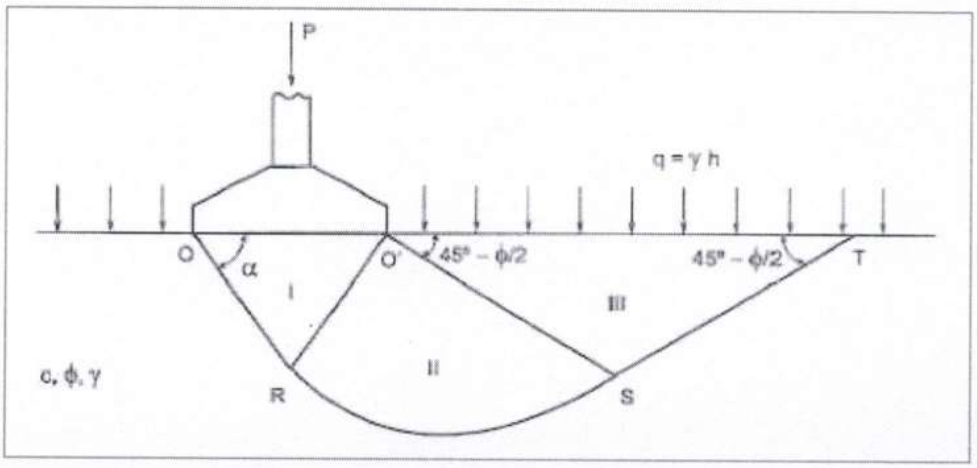



**Figura 3** - Superfície potencial de ruptura (CINTRA, ALBIERO & AOKI, 2003)

A esquematização do problema apresenta três zonas distintas (I; II; III). A zona I, abaixo da fundação, tem a forma de uma cunha e se desloca verticalmente quando solicitada; as zonas II e III são zonas de cisalhamento, produzidas pelo movimento da cunha (CAPUTO, 1976). Nas faces OR e O´R atuam o empuxo passivo e as forças de coesão.

Terzaghi (1943) define dois modos de ruptura do maciço de solo: ruptura geral e local (**Figura 4**).

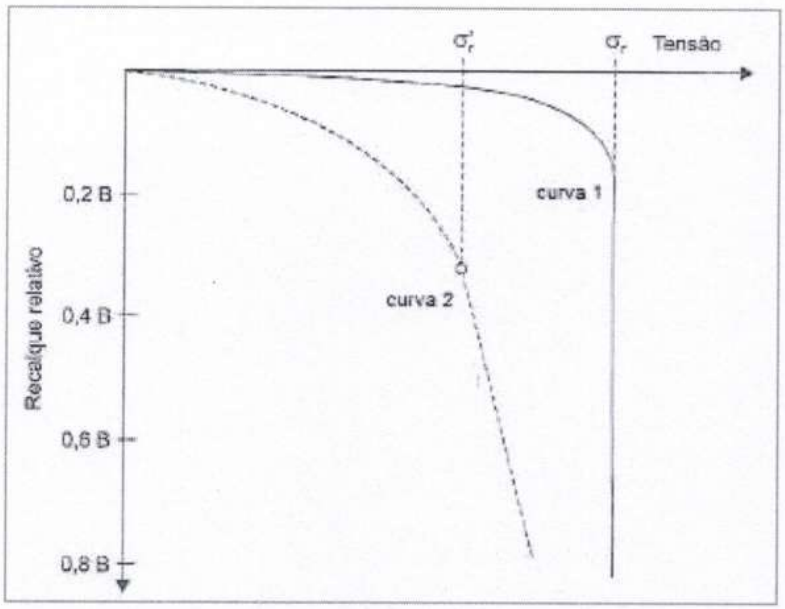



**Figura 4** - Curvas típicas tensão x recalque (CINTRA, ALBIERO & AOKI, 2003)

A curva 1 representa uma ruptura geral do maciço de solo. Ocorre em solos compactos ou rijos, como no caso da obra em questão. A ruptura é bem definida e é caracterizada pela abscissa da tangente vertical à curva.

A capacidade de carga para uma sapata corrida, segundo Terzaghi, é dada pela equação:

$$\sigma_r = c \times N_C + q \times N_q + \frac{1}{2} \times \gamma \times B \times N_\gamma$$

Os três componentes da equação representam a influência da coesão, atrito e sobrecarga. Os termos adimensionais Nc, Nq e $N\gamma$ são os fatores de capacidade de carga, determinados através da **Figura 5**.

A linha contínua representa solos de ruptura generalizada e a linha traceja representa os solos de ruptura localizada.

**TABLE 3.1. BEARING CAPACITY FACTORS**

| $\phi$ | $N_c$ | $N_q$ | $N_\gamma$ | $N_q/N_c$ | $\tan\phi$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 5.14 | 1.00 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 1 | 5.38 | 1.09 | 0.07 | 0.20 | 0.02 |
| 2 | 5.63 | 1.20 | 0.15 | 0.21 | 0.03 |
| 3 | 5.90 | 1.31 | 0.24 | 0.22 | 0.05 |
| 4 | 6.19 | 1.43 | 0.34 | 0.23 | 0.07 |
| 5 | 6.49 | 1.57 | 0.45 | 0.24 | 0.09 |
| 6 | 6.81 | 1.72 | 0.57 | 0.25 | 0.11 |
| 7 | 7.16 | 1.88 | 0.71 | 0.26 | 0.12 |
| 8 | 7.53 | 2.06 | 0.86 | 0.27 | 0.14 |
| 9 | 7.92 | 2.25 | 1.03 | 0.28 | 0.16 |
| 10 | 8.35 | 2.47 | 1.22 | 0.30 | 0.18 |
| 11 | 8.80 | 2.71 | 1.44 | 0.31 | 0.19 |
| 12 | 9.28 | 2.97 | 1.69 | 0.32 | 0.21 |
| 13 | 9.81 | 3.26 | 1.97 | 0.33 | 0.23 |
| 14 | 10.37 | 3.59 | 2.29 | 0.35 | 0.25 |
| 15 | 10.98 | 3.94 | 2.65 | 0.36 | 0.27 |
| 16 | 11.63 | 4.34 | 3.06 | 0.37 | 0.29 |
| 17 | 12.34 | 4.77 | 3.53 | 0.39 | 0.31 |
| 18 | 13.10 | 5.26 | 4.07 | 0.40 | 0.32 |
| 19 | 13.93 | 5.80 | 4.68 | 0.42 | 0.34 |
| 20 | 14.83 | 6.40 | 5.39 | 0.43 | 0.36 |
| 21 | 15.82 | 7.07 | 6.20 | 0.45 | 0.38 |
| 22 | 16.88 | 7.82 | 7.13 | 0.46 | 0.40 |
| 23 | 18.05 | 8.66 | 8.20 | 0.48 | 0.42 |
| 24 | 19.32 | 9.60 | 9.44 | 0.50 | 0.45 |
| 25 | 20.72 | 10.66 | 10.88 | 0.51 | 0.47 |
| 26 | 22.25 | 11.85 | 12.54 | 0.53 | 0.49 |
| 27 | 23.94 | 13.20 | 14.47 | 0.55 | 0.51 |
| 28 | 25.80 | 14.72 | 16.72 | 0.57 | 0.53 |
| 29 | 27.86 | 16.44 | 19.34 | 0.59 | 0.55 |
| 30 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 0.61 | 0.58 |
| 31 | 32.67 | 20.63 | 25.99 | 0.63 | 0.60 |
| 32 | 35.49 | 23.18 | 30.22 | 0.65 | 0.62 |
| 33 | 38.64 | 26.09 | 35.19 | 0.68 | 0.65 |
| 34 | 42.16 | 29.44 | 41.06 | 0.70 | 0.67 |
| 35 | 46.12 | 33.30 | 48.03 | 0.72 | 0.70 |
| 36 | 50.59 | 37.75 | 56.31 | 0.75 | 0.73 |
| 37 | 55.63 | 42.92 | 66.19 | 0.77 | 0.75 |
| 38 | 61.35 | 48.93 | 78.03 | 0.80 | 0.78 |
| 39 | 67.87 | 55.96 | 92.25 | 0.82 | 0.81 |
| 40 | 75.31 | 64.20 | 109.41 | 0.85 | 0.84 |
| 41 | 83.86 | 73.90 | 130.22 | 0.88 | 0.87 |
| 42 | 93.71 | 85.38 | 155.55 | 0.91 | 0.90 |
| 43 | 105.11 | 99.02 | 186.54 | 0.94 | 0.93 |
| 44 | 118.37 | 115.31 | 224.64 | 0.97 | 0.97 |
| 45 | 133.88 | 134.88 | 271.76 | 1.01 | 1.00 |
| 46 | 152.10 | 158.51 | 330.35 | 1.04 | 1.04 |
| 47 | 173.64 | 187.21 | 403.67 | 1.08 | 1.07 |
| 48 | 199.26 | 222.31 | 496.01 | 1.12 | 1.11 |
| 49 | 229.93 | 265.51 | 613.16 | 1.15 | 1.15 |
| 50 | 266.89 | 319.07 | 762.89 | 1.20 | 1.19 |

**TABLE 3.2. SHAPE FACTORS FOR SHALLOW FOUNDATIONS.**
**(After De Beer, 1967, as modified by Vesić, 1970).**

| *Shape of the Base* | $\zeta_c$ | $\zeta_q$ | $\zeta_\gamma$ |
|---|---|---|---|
| Strip | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Rectangle | $1 + (B/L)(N_q/N_c)$ | $1 + (B/L)\tan\phi$ | $1 - 0.4B/L$ |
| Circle and Square | $1 + (N_q/N_c)$ | $1 + \tan\phi$ | 0.60 |

**Figura 4** - Tabela para a capacidade de carga e fatores de forma

Com base nesta metodologia, as tensões admissíveis são variáveis e foram determinados individualmente para cada sapata, devido à variação da Forma Foundation.

Todas as estimativas de capacidade de carga foram feitas com base na Pesquisa SPT-02, que apresentou a pior geologia em relação aos levantamentos realizados.

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S1

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior b: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,35 m

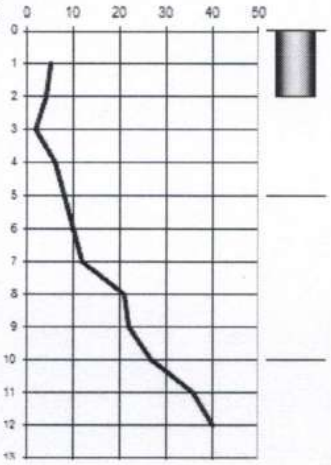
Carga vertical: 16,90 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 3,13 | 3,37 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S2

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior b: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,00 m

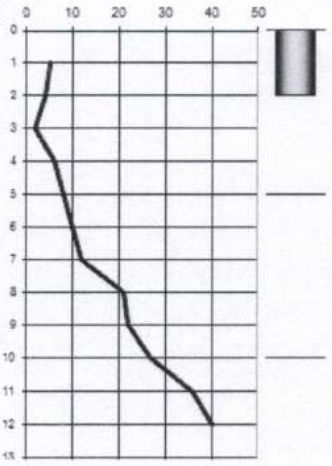
Carga vertical: 11,10 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 3,38 | 3,04 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S3

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior b: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,75 m

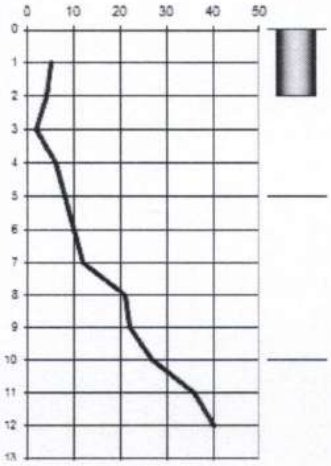
Carga vertical: 41,60 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | N° SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,15 | 3,05 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S4

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior b: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,35 m

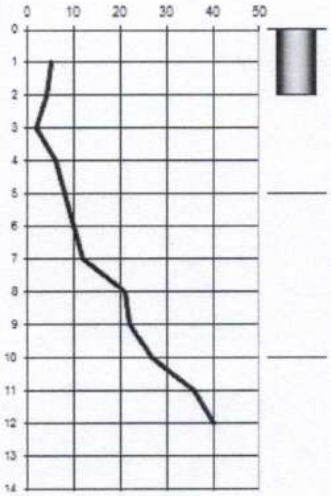
Carga vertical: 22,10 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | N° SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 13 | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,03 | 3,32 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S5

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior: m m

Lado menor: m m

Lado ou diâm: 1,35 m

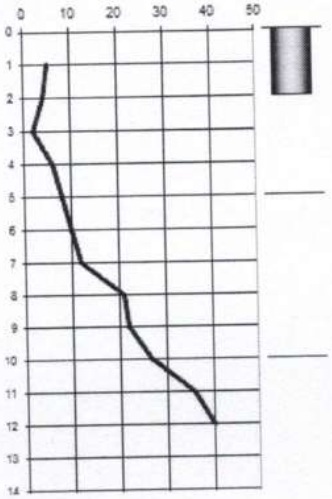
Carga vertical: 23,90 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | N° SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 13 | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,03 | 3,07 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S6

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior: m m

Lado menor: m m

Lado ou diâm: 1,00 m

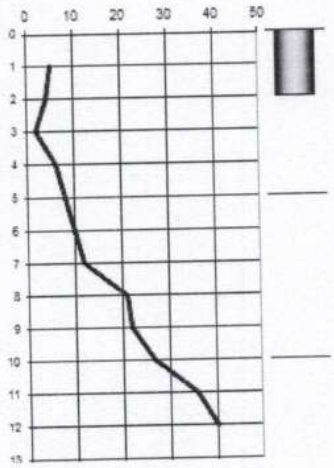
Carga vertical: 13,00 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | N° SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 3,92 | 3,02 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S7

Forma da base: Corrida / Retangular / Circular / Quadrada

Lado maior a: m — m

Lado menor b: m — m

Lado ou diâm: 1,35 m

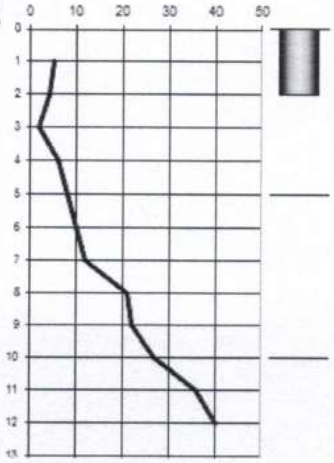
Carga vertical: 26,30 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,38 | 3,03 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S8

Forma da base: Corrida / Retangular / Circular / Quadrada

Lado maior a: m — m

Lado menor b: m — m

Lado ou diâm: 1,00 m

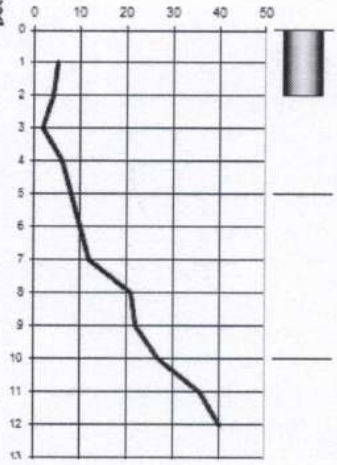
Carga vertical: 14,40 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,35 | 3,02 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S9

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,75 m

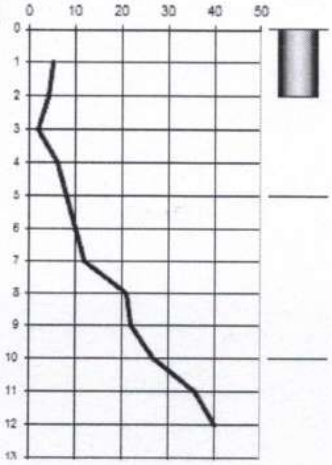
Carga vertical: 34,00 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,32 | 3,90 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S10

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,35 m

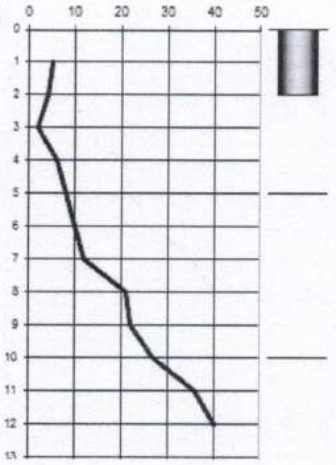
Carga vertical: 18,50 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem — Tipo de solo

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,22 | 4,15 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S11

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior b: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,75 m

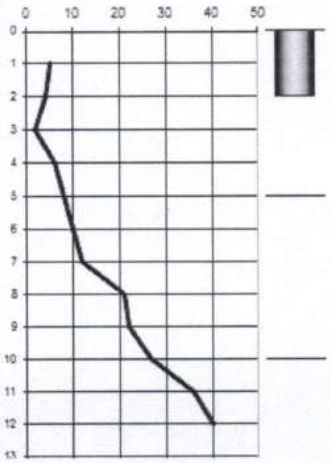
Carga vertical: 43,60 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,32 | 3,04 |

## SPT-2 - CAPACIDADE DE CARGA - Sapata S12

Forma da base: ○ Corrida ○ Retangular ○ Circular ● Quadrada

Lado maior b: m m

Lado menor b: m m

Lado ou diâm: 1,35 m

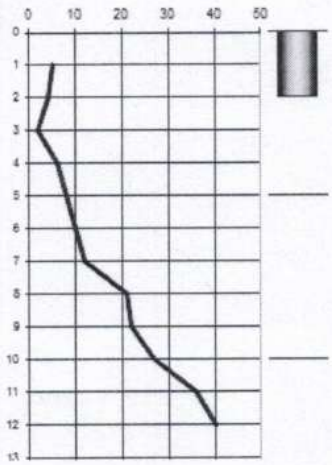
Carga vertical: 24,00 tf

Altura da fundação: 2,00 m

Nível d'água NA: 20,00 m

Sondagem

| Cota (m) | Nº SPT | Argila Siltosa | Argila Arenosa | Silte Argiloso | Silte Arenoso | Areia Argilosa | Areia Siltosa | Areia | Areia com pedregulhos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 1 | 5 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 2 | 4 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 3 | 2 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ |
| 4 | 6 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | 8 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | 10 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | 12 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | 21 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | 22 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | 27 | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | 36 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | 40 | ☐ | ☐ | ☑ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |




| Capacidade de carga Kg/cm² | Coef. Seg. |
|---|---|
| 4,22 | 3,20 |