

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as Bocas-de-Lobo a serem utilizadas em obras rodoviárias, implantadas perimetros urbanos.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo construído nos pontos de deságue da sarfeia, de forma a permitir a captação e a transferência dos condutos para os tubos de ligação. Ela é constituída de um conjunto de elementos denominados caixa e quadro, grelha e cantoneira fabricados em concreto.

APLICAÇÕES

Serão instaladas em pontos baixos do greide ou em pontos intermediários das sarfeias, onde o comprimento crítico (limite de capacidade hidráulica) determinar ou para recebimento de dreno profundo.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência $F_{ck} = 21,0$ MPa. As armaduras devem ser de aço CA 60B. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,5 cm. A alvenaria será constituída de tijolo maciço (5 cm x 10 cm x 20 cm) ou bloco de concreto (20 cm x 20 cm x 40 cm) rejuntados e revestidos com argamassa 1:3.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46; - Tijolos maciços NBR - 6460/01; - Armaduras: NBR - ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR - 6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82.

Nenhuma peça deverá trincar ou romper com carga inferior a estabelecida no quadro a seguir:

| Discriminação Carga de Trínca | | Carga de ruptura |
|-------------------------------|-----|------------------|
| (I) | | (II) |
| Cantoneira | 4,0 | 6,0 |
| Quadro | 6,0 | 9,0 |
| Grelha | 6,0 | 9,0 |

MEDIÇÕES
Será medido em unidade, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

DESENHOS TIPO

BLS

CONSUMO POR UNIDADE

| DISCRIMINAÇÃO | | | | | |
|---------------|--------|--------|-------|------|------|
| Esc. | Quadr. | Grelha | Cant. | Alv. | Arg. |
| m³ | un | un | un | m² | m³ |
| 1,68 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3,56 | 0,33 |
| | | | | | 0,22 |

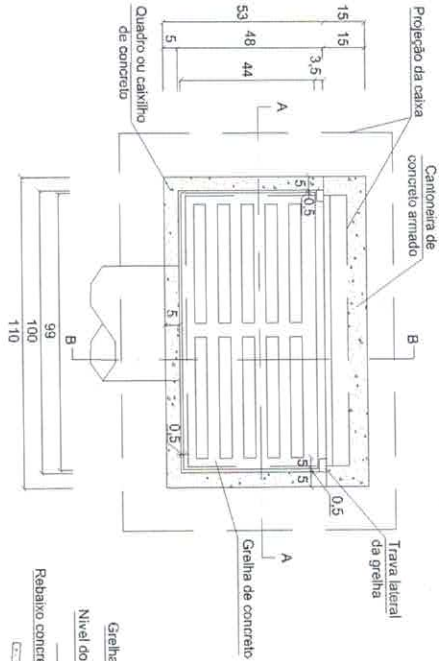
| LEGENDA | |
|---------|------------|
| Esc. | Escavação |
| Cant. | Cantoneira |
| Alv. | Alvenaria |
| Arg. | Argamassa |
| Conc. | Concreto |

OBS:

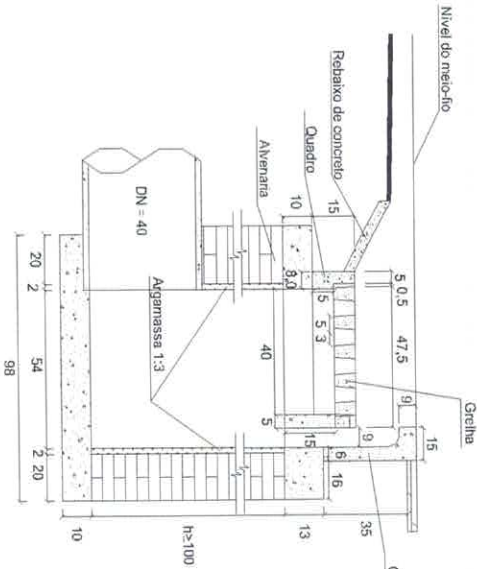
- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Os quantitativos foram elaborados para h = 1,0m.

BLS - BOCA-DE-LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO

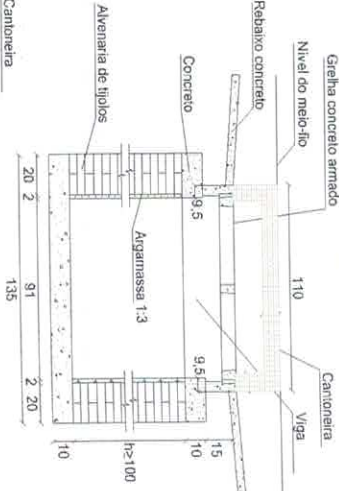
PLANTA



CORTE B - B




CORTE A - A



CADERNO DE DRENAGEM

BOCA-DE-LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO


Eng. Gerardo Alves Viera
Engenheiro Civil II
CREA-MG: 175.870/D
Portaria Nomeação 0371/2015

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Eng.º Sérgio Schwab
Coordenador do GNT

Eng.º Rogério G. Valseo
Diretor de Projetos

Eng.º Nelson de A. Rios
Vice-Diretor Geral



OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões e recomendações técnicas para a rede tubular de concreto, a serem utilizadas em obras rodoviárias, no perímetro urbano.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de conduzir as águas coletadas pelas bocas de lobo e/ou outros dispositivos de drenagem. A rede tubular de concreto é composta por tubo e berço.

APLICAÇÕES

O uso da rede tubular de concreto é indicado em segmentos onde a rodovia apresentar características urbanas.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto do berço deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência $f_{ck} = 9,0 \text{ MPa}$, traço 1:3:6 (cimento areia e brita).

Agremiação: Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3. O reatiro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da garanz superior. Os tubos serão pré-moldados de concreto armado tipo ponta e bolsa, classes PA-1, PA-2, PA-3, conforme indicação de projeto.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80, - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46; - Tubos de concreto: NBR - 8890/07.

MEDIÇÕES

Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras, exceto escavação e reatiro.

DIMENSÕES

LARGURA DE VALAS ESC. EM CAIXÃO

| DN (mm) | H (m) | B (m) |
|---------|-------------|-------|
| 400 | $\leq 1,50$ | 0,80 |
| 500 | $\leq 1,50$ | 0,90 |
| 600 | $\leq 1,50$ | 1,00 |
| 800 | $\leq 1,50$ | 1,30 |
| 1000 | $\leq 1,50$ | 1,60 |
| 1200 | $\leq 1,50$ | 1,90 |
| 1500 | $\leq 1,50$ | 2,20 |
| | $\leq 1,50$ | 2,40 |
| | $> 1,50$ | 2,70 |

ALTURA DE ATERRIO SOBRE A GERATRIZ SUP. DO TUBO

| CLASSE DO TUBO | PA-1 | PA-2 | PA-3 |
|---|------|------|------|
| 1º CASO | 0,50 | 0,70 | 1,10 |
| Valas escavadas em calçada, ou sobre asfalto, ou sobre enrocamento de pedra | 0,50 | 0,70 | 1,10 |
| 2º CASO | 3,70 | 4,90 | 6,40 |
| Valas escavadas em talude ou redes salientes. | 2,60 | 3,30 | 4,00 |

DIMENSÕES

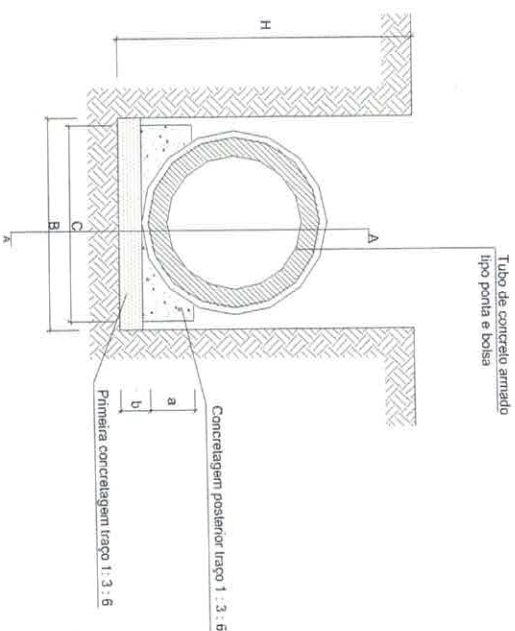
| DN | a | b | c |
|------|------|------|-------|
| mm | cm | cm | cm |
| 400 | 12,0 | 10,0 | 80,0 |
| 500 | 15,0 | 13,0 | 100,0 |
| 600 | 18,0 | 15,0 | 100,0 |
| 800 | 24,0 | 20,0 | 130,0 |
| 1000 | 30,0 | 25,0 | 160,0 |
| 1200 | 36,0 | 30,0 | 190,0 |
| 1500 | 45,0 | 38,0 | 240,0 |

CONSUMO POR METRO

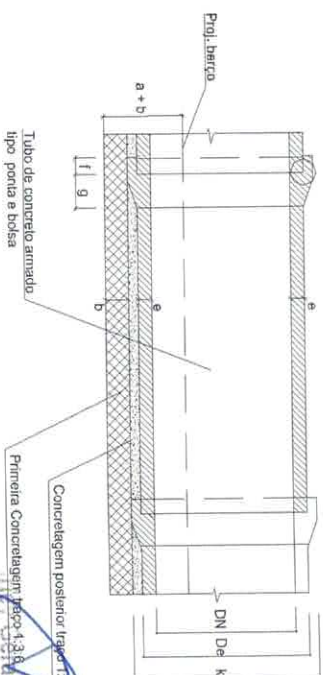
| RTC | DISCRIMINAÇÃO | | | | |
|------|----------------|----------------|----------------|------------------|--|
| DN | Aplicamento | Forma | Concreto 1:3:6 | Reatiro Metálico | |
| (mm) | m ² | m ² | m ³ | m ³ | |
| 400 | 0,80 | 0,44 | 0,13 | 0,36 | |
| 500 | 1,00 | 0,56 | 0,21 | 0,54 | |
| 600 | 1,00 | 0,66 | 0,25 | 0,70 | |
| 800 | 1,30 | 0,86 | 0,43 | 0,95 | |
| 1000 | 1,60 | 1,10 | 0,66 | 1,26 | |
| 1200 | 1,90 | 1,32 | 0,94 | 1,61 | |
| 1500 | 2,40 | 1,66 | 1,50 | 2,26 | |

RTC - REDE TUBULAR DE CONCRETO

CORTE TRANSVERSAL



CORTE A - A



CADERNO DE DRENAGEM

REDE TUBULAR DE CONCRETO

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Eng.º Selma Schwab
Coordenadora do GNT

Eng.º Roger G. Valseo
Diretor de Projetos

Eng.º Nelson da A. Reis
Vice-Diretor Geral

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS
DE RODOVIAS DO ESTADO
DE MINAS GERAIS

DESENHOS TIPO RTC

OBS: - As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para o Poço de Visita de obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lixo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

APLICAÇÕES

Se aplica na ligação da rede coletora ao sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de poço de visita: - Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa) - Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm. - Tipo C - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura entre 50 cm e 100 cm.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto utilizado deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência $F_{ck}=15\text{MPa}$. As armaduras são da lamina da caixa e deverão ser de aço CA-50 ou CA-60B. Estão representadas na prancha o desenho do PVA. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travados de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBR/NM - 26, NBR/NH 248, NBR - 71218/82 e NBR/NM - 46; - Armaduras: NBR ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR- 6153/60, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82.

MEDIÇÕES

Será medido em unidade, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

ESPAÇAMENTO ENTRE PVs

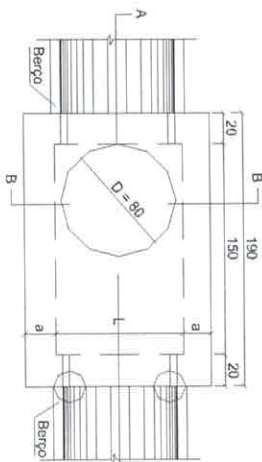
| DIÂMETRO | ESPAÇAMENTO | |
|----------|-------------|--------|
| mm | MÍNIMO | MÁXIMO |
| 500 | 60 | 100 |
| 600 | 60 | 100 |
| 800 | 60 | 120 |
| 1000 | 60 | 120 |
| 1200 | 60 | 150 |
| 1500 | 60 | 200 |

| DN (mm) | DIMENSÕES (cm) | | |
|------------|----------------|-----|-----|
| | a | L | H |
| 500 | 15 | 90 | 70 |
| 600 | 15 | 90 | 80 |
| 800 | 20 | 90 | 100 |
| 1000 | 20 | 100 | 130 |
| 1200 | 25 | 120 | 150 |
| 1500 | 25 | 150 | 180 |

CONSUMO POR UNIDADE

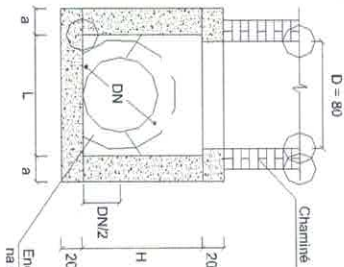
| DN | FORMA | CONCRETO | ACO |
|------|-------|----------|------|
| mm | (m³) | (m³) | (kg) |
| 500 | 11,45 | 1,57 | 16,4 |
| 600 | 12,68 | 1,61 | 16,4 |
| 800 | 15,47 | 1,88 | 17,0 |
| 1000 | 19,73 | 2,18 | 17,5 |
| 1200 | 23,79 | 2,93 | 25,7 |
| 1500 | 30,65 | 3,62 | 31,6 |

PVA - POÇO DE VISITA TIPO "A"

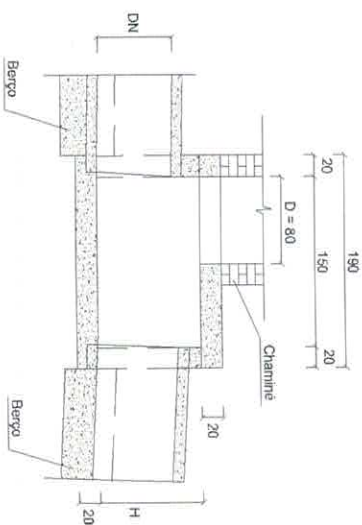


CORTE A - A

CORTE B - B



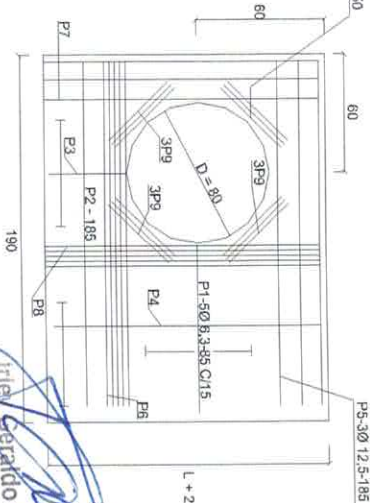
Enchimento de concreto $f_{ck} \geq 15,0 \text{ MPa}$ na conformação de uma calha ao fundo



LAJE SUPERIOR DO POÇO DE VISITA

LAJE SUPERIOR DO QUADRO DE FERROS

| X (cm) | Y (cm) | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
|--------|--------|---------------|----|----|---------------|--------|----|--------|-------|---------|
| 120 | 60 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 130 | 60 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 140 | 65 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 150 | 65 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 160 | 65 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 170 | 65 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 180 | 65 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 190 | 65 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |
| 200 | 65 | Ø 6,3 C/15 | — | — | Ø 6,3 C/15 | 3Ø12,5 | — | 3Ø12,5 | 4Ø6,3 | 12Ø1,00 |



BST - BOCA SIMPLES PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

BOCA NORMAL

DIMENSÕES

| ESQ. | β° | DIMENSÃO (cm) | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p |

BUERO SIMPLES TUBULAR DN = 60

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|
| 0 | 30 | 106 | 20 | 125 | 23 | 23 | 15 | 10 | 98 | 144 | 133 | 144 | 20 | 30 | 133 | 23 | 20 |
| 15 | 30 | 111 | 20 | 125 | 28 | 21 | 15 | 10 | 98 | 177 | 157 | 129 | 20 | 30 | 124 | 23 | 20 |
| 30 | 30 | 130 | 20 | 128 | 35 | 26 | 15 | 10 | 98 | 218 | 190 | 129 | 20 | 30 | 125 | 23 | 20 |
| 45 | 20 | 168 | 20 | 125 | 47 | 36 | 15 | 10 | 98 | 296 | 253 | 129 | 20 | 30 | 135 | 23 | 20 |

BUERO SIMPLES TUBULAR DN = 80

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|
| 0 | 30 | 138 | 25 | 145 | 29 | 29 | 15 | 120 | 167 | 153 | 167 | 25 | 35 | 153 | 30 | 25 | 84 |
| 15 | 30 | 144 | 25 | 145 | 35 | 26 | 15 | 120 | 205 | 180 | 150 | 25 | 35 | 144 | 30 | 25 | 145 |
| 30 | 25 | 167 | 25 | 145 | 44 | 31 | 20 | 15 | 120 | 253 | 218 | 145 | 25 | 35 | 145 | 30 | 25 |
| 45 | 20 | 216 | 25 | 145 | 59 | 44 | 20 | 15 | 120 | 343 | 290 | 160 | 25 | 35 | 157 | 30 | 25 |

BUERO SIMPLES TUBULAR DN = 100

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|
| 0 | 30 | 170 | 30 | 165 | 35 | 35 | 25 | 20 | 142 | 181 | 174 | 191 | 30 | 40 | 174 | 37 | 30 |
| 15 | 30 | 177 | 30 | 165 | 42 | 31 | 25 | 20 | 142 | 233 | 203 | 171 | 30 | 40 | 163 | 37 | 30 |
| 30 | 25 | 203 | 30 | 165 | 52 | 36 | 25 | 20 | 142 | 288 | 245 | 165 | 30 | 40 | 165 | 37 | 30 |
| 45 | 20 | 264 | 30 | 165 | 71 | 52 | 25 | 20 | 142 | 390 | 326 | 171 | 30 | 40 | 179 | 37 | 30 |

BUERO SIMPLES TUBULAR DN = 120

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|
| 0 | 30 | 200 | 40 | 180 | 40 | 40 | 30 | 25 | 163 | 208 | 188 | 208 | 40 | 45 | 188 | 43 | 35 |
| 15 | 30 | 210 | 40 | 180 | 50 | 36 | 30 | 25 | 163 | 255 | 220 | 186 | 40 | 45 | 177 | 43 | 35 |
| 30 | 25 | 243 | 40 | 180 | 61 | 43 | 30 | 25 | 163 | 314 | 284 | 180 | 40 | 45 | 180 | 43 | 35 |
| 45 | 20 | 316 | 40 | 180 | 83 | 63 | 30 | 25 | 163 | 426 | 351 | 186 | 40 | 45 | 196 | 43 | 35 |

BUERO SIMPLES TUBULAR DN = 150

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|
| 0 | 30 | 242 | 50 | 260 | 46 | 46 | 35 | 30 | 194 | 300 | 277 | 300 | 40 | 45 | 277 | 52 | 40 |
| 15 | 30 | 253 | 50 | 260 | 57 | 41 | 35 | 30 | 194 | 368 | 328 | 269 | 40 | 45 | 256 | 52 | 40 |
| 30 | 25 | 293 | 50 | 260 | 70 | 50 | 35 | 30 | 194 | 453 | 396 | 260 | 40 | 45 | 260 | 52 | 40 |
| 45 | 20 | 382 | 50 | 260 | 95 | 75 | 35 | 30 | 194 | 615 | 530 | 269 | 40 | 45 | 280 | 52 | 40 |

CONSUMO MÉDIO POR UNIDADE

| ESCONS. | β° | DISCRIMINAÇÃO | |
|---------|----|---------------|----------|
| | | FORMAS | CONCRETO |

| | | | |
|----|----|-------|-------|
| 0 | 30 | 7,45 | 1,153 |
| 15 | 30 | 7,82 | 1,218 |
| 30 | 25 | 8,71 | 1,370 |
| 45 | 20 | 10,68 | 1,722 |

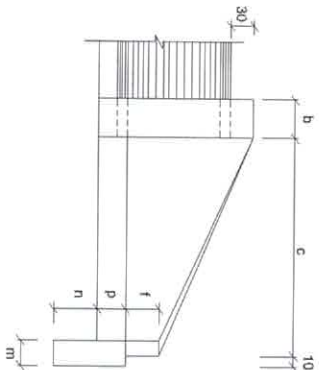
| | | | |
|----|----|-------|-------|
| 0 | 30 | 11,17 | 2,140 |
| 15 | 30 | 11,73 | 2,262 |
| 30 | 25 | 13,03 | 2,536 |
| 45 | 20 | 15,97 | 3,186 |

| | | | |
|----|----|-------|-------|
| 0 | 30 | 15,68 | 3,567 |
| 15 | 30 | 16,41 | 3,757 |
| 30 | 25 | 18,19 | 4,205 |
| 45 | 20 | 22,30 | 5,293 |

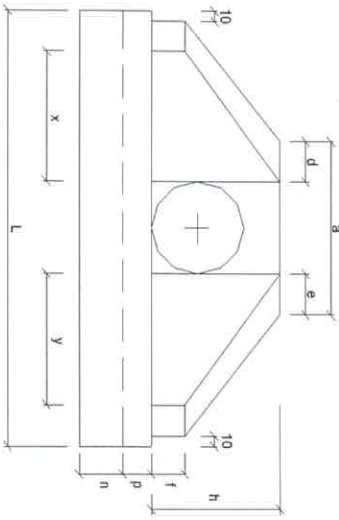
| | | | |
|----|----|-------|-------|
| 0 | 30 | 20,65 | 5,506 |
| 15 | 30 | 21,63 | 5,619 |
| 30 | 25 | 24,00 | 6,536 |
| 45 | 20 | 29,34 | 8,243 |

| | | | |
|----|----|-------|--------|
| 0 | 30 | 32,54 | 10,810 |
| 15 | 30 | 34,15 | 11,431 |
| 30 | 25 | 37,95 | 12,968 |
| 45 | 20 | 46,60 | 16,383 |

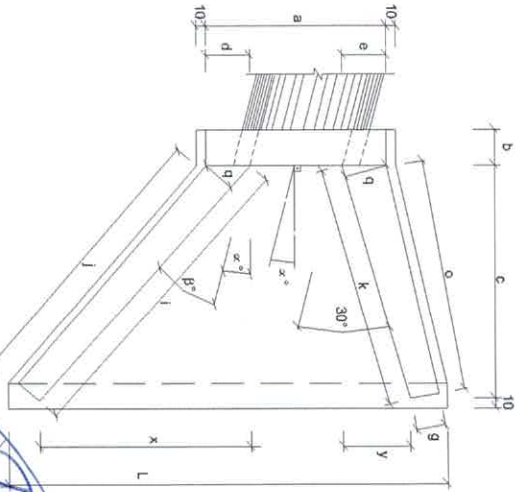
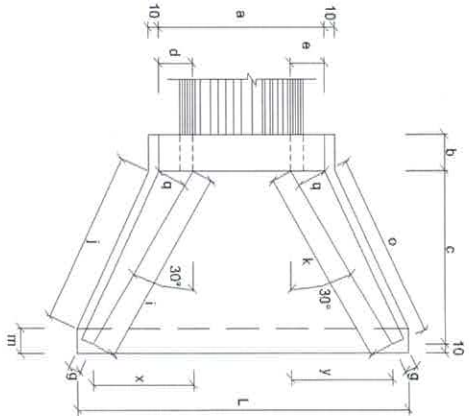
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



BOCA ESCONSA



DESENHOS TIPO

BST

OBS:
- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Utilizar concreto ciclópico fck>1MPa.
- Utilizar preferencialmente bocas nominais para bueiros esconsos ajustando o talude de aforo as alis e/ou prolongando o corpo do buero.

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engº Selma Schwan
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Valsao
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis
Vice - Diretor Geral



CADERNO DE DRENAGEM

BOCA SIMPLES PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

Assinado por: *[Signature]*
Márcio Antonio Alves Viera
Engenheiro Civil II
CREA-MG: 175.870/D
Portaria Normação 037/ 2015