



**Publicação IPR - 736**

# **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM**

**5ª Edição**

**2018**

**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

MINISTRO DE ESTADO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL  
Excelentíssimo Senhor Valter Casimiro Silveira

DIRETOR GERAL – DNIT - SUBSTITUTO  
Senhor Halpher Luiggi Mônico Rosa

DIRETOR DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
Senhor André Martins de Araújo

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS  
Senhora Luciana Nogueira Dantas

## **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM**

## QUINTA EDIÇÃO – Rio de Janeiro, 2018

MT – DNIT – DIRETORIA GERAL  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

### PROGRAMA DE REVISÃO E CRIAÇÃO DE NORMAS E MANUAIS TÉCNICOS DO DNIT

Engº Pedro Mansour  
(DNIT / IPR)  
Engº Francisco Magalhães Dias  
(DNIT / IPR)  
Engº Gerson Riva Tavares de Araujo  
(DNIT / IPR)  
Tec. João Misquita Ramos – Informática  
(DNIT / IPR)  
Bibl.ª Heloisa Maria Moreira Monnerat – Apoio Administrativo  
(DNIT/IPR)

#### COLABORADORES

ABT Drains, Inc. (USA)  
Engº Osvaldo Barbosa - Consultor  
Engº Eider Gomes de Azevedo Rocha – DNIT/SRERN

## QUARTA EDIÇÃO – Rio de Janeiro, 2011

MT – DNIT – DIRETORIA GERAL  
DIRETORIA EXECUTIVA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

### COMISSÃO DE SUPERVISÃO:

Engº Gabriel de Lucena Stuckert  
(DNIT / DPP / IPR)

#### COLABORADORES

ABTC – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tubos de Concreto  
Prof. Mounir Khalil El Debs  
Engº Osvaldo Barbosa  
Engº Carlos Eduardo Veras Neves – DNIT  
Engº Iviane Cunha e Santos – DNIT  
Coordenação Geral de Manutenção e Restauração Rodoviária – CGMR/DIR/DNIT  
Engº Marcos Vaz de Oliveira Moutinho  
(COMPLETA – Engenharia S/A)

Engº Marcos Augusto Jabôr – Especialista em Drenagem de Rodovias e Drenagem Urbana (DER/MG)  
Engº Marcelo Albuquerque Bastos – Especialista em Segurança do Trabalho  
Engª Maria Lúcia Barbosa de Miranda – Consultora Especial  
Tec. Dener dos Santos Coelho – Informática  
Tec. João Misquita Ramos – Informática

## TERCEIRA EDIÇÃO – Rio de Janeiro, 2010

MT – DNIT – DIRETORIA GERAL  
DIRETORIA EXECUTIVA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

### COMISSÃO DE SUPERVISÃO:

Engº Gabriel de Lucena Stuckert  
(DNIT / DPP / IPR)  
Engº Mirandir Dias da Silva  
(DNIT / DPP / IPR)

## SEGUNDA EDIÇÃO – Rio de Janeiro, 2006

MT – DNIT – DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS  
CONSULTORIA CONTRATADA: Engesur Consultoria e Estudos Técnicos Ltda.

#### EQUIPE TÉCNICA:

Engº José Luis Mattos de Britto Pereira  
(Coordenador)  
Engº Zomar Antonio Trinta

Técº Alexandre Martins Ramos  
(Técnico em Informática)  
Técº Felipe de Oliveira Martins

(Supervisor)  
Engº Roberto Young  
(Consultor)

(Técnico em Informática)  
Técº Célia de Lima Moraes Rosa  
(Técnica em Informática)

### COMISSÃO DE SUPERVISÃO:

Engº Gabriel de Lucena Stuckert  
(DNIT / DPP / IPR)  
Engº Mirandir Dias da Silva  
(DNIT / DPP / IPR)

Engº José Carlos Martins Barbosa  
(DNIT / DPP / IPR)  
Engº Elias Salomão Nigri  
(DNIT / DPP / IPR)

### COLABORADORES TÉCNICOS:

Engº Osvaldo Rezende Mendes  
(Centro de Excelência em Engenharia de Transportes – CENTRAN)  
Engº Francisco José D'Almeida Diogo  
(Centro de Excelência em Engenharia de Transportes – CENTRAN)  
Engª Maria das Graças Silveira Farias  
(Centro de Excelência em Engenharia de Transportes – CENTRAN)  
Engª Rosane Roque Jacobson  
(Centro de Excelência em Engenharia de Transportes – CENTRAN)

Engº Dino Zaccolo  
(ENECON S.A. – Engenheiros e Economistas Consultores)  
Engº Osvaldo Barbosa  
(KANAFLEX / AMITECH – RJ)  
Engº Eider Gomes de Azevedo Rocha  
(Consultor da Coordenação de Projetos / DPP / DNIT)  
Engª Carla Borges de Araújo  
(Consultora da Coordenação de Projetos / DPP / DNIT)

## PRIMEIRA EDIÇÃO – Rio de Janeiro, 1988

MT – DNER – DIRETORIA DE PLANEJAMENTO  
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS - DEP

### COORDENAÇÃO

Divisão de Estudos e Projetos – DEP  
9º Distrito Rodoviário Federal – 9º DRF

### COLABORAÇÃO

ENEMAX – Estudos e Projetos de Engenharia Ltda

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa.  
Instituto de Pesquisas Rodoviárias.  
Álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem.  
- 5. ed. - Rio de Janeiro, 2018.  
n.p. (IPR. Publ., 736).

1. Rodovias - Drenagem - Projetos. I. Série. II. Título.



**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES  
DIRETORIA GERAL  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

Publicação IPR 736

## **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM**

5ª Edição

Rio de Janeiro  
2018

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES  
DIRETORIA GERAL  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, Km 163 – Vigário Geral  
CEP: 21240-000 – Rio de Janeiro – RJ  
Tel/Fax: (21) 3545-4753  
e-mail: ipr@dnit.gov.br

TÍTULO: ÁLBUM DE PROJETOS – TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Primeira Edição: 1988

Segunda Edição: 2006

Revisão: DNIT / Engesur  
Contrato: DNIT / Engesur PG – 157/2001-00

Terceira Edição: 2010

Aprovado pela Diretoria Colegiada do DNIT em 20/04/2010.  
Processo nº 50.607.000890/2010-89

Quarta Edição: 2011

Aprovado pela Diretoria Colegiada do DNIT em 11/10/2011.  
Processo nº 50.600.003.525/2010-96

Quinta Edição: 2018

Aprovado pela Diretoria Colegiada do DNIT em 15/05/2018.  
Processo nº 50600.088186/2012-71

## APRESENTAÇÃO

O Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, dando prosseguimento ao Programa de Revisão e Criação de Normas e Manuais Técnicos, vem oferecer à comunidade rodoviária o **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM – 5ª edição**, fruto da revisão do **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM – 4ª edição**, publicação IPR 736, de 2011.

Esta revisão tornou-se necessária devido a revisão dos desenhos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 1.10 e 1.11, sendo todos estes relacionados aos dispositivos de drenagem do Capítulo 1, a revisão do desenho 6.1 - berço para assentamento de bueiros - do Capítulo 6 e pela inclusão do Capítulo 9 - Dispositivos Lineares para Drenagem Superficial em Rodovia.

Portanto, a 5ª Edição passa a ser composta dos seguintes capítulos:

- a) Capítulo 1 – Drenagem Superficial.
- b) Capítulo 2 – Drenagem Subterrânea.
- c) Capítulo 3 – Drenagem Subsuperficial.

d) Capítulo 4 – Drenagem de Taludes e Encostas.

e) Capítulo 5 – Drenagem Pluvial Urbana.

f) Capítulo 6 – Drenagem para Transposição de Talvegues.

g) Capítulo 7 – Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado (Aduelas).

h) Capítulo 8 - Bueiros de Concreto Tipo Minitúnel para execução sem interrupção do tráfego.

i) Capítulo 9 - Dispositivos Lineares para Drenagem Superficial em Rodovia.

Solicitamos a todos os usuários desta publicação que colaborem na permanente atualização e aperfeiçoamento dos projetos, enviando críticas, sugestões e comentários no seguinte endereço:

Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR – Rodovia Presidente Dutra, km 163, Centro Rodoviário, Vigário Geral,

Rio de Janeiro/RJ, CEP: 21240-000, Tel: (21) 3545-4753, e-mail: [ipr@dnit.gov.br](mailto:ipr@dnit.gov.br).

**Engª DSc. Luciana Nogueira Dantas**  
**Coordenação do Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR**



## SUMÁRIO

### APRESENTAÇÃO

### SUMÁRIO

### INTRODUÇÃO

### CAPÍTULO 1 – DRENAGEM SUPERFICIAL

- 1.1. Valetas de Proteção de Cortes  
(VPC-01 a VPC-04)
- 1.2. Valetas de Proteção de Aterros  
(VPA-01 a VPA-04)
- 1.3. Sarjetas Triangulares de Concreto (I)  
(STC-01 a STC-04)
- 1.4. Sarjetas Triangulares de Concreto (II)  
(STC-05 a STC-08)
- 1.5. Sarjetas Triangulares de Grama  
(STG-01 a STG-04)
- 1.6. Sarjetas Trapezoidais de Concreto e de Grama  
(SZC-01 e SZC-02 - SZG-01 e SZG-02)
- 1.7. Sarjetas de Canteiro Central de Concreto  
(SCC-01 a SCC-04)
- 1.8. Transposição de Segmentos de Sarjetas (I)
- 1.9. Transposição de Segmentos de Sarjetas (II)
- 1.10. Meios-fios de Concreto (I)  
(MFC-01 a MFC-04)
- 1.11. Meios-fios de Concreto (II)  
(MFC-05 a MFC-08)
- 1.12. Entradas para Descidas D'água – EDA  
(EDA-01 e EDA-02)
- 1.13. Entradas para Descidas D'água – EDA  
(EDA-03 e EDA-04)
- 1.14. Descidas D'água de Aterros tipo Rápido (I)  
(DAR-01 e DAR-02)
- 1.15. Descidas D'água de Aterros tipo Rápido (II)  
(DAR-03)

- 1.16. Descidas D'água de Aterros Tipo Rápido (III)  
(DAR-04)
- 1.17. Descidas D'água de Cortes em Degraus (DCD)
- 1.18. Descidas D'água de Aterros em Degraus (DAD)
- 1.19. Dissipadores de Energia (I)  
(Aplicáveis à Saídas de Sarjetas e Valetas-DES)
- 1.20. Dissipadores de Energia (II)  
(Aplicáveis à Saídas de Bueiros Tubulares e Descidas D'água de Aterros –DEB)
- 1.21. Dissipadores de Energia (III)  
(Aplicáveis à Descidas D'água de Aterros Tipo Rápida – DED)
- 1.22. Caixa Coletora de Sarjeta (CCS) com Grelha de Concreto - 01
- 1.23. Caixa Coletora de Sarjeta (CCS) com Grelha de Ferro - 02

## **CAPÍTULO 2 – DRENAGEM SUBTERRÂNEA**

- 2.1. Drenos Longitudinais Profundos para Cortes em Solo  
(DPS-01 a DPS-08)

- 2.2. Drenos Longitudinais Profundos para Cortes em Rocha  
(DPR-01 a DPR-05)
- 2.3. Drenos Longitudinais Profundos - Detalhes Complementares
- 2.4. Camada Drenante para Corte em Rocha

## **CAPÍTULO 3 – DRENAGEM SUBSUPERFICIAL**

- 3.1. Drenos Subsuperficiais e Detalhes Complementares

## **CAPÍTULO 4 – DRENAGEM DE TALUDES E ENCOSTAS**

- 4.1. Drenos Sub-Horizontais e Detalhes Complementares  
(DSH-01)

## **CAPÍTULO 5 – DRENAGEM PLUVIAL URBANA**

- 5.1. Bocas-de-Lobo Simples
- 5.2. Bocas-de-Lobo Combinadas – Chapéu e Grelha Simples
- 5.3. Bocas-de-Lobo Simples com Grelhas de Concreto
- 5.4. Bocas-de-Lobo Duplas com Grelhas de Concreto
- 5.5. Caixas de Ligação e Passagem – CLP
- 5.6. Poços de Visita – PV
- 5.7. Chaminé dos Poços de Visita

5.8. Poços de Visita – Detalhes Complementares

## **CAPÍTULO 6 – DRENAGEM PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES**

6.1. Berços para Assentamento de Bueiros

6.2. Tubos de Concreto Armado

6.3. Bueiro Simples Tubular de Concreto

Bocas Normais e Esconsas (I)

6.4. Bueiro Simples Tubular de Concreto

Bocas Normais e Esconsas (II)

6.5. Bueiro Simples Tubular de Concreto

Bocas Normais e Esconsas (III)

6.6. Bueiro Duplo Tubular de Concreto

Bocas Normais e Esconsas (I)

6.7. Bueiro Duplo Tubular de Concreto

Bocas Normais e Esconsas (II)

6.8. Bueiro Triplo Tubular de Concreto

Bocas Normais e Esconsas (I)

6.9. Bueiro Triplo Tubular de Concreto

Bocas Normais e Esconsas (II)

6.10. Caixa Coletora de Talvegue – CCT

6.11. Bueiros Celulares de Concreto

Corpo 150 x 150/200 x 200 – Formas

6.12. Bueiros Celulares de Concreto

Corpo 250 x 250/300 x 300 – Formas

6.13. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 150 x 150

6.14. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 200 x 200

6.15. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 250 x 250

6.16. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 300 x 300

6.17. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 150 x 150

6.18. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo – 200 x 200

6.19. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 250 x 250

6.20. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 300 x 300

6.21. Bueiros Triplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 150 x 150

6.22. Bueiros Triplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 200 x 200

6.23. Bueiros Triplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 250 x 250

6.24. Bueiros Triplos Celulares de Concreto

Armaduras do Corpo - 300 x 300

6.25. Bueiros Celulares de Concreto

Notas e Detalhes Complementares

6.26. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Bocas Normais – Formas

6.27. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Bocas Normais - Formas

6.28. Bueiros Triplos Celulares de Concreto

Bocas Normais - Formas

6.29. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Bocas Esconsas - Formas

6.30. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Bocas Esconsas - Formas

6.31. Bueiros Triplos Celulares de Concreto

Bocas Esconsas - Formas

6.32. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 0° e 15°

6.33. Bueiros Simples Celulares de Concreto

Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 30° e 45°

6.34. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 0° e 15°

6.35. Bueiros Duplos Celulares de Concreto

Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 30° e 45°



- 6.36. Bueiros Triplos Celulares de Concreto  
Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 0° e 15°
- 6.37. Bueiros Triplos Celulares de Concreto  
Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 0° e 15°
- 6.38. Bueiros Triplos Celulares de Concreto  
Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 30° e 45°
- 6.39. Bueiros Triplos Celulares de Concreto  
Armaduras das Vigas de Topo – Esc. 30° e 45°
- 6.40. Bueiros Celulares de Concreto  
Armaduras das Cabeceiras – 1,50 x 1,50
- 6.41. Bueiros Celulares de Concreto  
Armaduras das Cabeceiras – 2,00 x 2,00
- 6.42. Bueiros Celulares de Concreto  
Armaduras das Cabeceiras – 2,50 x 2,50
- 6.43. Bueiros Celulares de Concreto  
Armaduras das Cabeceiras – 3,00 x 3,00
- 6.44. Bueiros Celulares de Concreto  
Resumos das Armaduras das Cabeceiras

- 6.45. Bueiros Metálicos Executados sem Interrupção do Tráfego

## **CAPÍTULO 7 – GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)**

- 7.1. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado (Aduelas)  
Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo I
- 7.2. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado (Aduelas)  
Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo I
- 7.3. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado (Aduelas)  
Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo II
- 7.4. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado (Aduelas)  
Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo II
- 7.5. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado (Aduelas)  
Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo III

7.6. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo III

7.7. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo IV

7.8. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo IV

7.9. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo V

7.10. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo V

7.11. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo VI

7.12. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo VI

7.13. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo VII

7.14. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 1,50 x 1,50 – Tipo VII

7.15. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo I

7.16. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo I

7.17. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo II

7.18. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo II

7.19. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo III

7.20. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo III

7.21. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo IV

7.22. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo IV

7.23. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo V

7.24. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo V

7.25. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo VI

7.26. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo VI

7.27. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo VII

7.28. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,00 x 2,00 – Tipo VII

7.29. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo I

7.30. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo I

7.31. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo II

7.32. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo II

7.33. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo III

7.34. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo III

7.35. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo IV

7.36. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo IV

7.37. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo V

7.38. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo V

7.39. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo VI

7.40. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo VI

7.41. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo VII

7.42. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 2,50 x 2,50 – Tipo VII

7.43. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo I

7.44. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo I

7.45. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo II

7.46. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo II

7.47. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo III

7.48. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo III

7.49. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo IV

7.50. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo IV

7.51. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo V

7.52. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo V

7.53. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo VI

7.54. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo VI

7.55. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo VII

7.56. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna 3,00 x 3,00 – Tipo VII

7.57. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 1,50 x 1,50

7.58. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 1,50 x 1,50

7.59. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 2,00 x 1,50

7.60. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 2,00 x 1,50

7.61. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,00 x 2,00 – Tipo I

7.62. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,00 x 2,00 – Tipo I

7.63. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,00 x 2,00 – Tipo II

7.64. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,00 x 2,00 – Tipo II

7.65. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 2,50 x 1,50

7.66. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 2,50 x 1,50

7.67. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,50 x 2,00 – Tipo I

7.68. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,50 x 2,00 – Tipo I

7.69. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,50 x 2,00 – Tipo II

7.70. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 2,50 x 2,00 – Tipo II

7.71. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 3,00 x 1,50

7.72. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Transversal Interna Canal 3,00 x 1,50

7.73. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 3,00 x 2,00 – Tipo I

7.74. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 3,00 x 2,00 – Tipo I

7.75. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 3,00 x 2,00 – Tipo II

7.76. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Seção Canal 3,00 x 2,00 – Tipo II

7.77. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Armadura Transversal

7.78. Galerias Celulares Pré-Moldadas em Concreto Armado  
(Aduelas)

Mísulas

## **CAPÍTULO 8 – BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL PARA EXECUÇÃO SEM INTERRUÇÃO DO TRÁFEGO (MÉ- TODO NÃO DESTRUTIVO)**

- 8.1. Seção tipo Minitúnel 0,80 x 1,40
- 8.2. Seções tipo Minitúnel 1,00 x 1,48 e 1,20 x 1,65
- 8.3. Seções tipo Minitúnel 1,60 x 1,84 e 2,00 x 2,00
- 8.4. Seções tipo Minitúnel 2,20 x 2,60 e 2,20 x 2,70

## **CAPÍTULO 9 – DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL EM RODOVIA**

- 9.1. Características gerais dos dispositivos de drenagem linear para uso rodoviário.
- 9.2. Dimensionamento hidráulico dos dispositivos lineares de drenagem.
- 9.3. Classes de carga para grelhas e canais.
- 9.4. Características específicas por tipo de dispositivo linear.
- 9.5. Detalhes de instalação.



## ***INTRODUÇÃO***



## INTRODUÇÃO

Esta **5ª Edição do Álbum de Projetos - Tipo de Dispositivos de Drenagem** tornou-se necessária para a inclusão do Capítulo 9 - Dispositivos Lineares para Drenagem Superficial em Rodovia e a revisão de desenhos nos Capítulos 1 e 6.

Cumprе esclarecer que a Publicação em questão é um documento de caráter orientador e não normativo, de referência para uniformização e padronização dos dispositivos de drenagem.

Desta forma, a sua utilização não é compulsória, não existindo nenhum impedimento para a adoção de outros dispositivos de drenagem, desde que indicados nos Projetos de Engenharia correspondentes, devidamente aprovados pela Autarquia.

Ao projetista, portanto, fica franqueada a liberdade para selecionar o dispositivo de drenagem mais apropriado ao seu problema específico, procedendo aos dimensionamentos hidráulicos necessários à confirmação de sua adequação.



## ***1 – DRENAGEM SUPERFICIAL***



VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES

VPC 01

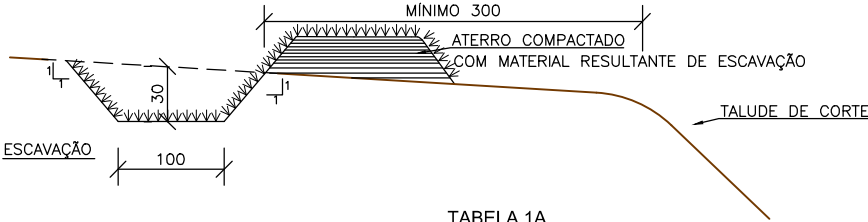


TABELA 1A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,3900 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2773 m³/m
GRAMA (Enleivamento)	3,7000 m²/m

VPC 02

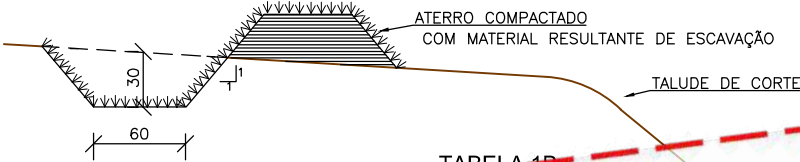


TABELA 1B

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2700 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2173 m³/m
GRAMA (Enleivamento)	3,0000 m²/m

**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)

VPC 03

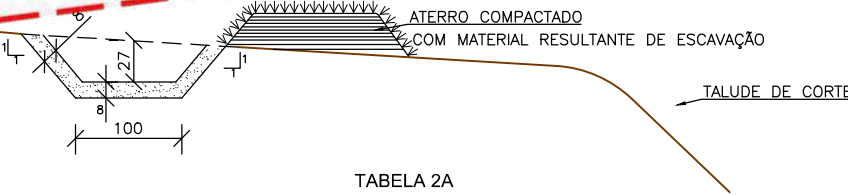


TABELA 2A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,4725 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2985 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,9950 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,1475 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,2090 kg/m
GRAMA (Enleivamento)	1,8500 m²/m

VPC 04

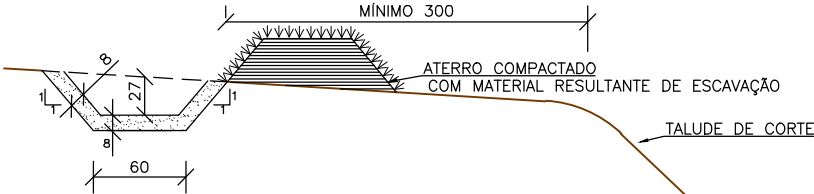


TABELA 2B

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,3325 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2385 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,7950 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,1155 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1636 kg/m
GRAMA (Enleivamento)	1,6000 m²/m

Convenções:  
Gramma (Enleivamento)

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - As guias de madeira das valetas revestidas em concreto serão instaladas segundo a seção transversal, a cada 2m;
- 3 - Nas valetas de concreto serão assentadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m;
- 4 - As banquetas serão construídas com o material resultante de escavação.

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES (VPC 01 a VPC 04)		
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		DESENHO 1.1

VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS

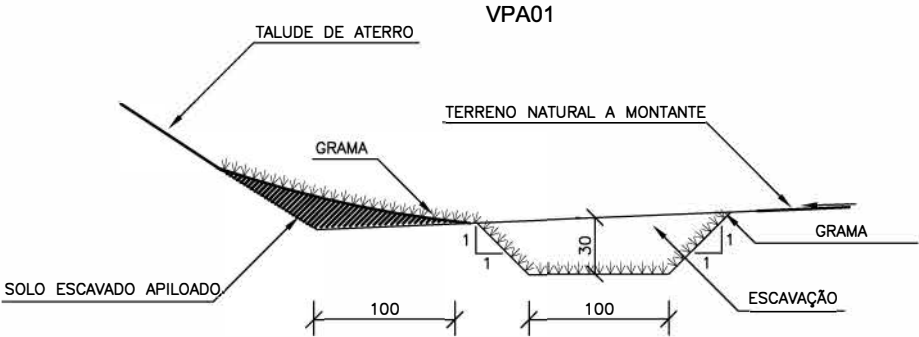


TABELA 1A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,3900 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2773 m³/m
GRAMA (Enlevamento)	3,5000 m²/m

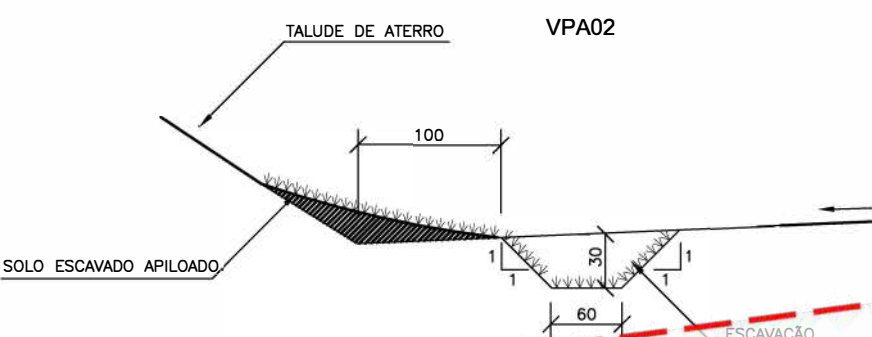


TABELA 1B

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2700 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2173 m³/m
GRAMA (Enlevamento)	2,9000 m²/m



TABELA 2A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,4725 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2985 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,9950 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,1475 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,2090 kg/m
GRAMA (Enlevamento)	1,7000 m²/m

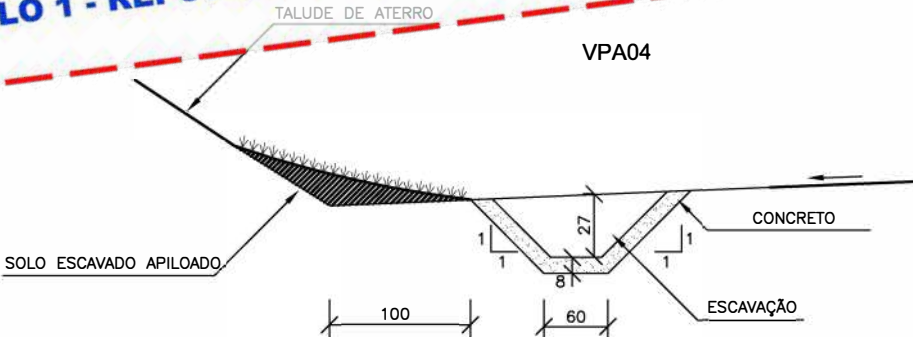


TABELA 2B

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,3325 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2385 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,7950 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,1155 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1636 kg/m
GRAMA (Enlevamento)	1,5000 m²/m

Convenções:  
||||||| Grama

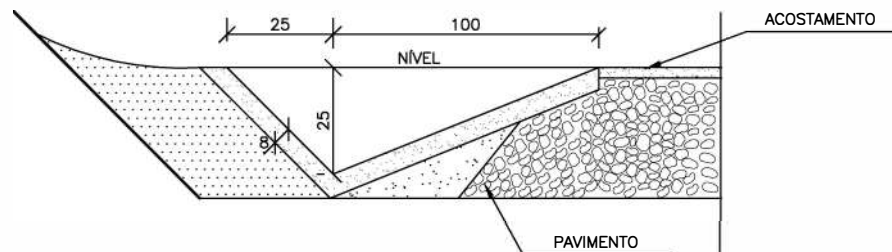
NOTAS:  
1 - Dimensões em cm;  
2 - As guias de madeira das valetas revestidas em concreto serão instaladas segundo a seção transversal, a cada 2m;  
3 - Nas valetas de concreto serão assentadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m.

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS (VPA 01 a VPA 04)		
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		DESENHO 1.2



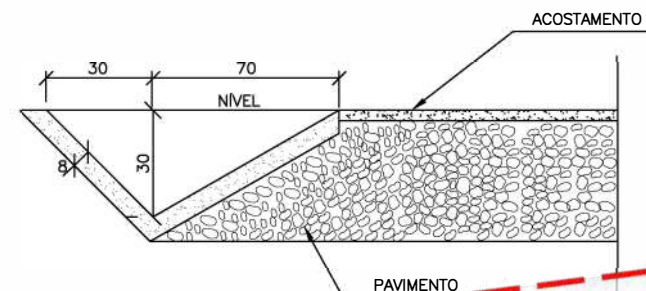
# SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO (I)

STC01



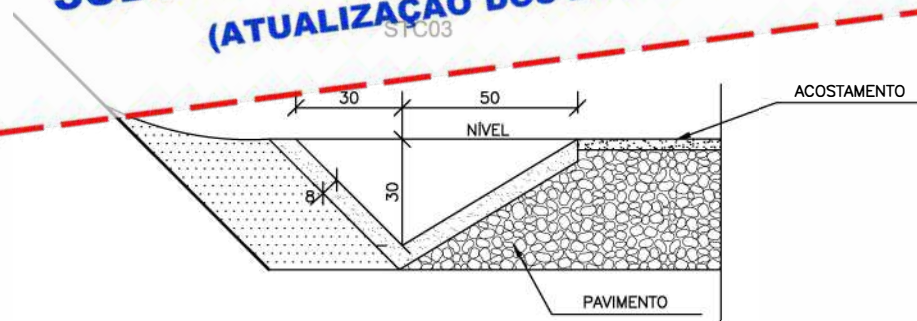
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,3082 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2374 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,7915 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,1207 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1431 kg/m

STC02



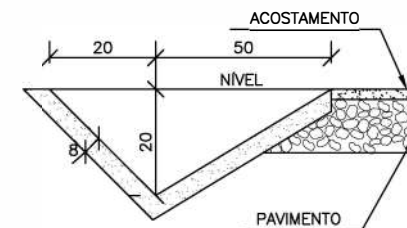
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2810 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2010 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,6700 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,1010 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1431 kg/m

STC03



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2069 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1746 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,5822 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0869 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1231 kg/m

STC04



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1418 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1462 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,4875 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0718 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1017 kg/m

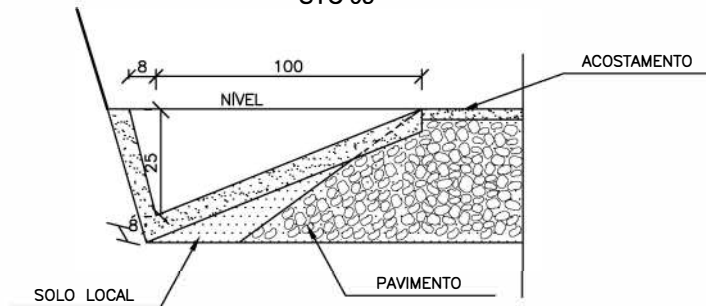
## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - As guias de madeira serão instaladas segundo a seção transversal da sarjeta, espaçadas de 2m;
- 3 - Serão tomadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m;
- 4 - As sarjetas aplicam-se a banquetas de cortes ou aterros;

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO (I) (STC 01 a STC 04)		
À BUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		DESENHO 1.3

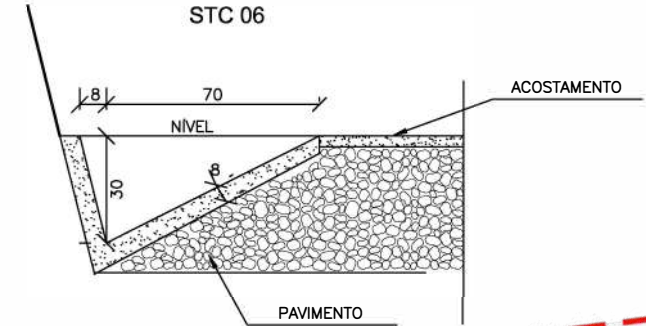
## SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO (II)

STC 05



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2447 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2173 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,7244 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,1097 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1554 kg/m
FORMA (UTILIZAÇÃO 3X)	

STC 06

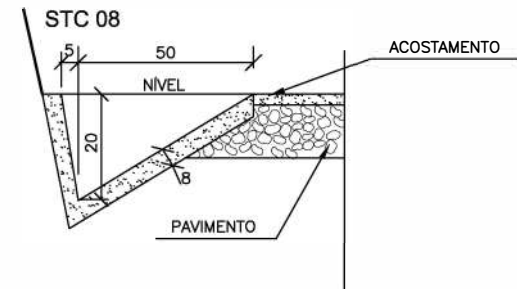


CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2096 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1862 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,6220 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0926 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1312 kg/m
FORMA (UTILIZAÇÃO 3X)	0,0574 m³/m



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1659 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1619 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,5397 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0789 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1118 kg/m
FORMA (UTILIZAÇÃO 3X)	0,2979 m³/m

STC 08



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1214 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1374 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,4580 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0664 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,0941 kg/m
FORMA (UTILIZAÇÃO 3X)	0,2482 m³/m

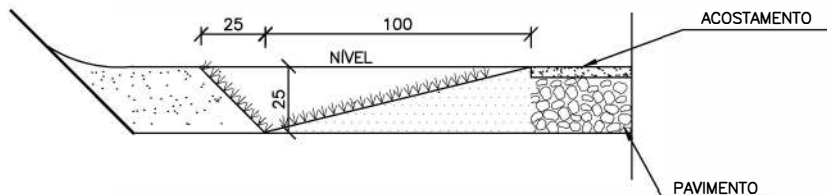
### NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - As guias de madeira serão instaladas segundo a seção transversal da sarjeta, espaçadas de 2m;
- 3 - Serão tomadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m;
- 4 - As sarjetas aplicam-se a banquetas de cortes ou aterros;
- 5 - Devido à elevada inclinação estes dispositivos somente deverão ser adotadas em condições excepcionais com adequada sinalização.

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO (II) (STC 05 a STC 08)		
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		DESENHO 1.4

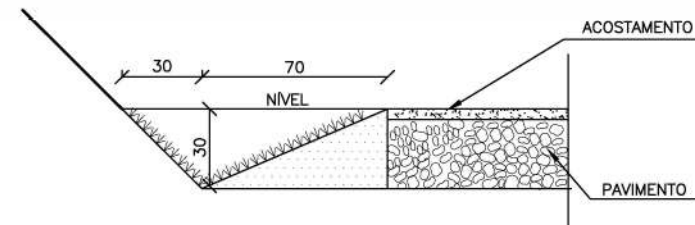
# SARJETAS TRIANGULARES DE GRAMA

STG01



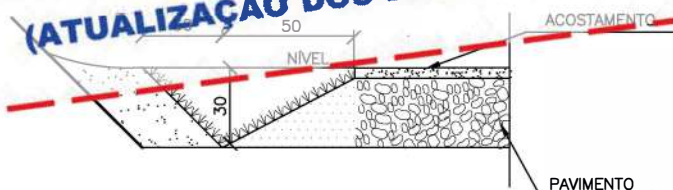
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1563 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2076 m³/m
GRAMA (Enleivamento)	1,4000 m³/m

STG02



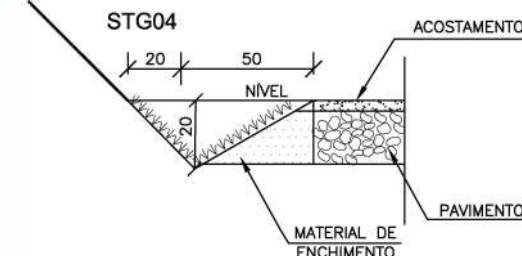
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1000 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1779 m³/m
GRAMA (Enleivamento)	1,2000 m³/m

**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
**(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)**



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1200 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1511 m³/m
GRAMA (Enleivamento)	1,0000 m³/m

STG04



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,0700 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1232 m³/m
GRAMA (Enleivamento)	0,8500 m³/m

Convenções:

 Grama

NOTAS:

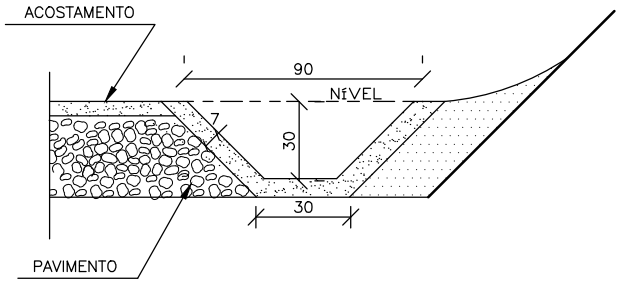
1 - Dimensões em cm.

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
SARJETAS TRIANGULARES DE GRAMA (STG 01 a STG 04)		
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		DESENHO 1.5



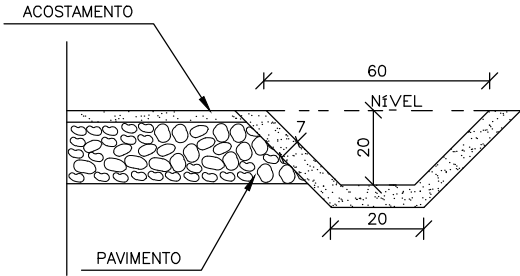
SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO

SZC01



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2603 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,2093 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 7,0 cm)	0,6975 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0885 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,0870 kg/m

SZC02

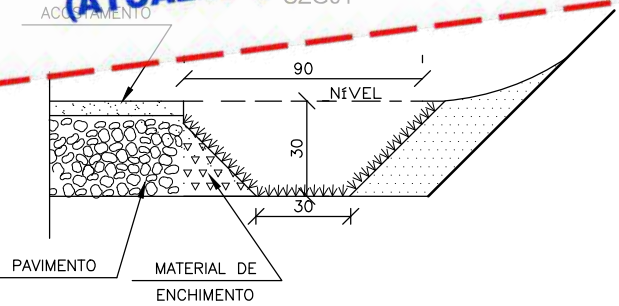


CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1360 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1524 m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 7,0 cm)	0,6079 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0618 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,0870 kg/m

**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
**(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)**

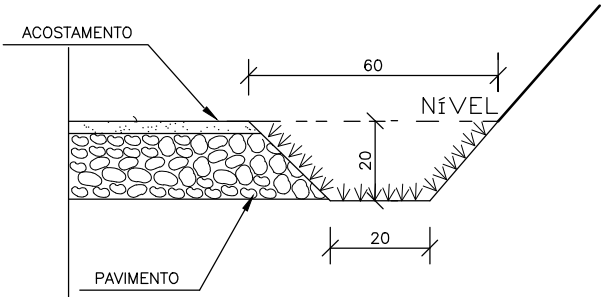
SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE GRAMA

SZG01



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1800 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1723 m³/m
GRAMA (Enlevamento)	1,1500 m²/m

SZG02



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,0800 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1149 m³/m
GRAMA (Enlevamento)	0,8000 m²/m

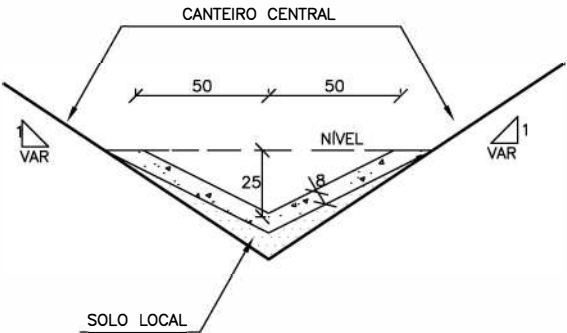
Convenções:  
~~~~~ Grama

- NOTAS:
- 1 - Dimensões em cm;
  - 2 - As guias de madeira serão instaladas segundo a seção transversal das sarjetas de concreto, espaçadas de 2m;
  - 3 - Para sarjetas trapezoidais não - revestidas desconsiderar os consumos de grama indicados, adotando a seguinte codificação SZG01 -> SZT01 e SZG02 -> SZT02;
  - 4 - Nas sarjetas de concreto serão tomadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m;
  - 5 - O uso deste dispositivo deve ser bastante restrito e caso seja utilizado é indispensável a sinalização alertando para a depressão junto ao acostamento.

|                                                                                     |                                                                |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                                  | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO E DE GRAMA<br>(SZC 01 e SZC 02 - SZG 01 e SZG 02) |                                                                |                |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                                  |                                                                | DESENHO<br>1.6 |

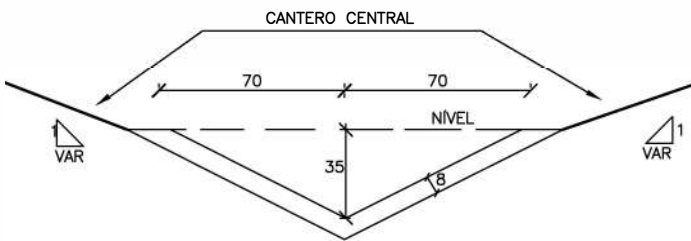
SARJETAS DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO

SCC01



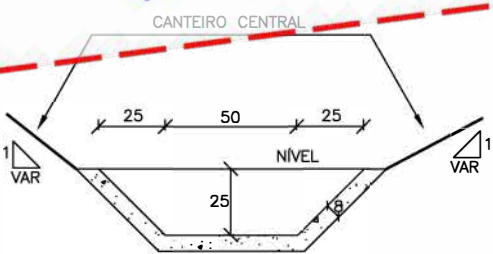
| CONSUMOS MÉDIOS                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| CONCRETO fck ≥ 20MPa              | 0,1054 m³/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA               | 0,1493 kg/m |
| GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm) | 0,9826 m/m  |

SCC02



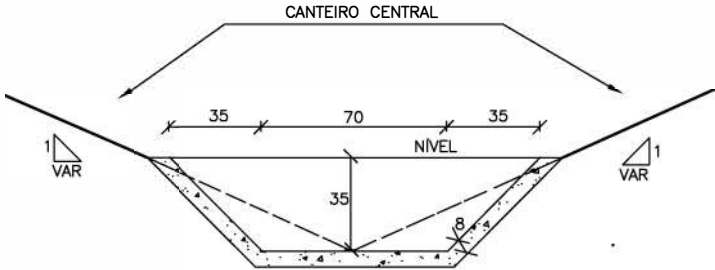
| CONSUMOS MÉDIOS                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| CONCRETO fck ≥ 20MPa              | 0,1412 m³/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA               | 0,2000 kg/m |
| GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm) | 0,9826 m/m  |

SCC03



| CONSUMOS MÉDIOS                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| CONCRETO fck ≥ 20MPa              | 0,1083 m³/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA               | 0,1534 kg/m |
| GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm) | 0,7499 m/m  |

SCC04



| CONSUMOS MÉDIOS                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| CONCRETO fck ≥ 20MPa              | 0,1469 m³/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA               | 0,2081 kg/m |
| GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm) | 0,9913 m/m  |

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - As guias de madeira das valetas revestidas em concreto serão instaladas segundo a seção transversal, a cada 2m;
- 3 - Nas sarjetas de concreto serão assentadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA E TRANSPORTES – DNIT

IPR

SARJETAS DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO  
(SCC 01 a SCC 04)

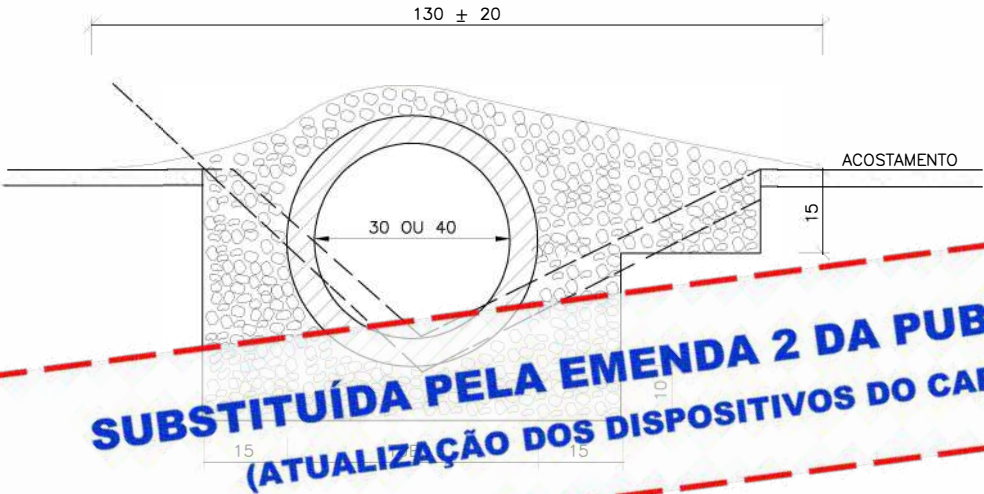
A BUM DE PROJETOS- TPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DES EN H O  
1. 7

DN-01.dwg

TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS (I)

SEÇÃO TRANSVERSAL



**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR – 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
**(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)**

CONSUMOS MÉDIOS

| TUBO DE CONCRETO     | Ø=30       | Ø=40       |
|----------------------|------------|------------|
| CONCRETO fck > 15MPa | ≤ 0,30m³/m | ≤ 0,35m³/m |
| ESCAVAÇÃO            | ≤ 0,35m³/m | ≤ 0,40m³/m |
|                      | TSS 01     | TSS 02     |

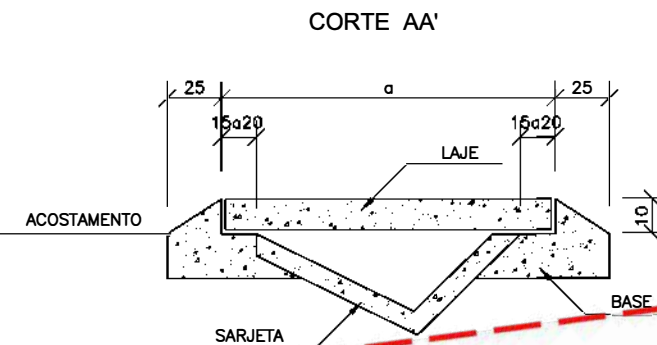
PLANTA



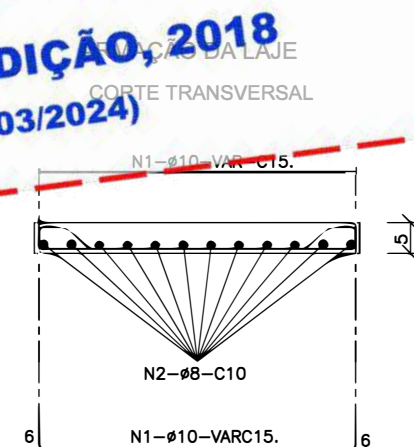
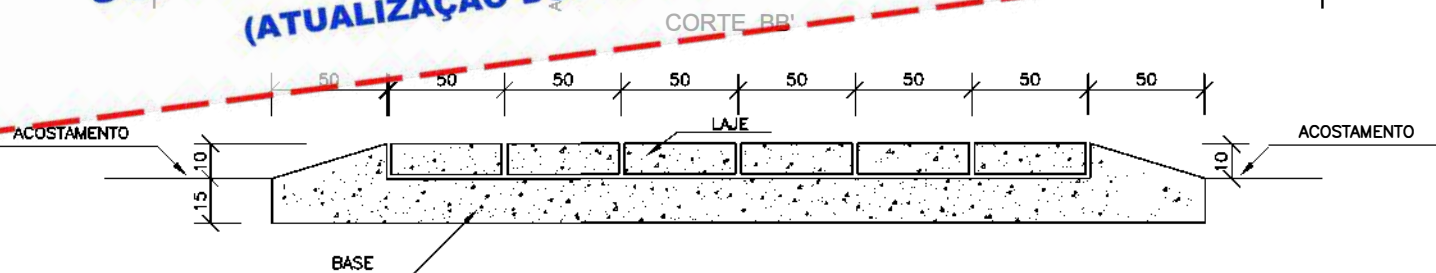
NOTAS:

- 1 – Dimensões em cm;
- 2 – Concreto fck ≥ 15 MPa;
- 3 – As valetas serão executadas em trechos alternados de 3m, sendo as juntas secas, com pintura asfáltica (CAP)
- 4 – A utilização deste tipo de transposição somente será admitida em condições temporárias até que sejam substituídas por transposição com laje de concreto.

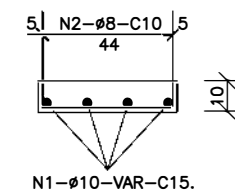
# TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS (II)



**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
**(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)**



**CORTE LONGITUDINAL**



**DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS POR METRO LINEAR**

| TIPO  | ADAPTÁVEL EM | a (cm) | ESCAVAÇÃO (m³/m) | CONCRETO fck ≥ 15MPa (m³/m) | CONCRETO fck ≥ 25MPa (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (kg/m) |      |       |
|-------|--------------|--------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|------------------|------|-------|
|       |              |        |                  |                             |                             |               | N1               | N2   | TOTAL |
| TSS03 | STC01        | 170    | 0.20             | 0.160                       | 0.170                       | 2.24          | 7.94             | 7.78 | 15.72 |
| TSS04 | STC02/SZC01  | 140    | 0.20             | 0.160                       | 0.140                       | 1.88          | 6.62             | 6.48 | 13.10 |
| TSS05 | STC03        | 120    | 0.20             | 0.160                       | 0.120                       | 1.64          | 5.73             | 5.62 | 11.35 |
| TSS06 | STC04/SZC02  | 110    | 0.20             | 0.160                       | 0.110                       | 1.52          | 5.29             | 5.18 | 10.47 |

## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm, bitola das barras de aço em mm;
- 2 - Utilizar para a laje concreto fck ≥ 25MPa e para a base concreto fck ≥ 15MPa;
- 3 - Utilizar o número de módulos de 1m necessários a cada acesso.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS (II)

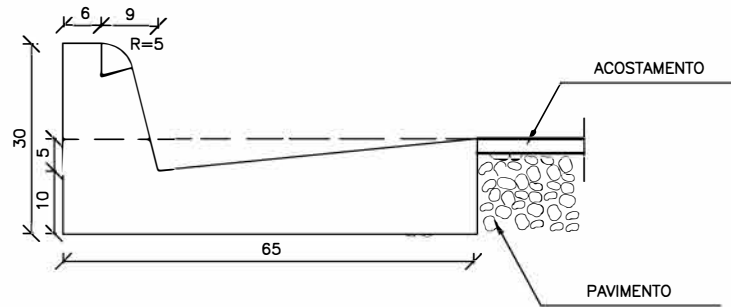
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
1.9



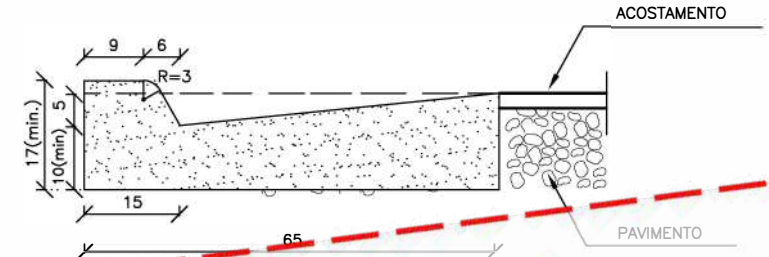
# MEIOS-FIOS DE CONCRETO (I)

MFC01



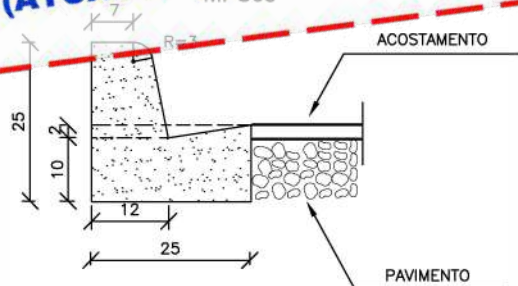
| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0975 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,1025 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,1167 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 1,132 kg/m  |

MFC02



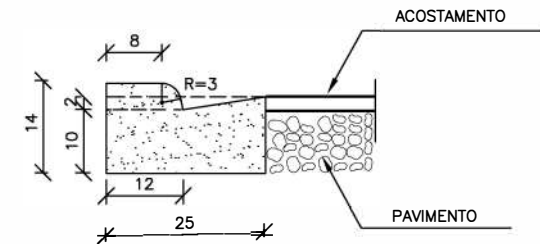
| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0975 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,0866 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,0333 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 0,1227 kg/m |

MFC03



| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0300 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,0420 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,0867 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 0,0595 kg/m |

MFC04



| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0300 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,0309 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,0206 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 0,0438 kg/m |

## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - Os meios-fios poderão ser pré-moldados ou moldados "IN LOCO" por extrusão (formas deslizantes);

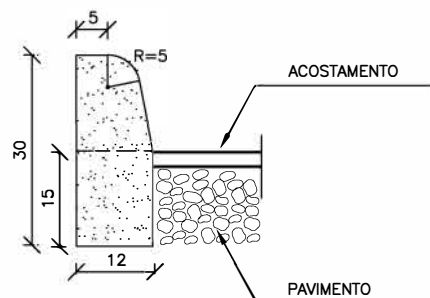
- 3 - Para meios-fios moldados "IN LOCO", recomenda-se a execução em segmentos alternados de 2m.

|                                                      |                                                                |                 |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                   | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| MEIOS-FIOS DE CONCRETO (I)<br>(MFC 01 a MFC 04)      |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO<br>1.10 |



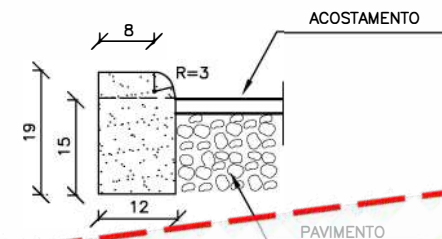
## MEIOS-FIOS DE CONCRETO (II)

MFC05



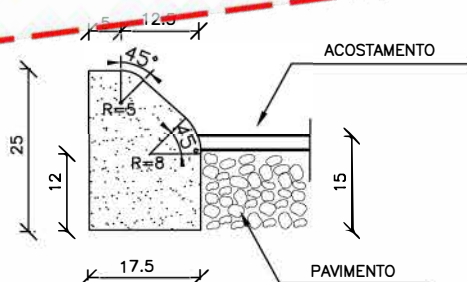
| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0180 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,0334 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,1000 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 0,0319 kg/m |

MFC06



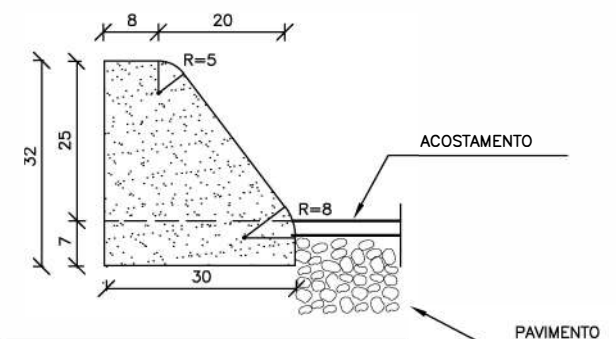
| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0180 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,0225 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,0300 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 0,0319 kg/m |

**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)



| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0263 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,0386 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,1000 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 0,0547 kg/m |

MFC08



| CONSUMOS MÉDIOS       |             |
|-----------------------|-------------|
| ESCAVAÇÃO             | 0,0210 m³/m |
| CONCRETO fck ≥ 20MPa  | 0,0721 m³/m |
| FORMA (UTILIZAÇÃO 3X) | 0,2034 m²/m |
| ARGAMASSA ASFÁLTICA   | 0,1021 kg/m |

### NOTAS:

1 - Dimensões em cm;

2 - Os meios-fios poderão ser pré-moldados ou moldados

"IN LOCO" por extrusão (formas deslizantes);

3 - Para meios-fios moldados "IN LOCO", recomenda-se a execução em segmentos alternados de 2m.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

MEIOS-FIOS DE CONCRETO (II)  
(MFC 05 a MFC 08)

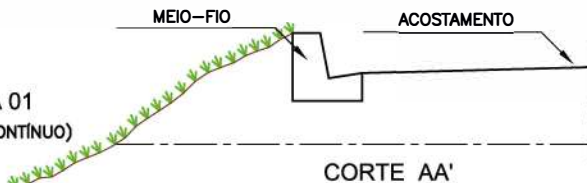
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
1 11

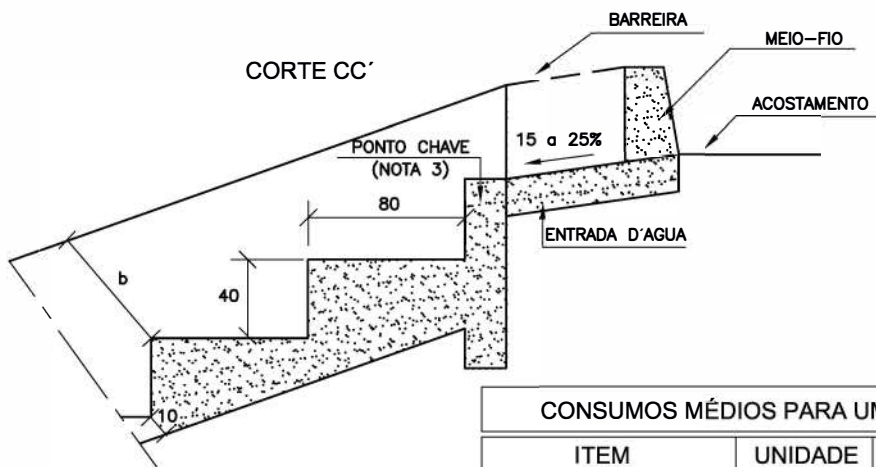
PLANTA

# ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA - EDA

EDA 01  
(GREIDE CONTÍNUO)



CORTE CC'

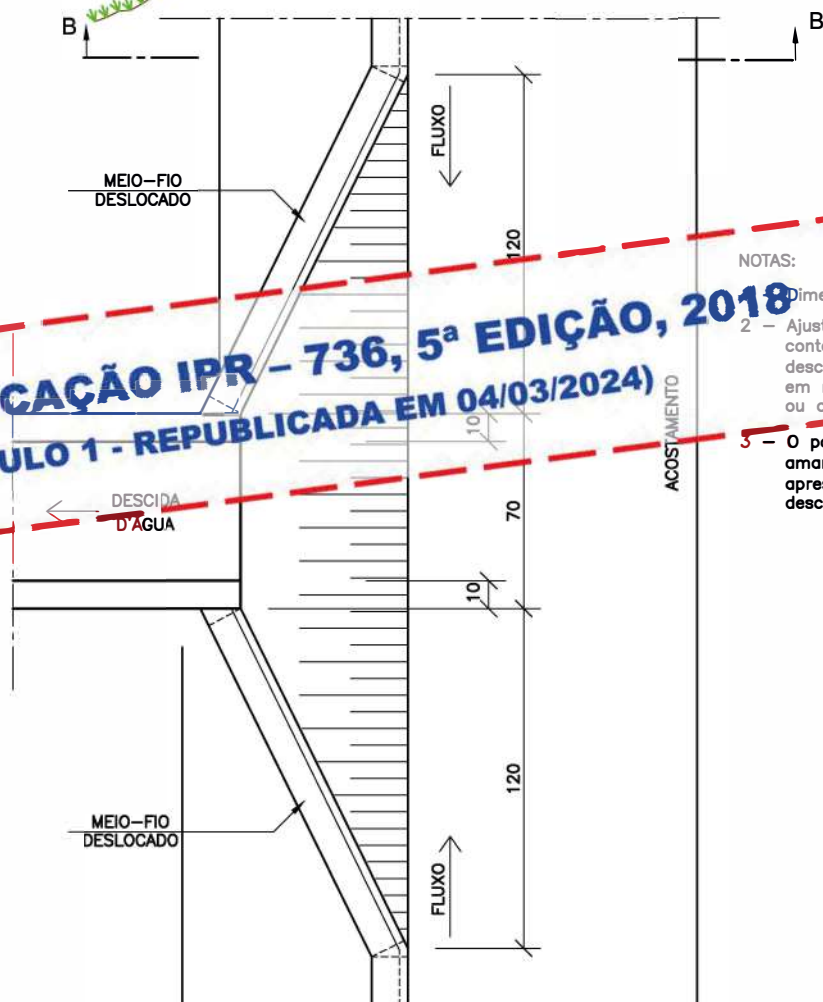
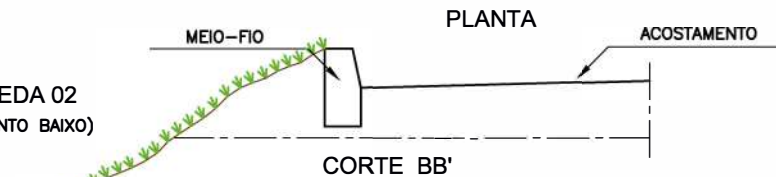


## CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

| ITEM                                | UNIDADE      | EDA-01 | EDA-02 |
|-------------------------------------|--------------|--------|--------|
| Concreto $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$ | $\text{m}^3$ | 0.110  | 0.140  |
| Formas                              | $\text{m}^2$ | 0.100  | 0.100  |

PLANTA

EDA 02  
(PONTO BAIXO)



NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm
- 2 - Ajustar na obra a zona de contato da entrada com a descida d'água tipo rápido em meia-cana de concreto ou calha metálica
- 3 - O ponto-chave indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

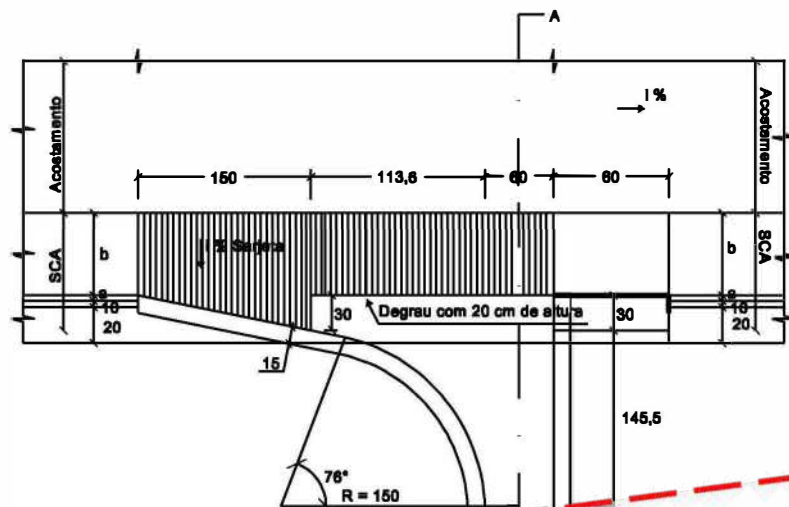
ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA - EDA  
(EDA 01 a EDA 02)

ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

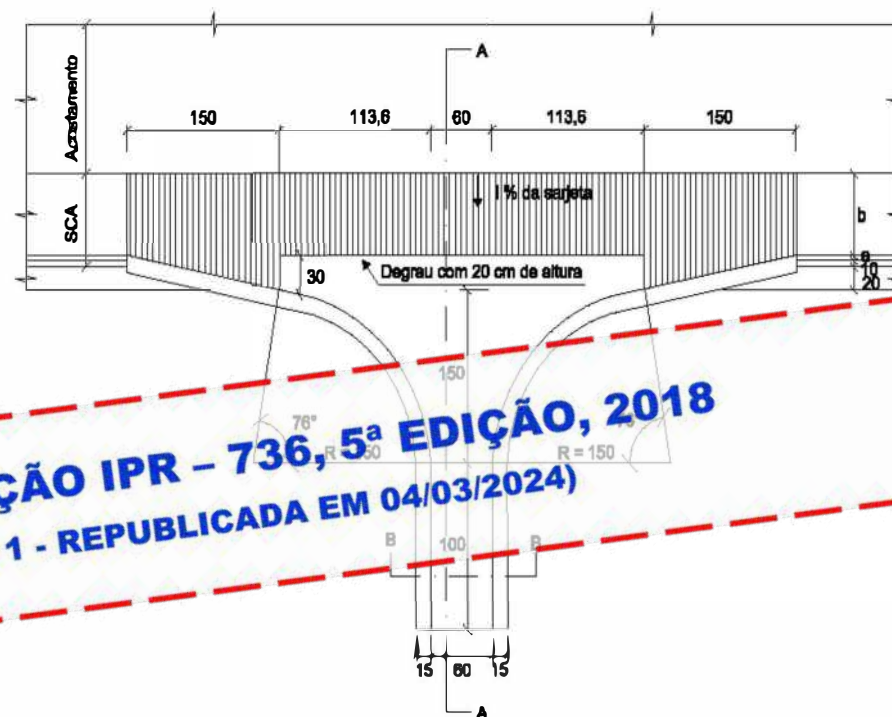
DESENHO  
1.12

# ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA - EDA

PLANTA

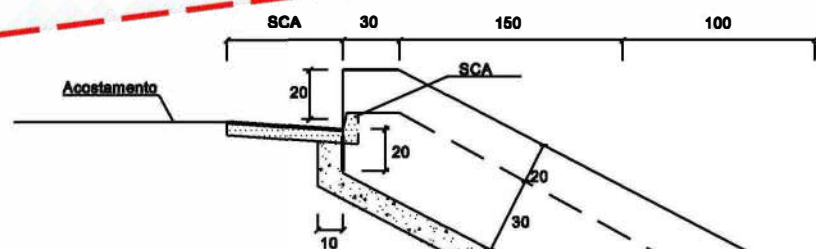


PLANTA

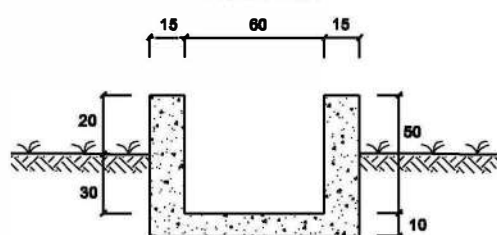


**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)

CORTE A - A



CORTE B B



Talude de Aterro

Adequação do terreno

Bloco de ancoragem

| CONSUMOS MÉDIOS POR UNIDADE |                |       |       |
|-----------------------------|----------------|-------|-------|
| Item                        | Unidade        | EDA-3 | EDA-4 |
| Escavação                   | m <sup>3</sup> | 1,124 | 1,240 |
| Apiloamento                 | m <sup>3</sup> | 17,87 | 7,200 |
| Concreto fck≥15 MPa         | m <sup>3</sup> | 2,011 | 2,000 |
| Formas                      | m <sup>2</sup> | 3,970 | 4,900 |

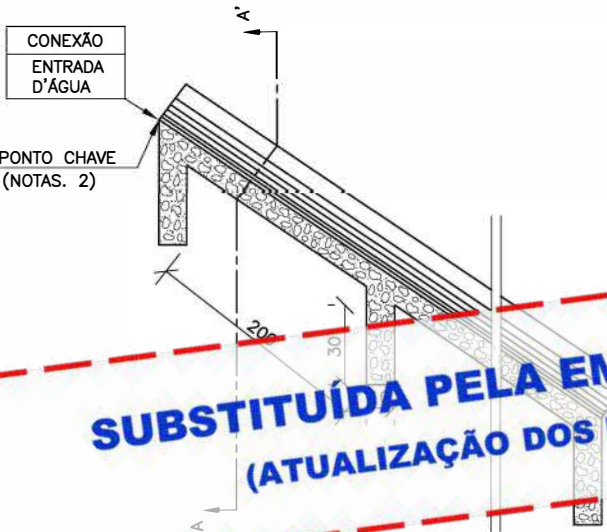
Nota: Dimensões em cm

|                                                          |                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                       | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA - EDA<br>(EDA 03 a EDA 04) |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM       |                                                                | DESENHO<br>1.13 |



DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO (I)

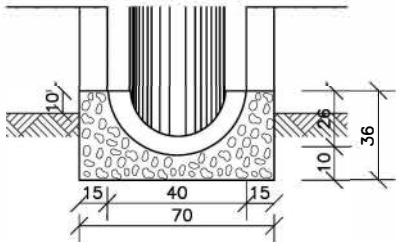
DAR - 01 MEIA CANA DE CONCRETO  
CORTE LONGITUDINAL



DAR - 02 CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES  
CORTE LONGITUDINAL



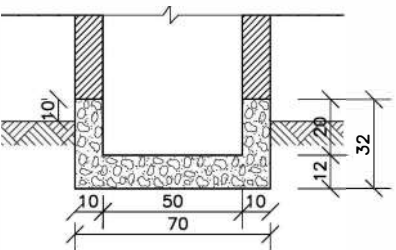
CORTE TRANSVERSAL AA'



CONSUMOS MÉDIOS

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| CONCRETO fck ≥ 15MPa | 0,175m³/m |
| FORMAS               | 0,76m²/m  |
| MEIO-TUBO Ø40cm      | 1,00m/m   |
| ESCAVAÇÃO            | 0,36m³/m  |
| APILOAMENTO          | 0,17m³/m  |

CORTE TRANSVERSAL BB'



CONSUMOS MÉDIOS

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| CONCRETO fck ≥ 15MPa | 0,137m³/m |
| FORMAS               | 1,10m²/m  |
| ESCAVAÇÃO            | 0,20m³/m  |
| APILOAMENTO          | 0,15m³/m  |

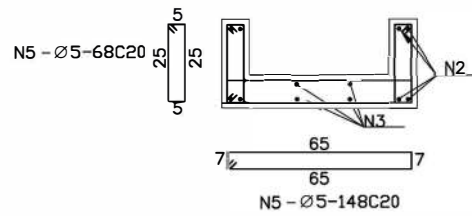
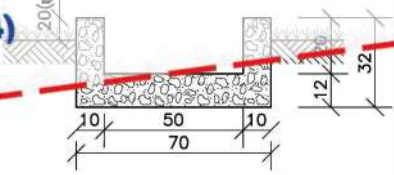
Notas:  
1- Dimensões em cm;  
2- O "ponto chave" indica a amarração aos detalhes apresentados para as "entradas d'água";  
3- Executar juntas de dilatação a intervalos máximos de 10m segundo o talude, preenchendo-as com cimento asfáltico.

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR (II)

DAR - 03 CANAL RETANGULAR EM CONCRETO ARMADO  
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL AA'



**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
**(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)**

| CONSUMOS MÉDIOS                   |                  |                     |                       |              |              |              |              |              |                |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| CONCRETO<br>fck ≥ 15MPa<br>(m³/m) | FORMAS<br>(m²/m) | ESCAVAÇÃO<br>(m³/m) | APILOAMENTO<br>(m²/m) | N1<br>(kg/m) | N2<br>(kg/m) | N3<br>(kg/m) | N4<br>(kg/m) | N5<br>(kg/m) | PESO<br>(kg/m) |
| 0,137                             | 1,10             | 0,31                | 0,15                  | 0,304        | 1,280        | 0,640        | 1,421        | 1,197        | 4,84           |

Notas:  
1- Dimensões em cm;  
2- O "ponto chave" indica a amarração aos detalhes apresentados para as "entradas d'água";  
3- Executar juntas de dilatação a intervalos máximos de 10m segundo o talude, tomando-as com cimento asfáltico.  
4- Quando se tratar de ambiente agressivo, considerar um recobrimento maior que 3,0cm.

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR (III)

DAR - 04 CALHA METÁLICA CORRUGADA

CORTE LONGITUDINAL

CORTE TRANSVERSAL BB'

CONEXÃO  
ENTRADA  
D'ÁGUA

PONTO CHAVE  
(NOTAS 2)

TALUDE

REATERRO COMPACTADO  
MANUALMENTE

**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
**(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)**

CORTE TRANSVERSAL AA'

ENCHIMENTO LATERAL COM MATERIAL  
COMPACTADO MANUALMENTE

CALHA METÁLICA SEMI-CIRCULAR  
CORRUGADA A- $\phi=40$

PARAFUSO DE FIXAÇÃO

CONEXÃO  
DISSIPADOR  
DE ENERGIA

CONSUMOS MÉDIOS

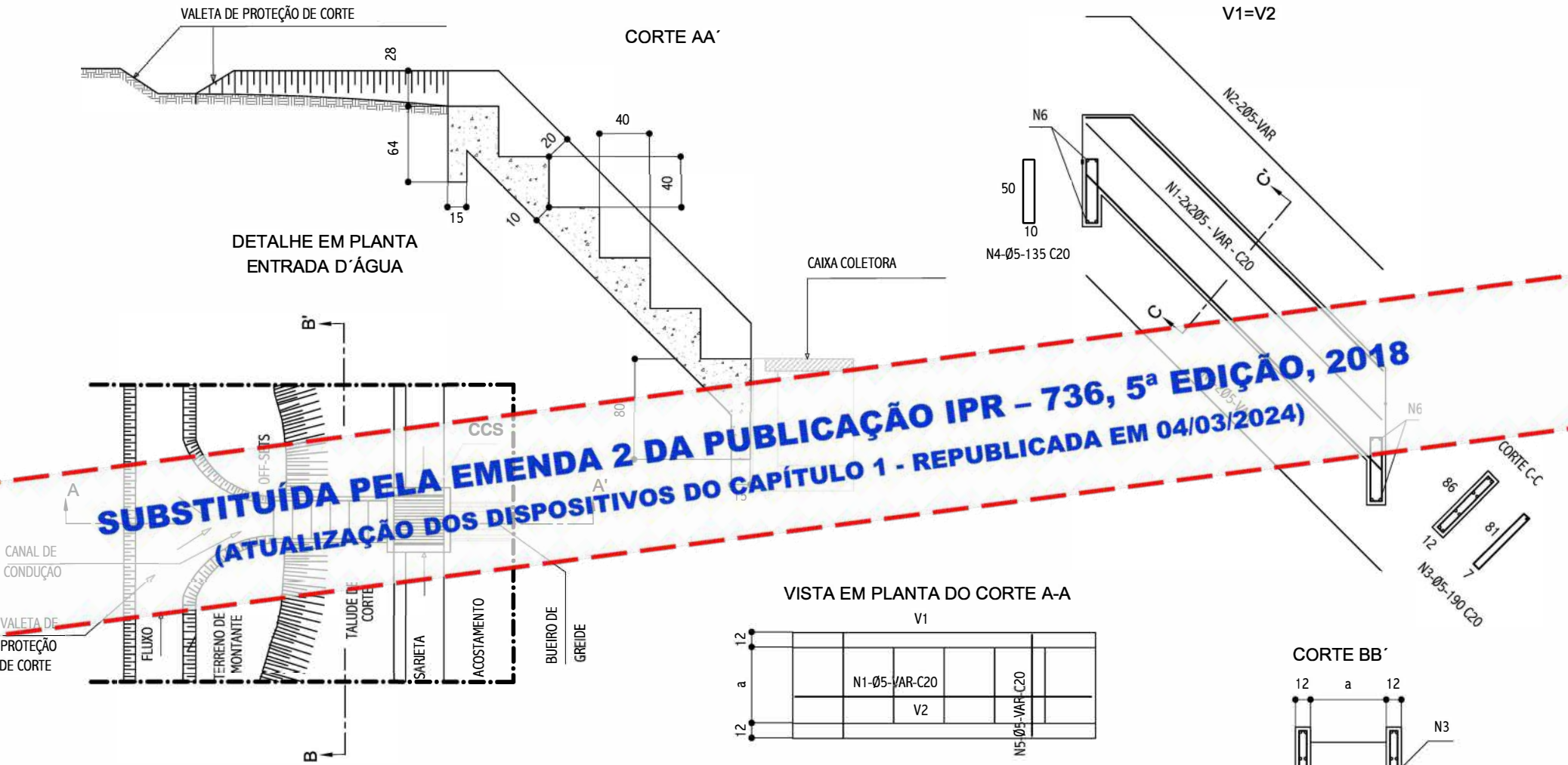
|                                                 |                        |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| CONCRETO $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$             | 0,020m <sup>3</sup> /m |
| FORMAS                                          | 1,00m <sup>2</sup> /m  |
| CALHA METÁLICA SEMI-CIRCULAR $\phi 40\text{cm}$ | 1,00m/m                |
| ESCAVAÇÃO                                       | 0,04m <sup>3</sup> /m  |
| APILOAMENTO                                     | 0,02m <sup>3</sup> /m  |
| PARAFUSO DE FIXAÇÃO                             | 1ud /m                 |

- Notas:
- 1- Dimensões em cm;
  - 2- O "ponto chave" indica a amarração aos detalhes apresentados para as "entradas d'água";
  - 3- Obedecer aos detalhes de fixação das calhas, especificados pelo fabricante.
  - 3- Fixar as calhas metálicas nos apoios de concreto com parafusos de aço inox com 5" de comprimento de mesmo diâmetro daqueles utilizados nas emendas dos módulos.

|                                                            |                                                                |                 |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                         | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO-DAR (I)<br>(DAR 04) |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM         |                                                                | DESENHO<br>1.16 |



DESCIDAS D'ÁGUA DE CORTES EM DEGRAUS - DCD



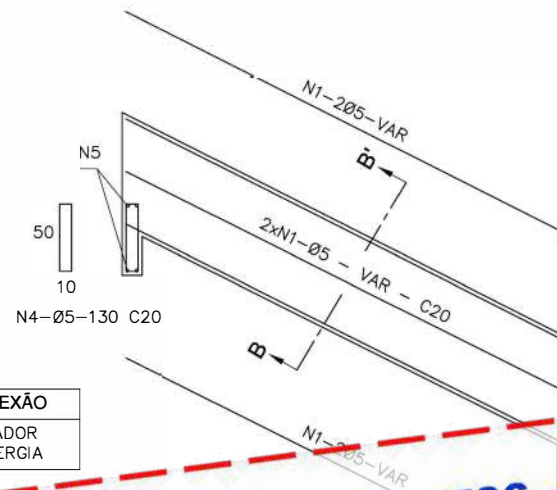
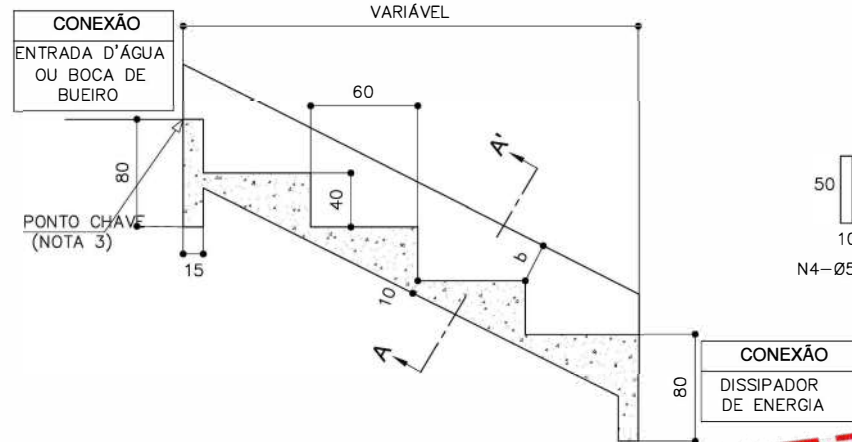
| DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS |    |                    |                  |                     |                       |                 |              |              |              |              |              |              |                |
|-----------------------------|----|--------------------|------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| CONCRETO SIMPLES / ARMADO   |    |                    |                  |                     |                       | CONCRETO ARMADO |              |              |              |              |              |              |                |
| TIPO                        | a  | CONCRETO<br>(m3/m) | FORMAS<br>(m2/m) | ESCAVAÇÃO<br>(m3/m) | APILOAMENTO<br>(m3/m) | TIPO            | N1<br>(kg/m) | N2<br>(kg/m) | N3<br>(kg/m) | N4<br>(kg/m) | N5<br>(kg/m) | N6<br>(kg/m) | PESO<br>(kg/m) |
| DCD 01/02                   | 60 | 0,35               | 2,83             | 1,24                | 0,12                  | DCD 02          | 3,05         | 0,87         | 4,14         | 0,33         | 1,94         | 0,20         | 10,57          |
| DCD 03/04                   | 80 | 0,42               | 3,03             | 1,28                | 0,14                  | DCD 04          | 3,05         | 0,87         | 4,14         | 0,42         | 2,38         | 0,24         | 11,14          |

NOTAS:

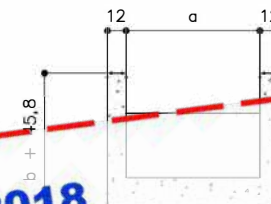
- 1 - Dimensões em cm, bitola das barras em aço CA-60
- 2 - Concreto estrutural fck ≥ 15MPa
- 3 - O canal de condução será revestido com grama em leivas, seu custo é diluído no custo das valetas de proteção
- 4 - As juntas de dilatação serão preenchidas com argamassa asfáltica a intervalos de 10m.

# DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD

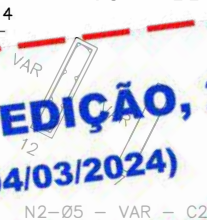
CORTE LONGITUDINAL



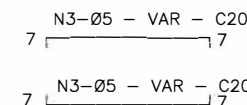
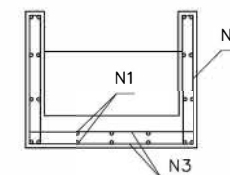
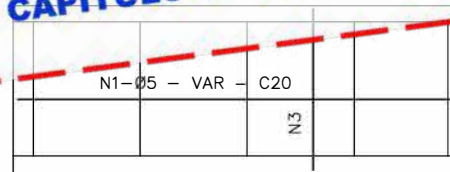
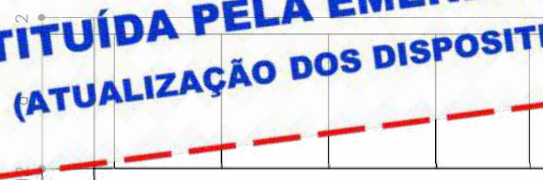
CORTE AA'



CORTE BB'



DESCIDA D'ÁGUA EM PLANTA



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS

| DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS |              |     |    |                 |               |                  |                    |                 |           |           |           |           |           |             |
|-----------------------------|--------------|-----|----|-----------------|---------------|------------------|--------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| CONCRETO SIMPLES/ARMADO     |              |     |    |                 |               |                  |                    | CONCRETO ARMADO |           |           |           |           |           |             |
| TIPO                        | ADAPTÁVEL EM | a   | b  | CONCRETO (m³/m) | FORMAS (m²/m) | ESCAVAÇÃO (m³/m) | APILOAMENTO (m³/m) | TIPO            | N1 (kg/m) | N2 (kg/m) | N3 (kg/m) | N4 (kg/m) | N5 (kg/m) | PESO (kg/m) |
| DAD 01/02                   | MEIO-FIO     | 50  | 10 | 0,26            | 0,26          | 0,09             | 0,03               | DAD 02          | 1,72      | 0,76      | 1,43      | 0,24      | 0,17      | 4,32        |
| DAD 03/04                   | BSTC Ø60     | 110 | 10 | 0,59            | 0,53          | 0,37             | 0,11               | DAD 04          | 5,17      | 0,93      | 4,32      | 0,96      | 0,58      | 11,96       |
| DAD 05/06                   | BSTC Ø80     | 140 | 20 | 0,82            | 0,80          | 0,86             | 0,26               | DAD 06          | 6,20      | 1,10      | 5,20      | 1,12      | 0,71      | 14,33       |
| DAD 07/08                   | BSTC Ø100    | 170 | 25 | 1,07            | 1,05          | 1,43             | 0,43               | DAD 08          | 7,23      | 1,27      | 6,09      | 1,36      | 0,84      | 16,79       |
| DAD 09/10                   | BSTC Ø120    | 200 | 35 | 1,34            | 1,33          | 2,21             | 0,66               | DAD 10          | 7,92      | 1,45      | 6,89      | 1,52      | 0,95      | 18,73       |
| DAD 11/12                   | BSTC Ø150    | 240 | 35 | 1,74            | 1,71          | 3,48             | 1,04               | DAD 12          | 10,67     | 1,62      | 9,14      | 2,08      | 1,27      | 24,78       |
| DAD 13/14                   | BDTC Ø100    | 290 | 30 | 2,28            | 1,92          | 4,37             | 1,31               | DAD 14          | 9,64      | 1,45      | 8,73      | 1,92      | 1,22      | 22,96       |
| DAD 15/16                   | BDTC Ø120    | 340 | 35 | 2,92            | 2,41          | 6,63             | 1,99               | DAD 16          | 11,71     | 1,62      | 9,90      | 2,24      | 1,38      | 26,85       |
| DAD 17/18                   | BDTC Ø150    | 410 | 40 | 3,93            | 3,11          | 10,49            | 3,15               | DAD 18          | 14,46     | 1,79      | 12,71     | 2,88      | 1,78      | 33,62       |

## NOTAS:

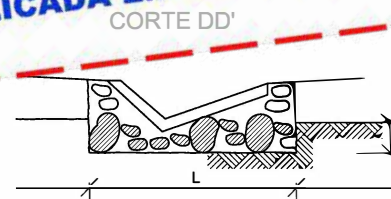
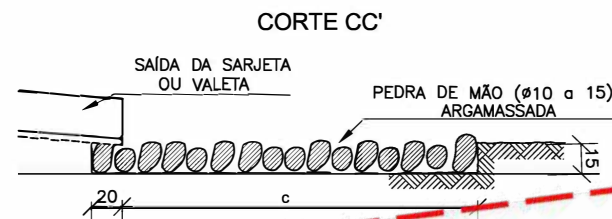
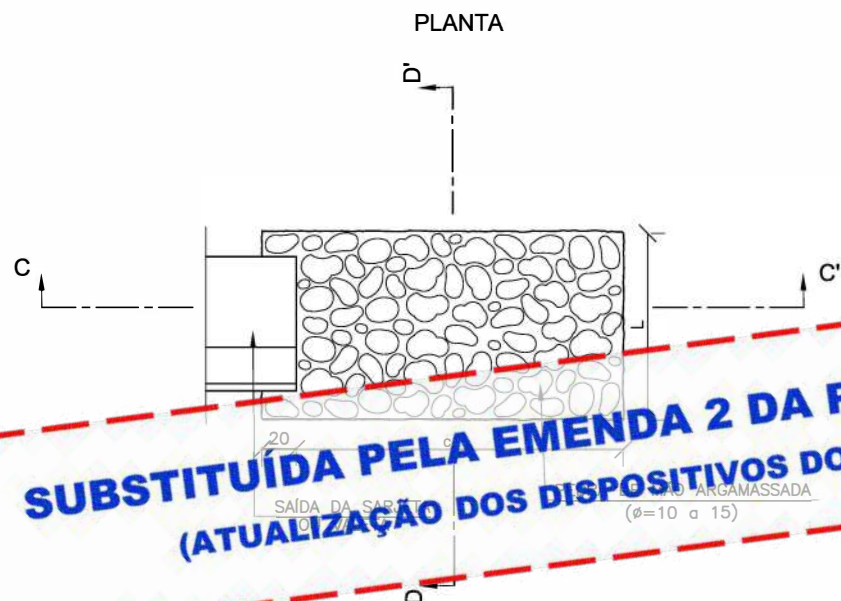
- 1 - Dimensões em mm, bitola das barras em aço CA-60;
- 2 - Utilizar concreto fck ≥ 15MPa;
- 3 - O ponto chave indica a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água;
- 4 - Serão colocadas juntas de dilatação a cada 10m e preenchidas com argamassa asfáltica
- 5 - Intercalar dentes de ancoragem a cada 5m, medindo 15x40cm, em toda a extensão da seção transversal.

|                                                    |                                                                |              |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|
| MT                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR          |
| DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD        |                                                                |              |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO 1.18 |



# DISSIPADORES DE ENERGIA(I)

## APLICÁVEIS A SAÍDAS DE SARJETAS E VALETAS - DES



**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
**(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)**

| DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE |                |     |     |                        |                |
|----------------------------------------------|----------------|-----|-----|------------------------|----------------|
| TIPO                                         | ADAPTÁVEL EM   | C   | L   | PEDRA ARGAMASSADA (m³) | ESCAVAÇÃO (m³) |
| DES 01                                       | STC03/04-SZC02 | 200 | 110 | 0,48                   | 0,33           |
| DES 02                                       | STC02-SZC01    | 200 | 130 | 0,57                   | 0,39           |
| DES 03                                       | STC01-VPC02/04 | 200 | 135 | 0,68                   | 0,47           |
| DES 04                                       | VPC01/03       | 200 | 150 | 0,84                   | 0,57           |

Notas:  
1- Dimensões em cm;

# DISSIPADORES DE ENERGIA (II) APLICÁVEIS À SAÍDAS DE BUEIROS TUBULARES E DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS - DEB



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

| TIPO   | ADAPTÁVEL EM         | C   | L   | d  | e  | CONCRETO (m³) | FORMAS (m²) | PEDRA FIXADA COM CONCRETO (m³) (VAZIOS=40%) | ESCAVAÇÃO (m³) |
|--------|----------------------|-----|-----|----|----|---------------|-------------|---------------------------------------------|----------------|
| DEB 01 | DAR01/02/03          | 200 | 70  | 10 | 15 | 0,42          | 2,71        | 0,21                                        | 0,67           |
| DEB 02 | DAD01/02             | 200 | 74  | 10 | 15 | 0,44          | 2,73        | 0,22                                        | 0,70           |
| DEB 03 | BSTC Ø 60-DAD03/04   | 240 | 242 | 30 | 15 | 1,20          | 7,67        | 0,87                                        | 4,03           |
| DEB 04 | BSTC Ø 80-DAD05/06   | 320 | 293 | 30 | 15 | 1,83          | 9,65        | 1,41                                        | 6,18           |
| DEB 05 | BSTC Ø 100-DAD/07/08 | 400 | 345 | 30 | 15 | 2,59          | 11,63       | 2,07                                        | 8,81           |
| DEB 06 | BSTC Ø 120-DAD09/10  | 480 | 391 | 30 | 15 | 3,42          | 13,56       | 2,82                                        | 11,72          |
| DEB 07 | BSTC Ø 150-DAD11/12  | 560 | 522 | 30 | 15 | 5,12          | 16,37       | 4,38                                        | 17,87          |
| DEB 08 | BDTC Ø 100-DAD13/14  | 400 | 489 | 30 | 15 | 3,51          | 13,14       | 2,93                                        | 12,34          |
| DEB 09 | BDTC Ø 120-DAD15/16  | 480 | 557 | 30 | 15 | 4,69          | 15,30       | 4,01                                        | 16,52          |
| DEB 10 | BDTC Ø 150-DAD17/18  | 560 | 720 | 30 | 15 | 6,88          | 18,45       | 6,05                                        | 24,46          |
| DEB 11 | BTTC Ø 100           | 400 | 633 | 30 | 15 | 4,44          | 14,66       | 3,80                                        | 15,86          |
| DEB 12 | BTTC Ø 120           | 480 | 723 | 30 | 15 | 5,96          | 17,04       | 5,21                                        | 21,31          |
| DEB 13 | BTTC Ø 150           | 600 | 918 | 30 | 15 | 9,22          | 21,25       | 8,26                                        | 33,10          |

Notas:

- 1- Dimensões em cm;
- 2- Na conexão com as descidas d'água não são necessárias as pequenas alas, indicadas no desenho;
- 3- O concreto de fixação das pedras deverá ter espessura mínima de 10cm.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

DISSIPADORES DE ENERGIA (II)

APLICÁVEIS A SAÍDAS DE BUEIROS TUBULARES E DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS - DEB

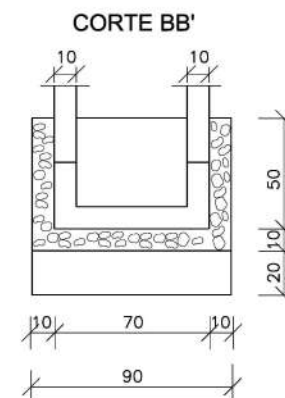
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
1.20

# DISSIPADORES DE ENERGIA - (III) APLICÁVEIS A DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DED - 01



**SUBSTITUÍDA PELA EMENDA 2 DA PUBLICAÇÃO IPR - 736, 5ª EDIÇÃO, 2018**  
(ATUALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DO CAPÍTULO 1 - REPUBLICADA EM 04/03/2024)



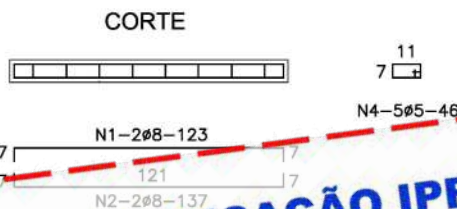
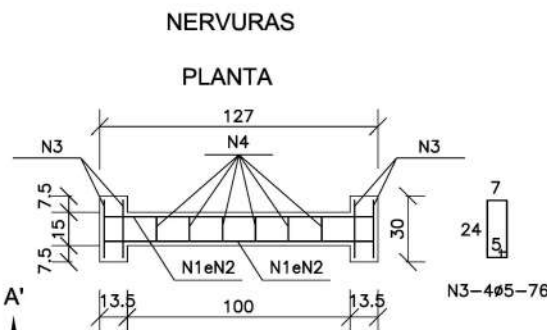
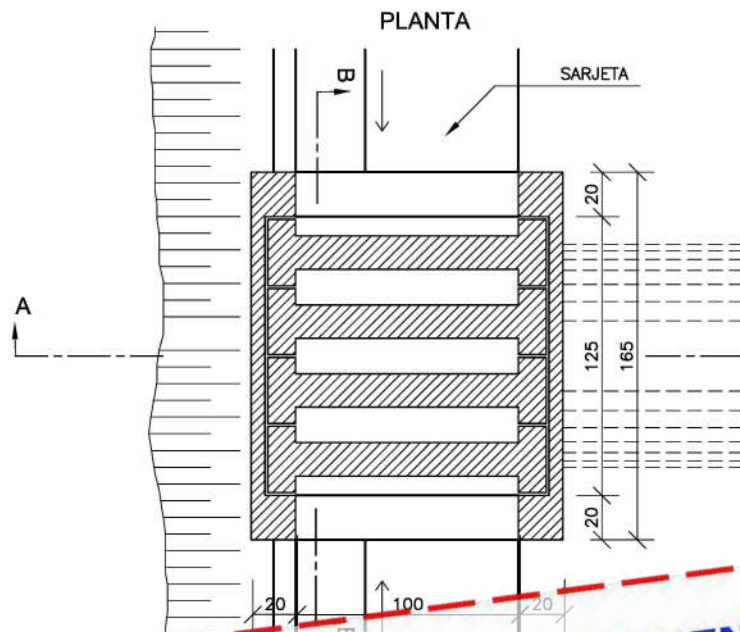
| CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE    |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| CONCRETO $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$ | 0,37m <sup>3</sup> |
| FORMAS                              | 4,35m <sup>2</sup> |
| ESCAVAÇÃO                           | 0,70m <sup>3</sup> |
| APILOAMENTO                         | 0,35m <sup>3</sup> |

Notas:  
1- Dimensões em cm;  
2- Os dentes serão fundidos simultaneamente com a soleira, formando conjunto monolítico.

|                                                                                                |                                                                |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                             | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| DISSIPADORES DE ENERGIA - (III)<br>APLICÁVEIS À DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO -DED-01 |                                                                |                 |
| ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                                             |                                                                | DESENHO<br>1.21 |



# CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS) COM GRELHA DE CONCRETO (TCC-01)



| TABELA DE ARMADURA |               |                 |                    |                 |
|--------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| AÇO CA-50          |               |                 |                    |                 |
| N                  | DIÂMETRO (mm) | COMPRIMENTO (m) | PESO UNITÁRIO (kg) | PESO TOTAL (kg) |
| 1                  | 8.0           | 2.46            | 0.40               | 0.99            |
| 2                  | 8.0           | 2.74            | 0.40               | 1.10            |
| 3                  | 5.0           | 3.04            | 0.16               | 0.49            |
| 4                  | 5.0           | 2.76            | 0.16               | 0.44            |
| Total              |               |                 |                    | 3.02            |

| QUANTIDADES UNITÁRIAS (NERVURAS) |    |  |       |
|----------------------------------|----|--|-------|
| TCC01                            |    |  |       |
| Concreto fck ≥ 25MPa             | m³ |  | 0.092 |
| Aço CA-50                        | kg |  | 12.08 |
| Formas                           | m² |  | 1.38  |

| QUANTIDADES UNITÁRIAS (CAIXA) |               |             |                |                  |
|-------------------------------|---------------|-------------|----------------|------------------|
| CONCRETO fck ≥ 15MPa (m³)     |               |             |                |                  |
| H (m)                         | ø=60          | ø=80        | ø=100          | ø=120            |
| 2.0                           | 2.200/CCS01   | 2.100/CCS02 | 2.000/CCS03    | 1.900/CCS04      |
| 2.5                           | 2.750/CCS05   | 2.650/CCS06 | 2.550/CCS07    | 2.450/CCS08      |
| 3.0                           | 3.300/CCS09   | 3.200/CCS10 | 3.100/CCS11    | 3.000/CCS12      |
| 3.5                           | 3.850/CCS13   | 3.750/CCS14 | 3.650/CCS15    | 3.550/CCS16      |
| 4.0                           | 4.400/CCS17   | 4.300/CCS18 | 4.200/CCS19    | 4.100/CCS20      |
| H (m)                         | CÓDIGO        | FORMAS (m²) | ESCAVAÇÃO (m³) | APILOAMENTO (m³) |
| 2.0                           | CCS01 a CCS04 | 20.30       | 15.00          | 5.00             |
| 2.5                           | CCS05 a CCS08 | 25.60       | 19.00          | 6.00             |
| 3.0                           | CCS09 a CCS12 | 30.90       | 23.00          | 7.00             |
| 3.5                           | CCS13 a CCS16 | 36.20       | 26.00          | 8.00             |
| 4.0                           | CCS17 a CCS20 | 41.50       | 30.00          | 9.00             |

## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - O dispositivo poderá, opcionalmente, receber a descarga de drenos rasos ou profundos;
- 3 - O dispositivo aplica-se a qualquer tipo de sarjeta especificado, inclusive do canteiro central. Ajustar, na obra, a conexão da sarjeta à caixa.

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

CAIXA COLETORA DE SARJETA COM GRELHA DE CONCRETO  
(CCS/TCC - 01)

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
1.22

# CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS) COM GRELHA DE FERRO (TCC-02)

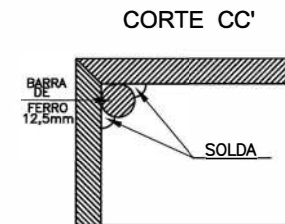
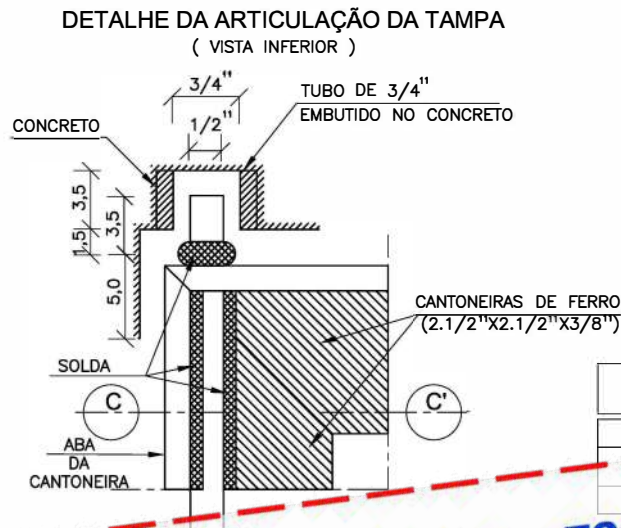
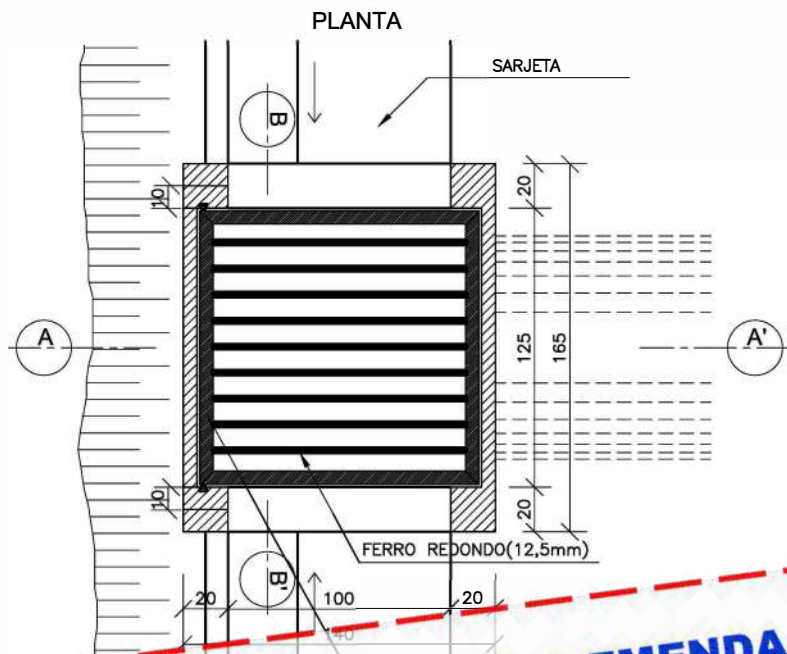


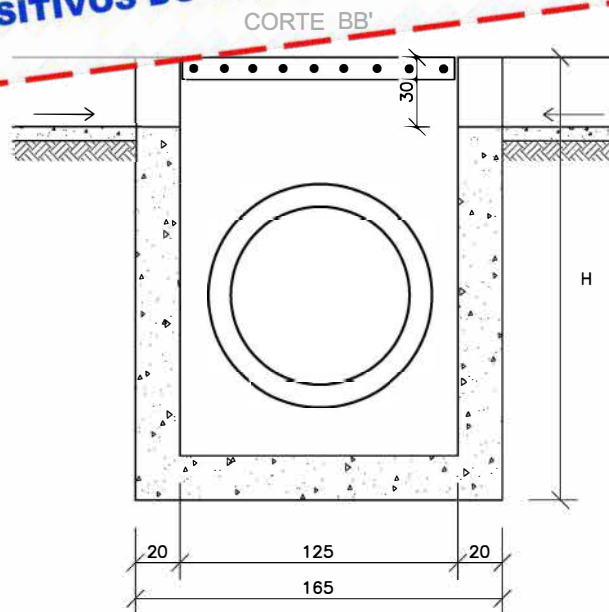
TABELA DE FERRO PARA A TAMPA

| AÇO CA-50 |               |                 |                    |                 |
|-----------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| N         | DIÂMETRO (mm) | COMPRIMENTO (m) | PESO UNITÁRIO (kg) | PESO TOTAL (kg) |
| 1         | 12.5          | 1.00            | 1.00               | 11.50           |

| QUANTIDADES UNITÁRIAS TCC02                  |  |    |       |  |
|----------------------------------------------|--|----|-------|--|
| AÇO CA-50                                    |  | kg | 11.50 |  |
| TUBO DE FERRO (Ø=3/4")                       |  | m  | 0.14  |  |
| CANTONEIRA DE FERRO (2.1/2" x 2.1/2" x 3/8") |  | kg | 41.50 |  |
| ELETRODO PARA SOLDA                          |  | kg | 0.50  |  |

QUANTIDADES UNITÁRIAS (CAIXA)

| CONCRETO fck ≥15MPa (m³) |               |             |                |                  |
|--------------------------|---------------|-------------|----------------|------------------|
| H (m)                    | Ø=80          | Ø=80        | Ø=100          | Ø=120            |
| 2.0                      | 2.200/CCS01   | 2.100/CCS02 | 2.000/CCS03    | 1.900/CCS04      |
| 2.5                      | 2.750/CCS05   | 2.650/CCS06 | 2.550/CCS07    | 2.450/CCS08      |
| 3.0                      | 3.300/CCS09   | 3.200/CCS10 | 3.100/CCS11    | 2.900/CCS12      |
| 3.5                      | 3.850/CCS13   | 3.750/CCS14 | 3.650/CCS15    | 3.550/CCS16      |
| 4.0                      | 4.400/CCS17   | 4.300/CCS18 | 4.200/CCS19    | 4.100/CCS20      |
| H (m)                    | CÓDIGO        | FORMAS (m²) | ESCAVAÇÃO (m³) | APILOAMENTO (m³) |
| 2.0                      | CCS01 a CCS04 | 20.30       | 15.00          | 5.00             |
| 2.5                      | CCS05 a CCS08 | 25.60       | 19.00          | 6.00             |
| 3.0                      | CCS09 a CCS12 | 30.90       | 23.00          | 7.00             |
| 3.5                      | CCS13 a CCS16 | 36.20       | 26.00          | 8.00             |
| 4.0                      | CCS17 a CCS20 | 41.50       | 30.00          | 9.00             |



## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - O dispositivo poderá, opcionalmente, receber a descarga de drenos rasos ou profundos;
- 3 - O dispositivo aplica-se a qualquer tipo de sarjeta especificado, inclusive do canteiro central. Ajustar, na obra, a conexão da sarjeta à caixa;

- 4 - Os pinos de ferro nas rótulas serão soldados sob a cantoneira, fazendo-se uma perfuração na sua lateral para a passagem dos pinos.

|                                                              |                                                                |              |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|
| MT                                                           | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR          |
| CAIXA COLETORA DE SARJETA COM GRELHA DE FERRO (CCS/TCC - 02) |                                                                |              |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM           |                                                                | DESENHO 1.23 |



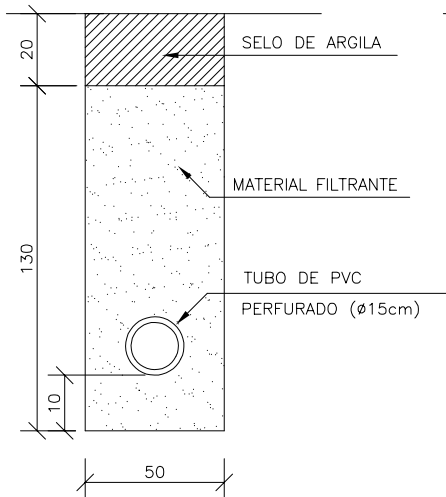
## ***2 – DRENAGEM SUBTERRÂNEA***



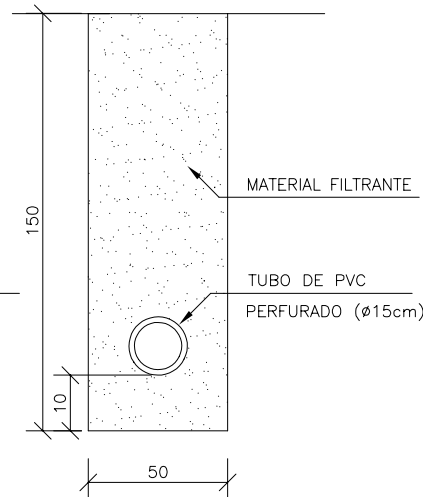


# DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM SOLO

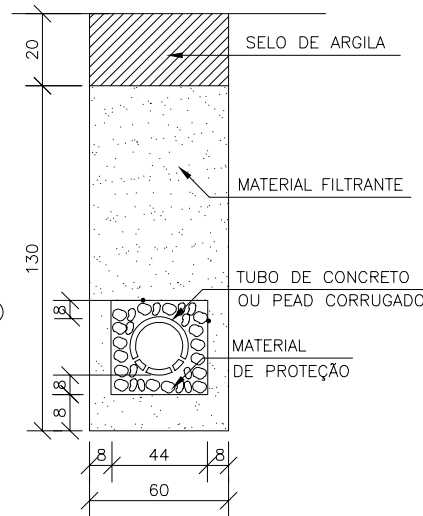
DPS 01



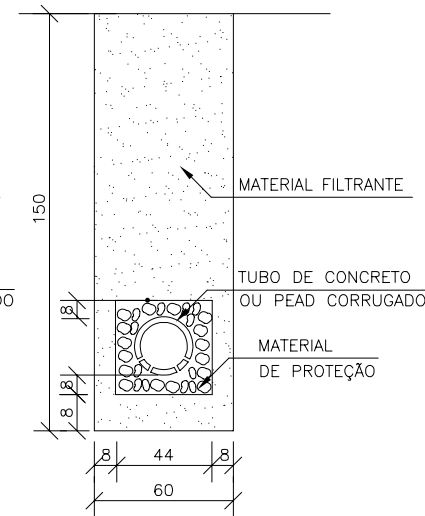
DPS 02



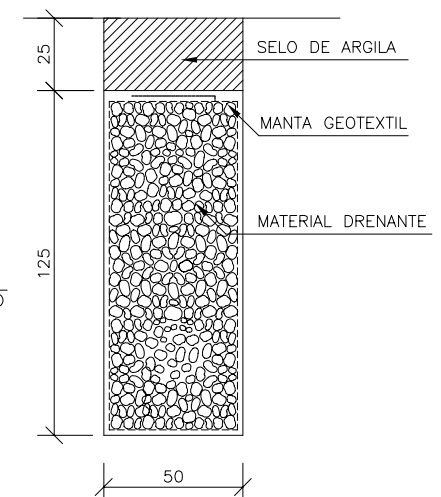
DPS 03



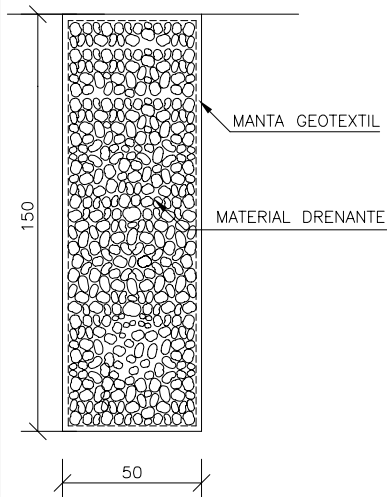
DPS 04



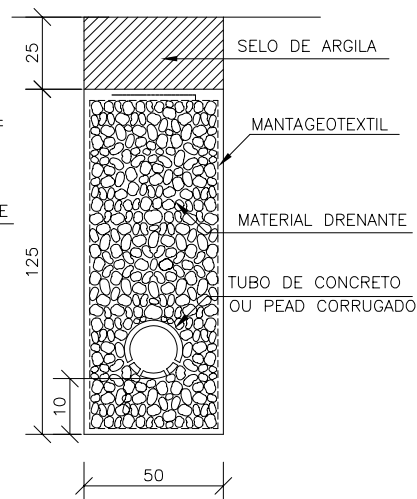
DPS 05  
(DRENO CEGO)



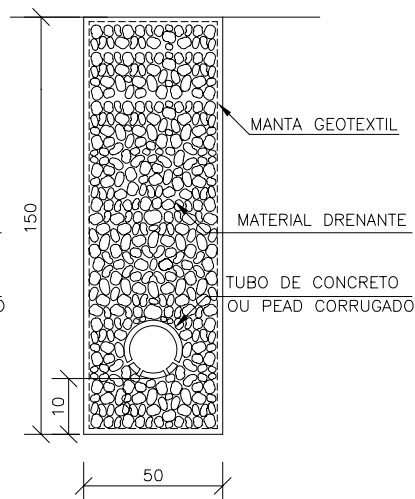
DPS 06  
(DRENO CEGO)



DPS 07



DPS 08



| DISCRIMINAÇÃO                      | UND               | CONSUMOS MÉDIOS |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                    |                   | DPS 01          | DPS 02 | DPS 03 | DPS 04 | DPS 05 | DPS 06 | DPS 07 | DPS 08 |
| ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA             | m <sup>3</sup> /m | 0.75            | 0.75   | 0.90   | 0.90   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   |
| MATERIAL FILTRANTE                 | m <sup>3</sup> /m | 0.59            | 0.69   | 0.59   | 0.71   | —      | —      | —      | —      |
| MATERIAL DRENANTE                  | m <sup>3</sup> /m | —               | —      | —      | —      | 0.62   | 0.75   | 0.56   | 0.69   |
| MATERIAL DE PROTEÇÃO               | m <sup>3</sup> /m | —               | —      | 0.13   | 0.13   | —      | —      | —      | —      |
| SELO DE ARGILA                     | m <sup>3</sup> /m | 0.10            | —      | 0.12   | —      | 0.13   | —      | 0.13   | —      |
| TUBO DE PVC PERFURADO $\phi=15$ cm | m /m              | 1.00            | 1.00   | —      | —      | —      | —      | —      | —      |
| TUBO DE CONCRETO OU PEAD CORRUGADO | m /m              | —               | —      | 1.00   | 1.00   | —      | —      | 1.00   | 1.00   |
| MANTA GEOTÊXTEL                    | m <sup>2</sup> /m | —               | —      | —      | —      | 3.70   | 4.30   | 3.70   | 4.30   |
| FORMA DE MADEIRA                   | m <sup>2</sup> /m | —               | —      | 0.88   | 0.88   | —      | —      | —      | —      |

## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - O projetista definirá a granulometria dos materiais granulares a utilizar e a posição do dreno em seção transversal;
- 3 - As formas utilizadas na construção dos drenos DPS03 e DPS04 serão retiradas e terão reaproveitamento;
- 4 - Nos drenos DPS01 e DPS02 poderão ser utilizados tubos cerâmicos porosos e tubos de concreto ou tubos dreno corrugados PEAD com o diâmetro indicado para o influxo calculado.
- 5 - De acordo com a disponibilidade local o filtro pode ser de areia ou manta geotêxtil.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

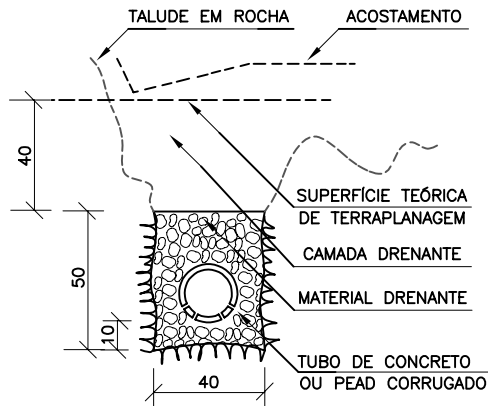
DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM SOLO  
(DPS 01 a DPS 08)

ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

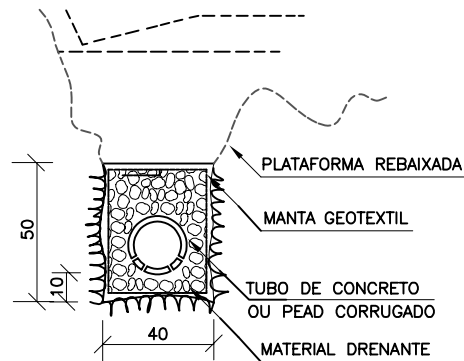
DESENHO  
2.1

# DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM ROCHA

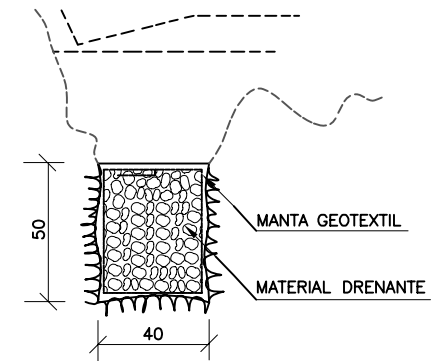
DPR 01



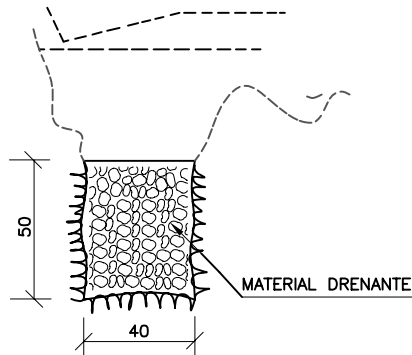
DPR 02



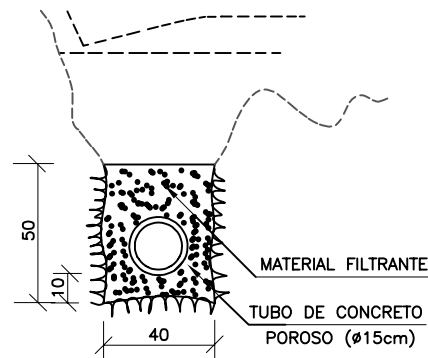
DPR 03



DPR 04



DPR 05



| DISCRIMINAÇÃO                      | UND               | CONSUMOS MÉDIOS |        |        |        |        |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
|                                    |                   | DPR 01          | DPR 02 | DPR 03 | DPR 04 | DPR 05 |
| ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA             | m <sup>3</sup> /m | 0.20            | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   |
| MATERIAL FILTRANTE                 | m <sup>3</sup> /m | —               | —      | —      | —      | 0.14   |
| MATERIAL DRENANTE                  | m <sup>3</sup> /m | 0.14            | 0.14   | 0.20   | 0.20   | —      |
| TUBO DE CONCRETO POROSO Ø=15cm     | m /m              | —               | —      | —      | —      | 1.00   |
| TUBO DE CONCRETO OU PEAD CORRUGADO | m /m              | 1.00            | 1.00   | —      | —      | —      |
| MANTA GETEXTIL                     | m <sup>2</sup> /m | —               | 2.00   | 2.00   | —      | —      |

## NOTAS

- 1 - Dimensões em cm.
- 2 - O projetista definirá a granulometria dos materiais granulares a utilizar e a posição do dreno em seção transversal.
- 3 - No dreno DPR05 poderão ser utilizados tubos cerâmicos porosos. Nos drenos DPR-01 e DPR-02 poderão ser utilizados tubo de concreto ou tubos dreno corrugados PEAD com o diâmetro indicado para o influxo calculado.
- 4 - Opcionalmente poderá ser adotada vala de seção trapezoidal equivalente à especificada com profundidade de 50cm, largura da base de 30cm e no topo 50cm.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM ROCHA  
(DPR 01 a DPR05)

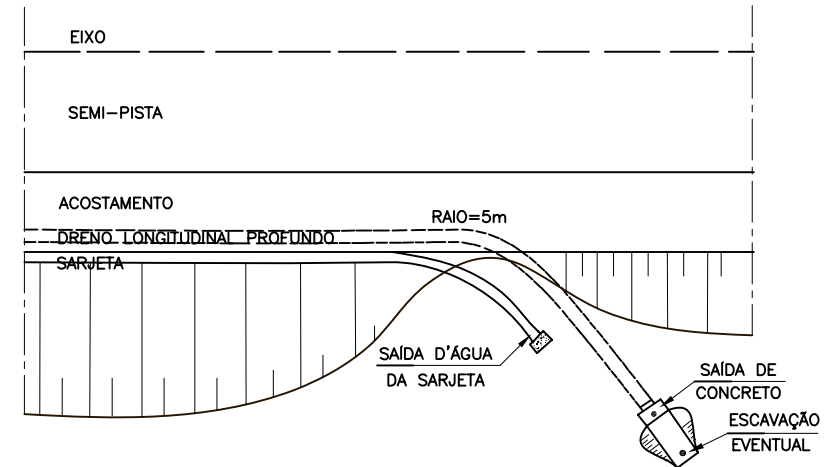
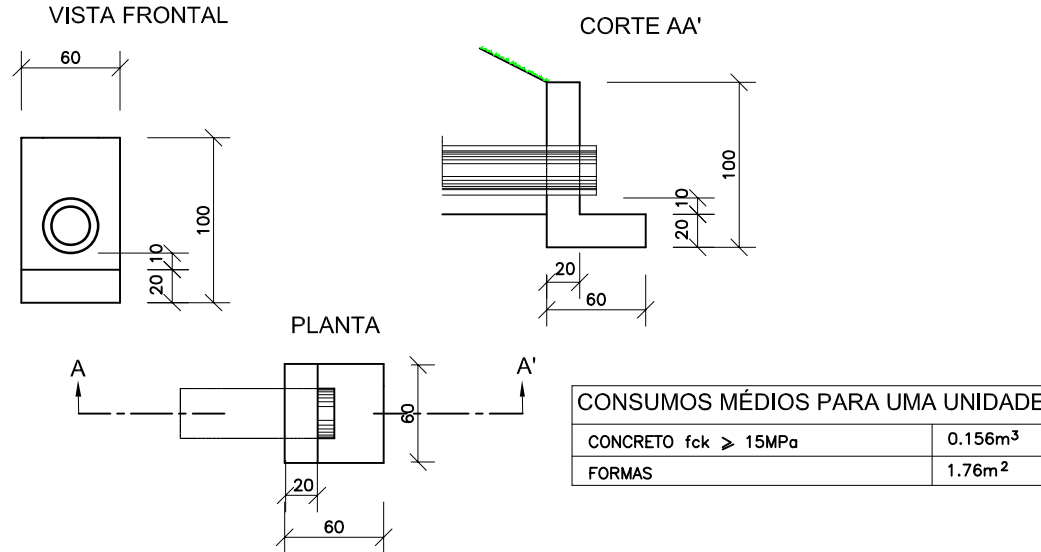
ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
2.2

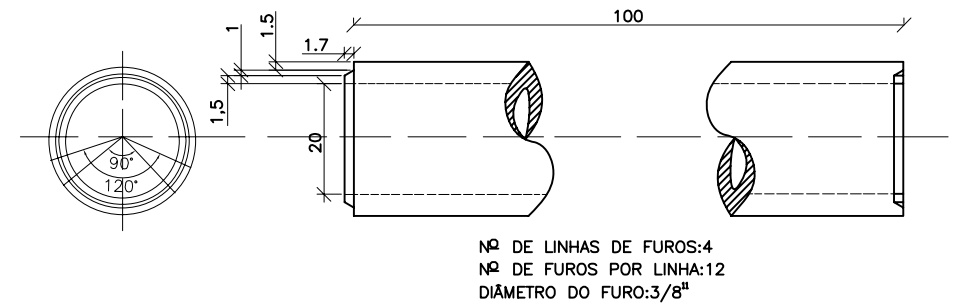
# DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS-DETALHES COMPLEMENTARES

## BOCAS DE SAÍDA EM CONCRETO BSD 01

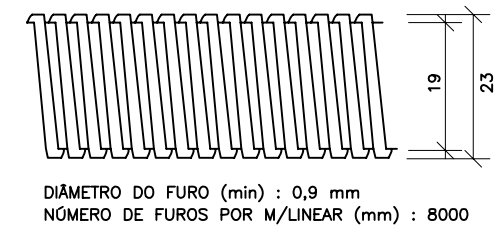
## DISPOSIÇÃO EM PLANTA DAS SAÍDAS DOS DRENOS PROFUNDOS



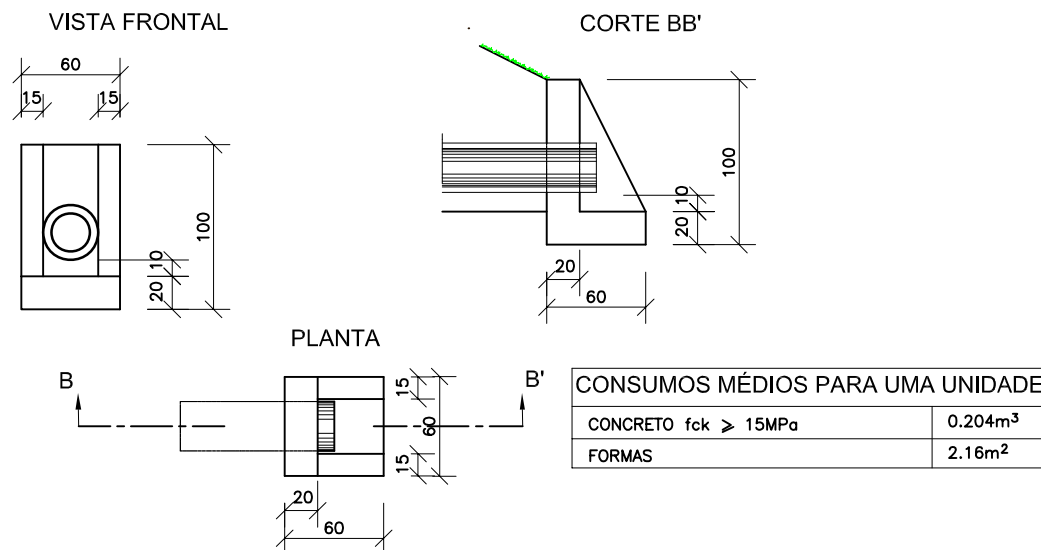
## DETALHES DOS TUBOS DE CONCRETO PERFURADOS



## DETALHES DE TUBO DRENO CORRUGADO PEAD



## BOCAS DE SAÍDA EM CONCRETO BSD 02



### NOTAS:

1 - Dimensões em cm;

2 - Os drenos poderão ser executados com tubos de concreto porosos ou perfurados com o diâmetro indicado para o influxo calculado ou com tubos dreno corrugados PEAD

3 - Eventuais escavações necessárias à instalação das bocas e melhorias nas saídas dos drenos serão computadas à parte;

4 - De acordo com o projeto poderão ser adotados tubos com diâmetros maiores.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

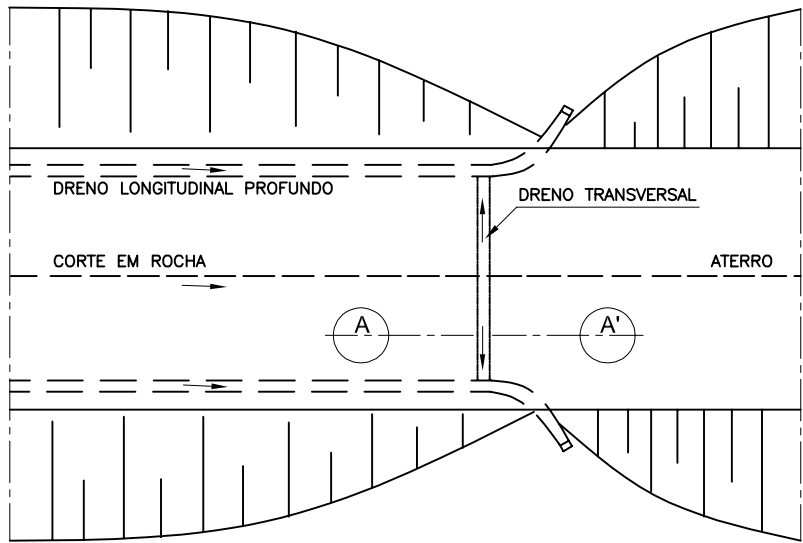
DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS-DETALHES COMPLEMENTARES

ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

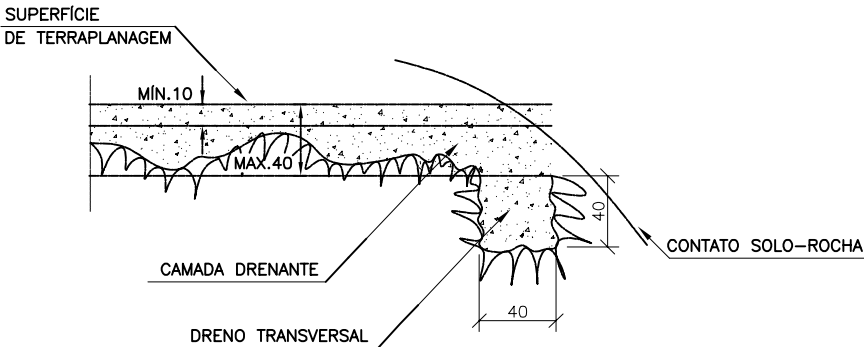
DESENHO  
2.3

# CAMADA DRENANTE PARA CORTE EM ROCHA

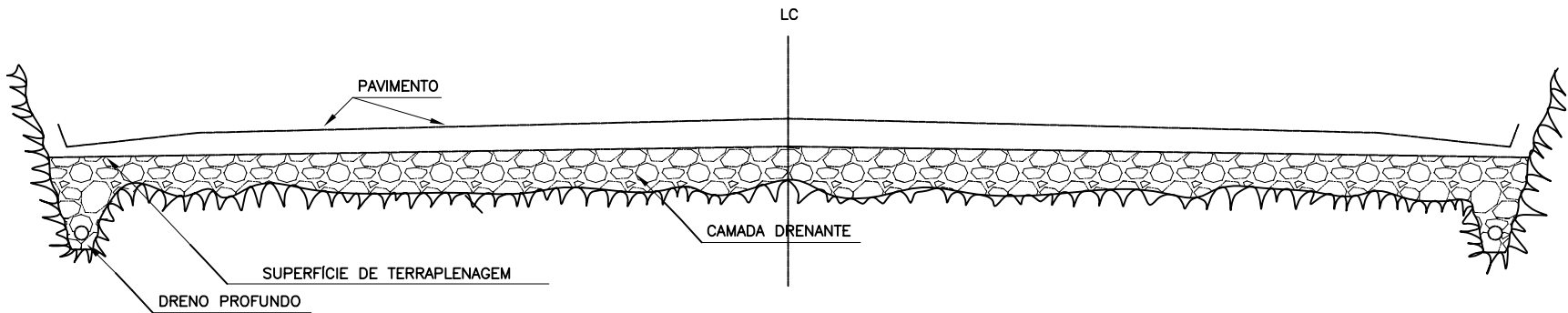
PLANTA



DETALHE DO DRENO TRANSVERSAL (CORTE AA')



SEÇÃO TRANSVERSAL



NOTAS:

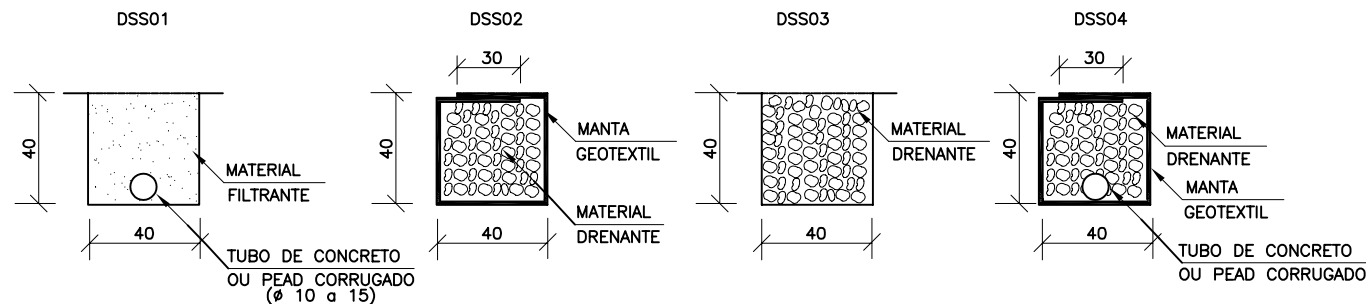
- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - O rebaixamento do greide, incluído o dreno transversal, será computado como serviço de terraplenagem;
- 3 - O preenchimento da camada drenante, incluído o dreno transversal, será computado como serviço de drenagem.
- 4 - A camada drenante terá espessura mínima de 10cm e máxima de 40cm,

|                                                    |                                                                |             |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| CAMADA DRENANTE PARA CORTE EM ROCHA                |                                                                |             |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO 2.4 |

### ***3 – DRENAGEM SUBSUPERFICIAL***



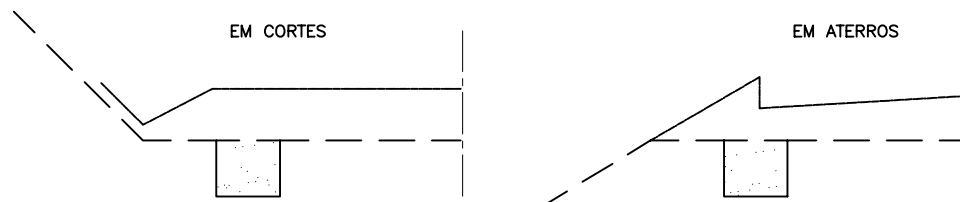
# DRENOS SUBSUPERFICIAIS E DETALHES COMPLEMENTARES



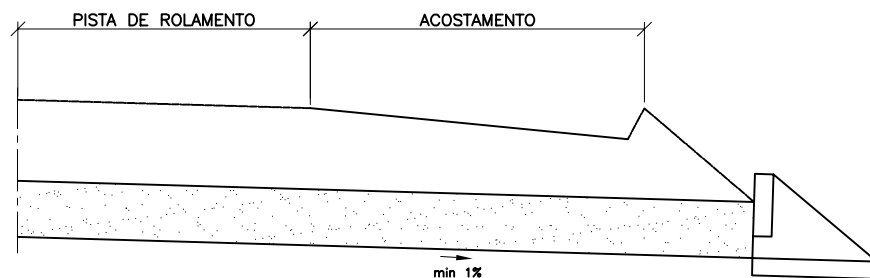
| CONSUMOS MÉDIOS PARA DRENOS SUB-SUPERFICIAIS |      |        |        |        |        |
|----------------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| DISCRIMINAÇÃO                                | UNID | DSS 01 | DSS 02 | DSS 03 | DSS 04 |
| ESCAVAÇÃO                                    | m³/m | 0.16   | 0.16   | 0.16   | 0.16   |
| MANTA GEOTÊXTEL                              | m²/m | —      | 2.15   | —      | 2.15   |
| MATERIAL DRENANTE                            | m³/m | —      | 0.16   | 0.16   | 0.16   |
| MATERIAL FILTRANTE                           | m³/m | 0.16   | —      | —      | —      |
| TUBO DE CONCRETO OU PEAD CORRUGADO           | m /m | 1.00   | —      | —      | 1.00   |

## DISPOSIÇÃO DOS DRENOS SUBSUPERFICIAIS

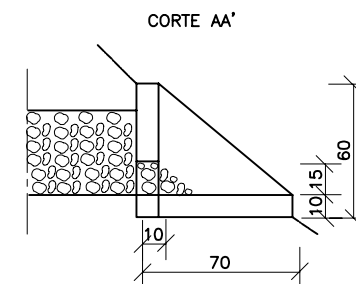
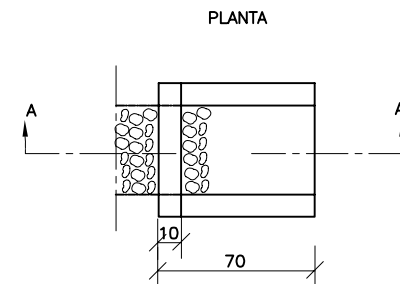
A - COMO DRENOS LONGITUDINAIS RASOS



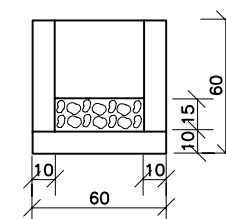
B - COMO DRENOS TRANSVERSAIS RASOS



## BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO BSD03



VISTA FRONTAL



## CONSUMOS PARA UMA UNIDADE

|                      |         |
|----------------------|---------|
| CONCRETO fck ≥ 15MPa | 0,096m³ |
| FORMAS               | 1,35m²  |

## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - Os drenos longitudinais rasos poderão descarregar através das saídas BSD03 ou em drenos transversais rasos;
- 3 - Opcionalmente poderão ser utilizados tubos dreno corrugados PEAD.

|                                                    |                                                                |             |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| DRENOS SUBSUPERFICIAIS E DETALHES COMPLEMENTARES   |                                                                |             |
| ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO 3.1 |



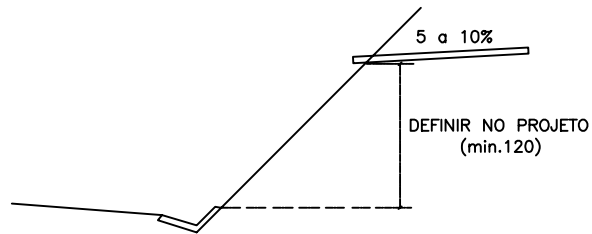


## ***4 – DRENAGEM DE TALUDES E ENCOSTAS***

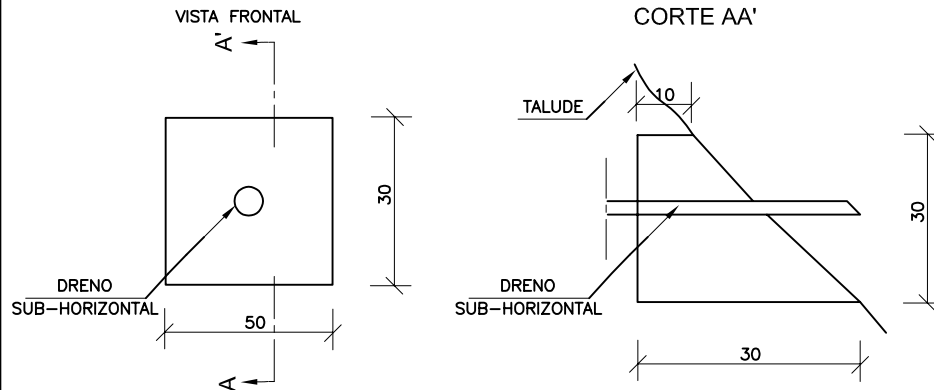


# DRENOS SUB-HORIZONTAIS E DETALHES COMPLEMENTARES-DSH01

POSICIONAMENTO NO TALUDE OU ENCOSTA

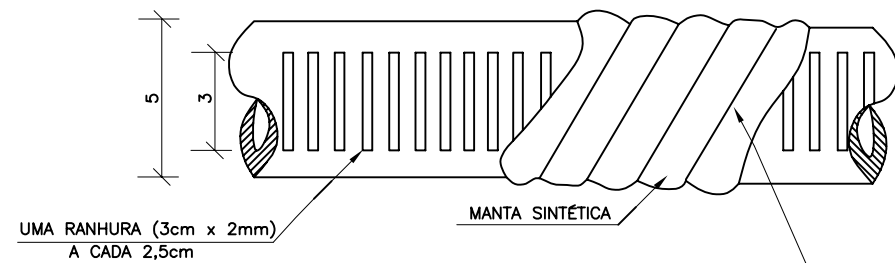


BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO-BSD04



| CONSUMOS PARA UMA UNIDADE |                     |
|---------------------------|---------------------|
| CONCRETO fck $\geq$ 15MPa | 0,022m <sup>3</sup> |
| FORMAS                    | 0,13m <sup>2</sup>  |
| ESCAVAÇÃO                 | 0,05m <sup>3</sup>  |

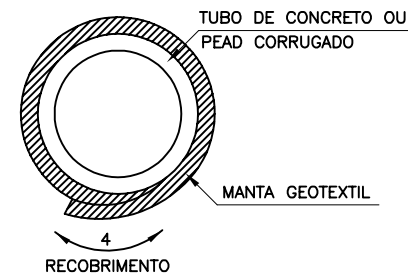
VISTA SUPERIOR DO DRENO



VISTA LATERAL DO DRENO



SEÇÃO TRANSVERSAL DO DRENO



| CONSUMOS PARA UM METRO DE DRENO       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| PERFURAÇÃO EM SOLO OU ROCHA           | 1,00m              |
| MANTA GEOTEXTIL                       | 0,20m <sup>2</sup> |
| TUBO DE CONCRETO OU<br>PEAD CORRUGADO | 1,00m              |

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - Alternativamente poderão ser utilizados tubos drenos corrugado de acordo com o projeto.
- 3 - Envolver com a manta geotextil em toda a largura do tubo.

|                                                    |                                                                |                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| DRENOS SUB-HORIZONTAIS E DETALHES COMPLEMENTARES   |                                                                |                |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO<br>4.1 |

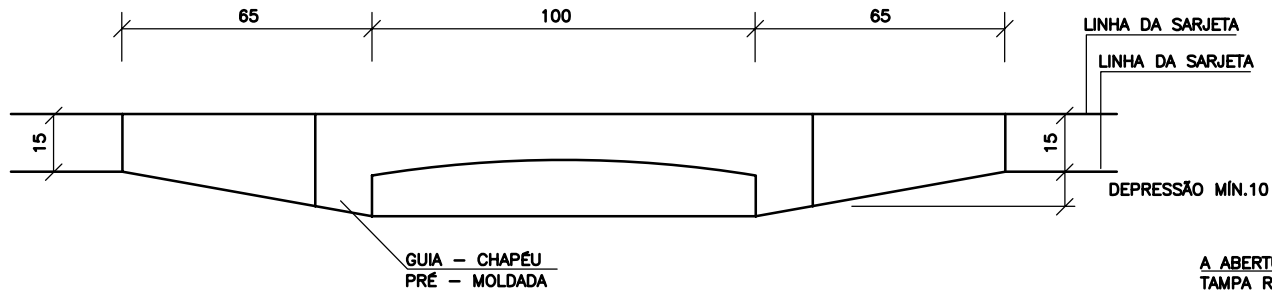


## ***5 – DRENAGEM PLUVIAL URBANA***

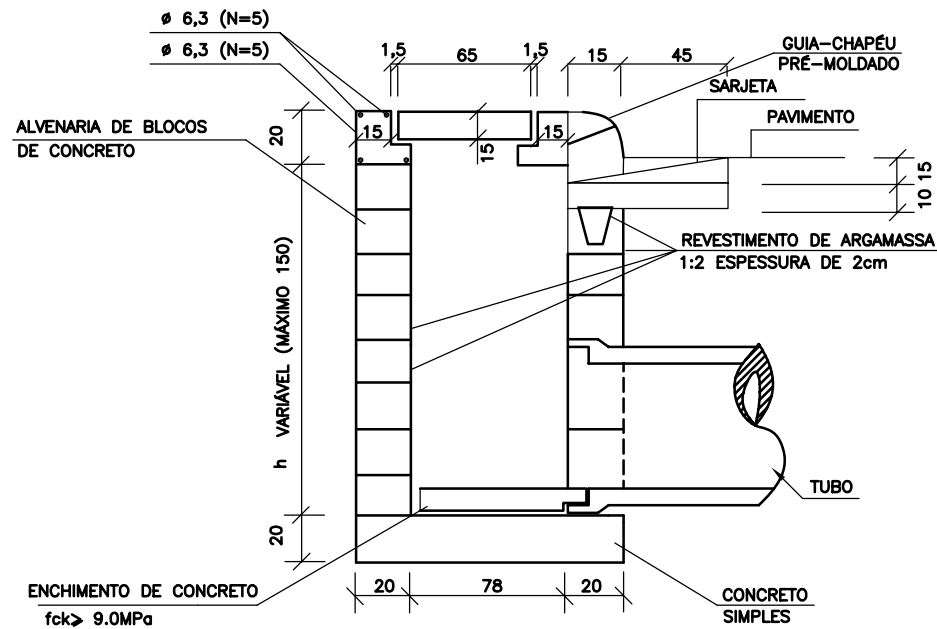


# BOCAS DE LOBO SIMPLES

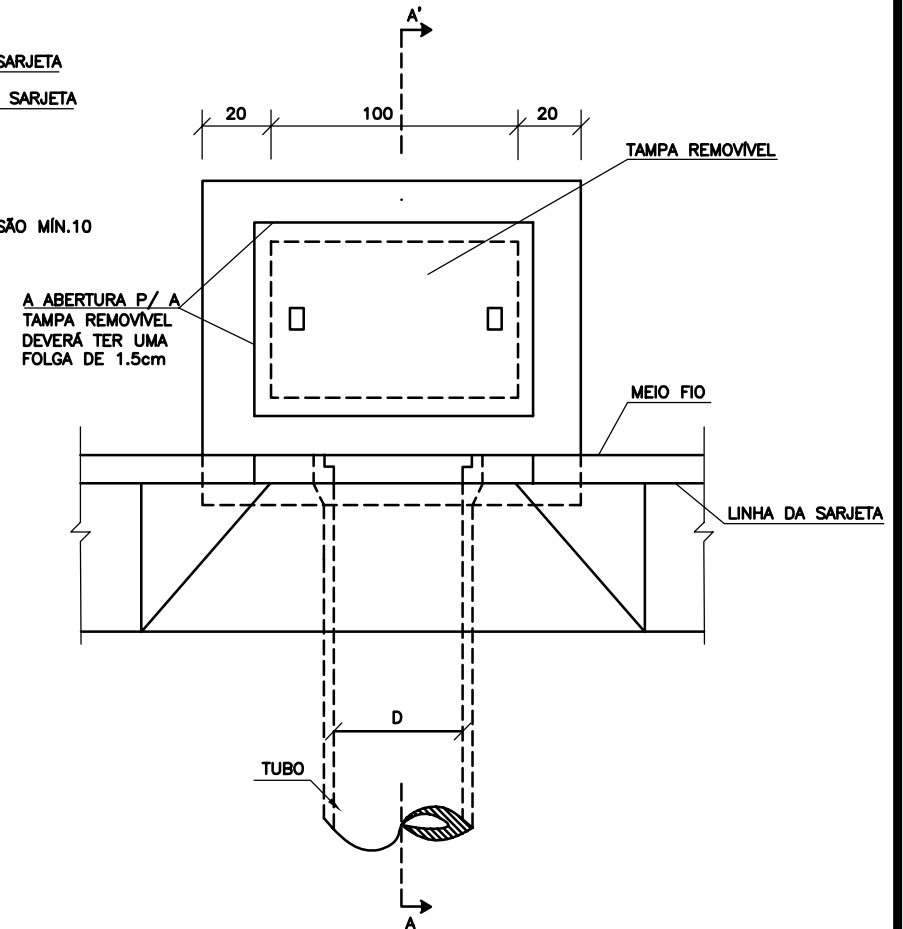
ELEVAÇÃO



CORTE AA'



PLANTA



QUANTIDADES MÉDIAS PARA UMA BOCA DE LOBO

| CÓDIGO | h   | ALVENARIA BLOCOS DE CONCRETO | ARGAMASSA 1:3 (m³) | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO fck ≥ 15MPa (m³) | CONCRETO fck ≥ 22MPa (m³) |
|--------|-----|------------------------------|--------------------|-------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| BLS01  | 100 | 3,81                         | 0,06               | 3,10        | 4,10     | 0,250                     | 0,060                     |
| BLS02  | 150 | 5,68                         | 0,09               | 3,10        | 4,10     | 0,250                     | 0,060                     |

NOTAS:  
1- Dimensões em cm;

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

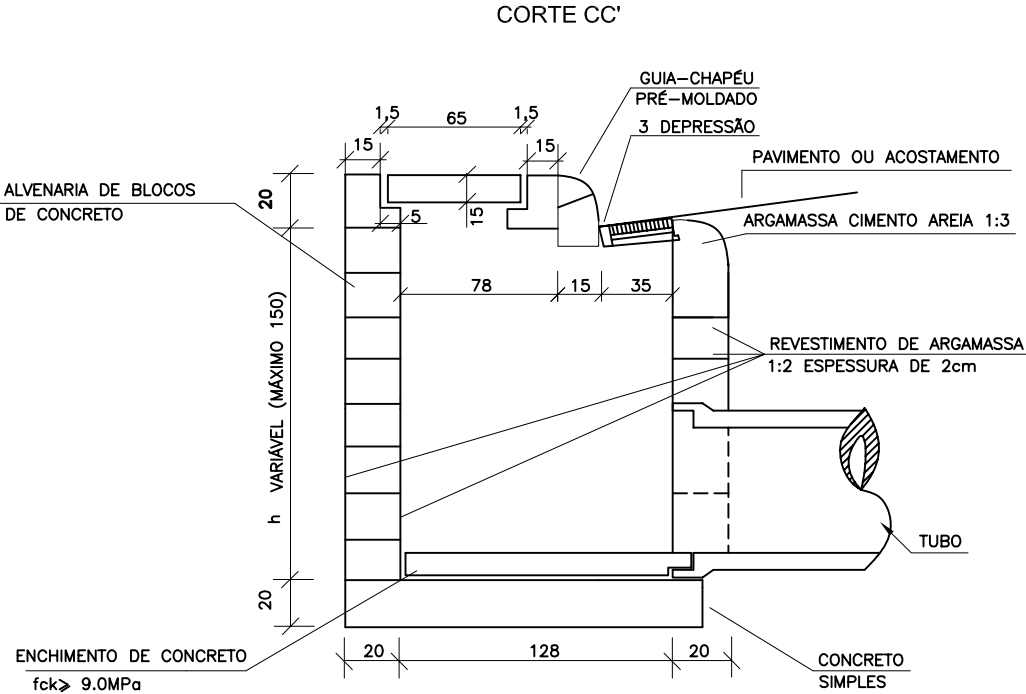
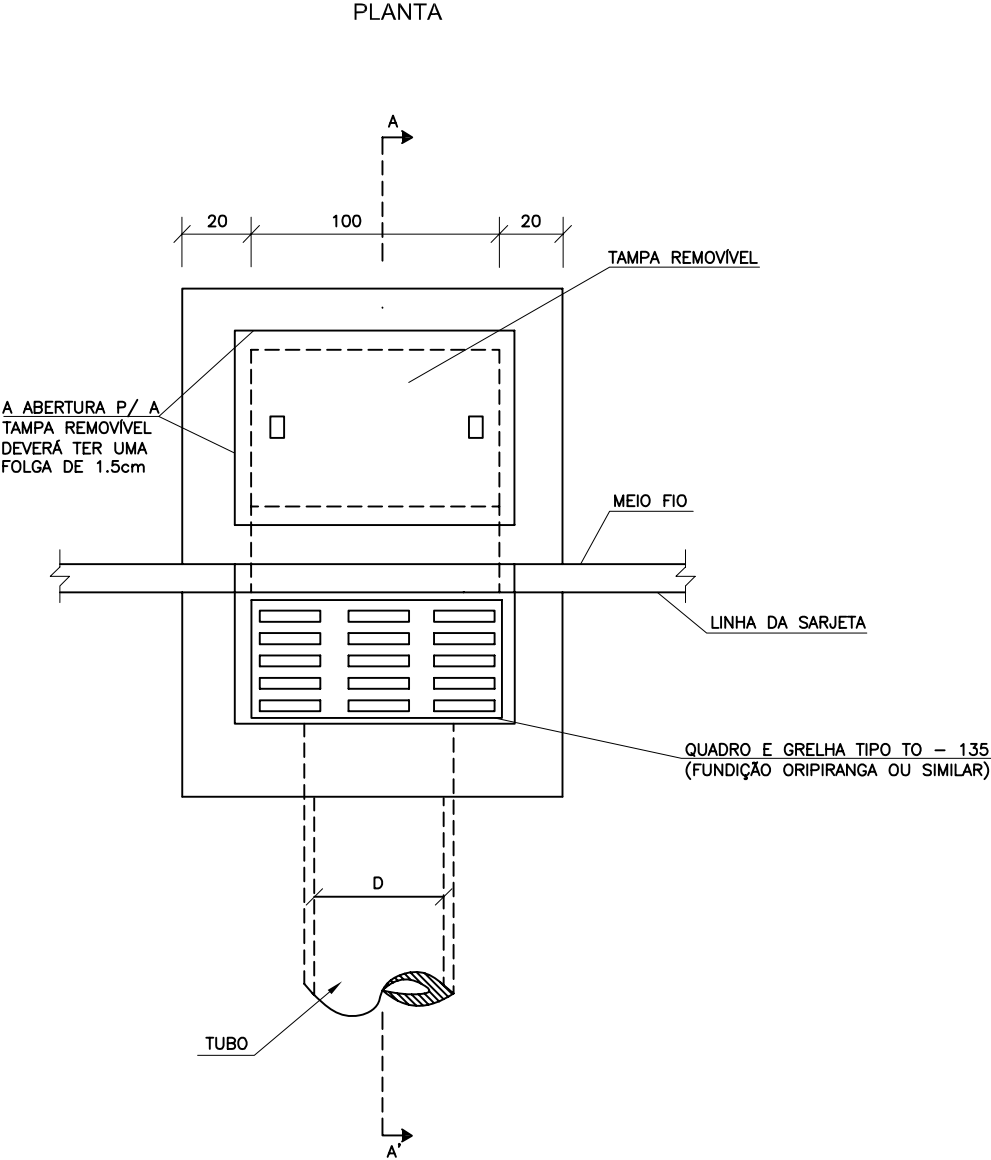
IPR

BOCAS DE LOBO SIMPLES

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
5.1

BOCAS DE LOBO COMBINADAS - CHAPÉU E GRELHA SIMPLES



| QUANTIDADES MÉDIAS PARA UMA BOCA DE LOBO |     |                              |                    |             |          |                          |                          |
|------------------------------------------|-----|------------------------------|--------------------|-------------|----------|--------------------------|--------------------------|
| CÓDIGO                                   | h   | ALVENARIA BLOCOS DE CONCRETO | ARGAMASSA 1:3 (m³) | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO fck ≥15MPa (m³) | CONCRETO fck ≥22MPa (m³) |
| BLC01                                    | 100 | 6,37                         | 0,11               | 6,60        | 15,1     | 0,460                    | 0,110                    |
| BLC02                                    | 150 | 9,43                         | 0,16               | 6,60        | 15,1     | 0,460                    | 0,110                    |

NOTAS:  
1- Dimensões em cm;

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

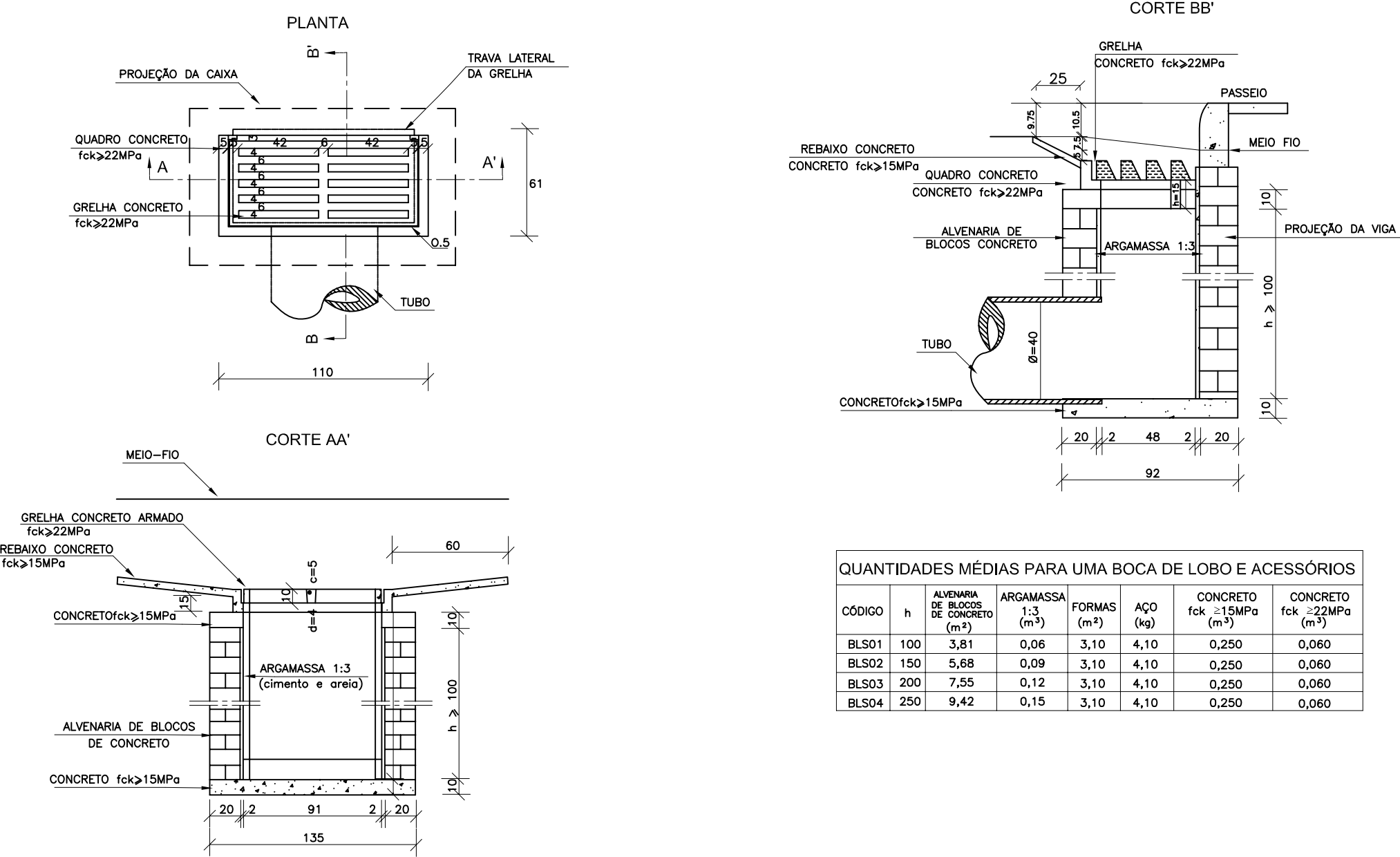
BOCAS DE LOBO COMBINADAS-CHAPÉU E GRELHA SIMPLES

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
5.2



BOCAS-DE-LOBO SIMPLES COM GRELHA DE CONCRETO



| QUANTIDADES MÉDIAS PARA UMA BOCA DE LOBO E ACESSÓRIOS |     |                                                   |                                 |                          |          |                                                         |                                                         |
|-------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| CÓDIGO                                                | h   | ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO (m <sup>2</sup> ) | ARGAMASSA 1:3 (m <sup>3</sup> ) | FORMAS (m <sup>2</sup> ) | AÇO (kg) | CONCRETO $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$ (m <sup>3</sup> ) | CONCRETO $f_{ck} \geq 22 \text{ MPa}$ (m <sup>3</sup> ) |
| BLS01                                                 | 100 | 3,81                                              | 0,06                            | 3,10                     | 4,10     | 0,250                                                   | 0,060                                                   |
| BLS02                                                 | 150 | 5,68                                              | 0,09                            | 3,10                     | 4,10     | 0,250                                                   | 0,060                                                   |
| BLS03                                                 | 200 | 7,55                                              | 0,12                            | 3,10                     | 4,10     | 0,250                                                   | 0,060                                                   |
| BLS04                                                 | 250 | 9,42                                              | 0,15                            | 3,10                     | 4,10     | 0,250                                                   | 0,060                                                   |

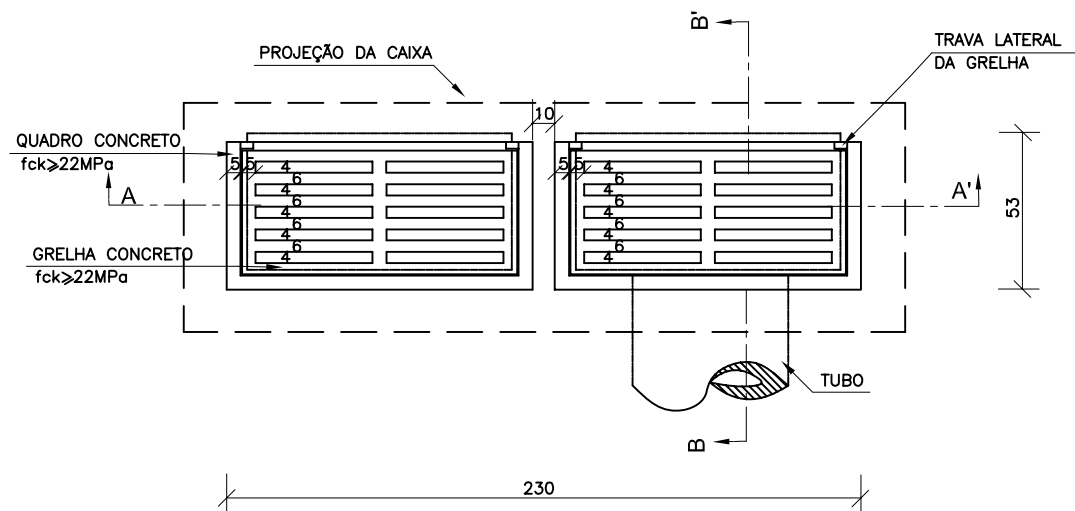
NOTAS:

1 - Dimensões em cm;

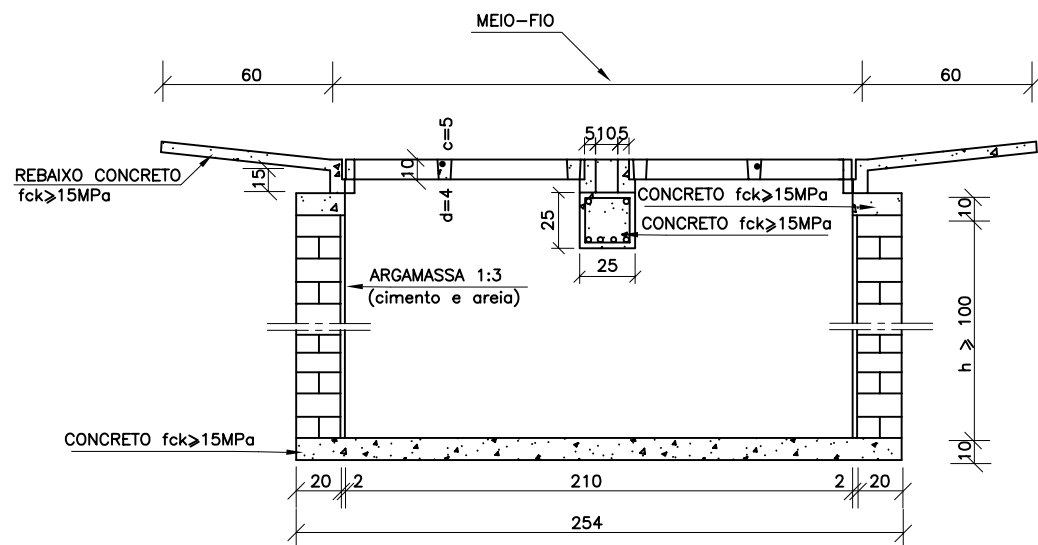
2 - As quantidades apresentadas incluem a grelha e o rebaixo de concreto;

# BOCAS-DE-LOBO DUPLAS COM GRELHAS DE CONCRETO

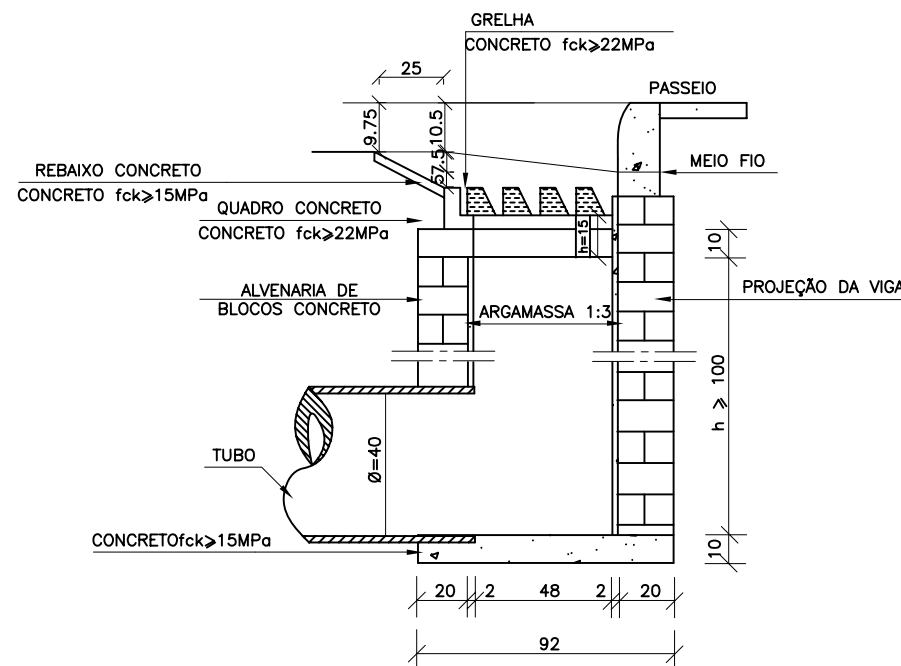
PLANTA



CORTE AA'



CORTE BB'



QUANTIDADES MÉDIAS PARA UMA BOCA DE LOBO E ACESSÓRIOS

| CÓDIGO | h   | ALVENARIA BLOCOS DE CONCRETO | ARGAMASSA 1:3 (m³) | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO fck ≥ 15MPa (m³) | CONCRETO fck ≥ 22MPa (m³) |
|--------|-----|------------------------------|--------------------|-------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| BLD01  | 100 | 6,37                         | 0,11               | 6,60        | 15,1     | 0,460                     | 0,110                     |
| BLD02  | 150 | 9,43                         | 0,16               | 6,60        | 15,1     | 0,460                     | 0,110                     |
| BLD03  | 200 | 12,49                        | 0,22               | 6,60        | 15,1     | 0,460                     | 0,110                     |
| BLD04  | 250 | 15,55                        | 0,27               | 6,60        | 15,1     | 0,460                     | 0,110                     |

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - As quantidades apresentadas incluem a grelha, o quadro e o rebaixo de concreto.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

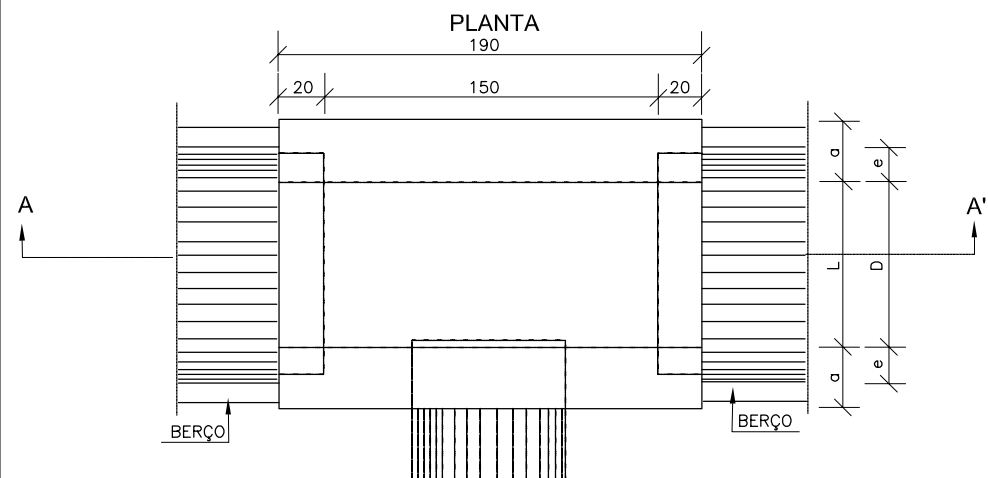
IPR

BOCAS-DE-LOBO DUPLAS COM GRELHAS DE CONCRETO

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

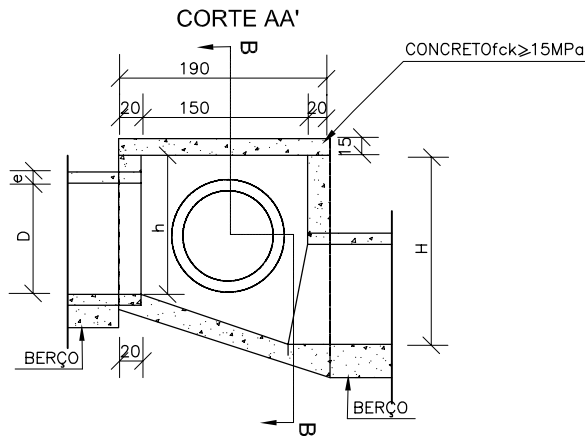
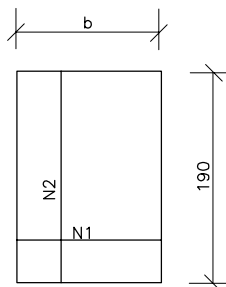
DESENHO  
5.4

CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP

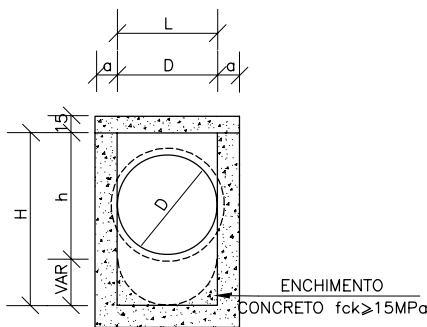


| TABELA DE ARMADURAS DA TAMPA |        |       |       |        |        |       |       |        |
|------------------------------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|
| Ø                            | N1     |       |       |        | N2     |       |       |        |
|                              | QUANT. | DIAM. | COMP. | ESPAÇ. | QUANT. | DIAM. | COMP. | ESPAÇ. |
| 40                           | 11     | 6,3   | 95    | 20     | 8      | 4,0   | 185   | 15     |
| 60                           | 11     | 6,3   | 95    | 20     | 8      | 4,0   | 185   | 15     |
| 80                           | 11     | 6,3   | 125   | 20     | 14     | 4,0   | 185   | 10     |
| 100                          | 14     | 6,3   | 145   | 15     | 16     | 4,0   | 185   | 10     |
| 120                          | 17     | 6,3   | 165   | 12,5   | 10     | 6,3   | 185   | 20     |
| 150                          | 17     | 6,3   | 195   | 12,5   | 17     | 6,3   | 185   | 12,5   |

TAMPA DA CAIXA



CORTE BB'

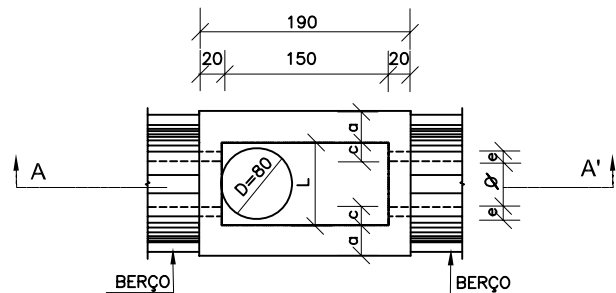


| DIMENSÕES E QUANTIDADES APROXIMADAS PARA UMA UNIDADE |           |     |    |     |     |     |             |          |               |
|------------------------------------------------------|-----------|-----|----|-----|-----|-----|-------------|----------|---------------|
| CÓDIGO                                               | DIMENSÕES |     |    |     |     |     | QUANTIDADES |          |               |
|                                                      | D         | L   | a  | b   | h   | H   | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO (m³) |
| CAIXAS SEM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA              |           |     |    |     |     |     |             |          |               |
| CLP01                                                | 40        | 60  | 20 | 100 | 80  | 80  | 11,93       | 4,1      | 1,410         |
| CLP02                                                | 60        | 60  | 20 | 100 | 80  | 80  | 11,93       | 4,1      | 1,350         |
| CLP03                                                | 80        | 80  | 25 | 130 | 100 | 100 | 15,71       | 6,0      | 1,940         |
| CLP04                                                | 100       | 100 | 25 | 150 | 130 | 130 | 20,57       | 8,0      | 2,440         |
| CLP05                                                | 120       | 120 | 25 | 170 | 150 | 150 | 24,65       | 11,6     | 2,820         |
| CLP06                                                | 150       | 150 | 25 | 200 | 180 | 180 | 32,70       | 16,2     | 3,410         |
| CAIXAS COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 50cm      |           |     |    |     |     |     |             |          |               |
| CLP07                                                | 40        | 60  | 20 | 100 | 80  | 130 | 14,43       | 4,1      | 1,680         |
| CLP08                                                | 60        | 60  | 20 | 100 | 80  | 130 | 14,43       | 4,1      | 1,610         |
| CLP09                                                | 80        | 80  | 25 | 130 | 100 | 150 | 18,46       | 6,0      | 2,270         |
| CLP10                                                | 100       | 100 | 25 | 150 | 130 | 180 | 23,52       | 8,0      | 2,790         |
| CLP11                                                | 120       | 120 | 25 | 170 | 150 | 200 | 27,80       | 11,6     | 3,200         |
| CLP12                                                | 150       | 150 | 25 | 200 | 180 | 230 | 34,82       | 16,2     | 3,820         |
| CAIXAS COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 100cm     |           |     |    |     |     |     |             |          |               |
| CLP13                                                | 40        | 60  | 20 | 100 | 80  | 180 | 16,93       | 4,1      | 1,960         |
| CLP14                                                | 60        | 60  | 20 | 100 | 80  | 180 | 16,93       | 4,1      | 1,900         |
| CLP15                                                | 80        | 80  | 25 | 130 | 100 | 200 | 21,21       | 6,0      | 2,630         |
| CLP16                                                | 100       | 100 | 25 | 150 | 130 | 230 | 26,47       | 8,0      | 3,190         |
| CLP17                                                | 120       | 120 | 25 | 170 | 150 | 250 | 30,95       | 11,6     | 3,620         |
| CLP18                                                | 150       | 150 | 25 | 200 | 180 | 280 | 38,27       | 16,2     | 4,290         |

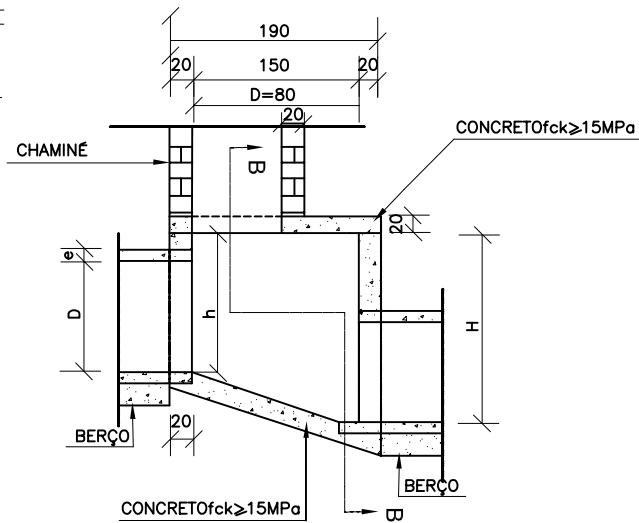
- NOTAS:
- 1 - Dimensões em cm;
  - 2 - Bitola em aço CA-60;
  - 3 - Recobrimento das armaduras 2,5cm;

# POÇOS DE VISITA - PV

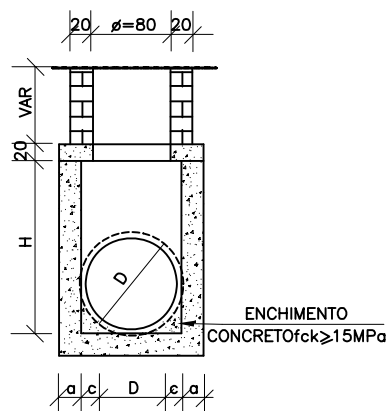
PLANTA



CORTE AA'



CORTE BB'



TAMPA DOS POÇOS DE VISITA

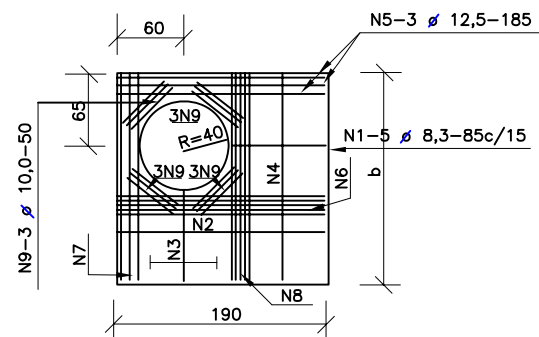


TABELA DE ARMADURAS DA TAMPA

| D   | POSIÇÃO |           |         |         |          |        |          |         |         |
|-----|---------|-----------|---------|---------|----------|--------|----------|---------|---------|
|     | N1      | N2        | N3      | N4      | N5       | N6     | N7       | N8      | N9      |
| 40  | 6,3c/15 | —         | —       | 6,3c/15 | 3 Ø 12,5 | —      | 3 Ø 12,5 | 4 Ø 6,3 | 12 Ø 10 |
| 60  | 6,3c/15 | —         | —       | 6,3c/15 | 3 Ø 12,5 | —      | 3 Ø 12,5 | 4 Ø 6,3 | 12 Ø 10 |
| 80  | 6,3c/15 | —         | —       | 6,3c/15 | 3 Ø 12,5 | —      | 3 Ø 12,5 | 4 Ø 6,3 | 12 Ø 10 |
| 100 | 6,3c/15 | —         | —       | 6,3c/15 | 3 Ø 12,5 | —      | 3 Ø 12,5 | 4 Ø 6,3 | 12 Ø 10 |
| 120 | 6,3c/15 | 4,0c/12,5 | 6,3c/20 | 6,3c/15 | 3 Ø 12,5 | 4 Ø 10 | 3 Ø 12,5 | 5 Ø 6,3 | 12 Ø 10 |
| 150 | 6,3c/15 | 6,3c/15   | 6,3c/15 | 4,0c/15 | 3 Ø 12,5 | 5 Ø 10 | 3 Ø 12,5 | 6 Ø 8,0 | 12 Ø 10 |

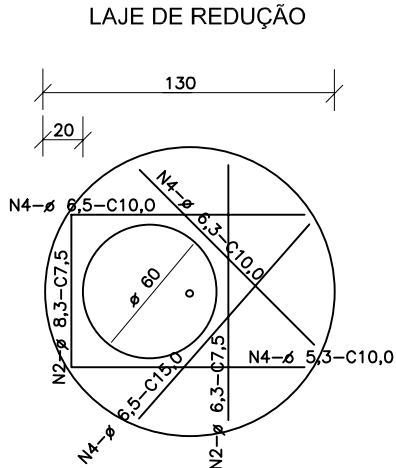
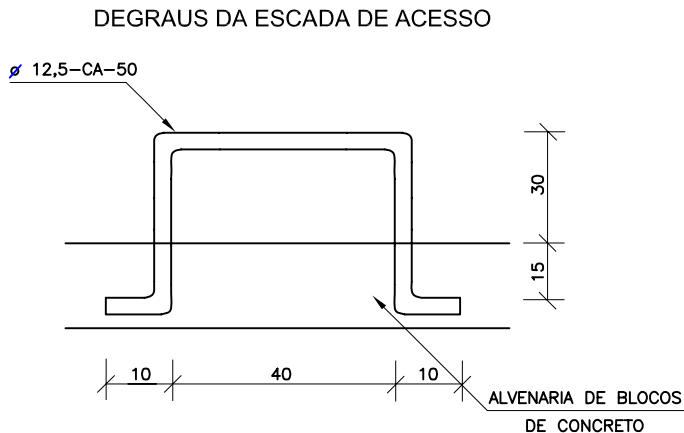
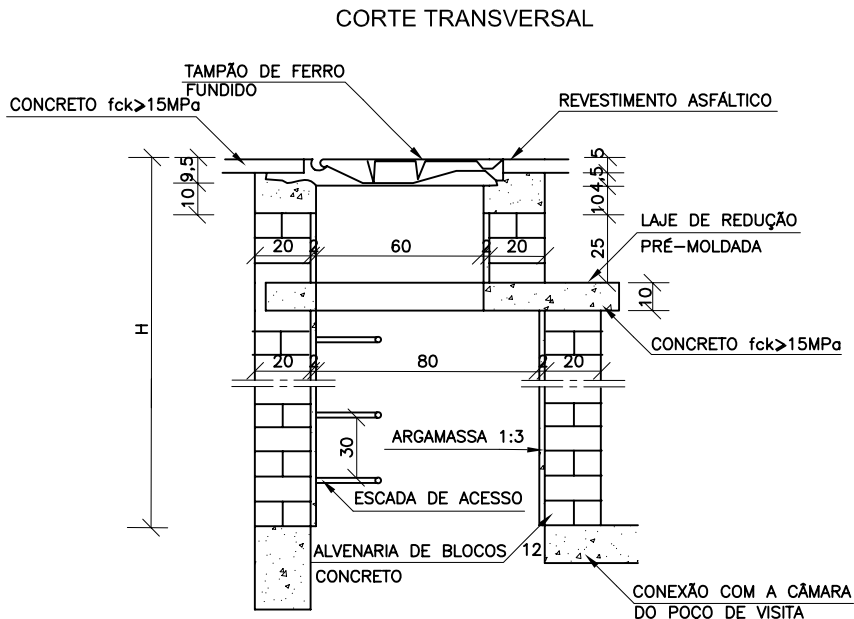
DIMENSÕES E QUANTIDADES APROXIMADAS PARA UMA UNIDADE

| CÓDIGO                                                    | DIMENSÕES |    |     |    |     |     |     | QUANTIDADES |          |               |
|-----------------------------------------------------------|-----------|----|-----|----|-----|-----|-----|-------------|----------|---------------|
|                                                           | D         | a  | b   | c  | h   | H   | L   | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO (m³) |
| POÇOS DE VISITA SEM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA          |           |    |     |    |     |     |     |             |          |               |
| PVI01                                                     | 40        | 20 | 130 | 25 | 80  | 80  | 90  | 15,05       | 17,0     | 1,740         |
| PVI02                                                     | 60        | 20 | 130 | 15 | 80  | 80  | 90  | 15,05       | 17,0     | 1,670         |
| PVI03                                                     | 80        | 25 | 140 | 5  | 100 | 100 | 90  | 16,63       | 17,5     | 2,080         |
| PVI04                                                     | 100       | 25 | 150 | —  | 130 | 130 | 100 | 19,64       | 22,9     | 2,480         |
| PVI05                                                     | 120       | 25 | 170 | —  | 150 | 150 | 120 | 23,62       | 25,7     | 2,890         |
| PVI06                                                     | 150       | 25 | 200 | —  | 180 | 180 | 150 | 30,19       | 31,6     | 3,500         |
| POÇOS DE VISITA COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 50cm  |           |    |     |    |     |     |     |             |          |               |
| PVI07                                                     | 40        | 20 | 130 | 25 | 80  | 130 | 90  | 17,85       | 17,0     | 2,030         |
| PVI08                                                     | 60        | 20 | 130 | 15 | 80  | 130 | 90  | 17,85       | 17,0     | 1,970         |
| PVI09                                                     | 80        | 25 | 140 | 5  | 100 | 150 | 90  | 19,48       | 17,5     | 2,420         |
| PVI10                                                     | 100       | 25 | 150 | —  | 130 | 180 | 100 | 20,57       | 22,9     | 2,840         |
| PVI11                                                     | 120       | 25 | 170 | —  | 150 | 200 | 120 | 26,77       | 25,7     | 3,270         |
| PVI12                                                     | 150       | 25 | 200 | —  | 180 | 230 | 150 | 33,64       | 31,6     | 3,920         |
| POÇOS DE VISITA COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 100cm |           |    |     |    |     |     |     |             |          |               |
| PVI13                                                     | 40        | 20 | 130 | 25 | 80  | 180 | 90  | 20,65       | 17,0     | 2,360         |
| PVI14                                                     | 60        | 20 | 130 | 15 | 80  | 180 | 90  | 20,65       | 17,0     | 2,300         |
| PVI15                                                     | 80        | 25 | 140 | 5  | 100 | 200 | 90  | 22,33       | 17,5     | 2,800         |
| PVI16                                                     | 100       | 25 | 150 | —  | 130 | 230 | 100 | 25,54       | 22,9     | 3,240         |
| PVI17                                                     | 120       | 25 | 170 | —  | 150 | 250 | 120 | 29,92       | 25,7     | 3,690         |
| PVI18                                                     | 150       | 25 | 200 | —  | 180 | 280 | 150 | 37,09       | 31,6     | 4,380         |

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - Bitolas em aço CA-60;
- 3 - Recobrimento das armaduras 2,5cm;
- 3 - As quantidades apresentadas não incluem a chaminé.

## CHAMINÉ DOS POÇOS DE VISITA



| QUANTIDADES APROXIMADAS PARA UMA CHAMINÉ E ACESSÓRIOS |     |                                       |                          |                |                      |                                            |                                    |
|-------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|
| CÓDIGO                                                | H   | ALVENARIA<br>DE BLOCOS<br>DE CONCRETO | ARGAMASSA<br>1:3<br>(m³) | FORMAS<br>(m²) | AÇO<br>CA-50<br>(kg) | CONCRETO<br>f <sub>ck</sub> ≥15MPa<br>(m³) | TAMPÃO DE<br>FERRO FUNDIDO<br>(kg) |
| CPV01                                                 | 100 | 3,93                                  | 0,06                     | 2,59           | 5,4                  | 0,190                                      | 104                                |
| CPV02                                                 | 150 | 5,57                                  | 0,09                     | 2,59           | 5,4                  | 0,190                                      | 104                                |
| CPV03                                                 | 200 | 7,20                                  | 0,11                     | 2,59           | 5,4                  | 0,190                                      | 104                                |
| CPV04                                                 | 250 | 8,84                                  | 0,14                     | 2,59           | 5,4                  | 0,190                                      | 104                                |
| CPV05                                                 | 300 | 10,47                                 | 0,16                     | 2,59           | 5,4                  | 0,190                                      | 104                                |
| CPV06                                                 | 350 | 12,11                                 | 0,19                     | 2,59           | 5,4                  | 0,190                                      | 104                                |
| CPV07                                                 | 400 | 13,74                                 | 0,21                     | 2,59           | 5,4                  | 0,190                                      | 104                                |

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - Armaduras da laje de redução em aço ca-50.
- 3 - A fixação do degrau deverá ser em GROUT.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNI

IPF

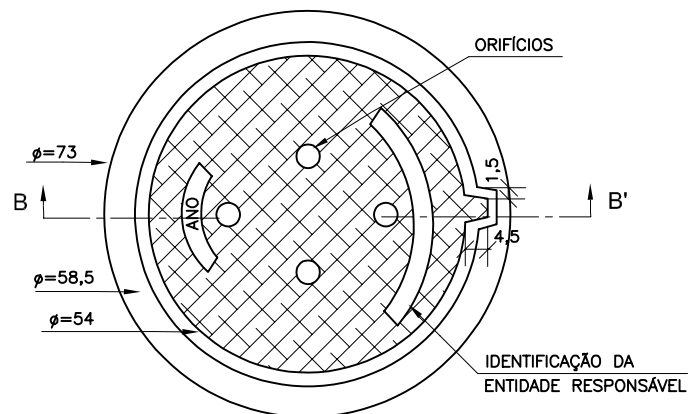
## CHAMINÉ DOS POÇOS DE VISITA

## ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

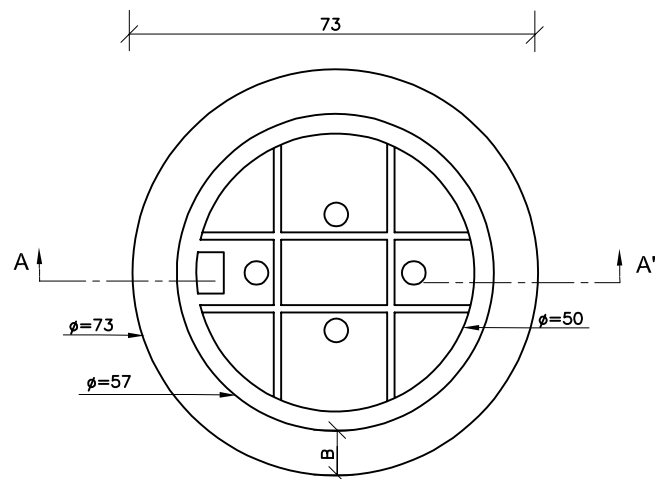
DESENHO  
5.7

# POÇOS DE VISITA - DETALHES COMPLEMENTARES

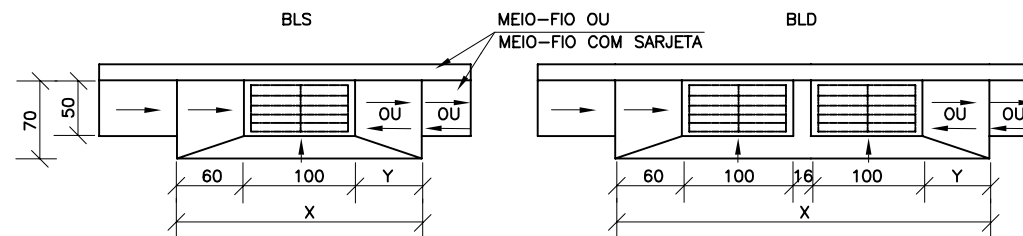
TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO - VISTA SUPERIOR



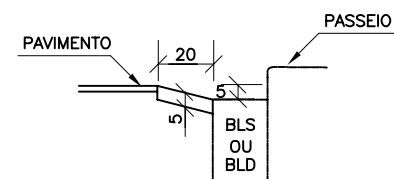
VISTA DO FUNDO



DEPRESSÃO DAS BOCAS-DE-LOBO-PLANTA

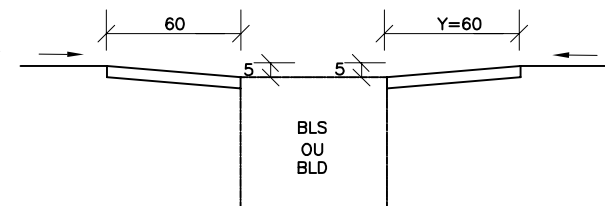


CORTE TRANSVERSAL

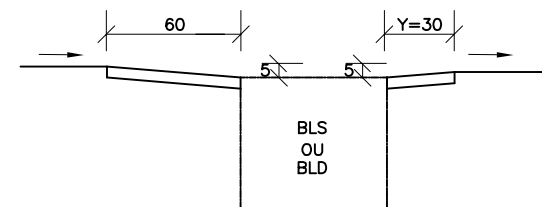


CORTE LONGITUDINAL

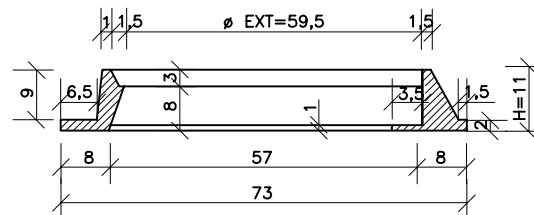
a) DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO



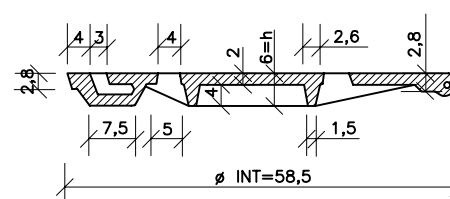
b) DEPRESSÃO EM GREIDE CONTÍNUO



CORTE AA' (CAIXILHO)



CORTE BB' (TAMPÃO)



## NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - O tampão de ferro fundido deverá apresentar peso global na faixa de 105 a 110 kgf atender aos requisitos da nbr-6598/81 e resistir ao trem-tipo de 45t;

|                                                    |                                                                |             |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| POÇOS DE VISITA-DETALHES COMPLEMENTARES            |                                                                |             |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO 5,8 |

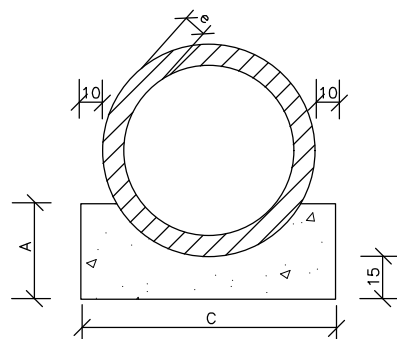
## ***6 – DRENAGEM PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES***



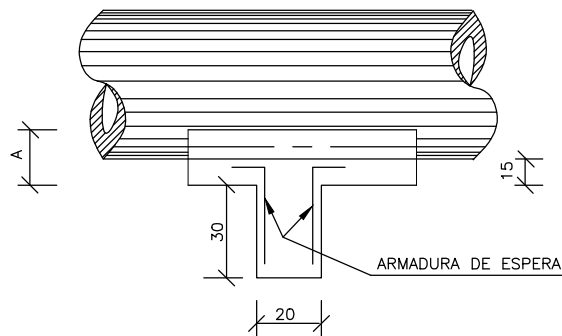


# BERÇOS PARA ASSENTAMENTOS DE BUEIROS

BERÇOS



VISTA LATERAL



QUADRO DE DIMENSÕES (cm)

| DIÂMETRO | A  | B  | C   | E   | F   | e  |
|----------|----|----|-----|-----|-----|----|
| 40       | 25 | 20 | 72  | —   | —   | 6  |
| 60       | 30 | 20 | 96  | —   | —   | 8  |
| 80       | 35 | 20 | 120 | 240 | —   | 10 |
| 100      | 40 | 25 | 144 | 293 | 442 | 12 |
| 120      | 45 | 30 | 166 | 342 | 518 | 13 |
| 150      | 50 | 30 | 198 | 406 | 614 | 14 |

QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES

| DIÂMETRO (cm) | SIMPLES       |               | DUPLO         |               | TRIPLO        |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | CONCRETO (m³) | ARMADURA (kg) | CONCRETO (m³) | ARMADURA (kg) | CONCRETO (m³) | ARMADURA (kg) |
| 40            | 0,029         | 0,500         | —             | —             | —             | —             |
| 60            | 0,038         | 0,500         | —             | —             | —             | —             |
| 80            | 0,048         | 0,750         | 0,096         | 1,250         | —             | —             |
| 100           | 0,058         | 0,750         | 0,115         | 1,500         | 0,173         | 2,250         |
| 120           | 0,066         | 1,000         | 0,133         | 1,750         | 0,199         | 2,500         |
| 150           | 0,079         | 1,000         | 0,158         | 2,000         | 0,238         | 3,000         |

QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO

| DIÂMETRO (m) | SIMPLES       |            | DUPLO         |            | TRIPLO        |            |
|--------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
|              | CONCRETO (m³) | FORMA (m²) | CONCRETO (m³) | FORMA (m²) | CONCRETO (m³) | FORMA (m²) |
| 40           | 0,151         | 0,50       | —             | —          | —             | —          |
| 60           | 0,225         | 0,60       | —             | —          | —             | —          |
| 80           | 0,308         | 0,70       | 0,616         | 0,70       | —             | —          |
| 100          | 0,402         | 0,80       | 0,824         | 0,80       | 1,246         | 0,80       |
| 120          | 0,499         | 0,90       | 1,044         | 0,90       | 1,588         | 0,90       |
| 150          | 0,644         | 1,00       | 1,338         | 1,00       | 2,033         | 1,00       |

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm.
- 2 - Os dentes deverão ser construídos em todos os bueiros cuja declividade de instalação seja superior a 4% e ser espaçados de cinco em cinco metros na projeção horizontal;
- 3 - Nos dentes serão colocadas armaduras de espera: 2 ferros de 6,3mm a cada 50 com comprimento de 50;
- 4 - Utilizar nos berços concreto ciclópico  $f_{ck} > 20\text{MPa}$ ;

|                                                    |                                                                |             |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| BERÇOS PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS                |                                                                |             |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO 6.1 |

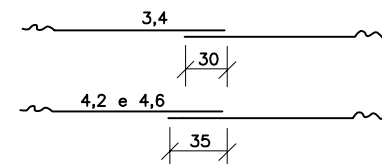
# TUBOS DE CONCRETO ARMADO

TABELA DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)

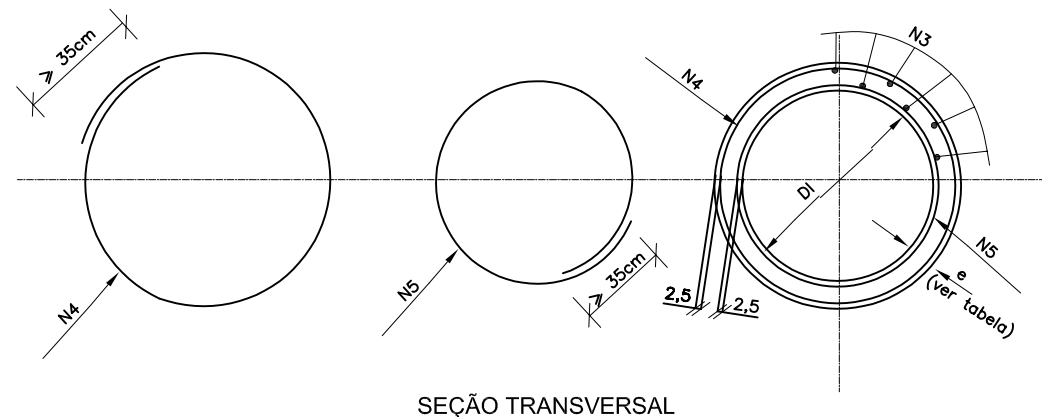
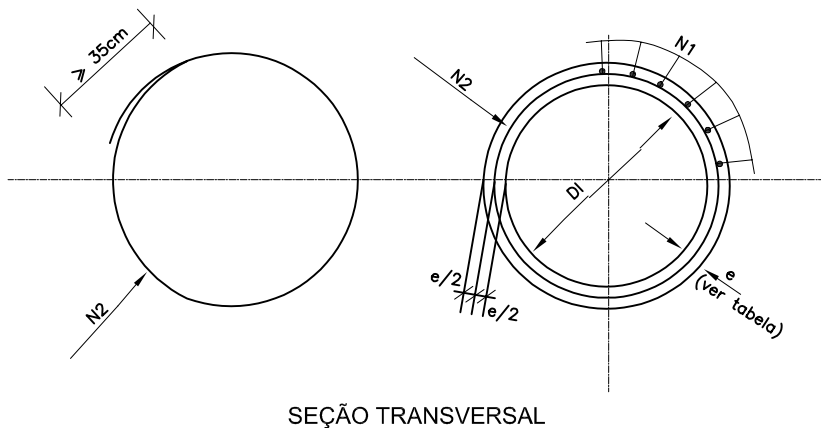
| TABELA DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO) |       |                    |     |      |    |       |                        |       |                    |     |      |    |       |                        |       |                    |     |      |    |       |                        |       |                    |     |      |    |       |
|-----------------------------------------|-------|--------------------|-----|------|----|-------|------------------------|-------|--------------------|-----|------|----|-------|------------------------|-------|--------------------|-----|------|----|-------|------------------------|-------|--------------------|-----|------|----|-------|
| TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)                  |       |                    |     |      |    |       | TUBOS TIPO CA-2 (ABNT) |       |                    |     |      |    |       | TUBOS TIPO CA-3 (ABNT) |       |                    |     |      |    |       | TUBOS TIPO CA-4 (ABNT) |       |                    |     |      |    |       |
| FORMAS                                  |       | ARMADURAS (CA-60B) |     |      |    |       | FORMAS                 |       | ARMADURAS (CA-60B) |     |      |    |       | FORMAS                 |       | ARMADURAS (CA-60B) |     |      |    |       | FORMAS                 |       | ARMADURAS (CA-60B) |     |      |    |       |
| DI(cm)                                  | e(cm) | N                  | Ø   | ESP. | Q. | COMP. | DI(cm)                 | e(cm) | N                  | Ø   | ESP. | Q. | COMP. | DI(cm)                 | e(cm) | N                  | Ø   | ESP. | Q. | COMP. | DI(cm)                 | e(cm) | N                  | Ø   | ESP. | Q. | COMP. |
| 60                                      | 8     | 1                  | 3,4 | 15   | 14 | corr. | 60                     | 8     | 1                  | 3,4 | 15   | 14 | corr. | 60                     | 8     | 3                  | 3,4 | 15   | 29 | corr. | 60                     | 8     | 3                  | 3,4 | 15   | 29 | corr. |
|                                         |       | 2                  | 4,6 | 10   | 10 | 240   |                        |       | 2                  | 5,0 | 9    | 11 | 240   |                        |       | 4                  | 5,0 | 10   | 10 | 260   |                        |       | 4                  | 6,0 | 10   | 10 | 260   |
| 80                                      | 10    | 1                  | 3,4 | 15   | 18 | corr. | 80                     | 10    | 1                  | 4,2 | 20   | 14 | corr. | 80                     | 10    | 3                  | 4,2 | 20   | 28 | corr. | 80                     | 10    | 3                  | 4,2 | 20   | 28 | corr. |
|                                         |       | 2                  | 5,0 | 10   | 10 | 315   |                        |       | 2                  | 6,0 | 9    | 11 | 315   |                        |       | 4                  | 6,0 | 10   | 10 | 335   |                        |       | 4                  | 7,0 | 11   | 9  | 335   |
| 100                                     | 12    | 3                  | 3,4 | 15   | 46 | corr. | 100                    | 12    | 3                  | 4,2 | 20   | 35 | corr. | 100                    | 12    | 3                  | 4,2 | 20   | 35 | corr. | 100                    | 12    | 3                  | 4,6 | 20   | 35 | corr. |
|                                         |       | 4                  | 4,6 | 10   | 10 | 405   |                        |       | 4                  | 6,0 | 12   | 8  | 405   |                        |       | 4                  | 6,0 | 9    | 11 | 405   |                        |       | 4                  | 7,0 | 9    | 11 | 405   |
| 120                                     | 13    | 5                  | 4,6 | 10   | 10 | 365   | 120                    | 13    | 5                  | 6,0 | 12   | 8  | 365   | 120                    | 13    | 5                  | 6,0 | 9    | 11 | 365   | 120                    | 13    | 5                  | 7,0 | 9    | 11 | 365   |
|                                         |       | 3                  | 3,4 | 15   | 56 | corr. |                        |       | 3                  | 4,2 | 20   | 42 | corr. |                        |       | 3                  | 4,6 | 20   | 42 | corr. |                        |       | 3                  | 4,6 | 20   | 42 | corr. |
| 150                                     | 14    | 4                  | 5,0 | 10   | 10 | 475   | 150                    | 14    | 4                  | 6,0 | 9    | 11 | 475   | 150                    | 14    | 4                  | 7,0 | 9    | 11 | 475   | 150                    | 14    | 4                  | 8,0 | 9    | 11 | 475   |
|                                         |       | 5                  | 5,0 | 10   | 10 | 425   |                        |       | 5                  | 6,0 | 9    | 11 | 425   |                        |       | 5                  | 7,0 | 9    | 11 | 425   |                        |       | 5                  | 8,0 | 9    | 11 | 425   |
|                                         |       | 3                  | 4,2 | 20   | 51 | corr. |                        |       | 3                  | 4,6 | 20   | 51 | corr. |                        |       | 3                  | 4,6 | 20   | 51 | corr. |                        |       | 3                  | 4,6 | 20   | 51 | corr. |
|                                         |       | 4                  | 6,0 | 10   | 10 | 580   |                        |       | 4                  | 7,0 | 9    | 11 | 580   |                        |       | 4                  | 8,0 | 8    | 12 | 580   |                        |       | 4                  | 8,0 | 6    | 16 | 580   |
|                                         |       | 5                  | 6,0 | 10   | 10 | 520   |                        |       | 5                  | 7,0 | 9    | 11 | 520   |                        |       | 5                  | 8,0 | 8    | 12 | 520   |                        |       | 5                  | 8,0 | 6    | 16 | 520   |

$f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$   
AÇO CA-60B

DET. DE EMENDA  
(EMENDAR EM POSIÇÕES DIFERENTES)



| CA-1(ALTURA DE ATERRO)1,0 ≤ ≤ 3,5m |       |          |          |          |          | CA-2(ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m |        |          |          |          |          | CA-3(ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m |      |          |          |          |          | CA-4(ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m |      |          |          |          |          |          |    |    |    |
|------------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|----|
| RESUMO DE AÇO                      |       |          |          |          |          | RESUMO DE AÇO                 |        |          |          |          |          | RESUMO DE AÇO                 |      |          |          |          |          | RESUMO DE AÇO                 |      |          |          |          |          |          |    |    |    |
| BITOLA                             | 60    | 80       | 100      | 120      | 150      | BITOLA                        | 60     | 80       | 100      | 120      | 150      | BITOLA                        | 60   | 80       | 100      | 120      | 150      | BITOLA                        | 60   | 80       | 100      | 120      | 150      |          |    |    |    |
| Ø                                  | kg/m  | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | Ø                             | kg/m   | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | Ø                             | kg/m | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | Ø                             | kg/m | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) | PESO(kg) |    |    |    |
| 3,4                                | 0,071 | 1        | 1        | 4        | 4        | —                             | 3,4    | 0,071    | 1        | —        | —        | —                             | 3,4  | 0,071    | 2        | —        | —        | —                             | 3,4  | 0,071    | 2        | —        | —        | —        |    |    |    |
| 4,2                                | 0,109 | —        | —        | —        | —        | 6                             | 4,2    | 0,109    | —        | 2        | 4        | 5                             | —    | 4,2      | 0,109    | —        | 3        | 4                             | —    | 4,2      | 0,109    | —        | 3        | —        | —  |    |    |
| 4,6                                | 0,130 | 3        | —        | 10       | —        | —                             | 4,6    | 0,130    | —        | —        | —        | 7                             | —    | 4,6      | 0,130    | —        | —        | 6                             | 7    | 4,6      | 0,130    | —        | —        | 5        | 6  | 7  |    |
| 5,0                                | 0,154 | —        | 5        | —        | 14       | —                             | 5,0    | 0,154    | 4        | —        | —        | —                             | —    | 5,0      | 0,154    | 8        | —        | —                             | —    | —        | 6,0      | 0,222    | 11       | —        | —  | —  |    |
| 6,0                                | 0,222 | —        | —        | —        | —        | 24                            | 6,0    | 0,222    | —        | 8        | 14       | 22                            | —    | 6,0      | 0,222    | —        | 14       | 19                            | —    | —        | 7,0      | 0,302    | —        | 17       | 26 | —  | —  |
|                                    |       |          |          |          |          |                               | 7,0    | 0,302    | —        | —        | —        | —                             | 37   | 7,0      | 0,302    | —        | —        | —                             | 30   | —        | 8,0      | 0,393    | —        | —        | —  | 39 | 69 |
|                                    |       |          |          |          |          |                               |        |          |          |          |          |                               |      | 8,0      | 0,393    | —        | —        | —                             | —    | 52       |          |          |          |          |    |    |    |
| TOTAIS                             |       | 4        | 6        | 14       | 18       | 30                            | TOTAIS |          | 5        | 10       | 18       | 27                            | 44   | TOTAIS   |          | 10       | 17       | 23                            | 36   | 59       | TOTAIS   |          | 13       | 20       | 31 | 45 | 76 |

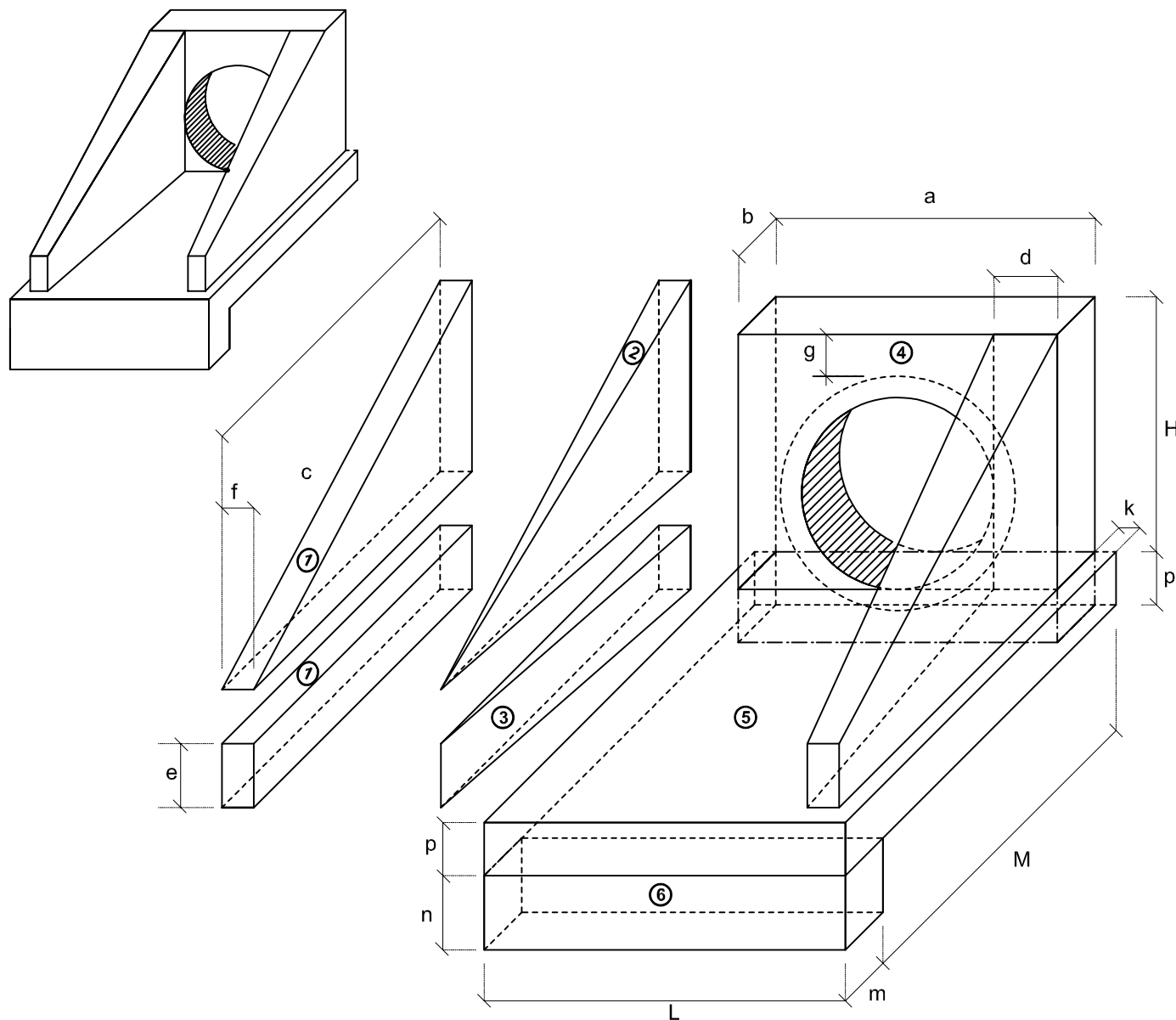


NOTAS:

1 - Dimensões em cm;

|                                                    |                                                                |             |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| TUBOS DE CONCRETO ARMADO                           |                                                                |             |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM |                                                                | DESENHO 6.2 |

# BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS (I)



## 1-VOLUMES

a) ALAS

① PRISMAS :  $V = c f (h + e)$

② PIRÂMIDES :  $V = 2/3 c [(d - f) (h - e)]$

③ CUNHAS :  $V = c e (d - f)$

b) TESTA

④ TESTA :  $V = b [a (h+p) - \frac{D_{ext}^2}{4}]$

c) CALÇADA

⑤ CALÇADA :  $V = p c L + [L (b+k) - a b]$

⑥ DENTE :  $V = L m n$

## 2-ÁREA DAS FORMAS

a) ALAS

Partes Laterais :  $A = (h + e) (c + \sqrt{c^2 + (d - f)^2})$

Extremidades :  $A = 2 e f$

b) TESTA

Parte Posterior :  $A = \frac{1}{\cos e} (a h - \frac{\pi D_{int}^2}{4})$

Parte Anterior :  $A = \frac{1}{\cos e} (D_{int} h - \frac{\pi D_{int}^2}{4})$

Partes Laterais :  $A = 2 b h$

NOTA:

-  $D_{int}$  = diâmetro interno e  $D_{ext}$  = diâmetro externo

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

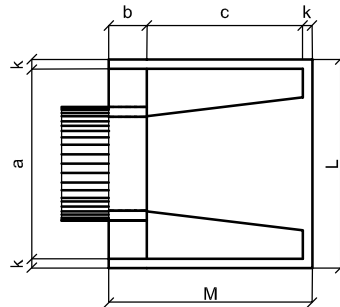
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO (I)  
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

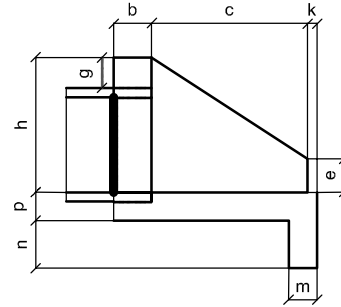
DESENHO  
6.3

# BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS (II)

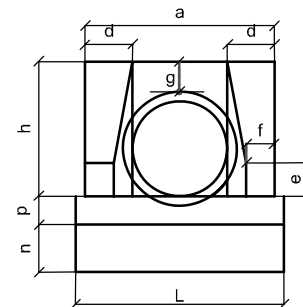
PLANTA NORMAL



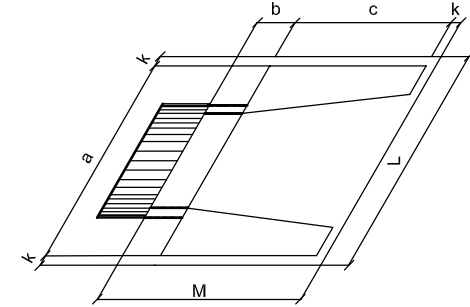
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

| BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 40$ |     |   |   |    |    |    |   |    |   |    |    |    |     |   | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|------------------------------------|-----|---|---|----|----|----|---|----|---|----|----|----|-----|---|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                               | a   | b | c | d  | e  | f  | g | h  | k | m  | n  | p  | L   | M |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                 | 80  |   |   | 20 |    |    |   |    |   |    |    |    | 90  |   | 2,29                     | 0,423                          | 2,072                   | 0,288                   | 0,313                                | 0,068                  | 0,057                     |
| 5°                                 | 80  |   |   | 20 |    |    |   |    |   |    |    |    | 90  |   | 2,30                     | 0,423                          | 2,072                   | 0,288                   | 0,313                                | 0,068                  | 0,057                     |
| 10°                                | 81  |   |   | 20 |    |    |   |    |   |    |    |    | 91  |   | 2,31                     | 0,423                          | 2,073                   | 0,288                   | 0,313                                | 0,068                  | 0,058                     |
| 15°                                | 83  |   |   | 21 |    |    |   |    |   |    |    |    | 93  |   | 2,33                     | 0,423                          | 2,074                   | 0,288                   | 0,313                                | 0,068                  | 0,058                     |
| 20°                                | 85  |   |   | 21 | 15 | 10 |   | 66 | 5 | 20 | 20 | 20 | 96  |   | 2,36                     | 0,424                          | 2,076                   | 0,288                   | 0,314                                | 0,068                  | 0,059                     |
| 25°                                | 88  |   |   | 22 |    |    |   |    |   |    |    |    | 99  |   | 2,41                     | 0,424                          | 2,078                   | 0,288                   | 0,314                                | 0,068                  | 0,060                     |
| 30°                                | 92  |   |   | 23 |    |    |   |    |   |    |    |    | 104 |   | 2,47                     | 0,425                          | 2,081                   | 0,289                   | 0,314                                | 0,068                  | 0,062                     |
| 35°                                | 98  |   |   | 24 |    |    |   |    |   |    |    |    | 110 |   | 2,56                     | 0,425                          | 2,084                   | 0,289                   | 0,315                                | 0,068                  | 0,064                     |
| 40°                                | 104 |   |   | 26 |    |    |   |    |   |    |    |    | 117 |   | 2,67                     | 0,426                          | 2,088                   | 0,290                   | 0,315                                | 0,068                  | 0,067                     |
| 45°                                | 113 |   |   | 28 |    |    |   |    |   |    |    |    | 127 |   | 2,84                     | 0,427                          | 2,092                   | 0,290                   | 0,316                                | 0,068                  | 0,071                     |

| BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 100$ |     |    |     |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |   | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|-------------------------------------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|---|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                                | a   | b  | c   | d  | e  | f  | g  | h   | k  | m  | n  | p  | L   | M |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                  | 170 |    |     | 35 |    |    |    |     |    |    |    |    | 190 |   | 9,68                     | 2,514                          | 12,318                  | 1,709                   | 1,860                                | 0,402                  | 0,242                     |
| 5°                                  | 171 |    |     | 35 |    |    |    |     |    |    |    |    | 191 |   | 9,69                     | 2,514                          | 12,320                  | 1,710                   | 1,861                                | 0,402                  | 0,242                     |
| 10°                                 | 173 |    |     | 36 |    |    |    |     |    |    |    |    | 193 |   | 9,75                     | 2,515                          | 12,325                  | 1,710                   | 1,861                                | 0,402                  | 0,244                     |
| 15°                                 | 176 |    |     | 36 |    |    |    |     |    |    |    |    | 197 |   | 9,85                     | 2,517                          | 12,334                  | 1,712                   | 1,863                                | 0,403                  | 0,246                     |
| 20°                                 | 181 |    |     | 37 | 50 | 20 | 30 | 142 | 10 | 27 | 37 | 27 | 205 |   | 9,99                     | 2,520                          | 12,346                  | 1,713                   | 1,865                                | 0,403                  | 0,250                     |
| 25°                                 | 188 | 30 | 165 | 39 |    |    |    |     |    |    |    |    | 210 |   | 10,19                    | 2,523                          | 12,362                  | 1,716                   | 1,867                                | 0,404                  | 0,255                     |
| 30°                                 | 196 |    |     | 40 |    |    |    |     |    |    |    |    | 219 |   | 10,47                    | 2,527                          | 12,381                  | 1,718                   | 1,870                                | 0,404                  | 0,262                     |
| 35°                                 | 208 |    |     | 43 |    |    |    |     |    |    |    |    | 232 |   | 10,84                    | 2,531                          | 12,403                  | 1,721                   | 1,873                                | 0,405                  | 0,271                     |
| 40°                                 | 222 |    |     | 46 |    |    |    |     |    |    |    |    | 248 |   | 10,36                    | 2,536                          | 12,427                  | 1,725                   | 1,877                                | 0,406                  | 0,284                     |
| 45°                                 | 240 |    |     | 49 |    |    |    |     |    |    |    |    | 269 |   | 12,07                    | 2,542                          | 12,455                  | 1,728                   | 1,881                                | 0,407                  | 0,302                     |

| BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 60$ |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|------------------------------------|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                               | a   | b | c | d  | e  | f  | g  | h  | k  | m  | n  | p  | L   | M |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                 | 110 |   |   | 25 |    |    |    |    |    |    |    |    | 130 |   | 4,17                     | 0,932                          | 4,567                   | 0,634                   | 0,690                                | 0,149                  | 0,104                     |
| 5°                                 | 110 |   |   | 25 |    |    |    |    |    |    |    |    | 130 |   | 4,18                     | 0,932                          | 4,568                   | 0,634                   | 0,690                                | 0,149                  | 0,104                     |
| 10°                                | 112 |   |   | 25 |    |    |    |    |    |    |    |    | 132 |   | 4,20                     | 0,933                          | 4,570                   | 0,634                   | 0,690                                | 0,149                  | 0,105                     |
| 15°                                | 114 |   |   | 26 |    |    |    |    |    |    |    |    | 135 |   | 4,24                     | 0,933                          | 4,573                   | 0,635                   | 0,691                                | 0,149                  | 0,106                     |
| 20°                                | 117 |   |   | 27 | 25 | 10 | 30 | 88 | 10 | 23 | 33 | 23 | 138 |   | 4,30                     | 0,934                          | 4,577                   | 0,635                   | 0,691                                | 0,149                  | 0,107                     |
| 25°                                | 121 |   |   | 28 |    |    |    |    |    |    |    |    | 143 |   | 4,38                     | 0,935                          | 4,583                   | 0,636                   | 0,692                                | 0,150                  | 0,110                     |
| 30°                                | 127 |   |   | 29 |    |    |    |    |    |    |    |    | 150 |   | 4,49                     | 0,937                          | 4,589                   | 0,637                   | 0,693                                | 0,150                  | 0,112                     |
| 35°                                | 134 |   |   | 31 |    |    |    |    |    |    |    |    | 159 |   | 4,65                     | 0,938                          | 4,597                   | 0,638                   | 0,694                                | 0,150                  | 0,116                     |
| 40°                                | 144 |   |   | 33 |    |    |    |    |    |    |    |    | 170 |   | 4,85                     | 0,940                          | 4,605                   | 0,639                   | 0,695                                | 0,150                  | 0,121                     |
| 45°                                | 156 |   |   | 35 |    |    |    |    |    |    |    |    | 184 |   | 5,14                     | 0,942                          | 4,615                   | 0,640                   | 0,697                                | 0,151                  | 0,129                     |

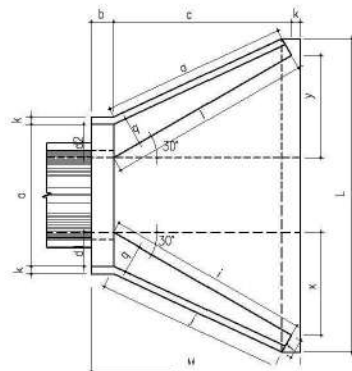
| BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 120$ |     |    |     |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |   | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|-------------------------------------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|---|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                                | a   | b  | c   | d  | e  | f  | g  | h   | k  | m  | n  | p  | L   | M |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                  | 200 |    |     | 40 |    |    |    |     |    |    |    |    | 220 |   | 12,61                    | 3,638                          | 17,825                  | 2,474                   | 2,692                                | 0,582                  | 0,315                     |
| 5°                                  | 201 |    |     | 40 |    |    |    |     |    |    |    |    | 221 |   | 12,64                    | 3,639                          | 17,830                  | 2,474                   | 2,693                                | 0,582                  | 0,316                     |
| 10°                                 | 203 |    |     | 41 |    |    |    |     |    |    |    |    | 223 |   | 12,71                    | 3,642                          | 17,844                  | 2,476                   | 2,695                                | 0,583                  | 0,318                     |
| 15°                                 | 207 |    |     | 41 |    |    |    |     |    |    |    |    | 228 |   | 12,84                    | 3,646                          | 17,866                  | 2,479                   | 2,698                                | 0,583                  | 0,321                     |
| 20°                                 | 213 |    |     | 43 | 60 | 25 | 30 | 163 | 10 | 28 | 38 | 28 | 234 |   | 13,03                    | 3,653                          | 17,898                  | 2,484                   | 2,703                                | 0,584                  | 0,326                     |
| 25°                                 | 221 | 40 | 180 | 44 |    |    |    |     |    |    |    |    | 243 |   | 13,30                    | 3,661                          | 17,937                  | 2,489                   | 2,709                                | 0,586                  | 0,332                     |
| 30°                                 | 231 |    |     | 46 |    |    |    |     |    |    |    |    | 254 |   | 13,67                    | 3,671                          | 17,986                  | 2,496                   | 2,716                                | 0,587                  | 0,342                     |
| 35°                                 | 244 |    |     | 49 |    |    |    |     |    |    |    |    | 269 |   | 14,16                    | 3,682                          | 18,042                  | 2,504                   | 2,725                                | 0,589                  | 0,354                     |
| 40°                                 | 261 |    |     | 52 |    |    |    |     |    |    |    |    | 287 |   | 14,85                    | 3,695                          | 18,105                  | 2,513                   | 2,734                                | 0,591                  | 0,371                     |
| 45°                                 | 283 |    |     | 57 |    |    |    |     |    |    |    |    | 311 |   | 15,79                    | 3,709                          | 18,176                  | 2,522                   | 2,745                                | 0,593                  | 0,395                     |

| BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 80$ |     |   |   |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |   | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|------------------------------------|-----|---|---|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|---|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                               | a   | b | c | d  | e  | f  | g  | h   | k  | m  | n  | p  | L   | M |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                 | 140 |   |   | 30 |    |    |    |     |    |    |    |    | 160 |   | 6,83                     | 1,619                          | 7,932                   | 1,101                   | 1,198                                | 0,259                  | 0,171                     |
| 5°                                 | 141 |   |   | 30 |    |    |    |     |    |    |    |    | 161 |   | 6,85                     | 1,619                          | 7,934                   | 1,101                   | 1,198                                | 0,259                  | 0,171                     |
| 10°                                | 142 |   |   | 30 |    |    |    |     |    |    |    |    | 162 |   | 6,88                     | 1,620                          | 7,937                   | 1,101                   | 1,199                                | 0,259                  | 0,172                     |
| 15°                                | 145 |   |   | 31 |    |    |    |     |    |    |    |    | 166 |   | 6,95                     | 1,621                          | 7,942                   | 1,102                   | 1,199                                | 0,259                  | 0,174                     |
| 20°                                | 149 |   |   | 32 | 35 | 15 | 30 | 120 | 10 | 25 | 35 | 25 | 170 |   | 7,06                     | 1,622                          | 7,950                   | 1,103                   | 1,201                                | 0,260                  | 0,176                     |
| 25°                                | 154 |   |   | 33 |    |    |    |     |    |    |    |    | 177 |   | 7,20                     | 1,624                          | 7,960                   | 1,105                   | 1,202                                | 0,260                  | 0,180                     |
| 30°                                | 162 |   |   | 35 |    |    |    |     |    |    |    |    | 185 |   | 7,39                     | 1,627                          | 7,971                   | 1,106                   | 1,204                                | 0,260                  | 0,185                     |
| 35°                                | 171 |   |   | 37 |    |    |    |     |    |    |    |    | 195 |   | 7,66                     | 1,630                          | 7,985                   | 1,108                   | 1,206                                | 0,261                  | 0,191                     |
| 40°                                | 183 |   |   | 39 |    |    |    |     |    |    |    |    | 209 |   | 8,02                     | 1,633                          | 8,000                   | 1,110                   | 1,208                                | 0,261                  | 0,201                     |
| 45°                                | 198 |   |   | 42 |    |    |    |     |    |    |    |    | 226 |   | 8,52                     | 1,636                          | 8,017                   | 1,113                   | 1,211                                | 0,262                  | 0,213                     |

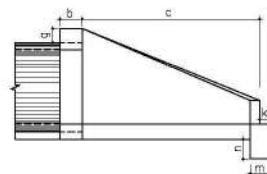
| BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 150$ |     |    |     |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |   | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|-------------------------------------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|---|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                                | a   | b  | c   | d  | e  | f  | g  | h   | k  | m  | n  | p  | L   | M |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                  | 240 |    |     | 45 |    |    |    |     |    |    |    |    | 260 |   | 20,39                    | 6,487                          | 31,784                  | 4,411                   | 4,800                                | 1,038                  | 0,510                     |
| 5°                                  | 241 |    |     | 45 |    |    |    |     |    |    |    |    | 261 |   | 20,43                    | 6,488                          | 31,791                  | 4,412                   | 4,801                                | 1,038                  | 0,511                     |
| 10°                                 | 244 |    |     | 46 |    |    |    |     |    |    |    |    | 264 |   | 20,53                    | 6,492                          | 31,810                  | 4,414                   | 4,804                                | 1,039                  | 0,513                     |
| 15°                                 | 248 |    |     | 47 |    |    |    |     |    |    |    |    | 269 |   | 20,71                    | 6,499                          | 31,843                  | 4,419                   | 4,809                                | 1,040                  | 0,518                     |
| 20°                                 | 255 |    |     | 48 |    |    |    |     |    |    |    |    | 277 |   | 20,98                    | 6,508                          | 31,888                  | 4,425                   | 4,816                                | 1,041                  | 0,524                     |
| 25°                                 | 265 | 50 | 260 | 50 | 75 | 30 | 30 | 194 | 10 | 29 | 39 | 29 | 287 |   | 21,35                    | 6,520                          | 31,946                  | 4,433                   | 4,824                                | 1,043                  | 0,534                     |
| 30°                                 | 277 |    |     | 52 |    |    |    |     |    |    |    |    | 300 |   | 21,86                    | 6,534                          | 32,015                  | 4,443                   | 4,835                                | 1,045                  | 0,547                     |
| 35°                                 | 293 |    |     | 55 |    |    |    |     |    |    |    |    | 317 |   | 22,56                    | 6,550                          | 32,096                  | 4,454                   | 4,847                                | 1,048                  | 0,564                     |
| 40°                                 | 313 |    |     | 59 |    |    |    |     |    |    |    |    | 339 |   | 23,51                    | 6,569                          | 32,188                  | 4,467                   | 4,861                                | 1,051                  | 0,588                     |
| 45°                                 | 339 |    |     | 64 |    |    |    |     |    |    |    |    | 368 |   | 24,84                    | 6,590                          | 32,290                  | 4,481                   | 4,876                                | 1,054                  | 0,621                     |

# BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS (III)

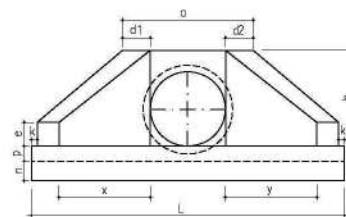
PLANTA NORMAL



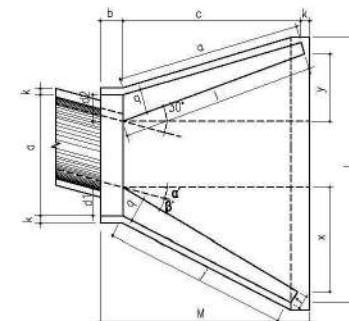
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



| DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |     |     |       |                |                  |         |        |                    |       |         |  |
|----------------------------------------------|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-------|----------------|------------------|---------|--------|--------------------|-------|---------|--|
| Esc                                          | α° | β°  | a  | b   | c  | d1 | d2 | e  | f  | g   | h   | i   | j  | k   | l  | m  | n   | o  | p  | q   | x   | y   | L   | M     | Formas<br>(m2) | Concreto<br>(m3) | Cimento | Areia  | Brita 1<br>Brita 2 | Água  | Madeira |  |
| BUEIRO SIMPLES TUBULAR φ = 60                |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |     |     |       |                |                  |         |        |                    |       |         |  |
| 0                                            | 30 | 106 | 20 | 125 | 23 | 23 | 15 | 10 | 30 | 98  | 144 | 133 | 10 | 144 | 20 | 30 | 133 | 23 | 20 | 72  | 72  | 242 | 155 | 7,45  | 1,153          | 5,649            | 0,784   | 0,853  | 0,184              | 0,186 |         |  |
| 15                                           | 20 | 111 |    |     | 28 | 21 |    |    |    |     | 177 | 157 |    | 129 |    |    | 124 |    |    | 125 | 33  | 257 |     | 4,82  | 1,218          | 5,967            | 0,828   | 0,901  | 0,195              | 0,121 |         |  |
| 30                                           | 25 | 130 |    |     | 35 | 26 |    |    |    |     | 218 | 190 |    | 125 |    |    | 125 |    |    | 179 | 0   | 286 |     | 8,71  | 1,380          | 6,761            | 0,939   | 1,021  | 0,221              | 0,218 |         |  |
| 45                                           | 20 | 168 |    |     | 47 | 36 |    |    |    |     | 296 | 253 |    | 129 |    |    | 135 |    |    | 268 | -33 | 353 |     | 10,68 | 1,722          | 8,437            | 1,171   | 1,274  | 0,276              | 0,267 |         |  |
| BUEIRO SIMPLES TUBULAR φ = 80                |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |     |     |       |                |                  |         |        |                    |       |         |  |
| 0                                            | 30 | 138 | 25 | 145 | 29 | 29 | 20 | 15 | 30 | 120 | 167 | 153 | 10 | 167 | 25 | 35 | 153 | 30 | 25 | 84  | 84  | 293 | 180 | 11,17 | 2,140          | 10,485           | 1,456   | 1,583  | 0,342              | 0,279 |         |  |
| 15                                           | 30 | 144 |    |     | 35 | 26 |    |    |    |     | 205 | 180 |    | 150 |    |    | 144 |    |    | 145 | 39  | 312 |     | 11,73 | 2,262          | 11,082           | 1,539   | 1,674  | 0,362              | 0,293 |         |  |
| 30                                           | 25 | 167 |    |     | 44 | 31 |    |    |    |     | 253 | 218 |    | 145 |    |    | 145 |    |    | 207 | 0   | 243 |     | 13,03 | 2,539          | 12,439           | 1,727   | 1,879  | 0,406              | 0,326 |         |  |
| 45                                           | 20 | 216 |    |     | 59 | 44 |    |    |    |     | 343 | 290 |    | 150 |    |    | 157 |    |    | 311 | -39 | 462 |     | 15,97 | 3,188          | 15,619           | 2,168   | 2,359  | 0,510              | 0,399 |         |  |
| BUEIRO SIMPLES TUBULAR φ = 100               |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |     |     |       |                |                  |         |        |                    |       |         |  |
| 0                                            | 30 | 170 | 30 | 165 | 35 | 35 | 25 | 20 | 30 | 142 | 191 | 174 | 10 | 191 | 30 | 40 | 174 | 37 | 30 | 95  | 95  | 345 | 205 | 15,68 | 3,567          | 17,476           | 2,426   | 2,639  | 0,571              | 0,392 |         |  |
| 15                                           | 30 | 177 |    |     | 42 | 31 |    |    |    |     | 233 | 203 |    | 171 |    |    | 163 |    |    | 165 | 44  | 366 |     | 16,41 | 3,757          | 18,407           | 2,555   | 2,780  | 0,601              | 0,410 |         |  |
| 30                                           | 25 | 203 |    |     | 52 | 36 |    |    |    |     | 288 | 245 |    | 165 |    |    | 165 |    |    | 236 | 0   | 403 |     | 18,19 | 4,205          | 20,602           | 2,860   | 3,111  | 0,673              | 0,455 |         |  |
| 45                                           | 20 | 264 |    |     | 71 | 52 |    |    |    |     | 390 | 326 |    | 171 |    |    | 179 |    |    | 354 | -44 | 499 |     | 22,30 | 5,293          | 25,932           | 3,600   | 3,916  | 0,847              | 0,558 |         |  |
| BUEIRO SIMPLES TUBULAR φ = 120               |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |     |     |       |                |                  |         |        |                    |       |         |  |
| 0                                            | 30 | 200 | 40 | 180 | 40 | 40 | 30 | 25 | 30 | 163 | 208 | 188 | 10 | 208 | 40 | 45 | 188 | 43 | 35 | 104 | 104 | 391 | 230 | 20,65 | 5,506          | 26,976           | 3,745   | 4,074  | 0,881              | 0,516 |         |  |
| 15                                           | 30 | 210 |    |     | 50 | 36 |    |    |    |     | 255 | 220 |    | 186 |    |    | 177 |    |    | 180 | 48  | 414 |     | 21,63 | 5,819          | 28,509           | 3,958   | 4,305  | 0,931              | 0,541 |         |  |
| 30                                           | 25 | 243 |    |     | 61 | 43 |    |    |    |     | 314 | 264 |    | 180 |    |    | 180 |    |    | 257 | 0   | 455 |     | 24,00 | 6,536          | 32,022           | 4,446   | 4,836  | 1,046              | 0,600 |         |  |
| 45                                           | 20 | 316 |    |     | 83 | 63 |    |    |    |     | 426 | 351 |    | 186 |    |    | 196 |    |    | 386 | -48 | 562 |     | 29,34 | 8,243          | 40,385           | 5,607   | 6,099  | 1,319              | 0,734 |         |  |
| BUEIRO SIMPLES TUBULAR φ = 150               |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |     |     |       |                |                  |         |        |                    |       |         |  |
| 0                                            | 30 | 242 | 50 | 260 | 46 | 46 | 35 | 30 | 30 | 194 | 300 | 277 | 10 | 300 | 40 | 45 | 277 | 52 | 40 | 150 | 150 | 522 | 320 | 32,54 | 10,810         | 52,961           | 7,353   | 7,998  | 1,730              | 0,814 |         |  |
| 15                                           | 30 | 53  |    |     | 57 | 41 |    |    |    |     | 368 | 328 |    | 269 |    |    | 258 |    |    | 260 | 70  | 555 |     | 34,15 | 11,431         | 56,004           | 7,775   | 8,458  | 1,829              | 0,854 |         |  |
| 30                                           | 25 | 293 |    |     | 70 | 50 |    |    |    |     | 453 | 396 |    | 260 |    |    | 260 |    |    | 371 | 0   | 612 |     | 37,95 | 12,868         | 63,044           | 8,753   | 9,521  | 2,059              | 0,949 |         |  |
| 45                                           | 20 | 382 |    |     | 95 | 75 |    |    |    |     | 615 | 530 |    | 269 |    |    | 280 |    |    | 558 | -70 | 762 |     | 46,60 | 16,303         | 79,873           | 11,089  | 12,063 | 2,608              | 1,165 |         |  |

1 - Dimensão em mm.

2 - Bueiros com diâmetro de 40cm e de 60cm apresentam limitações à limpeza.

No entanto, por serem largamente utilizados, são apresentados neste Álbum.

3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros escosos, ajustando o talude de aterro às alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

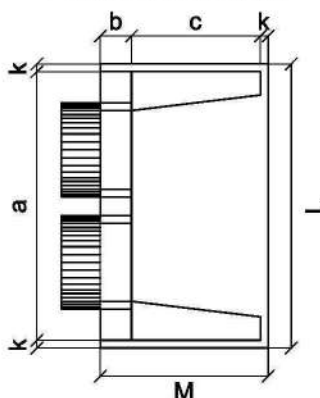
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO  
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

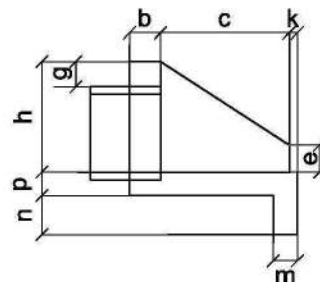
DESENHO  
6.5

# BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

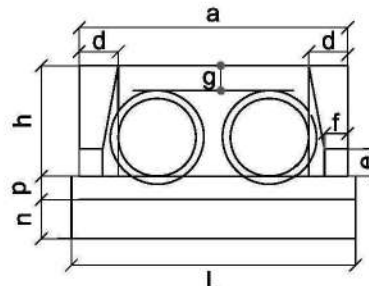
PLANTA NORMAL



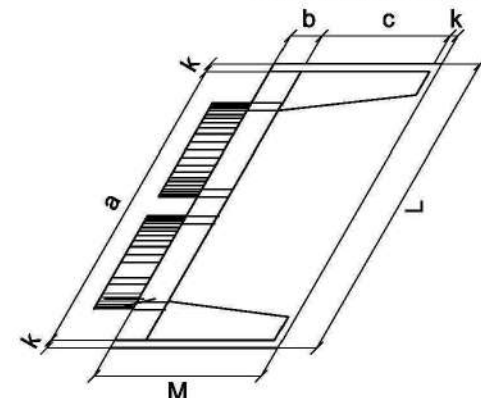
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



## DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

| BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 80$ |     |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|----------------------------------|-----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                             | a   | b | c | d  | e | f | g | h | k | m | n | p | L   | M   |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                               | 240 |   |   | 30 |   |   |   |   |   |   |   |   | 260 | 180 | 8,25                     | 1,957                          | 9,588                   | 1,331                   | 1,448                                | 0,313                  | 0,206                     |
| 5°                               | 241 |   |   | 30 |   |   |   |   |   |   |   |   | 261 | 180 | 8,27                     | 1,958                          | 9,592                   | 1,331                   | 1,449                                | 0,313                  | 0,207                     |
| 10°                              | 244 |   |   | 30 |   |   |   |   |   |   |   |   | 264 | 180 | 8,34                     | 1,961                          | 9,607                   | 1,333                   | 1,451                                | 0,314                  | 0,209                     |
| 15°                              | 248 |   |   | 31 |   |   |   |   |   |   |   |   | 269 | 180 | 8,46                     | 1,965                          | 9,630                   | 1,336                   | 1,454                                | 0,314                  | 0,212                     |
| 20°                              | 255 |   |   | 32 |   |   |   |   |   |   |   |   | 277 | 180 | 8,65                     | 1,972                          | 9,663                   | 1,341                   | 1,459                                | 0,316                  | 0,216                     |
| 25°                              | 265 |   |   | 33 |   |   |   |   |   |   |   |   | 287 | 180 | 8,90                     | 1,981                          | 9,704                   | 1,347                   | 1,466                                | 0,317                  | 0,222                     |
| 30°                              | 277 |   |   | 35 |   |   |   |   |   |   |   |   | 300 | 180 | 9,24                     | 1,991                          | 9,755                   | 1,354                   | 1,473                                | 0,319                  | 0,231                     |
| 35°                              | 293 |   |   | 37 |   |   |   |   |   |   |   |   | 317 | 180 | 9,71                     | 2,003                          | 9,813                   | 1,362                   | 1,482                                | 0,320                  | 0,243                     |
| 40°                              | 313 |   |   | 39 |   |   |   |   |   |   |   |   | 339 | 180 | 10,34                    | 2,016                          | 9,879                   | 1,371                   | 1,492                                | 0,323                  | 0,259                     |
| 45°                              | 339 |   |   | 42 |   |   |   |   |   |   |   |   | 368 | 180 | 11,22                    | 2,031                          | 9,953                   | 1,381                   | 1,503                                | 0,325                  | 0,281                     |

| BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 120$ |     |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|-----------------------------------|-----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                              | a   | b | c | d  | e | f | g | h | k | m | n | p | L   | M   |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                | 340 |   |   | 40 |   |   |   |   |   |   |   |   | 360 | 230 | 14,92                    | 4,408                          | 21,600                  | 2,998                   | 3,262                                | 0,705                  | 0,373                     |
| 5°                                | 341 |   |   | 40 |   |   |   |   |   |   |   |   | 361 | 230 | 14,96                    | 4,412                          | 21,617                  | 3,000                   | 3,265                                | 0,706                  | 0,374                     |
| 10°                               | 345 |   |   | 41 |   |   |   |   |   |   |   |   | 366 | 230 | 15,09                    | 4,422                          | 21,668                  | 3,007                   | 3,272                                | 0,708                  | 0,377                     |
| 15°                               | 352 |   |   | 41 |   |   |   |   |   |   |   |   | 373 | 230 | 15,31                    | 4,439                          | 21,753                  | 3,019                   | 3,285                                | 0,710                  | 0,383                     |
| 20°                               | 362 |   |   | 43 |   |   |   |   |   |   |   |   | 383 | 230 | 15,64                    | 4,463                          | 21,870                  | 3,035                   | 3,303                                | 0,714                  | 0,391                     |
| 25°                               | 375 |   |   | 44 |   |   |   |   |   |   |   |   | 397 | 230 | 16,10                    | 4,494                          | 22,019                  | 3,056                   | 3,325                                | 0,719                  | 0,403                     |
| 30°                               | 393 |   |   | 46 |   |   |   |   |   |   |   |   | 416 | 230 | 16,74                    | 4,531                          | 22,200                  | 3,081                   | 3,353                                | 0,725                  | 0,418                     |
| 35°                               | 415 |   |   | 49 |   |   |   |   |   |   |   |   | 439 | 230 | 17,59                    | 4,573                          | 22,410                  | 3,110                   | 3,384                                | 0,732                  | 0,440                     |
| 40°                               | 444 |   |   | 52 |   |   |   |   |   |   |   |   | 470 | 230 | 18,76                    | 4,622                          | 22,647                  | 3,143                   | 3,420                                | 0,740                  | 0,469                     |
| 45°                               | 481 |   |   | 57 |   |   |   |   |   |   |   |   | 509 | 230 | 20,39                    | 4,676                          | 22,911                  | 3,180                   | 3,460                                | 0,748                  | 0,510                     |

| BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 100$ |     |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|-----------------------------------|-----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                              | a   | b | c | d  | e | f | g | h | k | m | n | p | L   | M   |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                | 290 |   |   | 35 |   |   |   |   |   |   |   |   | 310 | 205 | 11,51                    | 3,037                          | 14,883                  | 2,065                   | 2,248                                | 0,486                  | 0,288                     |
| 5°                                | 291 |   |   | 35 |   |   |   |   |   |   |   |   | 311 | 205 | 11,54                    | 3,039                          | 14,892                  | 2,067                   | 2,249                                | 0,486                  | 0,289                     |
| 10°                               | 294 |   |   | 36 |   |   |   |   |   |   |   |   | 315 | 205 | 11,64                    | 3,044                          | 14,917                  | 2,070                   | 2,253                                | 0,487                  | 0,291                     |
| 15°                               | 300 |   |   | 36 |   |   |   |   |   |   |   |   | 321 | 205 | 11,81                    | 3,053                          | 14,960                  | 2,076                   | 2,259                                | 0,488                  | 0,295                     |
| 20°                               | 309 |   |   | 37 |   |   |   |   |   |   |   |   | 330 | 205 | 12,06                    | 3,065                          | 15,019                  | 2,084                   | 2,268                                | 0,490                  | 0,301                     |
| 25°                               | 320 |   |   | 39 |   |   |   |   |   |   |   |   | 342 | 205 | 12,41                    | 3,080                          | 15,093                  | 2,095                   | 2,279                                | 0,493                  | 0,310                     |
| 30°                               | 335 |   |   | 40 |   |   |   |   |   |   |   |   | 358 | 205 | 12,89                    | 3,099                          | 15,184                  | 2,107                   | 2,293                                | 0,496                  | 0,322                     |
| 35°                               | 354 |   |   | 43 |   |   |   |   |   |   |   |   | 378 | 205 | 13,54                    | 3,120                          | 15,289                  | 2,122                   | 2,309                                | 0,499                  | 0,339                     |
| 40°                               | 379 |   |   | 46 |   |   |   |   |   |   |   |   | 405 | 205 | 14,43                    | 3,145                          | 15,408                  | 2,138                   | 2,327                                | 0,503                  | 0,361                     |
| 45°                               | 410 |   |   | 49 |   |   |   |   |   |   |   |   | 438 | 205 | 15,66                    | 3,171                          | 15,540                  | 2,157                   | 2,347                                | 0,507                  | 0,391                     |

| BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 150$ |     |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|-----------------------------------|-----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                              | a   | b | c | d  | e | f | g | h | k | m | n | p | L   | M   |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                | 410 |   |   | 45 |   |   |   |   |   |   |   |   | 430 | 320 | 23,76                    | 7,885                          | 38,639                  | 5,362                   | 5,835                                | 1,262                  | 0,594                     |
| 5°                                | 412 |   |   | 45 |   |   |   |   |   |   |   |   | 432 | 320 | 23,82                    | 7,891                          | 38,668                  | 5,366                   | 5,840                                | 1,263                  | 0,595                     |
| 10°                               | 416 |   |   | 46 |   |   |   |   |   |   |   |   | 437 | 320 | 24,00                    | 7,909                          | 38,755                  | 5,378                   | 5,853                                | 1,265                  | 0,600                     |
| 15°                               | 424 |   |   | 47 |   |   |   |   |   |   |   |   | 445 | 320 | 24,30                    | 7,939                          | 38,901                  | 5,398                   | 5,875                                | 1,270                  | 0,608                     |
| 20°                               | 436 |   |   | 48 |   |   |   |   |   |   |   |   | 458 | 320 | 24,76                    | 7,980                          | 39,102                  | 5,426                   | 5,905                                | 1,277                  | 0,619                     |
| 25°                               | 452 |   |   | 50 |   |   |   |   |   |   |   |   | 474 | 320 | 25,41                    | 8,032                          | 39,359                  | 5,462                   | 5,944                                | 1,285                  | 0,635                     |
| 30°                               | 473 |   |   | 52 |   |   |   |   |   |   |   |   | 497 | 320 | 26,29                    | 8,096                          | 39,669                  | 5,505                   | 5,991                                | 1,295                  | 0,657                     |
| 35°                               | 501 |   |   | 55 |   |   |   |   |   |   |   |   | 525 | 320 | 27,49                    | 8,169                          | 40,029                  | 5,555                   | 6,045                                | 1,307                  | 0,687                     |
| 40°                               | 535 |   |   | 59 |   |   |   |   |   |   |   |   | 561 | 320 | 29,13                    | 8,253                          | 40,438                  | 5,612                   | 6,107                                | 1,320                  | 0,728                     |
| 45°                               | 580 |   |   | 64 |   |   |   |   |   |   |   |   | 608 | 320 | 31,41                    | 8,345                          | 40,891                  | 5,675                   | 6,175                                | 1,335                  | 0,785                     |

Nota:

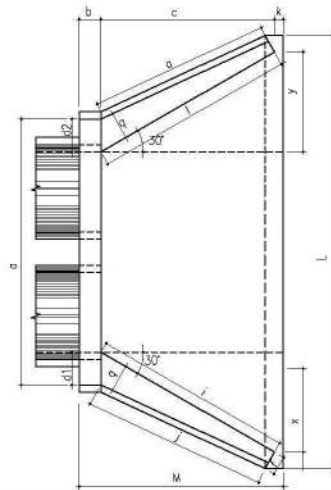
- 1 - Dimensões em mm
- 2 - Utilizar concreto ciclópico fck  $\geq 15$  MPa
- 3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsos, ajustando o talude de aterro as alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

|                                                              |                                                                |                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                           | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO<br>BOCAS NORMAIS E ESCONSAS |                                                                |                |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM           |                                                                | DESENHO<br>6.6 |

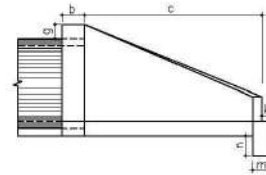


# BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS (II)

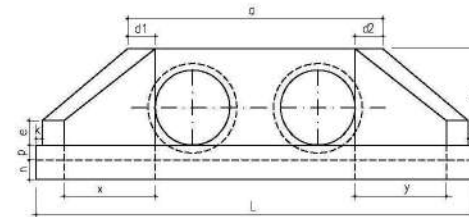
PLANTA NORMAL



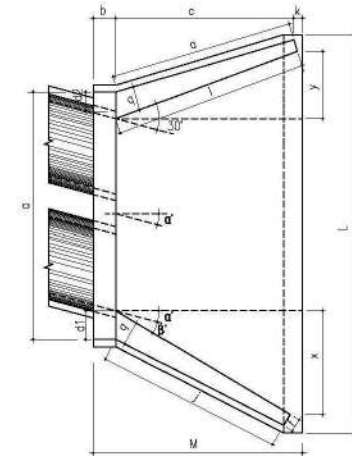
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

| Esc α°                       | β° | a   | b  | c   | d1 | d2 | e  | f  | g  | h   | i   | j   | k  | l   | m  | n  | o   | p  | q  | x   | y   | L    | M   | Formas (m2) | Concreto (m3) | Cimento | Areia  | Brita 1 Brita 2 | Água  | Madeira |  |  |
|------------------------------|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|-----|------|-----|-------------|---------------|---------|--------|-----------------|-------|---------|--|--|
| BUEIRO DUPLO TUBULAR φ = 100 |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |      |     |             |               |         |        |                 |       |         |  |  |
| 0                            | 30 | 314 | 30 | 165 | 35 | 35 | 30 | 20 | 30 | 142 | 191 | 174 | 10 | 191 | 30 | 40 | 174 | 37 | 30 | 95  | 95  | 489  | 205 | 21,08       | 5,106         | 25,016  | 3,473  | 3,778           | 0,821 | 0,527   |  |  |
| 15                           | 30 | 326 |    |     | 42 | 31 |    |    |    |     | 233 | 203 |    | 171 |    |    | 163 |    |    | 165 | 44  | 515  |     | 22          | 5,350         | 26,211  | 3,639  | 3,958           | 0,860 | 0,550   |  |  |
| 30                           | 25 | 370 |    |     | 52 | 36 |    |    |    |     | 288 | 245 |    | 165 |    |    | 165 |    |    | 236 | 0   | 569  |     | 24,45       | 5,987         | 29,332  | 4,072  | 4,430           | 0,963 | 0,611   |  |  |
| 45                           | 20 | 468 |    |     | 71 | 52 |    |    |    |     | 390 | 326 |    | 171 |    |    | 179 |    |    | 354 | -44 | 702  |     | 29,94       | 7,470         | 36,598  | 5,081  | 5,527           | 1,201 | 0,749   |  |  |
| BUEIRO DUPLO TUBULAR φ = 120 |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |      |     |             |               |         |        |                 |       |         |  |  |
| 0                            | 30 | 366 | 40 | 180 | 40 | 40 | 35 | 25 | 30 | 163 | 208 | 188 | 10 | 208 | 40 | 45 | 188 | 43 | 35 | 104 | 104 | 557  | 230 | 27,75       | 7,889         | 38,651  | 5,366  | 5,837           | 1,269 | 0,694   |  |  |
| 15                           | 30 | 382 |    |     | 50 | 36 |    |    |    |     | 255 | 220 |    | 186 |    |    | 177 |    |    | 180 | 48  | 586  |     | 28,99       | 8,289         | 40,610  | 5,638  | 6,133           | 1,333 | 0,725   |  |  |
| 30                           | 25 | 434 |    |     | 61 | 43 |    |    |    |     | 314 | 264 |    | 180 |    |    | 180 |    |    | 257 | 0   | 647  |     | 32,17       | 9,285         | 45,490  | 6,315  | 6,870           | 1,493 | 0,804   |  |  |
| 45                           | 20 | 550 |    |     | 83 | 63 |    |    |    |     | 426 | 351 |    | 186 |    |    | 196 |    |    | 386 | -48 | 797  |     | 39,35       | 11,607        | 56,866  | 7,895  | 8,588           | 1,866 | 0,984   |  |  |
| BUEIRO DUPLO TUBULAR φ = 150 |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |      |     |             |               |         |        |                 |       |         |  |  |
| 0                            | 30 | 440 | 50 | 260 | 46 | 46 | 35 | 30 | 30 | 194 | 300 | 277 | 10 | 300 | 40 | 45 | 277 | 52 | 40 | 150 | 150 | 720  | 320 | 42,14       | 15,138        | 74,166  | 10,297 | 11,201          | 2,434 | 1,054   |  |  |
| 15                           | 30 | 458 |    |     | 57 | 41 |    |    |    |     | 368 | 328 |    | 26  |    |    | 258 |    |    | 260 | 70  | 760  |     | 44,09       | 15,912        | 77,958  | 10,823 | 11,773          | 2,559 | 1,102   |  |  |
| 30                           | 25 | 522 |    |     | 70 | 50 |    |    |    |     | 453 | 396 |    | 60  |    |    | 260 |    |    | 371 | 0   | 841  |     | 49,06       | 17,876        | 87,580  | 12,159 | 13,226          | 2,874 | 1,227   |  |  |
| 45                           | 20 | 662 |    |     | 95 | 75 |    |    |    |     | 615 | 530 |    | 269 |    |    | 280 |    |    | 558 | -70 | 1042 |     | 60,18       | 22,422        | 109,852 | 15,251 | 16,590          | 3,605 | 1,505   |  |  |

1 - Dimensão em mm.

2 - Bueiros com diâmetro de 40cm e de 60cm apresentam limitações à limpeza.

No entanto, por serem largamente utilizados, são apresentados neste Álbum.

3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsos, ajustando o talude de aterro às alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

NOTA:

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

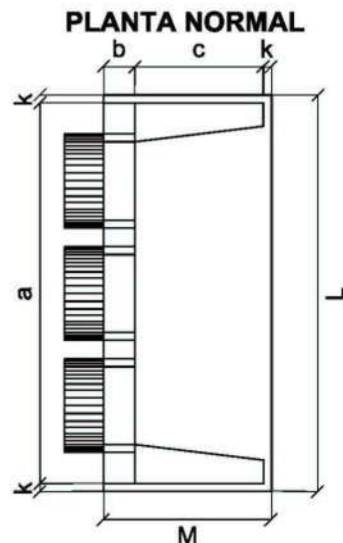
IPR

BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO  
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

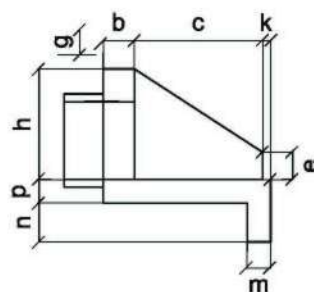
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.7

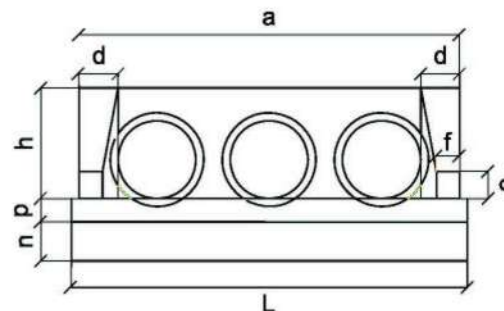
# BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS



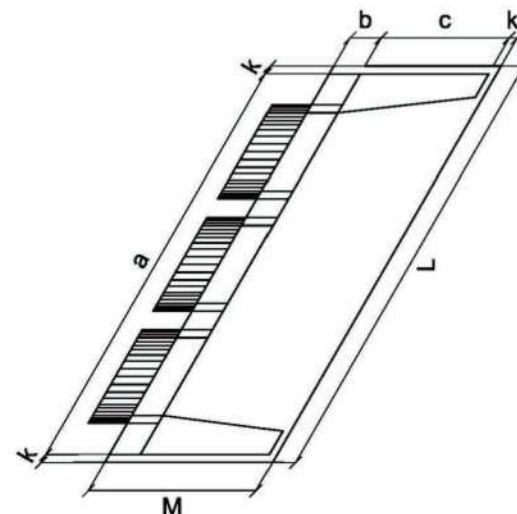
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

| BUEIRO TRIPLO TUBULAR $\Phi = 100$ |     |    |     |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |     | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|------------------------------------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                               | a   | b  | c   | d  | e  | f  | g  | h   | k  | m  | n  | p  | L   | M   |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                 | 410 |    |     | 35 |    |    |    |     |    |    |    |    | 430 | 205 | 13,34                    | 3,811                          | 18,672                  | 2,591                   | 2,820                                | 0,610                  | 0,333                     |
| 5°                                 | 412 |    |     | 35 |    |    |    |     |    |    |    |    | 432 | 205 | 13,38                    | 3,814                          | 18,688                  | 2,598                   | 2,822                                | 0,610                  | 0,335                     |
| 10°                                | 416 |    |     | 36 |    |    |    |     |    |    |    |    | 437 | 205 | 13,52                    | 3,823                          | 18,733                  | 2,600                   | 2,829                                | 0,612                  | 0,338                     |
| 15°                                | 424 |    |     | 36 |    |    |    |     |    |    |    |    | 445 | 205 | 13,76                    | 3,839                          | 18,809                  | 2,610                   | 2,841                                | 0,614                  | 0,344                     |
| 20°                                | 436 | 30 | 165 | 37 | 50 | 20 | 30 | 142 | 10 | 22 | 32 | 22 | 458 | 205 | 14,12                    | 3,860                          | 18,915                  | 2,625                   | 2,857                                | 0,618                  | 0,353                     |
| 25°                                | 452 |    |     | 39 |    |    |    |     |    |    |    |    | 474 | 205 | 14,62                    | 3,888                          | 19,049                  | 2,644                   | 2,877                                | 0,622                  | 0,366                     |
| 30°                                | 473 |    |     | 40 |    |    |    |     |    |    |    |    | 497 | 205 | 15,31                    | 3,921                          | 19,211                  | 2,666                   | 2,901                                | 0,627                  | 0,383                     |
| 35°                                | 501 |    |     | 43 |    |    |    |     |    |    |    |    | 525 | 205 | 16,23                    | 3,959                          | 19,400                  | 2,692                   | 2,930                                | 0,633                  | 0,406                     |
| 40°                                | 535 |    |     | 46 |    |    |    |     |    |    |    |    | 561 | 205 | 17,50                    | 4,003                          | 19,613                  | 2,722                   | 2,962                                | 0,640                  | 0,437                     |
| 45°                                | 580 |    |     | 49 |    |    |    |     |    |    |    |    | 608 | 205 | 19,24                    | 4,051                          | 19,850                  | 2,755                   | 2,998                                | 0,648                  | 0,481                     |

| BUEIRO TRIPLO TUBULAR $\Phi = 150$ |     |    |     |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |     | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|------------------------------------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                               | a   | b  | c   | d  | e  | f  | g  | h   | k  | m  | n  | p  | L   | M   |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                 | 580 |    |     | 45 |    |    |    |     |    |    |    |    | 600 | 320 | 25,44                    | 9,733                          | 47,689                  | 6,618                   | 7,202                                | 1,557                  | 0,636                     |
| 5°                                 | 582 |    |     | 45 |    |    |    |     |    |    |    |    | 602 | 320 | 25,53                    | 9,743                          | 47,742                  | 6,625                   | 7,210                                | 1,559                  | 0,638                     |
| 10°                                | 589 |    |     | 46 |    |    |    |     |    |    |    |    | 609 | 320 | 25,78                    | 9,775                          | 47,899                  | 6,647                   | 7,234                                | 1,564                  | 0,644                     |
| 15°                                | 600 |    |     | 47 |    |    |    |     |    |    |    |    | 621 | 320 | 26,22                    | 9,828                          | 48,159                  | 6,683                   | 7,273                                | 1,573                  | 0,655                     |
| 20°                                | 617 | 50 | 260 | 48 | 80 | 30 | 30 | 194 | 10 | 24 | 34 | 24 | 639 | 320 | 26,87                    | 9,902                          | 48,521                  | 6,734                   | 7,328                                | 1,584                  | 0,672                     |
| 25°                                | 640 |    |     | 50 |    |    |    |     |    |    |    |    | 662 | 320 | 27,79                    | 9,996                          | 48,981                  | 6,797                   | 7,397                                | 1,599                  | 0,695                     |
| 30°                                | 670 |    |     | 52 |    |    |    |     |    |    |    |    | 693 | 320 | 29,04                    | 10,110                         | 49,537                  | 6,875                   | 7,481                                | 1,618                  | 0,726                     |
| 35°                                | 708 |    |     | 55 |    |    |    |     |    |    |    |    | 732 | 320 | 30,74                    | 10,242                         | 50,183                  | 6,964                   | 7,579                                | 1,639                  | 0,768                     |
| 40°                                | 757 |    |     | 59 |    |    |    |     |    |    |    |    | 783 | 320 | 33,06                    | 10,391                         | 50,916                  | 7,066                   | 7,689                                | 1,663                  | 0,827                     |
| 45°                                | 820 |    |     | 64 |    |    |    |     |    |    |    |    | 849 | 320 | 36,29                    | 10,557                         | 51,729                  | 7,179                   | 7,812                                | 1,689                  | 0,907                     |

| BUEIRO TRIPLO TUBULAR $\Phi = 120$ |     |    |     |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |     | formas<br>m <sup>2</sup> | con<br>creto<br>m <sup>3</sup> | cimento<br>saco<br>50kg | areia<br>m <sup>3</sup> | brita 1<br>brita 2<br>m <sup>3</sup> | água<br>m <sup>3</sup> | madeira<br>m <sup>3</sup> |
|------------------------------------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Esc.                               | a   | b  | c   | d  | e  | f  | g  | h   | k  | m  | n  | p  | L   | M   |                          |                                |                         |                         |                                      |                        |                           |
| 0°                                 | 480 |    |     | 40 |    |    |    |     |    |    |    |    | 500 | 230 | 16,66                    | 5,497                          | 26,934                  | 3,738                   | 4,068                                | 0,879                  | 0,416                     |
| 5°                                 | 482 |    |     | 40 |    |    |    |     |    |    |    |    | 502 | 230 | 16,72                    | 5,503                          | 26,963                  | 3,742                   | 4,072                                | 0,880                  | 0,418                     |
| 10°                                | 487 |    |     | 41 |    |    |    |     |    |    |    |    | 508 | 230 | 16,90                    | 5,521                          | 27,052                  | 3,754                   | 4,085                                | 0,883                  | 0,422                     |
| 15°                                | 497 |    |     | 41 |    |    |    |     |    |    |    |    | 518 | 230 | 17,21                    | 5,551                          | 27,198                  | 3,774                   | 4,107                                | 0,888                  | 0,430                     |
| 20°                                | 511 | 40 | 180 | 43 | 60 | 25 | 30 | 163 | 10 | 23 | 33 | 23 | 532 | 230 | 17,68                    | 5,592                          | 27,402                  | 3,803                   | 4,138                                | 0,895                  | 0,442                     |
| 25°                                | 530 |    |     | 44 |    |    |    |     |    |    |    |    | 552 | 230 | 18,34                    | 5,645                          | 27,661                  | 3,839                   | 4,177                                | 0,903                  | 0,458                     |
| 30°                                | 554 |    |     | 46 |    |    |    |     |    |    |    |    | 577 | 230 | 19,24                    | 5,709                          | 27,974                  | 3,882                   | 4,225                                | 0,913                  | 0,481                     |
| 35°                                | 586 |    |     | 49 |    |    |    |     |    |    |    |    | 610 | 230 | 20,45                    | 5,783                          | 28,337                  | 3,933                   | 4,280                                | 0,925                  | 0,511                     |
| 40°                                | 627 |    |     | 52 |    |    |    |     |    |    |    |    | 653 | 230 | 22,12                    | 5,867                          | 28,750                  | 3,990                   | 4,342                                | 0,939                  | 0,553                     |
| 45°                                | 679 |    |     | 57 |    |    |    |     |    |    |    |    | 707 | 230 | 24,42                    | 5,961                          | 29,207                  | 4,053                   | 4,411                                | 0,954                  | 0,610                     |

## NOTAS:

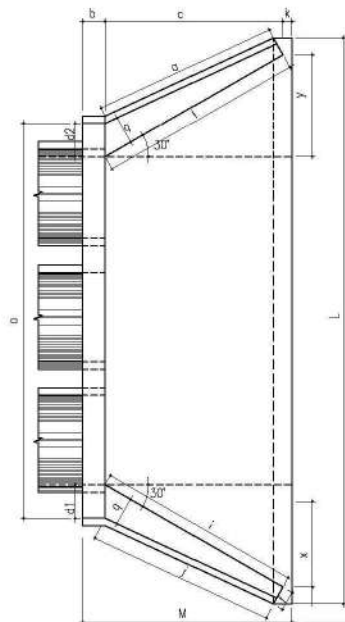
- 1 - Dimensões em mm;
- 2 - Utilizar concreto ciclópico  $f_{ck} > 15\text{MPa}$ ;
- 3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros escosos, ajustando o talude de aterro as alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

|                                                               |                                                                |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                            | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO<br>BOCAS NORMAIS E ESCONSAS |                                                                |                |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM            |                                                                | DESENHO<br>6.8 |

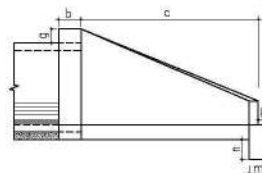


# BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS (II)

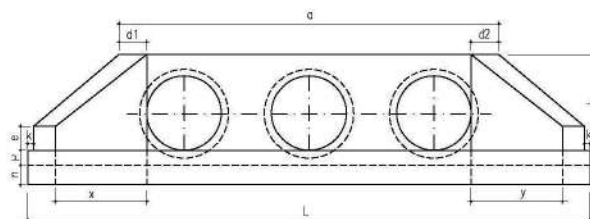
PLANTA NORMAL



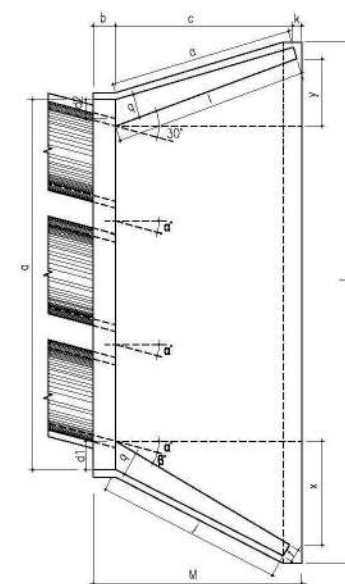
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

| Esc α°                        | β° | a   | b  | c   | d1 | d2 | e  | f  | g  | h   | i   | j   | k  | l   | m  | n  | o   | p  | q  | x   | y   | L     | M   | Formas (m2) | Concreto (m3) | Cimento | Areia  | Brita 1 Brita 2 | Água  | Madeira |  |
|-------------------------------|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|-----|-------|-----|-------------|---------------|---------|--------|-----------------|-------|---------|--|
| BUEIRO TRIPLO TUBULAR φ = 100 |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |       |     |             |               |         |        |                 |       |         |  |
| 0                             | 30 | 458 | 30 | 165 | 35 | 35 | 35 | 20 | 30 | 142 | 191 | 174 | 10 | 191 | 30 | 40 | 174 | 37 | 30 | 95  | 95  | 633   | 205 | 26,48       | 6,645         | 32,556  | 4,520  | 4,917           | 1,069 | 0,662   |  |
| 15                            | 30 | 475 |    |     | 42 | 31 |    |    |    |     | 233 | 203 |    | 171 |    |    | 163 |    |    | 165 | 44  | 664   |     | 27,59       | 6,942         | 34,011  | 4,722  | 5,136           | 1,116 | 0,690   |  |
| 30                            | 25 | 536 |    |     | 52 | 36 |    |    |    |     | 288 | 245 |    | 165 |    |    | 165 |    |    | 0   | 736 | 30,68 |     | 7,766       | 38,048        | 5,282   | 5,746  | 1,249           | 0,767 |         |  |
| 45                            | 20 | 672 |    |     | 71 | 52 |    |    |    |     | 390 | 326 |    | 171 |    |    | 179 |    |    | 354 | -44 | 906   |     | 37,69       | 9,653         | 47,293  | 6,566  | 7,142           | 1,552 | 0,942   |  |
| BUEIRO TRIPLO TUBULAR φ = 120 |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |       |     |             |               |         |        |                 |       |         |  |
| 0                             | 30 | 532 | 40 | 180 | 40 | 40 | 40 | 25 | 30 | 163 | 208 | 188 | 10 | 208 | 40 | 45 | 188 | 43 | 35 | 104 | 104 | 723   | 230 | 34,84       | 10,272        | 50,326  | 6,987  | 7,600           | 1,652 | 0,871   |  |
| 15                            | 30 | 554 |    |     | 50 | 36 |    |    |    |     | 255 | 220 |    | 186 |    |    | 177 |    |    | 180 | 48  | 758   |     | 36,35       | 10,759        | 52,712  | 7,318  | 7,961           | 1,730 | 0,909   |  |
| 30                            | 25 | 626 |    |     | 61 | 43 |    |    |    |     | 314 | 264 |    | 180 |    |    | 180 |    |    | 257 | 0   | 838   |     | 40,27       | 12,039        | 58,983  | 8,189  | 8,908           | 1,936 | 1,007   |  |
| 45                            | 20 | 785 |    |     | 83 | 63 |    |    |    |     | 426 | 351 |    | 186 |    |    | 196 |    |    | 386 | -48 | 1032  |     | 49,39       | 14,983        | 73,406  | 10,191 | 11,086          | 2,409 | 1,235   |  |
| BUEIRO TRIPLO TUBULAR φ = 150 |    |     |    |     |    |    |    |    |    |     |     |     |    |     |    |    |     |    |    |     |     |       |     |             |               |         |        |                 |       |         |  |
| 0                             | 30 | 638 | 50 | 260 | 46 | 46 | 40 | 30 | 30 | 194 | 300 | 277 | 10 | 300 | 40 | 45 | 277 | 52 | 40 | 150 | 150 | 918   | 320 | 52,07       | 19,516        | 95,615  | 13,274 | 14,440          | 3,138 | 1,302   |  |
| 15                            | 30 | 663 |    |     | 57 | 41 |    |    |    |     | 368 | 328 |    | 269 |    |    | 258 |    |    | 260 | 70  | 965   |     | 54,37       | 20,446        | 100,171 | 13,907 | 15,128          | 3,288 | 1,359   |  |
| 30                            | 25 | 750 |    |     | 70 | 50 |    |    |    |     | 453 | 396 |    | 260 |    |    | 260 |    |    | 371 | 0   | 1069  |     | 60,48       | 22,915        | 112,267 | 15,586 | 16,955          | 3,685 | 1,512   |  |
| 45                            | 20 | 942 |    |     | 95 | 75 |    |    |    |     | 615 | 530 |    | 269 |    |    | 280 |    |    | 558 | -70 | 1322  |     | 74,22       | 28,616        | 140,198 | 19,464 | 21,173          | 4,601 | 1,856   |  |

1 - Dimensão em mm.

2 - Bueiros com diâmetro de 40cm e de 60cm apresentam limitações à limpeza.

No entanto, por serem largamente utilizados, são apresentados neste Álbum.

3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconços, ajustando o talude de aterro às alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

NOTA:

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

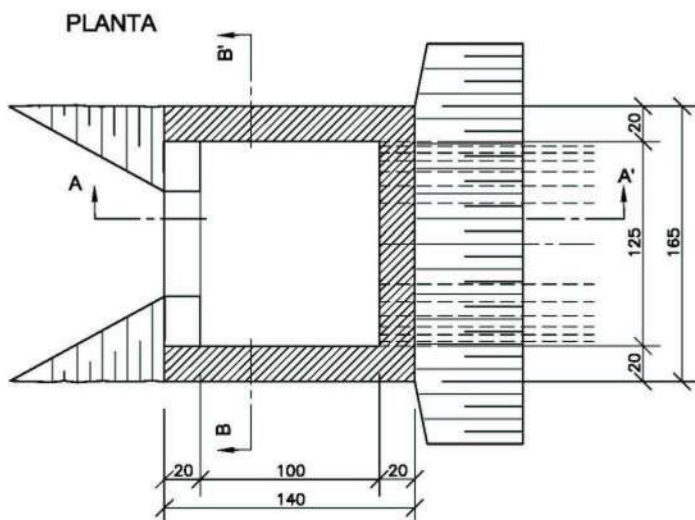
IPR

BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO  
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

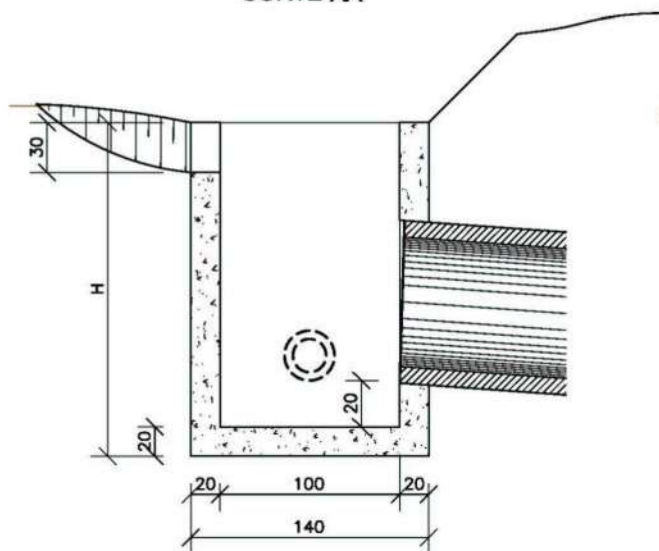
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.9

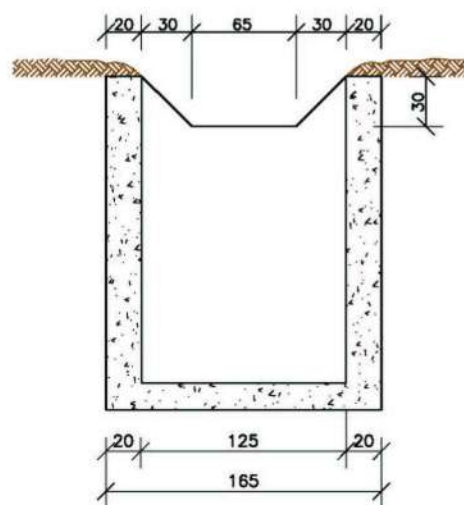
# CAIXA COLETORA DE TALVEGUE - CCT



CORTE AA'



CORTE BB'



## QUANTIDADES UNITÁRIAS

| CONCRETO fck ≥ 15MPa (m³) |             |             |                |                  |
|---------------------------|-------------|-------------|----------------|------------------|
| H (m)                     | ø = 60      | ø = 80      | ø = 100        | ø = 120          |
| 2.0                       | 2.260/CCT01 | 2.160/CCT02 | 2.070/CCT03    | 1.960/CCT04      |
| 2.5                       | 2.810/CCT05 | 2.710/CCT06 | 2.620/CCT07    | 2.510/CCT08      |
| 3.0                       | 3.360/CCT09 | 3.260/CCT10 | 3.170/CCT11    | 3.060/CCT12      |
| 3.5                       | 3.910/CCT13 | 3.810/CCT14 | 3.720/CCT15    | 3.610/CCT16      |
| 4.0                       | 2.260/CCT17 | 4.360/CCT18 | 4.270/CCT19    | 4.160/CCT20      |
| H (m)                     | CÓDIGO      | FORMAS (m²) | ESCAVAÇÃO (m³) | APILOAMENTO (m³) |
| 2.0                       | CCT01aCCT04 | 20,30       | 15,00          | 5,00             |
| 2.5                       | CCT05aCCT08 | 25,60       | 19,00          | 6,00             |
| 3.0                       | CCT09aCCT12 | 30,90       | 23,00          | 7,00             |
| 3.5                       | CCT13aCCT16 | 36,20       | 26,00          | 8,00             |
| 4.0                       | CCT17aCCT20 | 41,50       | 30,00          | 9,00             |

### Observações:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - O dispositivo poderá opcionalmente, receber a descarga de drenos rasos ou profundos.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

CAIXA COLETORA DE TALVEGUE-CCT

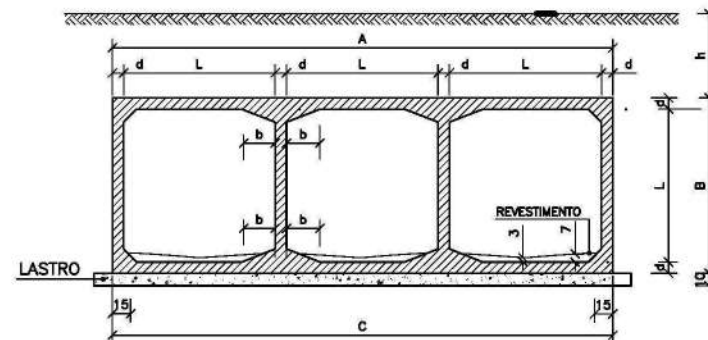
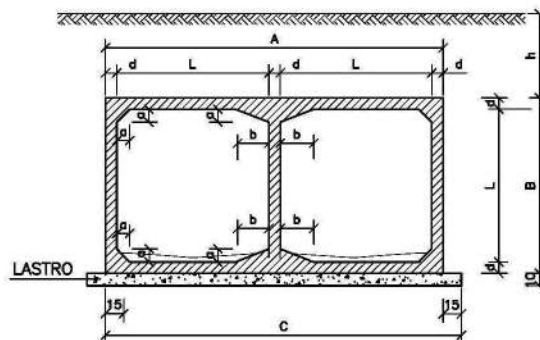
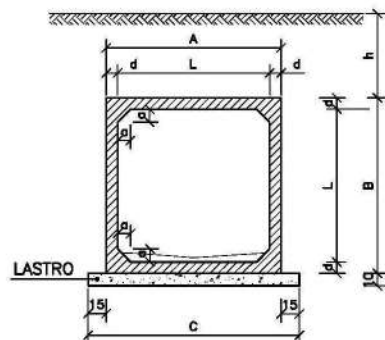
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.10

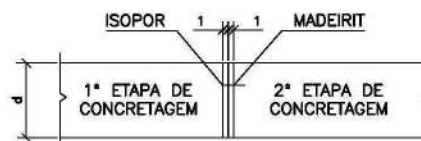
# TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS PARA AS GALERIAS

| SEÇÃO L = 150 |       | 0 ≤ h ≤ 100 |       |        | 100 ≤ h ≤ 250 |       |        | 250 ≤ h ≤ 500 |       |        | 500 ≤ h ≤ 750 |       |        | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |        | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |        | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |        |
|---------------|-------|-------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| fs ≥ MPa      |       | 0,09        | 0,10  | 0,10   | 0,10          | 0,12  | 0,12   | 0,14          | 0,18  | 0,18   | 0,19          | 0,24  | 0,24   | 0,24           | 0,30  | 0,31   | 0,29            | 0,33  | 0,36   | 0,33            | 0,39  | 0,43   |
| MEDIDAS       | UNID. | SIMPLES     | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES        | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO |
| A             | cm    | 180         | 345   | 510    | 180           | 345   | 510    | 180           | 345   | 510    | 180           | 345   | 510    | 190            | 345   | 510    | 190             | 360   | 530    | 190             | 360   | 530    |
| B             | cm    | 180         | 180   | 180    | 180           | 180   | 180    | 180           | 180   | 180    | 180           | 180   | 180    | 190            | 180   | 180    | 190             | 190   | 190    | 190             | 190   | 190    |
| C             | cm    | 210         | 375   | 540    | 210           | 375   | 540    | 210           | 375   | 540    | 210           | 375   | 540    | 220            | 375   | 540    | 220             | 390   | 560    | 220             | 390   | 560    |
| a             | cm    | 10          | 10    | 10     | 10            | 10    | 10     | 10            | 10    | 10     | 10            | 10    | 10     | 15             | 10    | 10     | 15              | 15    | 15     | 15              | 15    | 15     |
| b             | cm    | ---         | 30    | 30     | ---           | 30    | 30     | ---           | 30    | 30     | ---           | 30    | 30     | ---            | 30    | 30     | ---             | 45    | 45     | ---             | 45    | 45     |
| d             | cm    | 15          | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 20             | 15    | 15     | 20              | 20    | 20     | 20              | 20    | 20     |
| LASTRO        | m³    | 0,21        | 0,38  | 0,54   | 0,21          | 0,38  | 0,54   | 0,21          | 0,38  | 0,54   | 0,21          | 0,38  | 0,54   | 0,22           | 0,38  | 0,54   | 0,22            | 0,39  | 0,56   | 0,22            | 0,39  | 0,56   |
| FORMA         | m²    | 8,10        | 12,20 | 16,50  | 8,10          | 12,20 | 16,50  | 8,10          | 12,20 | 16,50  | 8,10          | 12,20 | 16,50  | 8,25           | 12,20 | 16,50  | 8,25            | 12,20 | 16,40  | 8,25            | 12,20 | 16,40  |
| CONCRETO      | m³    | 1,01        | 1,79  | 2,57   | 1,01          | 1,79  | 2,57   | 1,01          | 1,79  | 2,57   | 1,01          | 1,79  | 2,57   | 1,41           | 1,79  | 2,57   | 1,41            | 2,52  | 3,64   | 1,41            | 2,52  | 3,64   |
| REVESTIMENTO  | m²    | 0,08        | 0,15  | 0,23   | 0,08          | 0,15  | 0,23   | 0,08          | 0,15  | 0,23   | 0,08          | 0,15  | 0,23   | 0,08           | 0,15  | 0,23   | 0,08            | 0,15  | 0,23   | 0,08            | 0,15  | 0,23   |

| SEÇÃO L = 200 |       | 0 ≤ h ≤ 100 |       |        | 100 ≤ h ≤ 250 |       |        | 250 ≤ h ≤ 500 |       |        | 500 ≤ h ≤ 750 |       |        | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |        | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |        | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |        |
|---------------|-------|-------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| fs ≥ MPa      |       | 0,09        | 0,13  | 0,13   | 0,10          | 0,15  | 0,15   | 0,15          | 0,23  | 0,23   | 0,20          | 0,26  | 0,27   | 0,25           | 0,32  | 0,33   | 0,29            | 0,36  | 0,38   | 0,34            | 0,41  | 0,44   |
| MEDIDAS       | UNID. | SIMPLES     | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES        | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO |
| A             | cm    | 230         | 445   | 660    | 230           | 445   | 660    | 240           | 445   | 660    | 240           | 460   | 680    | 250            | 460   | 680    | 250             | 475   | 700    | 250             | 475   | 700    |
| B             | cm    | 230         | 230   | 230    | 230           | 230   | 230    | 240           | 230   | 230    | 240           | 240   | 240    | 250            | 240   | 240    | 250             | 250   | 250    | 250             | 250   | 250    |
| C             | cm    | 260         | 475   | 690    | 260           | 475   | 690    | 270           | 475   | 690    | 270           | 490   | 710    | 280            | 490   | 710    | 280             | 505   | 730    | 280             | 505   | 730    |
| a             | cm    | 10          | 10    | 10     | 10            | 10    | 10     | 15            | 10    | 10     | 15            | 15    | 15     | 15             | 15    | 15     | 15              | 15    | 15     | 15              | 15    | 15     |
| b             | cm    | ---         | 30    | 30     | ---           | 30    | 30     | ---           | 30    | 30     | ---           | 45    | 45     | ---            | 45    | 45     | ---             | 45    | 45     | ---             | 45    | 45     |
| d             | cm    | 15          | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 20            | 15    | 15     | 20            | 20    | 20     | 25             | 20    | 20     | 25              | 25    | 25     | 25              | 25    | 25     |
| LASTRO        | m³    | 0,26        | 0,48  | 0,69   | 0,26          | 0,48  | 0,69   | 0,27          | 0,48  | 0,69   | 0,27          | 0,49  | 0,71   | 0,28           | 0,49  | 0,71   | 0,28            | 0,51  | 0,73   | 0,28            | 0,51  | 0,73   |
| FORMA         | m²    | 10,60       | 16,60 | 22,00  | 10,60         | 16,60 | 22,00  | 10,80         | 16,60 | 22,00  | 10,80         | 16,20 | 21,90  | 10,90          | 16,20 | 21,90  | 10,90           | 16,40 | 22,10  | 10,90           | 16,40 | 22,10  |
| CONCRETO      | m³    | 1,31        | 2,32  | 3,32   | 1,31          | 2,32  | 3,32   | 1,81          | 2,32  | 3,32   | 1,81          | 3,22  | 4,64   | 2,30           | 3,22  | 4,64   | 2,30            | 4,10  | 5,82   | 2,30            | 4,10  | 5,82   |
| REVESTIMENTO  | m²    | 0,10        | 0,20  | 0,30   | 0,10          | 0,20  | 0,30   | 0,10          | 0,20  | 0,30   | 0,10          | 0,20  | 0,30   | 0,10           | 0,20  | 0,30   | 0,10            | 0,20  | 0,30   | 0,10            | 0,20  | 0,30   |



## DETALHE DA JUNTA DE DILATAÇÃO



### NOTAS:

- 1 - Concreto com fck ≥ 15 MPa.
- 2 - Lastro concreto magro.
- 3 - Revestimento: argamassa de cimento e areia (1:3).
- 4 - Fazer junta dilatação a cada 10,00m.
- 5 - Veículo classe 45.

Nomeclatura : h - Altura do aterro sobre a galeria.

fs - Tensão admissível no solo a galeria.

6 - Após a concretagem da 2ª etapa, deverão ser retirados os madeirites da junta de dilatação.

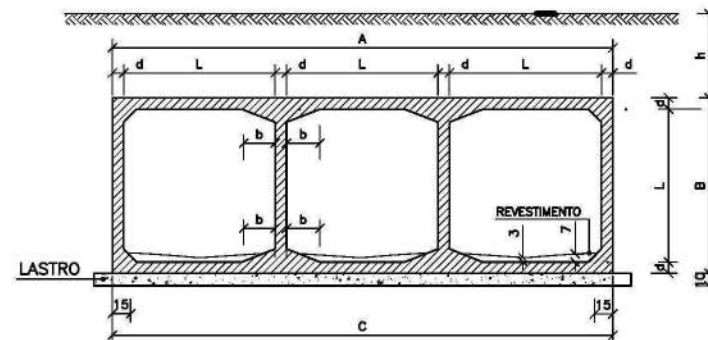
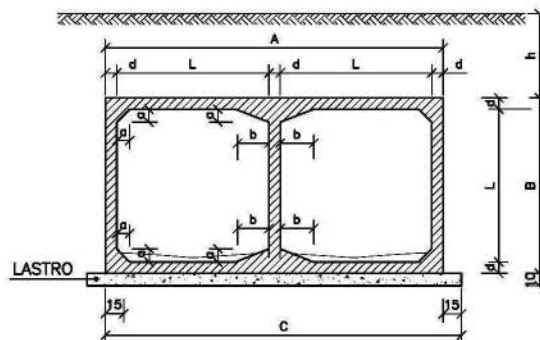
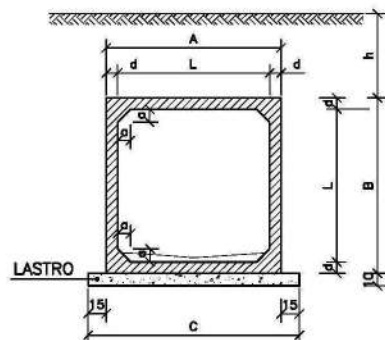
|                                                                   |                                                                |                 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS CELULARES DE CONCRETO<br>CORPO 150x150 / 200x200 - FORMAS |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                |                                                                | DESENHO<br>6.11 |



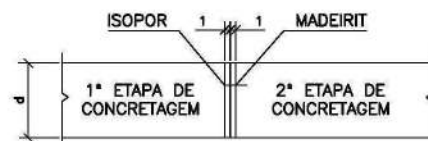
# TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS PARA AS GALERIAS

| SEÇÃO L = 250 |       | 0 ≤ h ≤ 100 |       |        | 100 ≤ h ≤ 250 |       |        | 250 ≤ h ≤ 500 |       |        | 500 ≤ h ≤ 750 |       |        | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |        | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |        | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |        |
|---------------|-------|-------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| fs ≥ MPa      |       | 0,10        | 0,21  | 0,21   | 0,11          | 0,21  | 0,21   | 0,16          | 0,23  | 0,23   | 0,21          | 0,28  | 0,28   | 0,25           | 0,32  | 0,33   | 0,30            | 0,36  | 0,39   | 0,36            | 0,41  | 0,45   |
| MEDIDAS       | UNID. | SIMPLES     | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES        | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO |
| A             | cm    | 290         | 545   | 810    | 290           | 545   | 810    | 290           | 560   | 830    | 300           | 560   | 830    | 300            | 575   | 850    | 310             | 575   | 850    | 320             | 575   | 850    |
| B             | cm    | 290         | 280   | 280    | 290           | 280   | 280    | 290           | 290   | 290    | 300           | 290   | 290    | 300            | 300   | 300    | 310             | 300   | 300    | 320             | 300   | 300    |
| C             | cm    | 320         | 575   | 840    | 320           | 575   | 840    | 320           | 590   | 860    | 330           | 590   | 860    | 330            | 605   | 880    | 340             | 605   | 880    | 350             | 605   | 880    |
| a             | cm    | 15          | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 15             | 15    | 15     | 25              | 15    | 15     | 25              | 15    | 15     |
| b             | cm    | ---         | 45    | 45     | ---           | 45    | 45     | ---           | 45    | 45     | ---           | 45    | 45     | ---            | 45    | 45     | ---             | 45    | 45     | ---             | 45    | 45     |
| d             | cm    | 20          | 15    | 15     | 20            | 15    | 15     | 20            | 20    | 20     | 25            | 20    | 20     | 25             | 25    | 25     | 30              | 25    | 25     | 35              | 25    | 25     |
| LASTRO        | m³    | 0,32        | 0,58  | 0,84   | 0,32          | 0,58  | 0,84   | 0,32          | 0,59  | 0,86   | 0,33          | 0,59  | 0,86   | 0,33           | 0,61  | 0,88   | 0,34            | 0,61  | 0,88   | 0,35            | 0,61  | 0,88   |
| FORMA         | m²    | 13,20       | 20,00 | 27,20  | 13,20         | 20,00 | 27,20  | 13,20         | 20,20 | 27,40  | 13,40         | 20,20 | 27,40  | 13,40          | 20,40 | 27,60  | 13,60           | 20,40 | 27,50  | 13,80           | 20,40 | 27,50  |
| CONCRETO      | m³    | 2,21        | 2,94  | 4,25   | 2,21          | 2,94  | 4,25   | 2,21          | 3,92  | 5,64   | 2,80          | 3,92  | 5,64   | 2,80           | 4,93  | 7,07   | 3,48            | 4,93  | 7,07   | 4,12            | 4,93  | 7,07   |
| REVESTIMENTO  | m²    | 0,13        | 0,25  | 0,38   | 0,13          | 0,25  | 0,38   | 0,13          | 0,25  | 0,38   | 0,13          | 0,25  | 0,38   | 0,13           | 0,25  | 0,38   | 0,13            | 0,25  | 0,38   | 0,13            | 0,25  | 0,38   |

| SEÇÃO L = 300 |       | 0 ≤ h ≤ 100 |       |        | 100 ≤ h ≤ 250 |       |        | 250 ≤ h ≤ 500 |       |        | 500 ≤ h ≤ 750 |       |        | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |        | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |        | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |        |
|---------------|-------|-------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|-------|--------|----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| fs ≥ MPa      |       | 0,12        | 0,21  | 0,21   | 0,12          | 0,21  | 0,21   | 0,17          | 0,23  | 0,23   | 0,22          | 0,28  | 0,29   | 0,27           | 0,32  | 0,33   | 0,31            | 0,36  | 0,39   | 0,37            | 0,42  | 0,45   |
| MEDIDAS       | UNID. | SIMPLES     | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES       | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES        | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO | SIMPLES         | DUPLO | TRIPLO |
| A             | cm    | 350         | 660   | 980    | 350           | 660   | 980    | 360           | 675   | 1000   | 360           | 675   | 1000   | 370            | 690   | 1020   | 370             | 690   | 1020   | 380             | 690   | 1020   |
| B             | cm    | 350         | 340   | 340    | 350           | 340   | 340    | 360           | 350   | 350    | 360           | 350   | 350    | 370            | 360   | 360    | 370             | 360   | 360    | 380             | 360   | 360    |
| C             | cm    | 380         | 690   | 1010   | 380           | 690   | 1010   | 390           | 705   | 1030   | 390           | 705   | 1030   | 400            | 720   | 1050   | 400             | 720   | 1050   | 410             | 720   | 1050   |
| a             | cm    | 15          | 15    | 15     | 15            | 15    | 15     | 25            | 15    | 15     | 25            | 15    | 15     | 25             | 25    | 25     | 25              | 25    | 25     | 30              | 25    | 25     |
| b             | cm    | ---         | 45    | 45     | ---           | 45    | 45     | ---           | 45    | 45     | ---           | 45    | 45     | ---            | 75    | 75     | ---             | 75    | 75     | ---             | 75    | 75     |
| d             | cm    | 25          | 20    | 20     | 25            | 20    | 20     | 30            | 25    | 25     | 30            | 25    | 25     | 35             | 30    | 30     | 35              | 30    | 30     | 40              | 30    | 30     |
| LASTRO        | m³    | 0,38        | 0,69  | 1,01   | 0,38          | 0,69  | 1,01   | 0,39          | 0,71  | 1,03   | 0,39          | 0,71  | 1,03   | 0,40           | 0,72  | 1,05   | 0,40            | 0,72  | 1,05   | 0,41            | 0,72  | 1,05   |
| FORMA         | m²    | 15,90       | 24,20 | 32,90  | 15,90         | 24,20 | 32,90  | 16,10         | 24,40 | 33,10  | 16,10         | 24,40 | 33,10  | 16,30          | 24,20 | 32,80  | 15,60           | 24,20 | 32,80  | 16,50           | 24,20 | 32,80  |
| CONCRETO      | m³    | 3,30        | 4,62  | 6,64   | 3,30          | 4,62  | 6,64   | 4,09          | 5,81  | 8,32   | 4,09          | 5,81  | 8,32   | 4,82           | 7,34  | 10,60  | 4,82            | 7,34  | 10,60  | 5,62            | 7,34  | 10,60  |
| REVESTIMENTO  | m²    | 0,15        | 0,30  | 0,45   | 0,15          | 0,30  | 0,45   | 0,15          | 0,30  | 0,45   | 0,15          | 0,30  | 0,45   | 0,15           | 0,30  | 0,45   | 0,15            | 0,30  | 0,45   | 0,15            | 0,30  | 0,45   |



## DETALHE DA JUNTA DE DILATAÇÃO



### NOTAS:

- 1 - Concreto com fck > 15 MPa.
- 2 - Lastro concreto magro.
- 3 - Revestimento: armamassa de cimento e areia (1:3).
- 4 - Fazer junta dilatação a cada 10,00m.
- 5 - Veículo classe 45.

Nomeclatura : h - Altura do aterro sobre a galeria .  
fs - Tensão admissível no solo a galeria .

6 - Após a concretagem da 2ª etapa, deverão ser retirados os madeirites da junta de dilatação.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO  
CORPO 250x250 / 300x300 - FORMAS

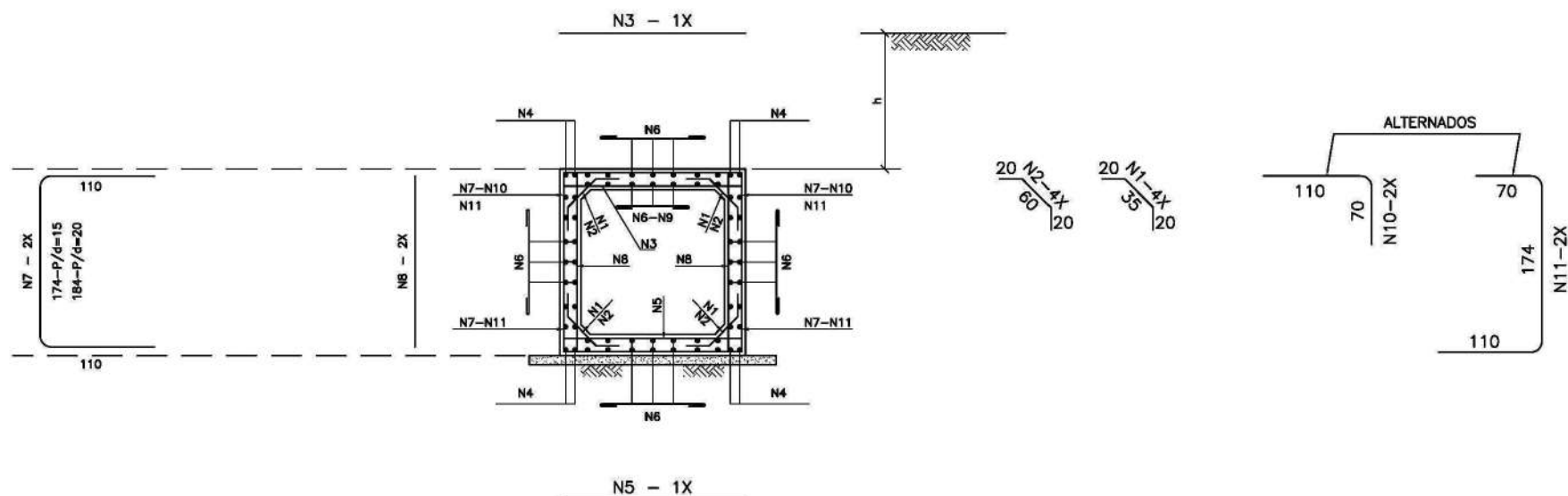
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.12

# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |        |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |        |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |        |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |        |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |         |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |         |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |         |      |
|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|----------------|-------|-----------|---------|------|-----------------|-------|-----------|---------|------|-----------------|-------|-----------|---------|------|
| fs ≥ 0,09 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,10 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,14 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,19 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,24 MPa  |       |           |         |      | fs ≥ 0,29 MPa   |       |           |         |      | fs ≥ 0,33 MPa   |       |           |         |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP.   | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP.   | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP.   | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 75     | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 75     | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 75     | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 75     | c/20 | 1              |       |           |         |      | 1               |       |           |         |      | 1               |       |           |         |      |
| 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2              | 6,3   | 20        | 100     | c/20 | 2               | 6,3   | 20        | 100     | c/20 | 2               | 6,3   | 20        | 100     | c/20 |
| 3             | 10,0  | 7         | 175    | c/13 | 3             | 8,0   | 7         | 175    | c/14 | 3             | 10,0  | 7         | 175    | c/13 | 3             | 12,5  | 7         | 175    | c/13 | 3              | 12,5  | 6         | 185     | c/15 | 3               | 12,5  | 9         | 185     | c/11 | 3               | 16,0  | 6         | 185     | c/15 |
| 4             | 16,0  | 8         | corr.  |      | 4             | 16,0  | 8         | corr.  |      | 4             | 16,0  | 8         | corr.  |      | 4             | 16,0  | 8         | corr.  |      | 4              | 16,0  | 8         | corr.   |      | 4               | 16,0  | 8         | corr.   |      | 4               | 16,0  | 8         | corr.   |      |
| 5             | 10,0  | 5         | 175    | c/20 | 5             | 8,0   | 7         | 175    | c/13 | 5             | 10,0  | 8         | 175    | c/12 | 5             | 12,5  | 7         | 175    | c/13 | 5              | 12,5  | 7         | 185     | c/14 | 5               | 12,5  | 9         | 185     | c/11 | 5               | 16,0  | 6         | 185     | c/15 |
| 6             | 6,3   | 49        | corr.  | c/20 | 6             | 6,3   | 56        | corr.  | c/20 | 6             | 6,3   | 56        | corr.  | c/20 | 6             | 6,3   | 56        | corr.  | c/20 | 6              | 6,3   | 56        | corr.   | c/20 | 6               | 6,3   | 56        | corr.   | c/20 | 6               | 6,3   | 56        | corr.   | c/20 |
| 7             |       |           |        |      | 7             | 8,0   | 10        | 394    | c/20 | 7             | 10,0  | 10        | 394    | c/20 | 7             | 12,5  | 10        | 394    | c/20 | 7              | 12,5  | 12        | 404     | c/18 | 7               | 12,5  | 12        | 404     | c/16 | 7               | 12,5  | 14        | 404     | c/13 |
| 8             | 6,3   | 10        | 175    | c/20 | 8             | 6,3   | 10        | 175    | c/20 | 8             | 6,3   | 10        | 175    | c/20 | 8             | 6,3   | 10        | 175    | c/20 | 8              | 6,3   | 10        | 185     | c/20 | 8               | 6,3   | 10        | 185     | c/20 | 8               | 6,3   | 10        | 185     | c/20 |
| 9             | 6,3   | 12        | corr.  | c/12 | 9             |       |           |        |      | 9             |       |           |        |      | 9             |       |           |        |      | 9              |       |           |         |      | 9               |       |           |         |      | 9               |       |           |         |      |
| 10            | 10,0  | 10        | 180    | c/20 | 10            |       |           |        |      | 10            |       |           |        |      | 10            |       |           |        |      | 10             |       |           |         |      | 10              |       |           |         |      | 10              |       |           |         |      |
| 11            | 10,0  | 10        | 354    | c/20 | 11            |       |           |        |      | 11            |       |           |        |      | 11            |       |           |        |      | 11             |       |           |         |      | 11              |       |           |         |      | 11              |       |           |         |      |
| RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO         |       |           |         |      | RESUMO          |       |           |         |      | RESUMO          |       |           |         |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |         |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |         |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |         |      |
| 6,3           | 0,245 | 22,908    |        |      | 6,3           | 0,245 | 21,683    |        |      | 6,3           | 0,245 | 21,683    |        |      | 6,3           | 0,245 | 21,683    |        |      | 6,3            | 0,245 | 23,153    |         |      | 6,3             | 0,245 | 23,153    |         |      | 6,3             | 0,245 | 23,153    |         |      |
| 10,0          | 0,617 | 45,905    |        |      | 8,0           | 0,395 | 25,241    |        |      | 10,0          | 0,617 | 40,506    |        |      | 12,5          | 0,963 | 61,536    |        |      | 12,5           | 0,963 | 69,846    |         |      | 12,5            | 0,963 | 78,754    |         |      | 12,5            | 0,963 | 54,467    |         |      |
| 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0           | 1,578 | 12,624    |         |      | 16,0            | 1,578 | 12,624    |         |      | 16,0            | 1,578 | 47,656    |         |      |
| TOTAL         |       |           | 81,436 |      | TOTAL         |       |           | 59,547 |      | TOTAL         |       |           | 74,813 |      | TOTAL         |       |           | 95,842 |      | TOTAL          |       |           | 105,623 |      | TOTAL           |       |           | 114,531 |      | TOTAL           |       |           | 125,275 |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



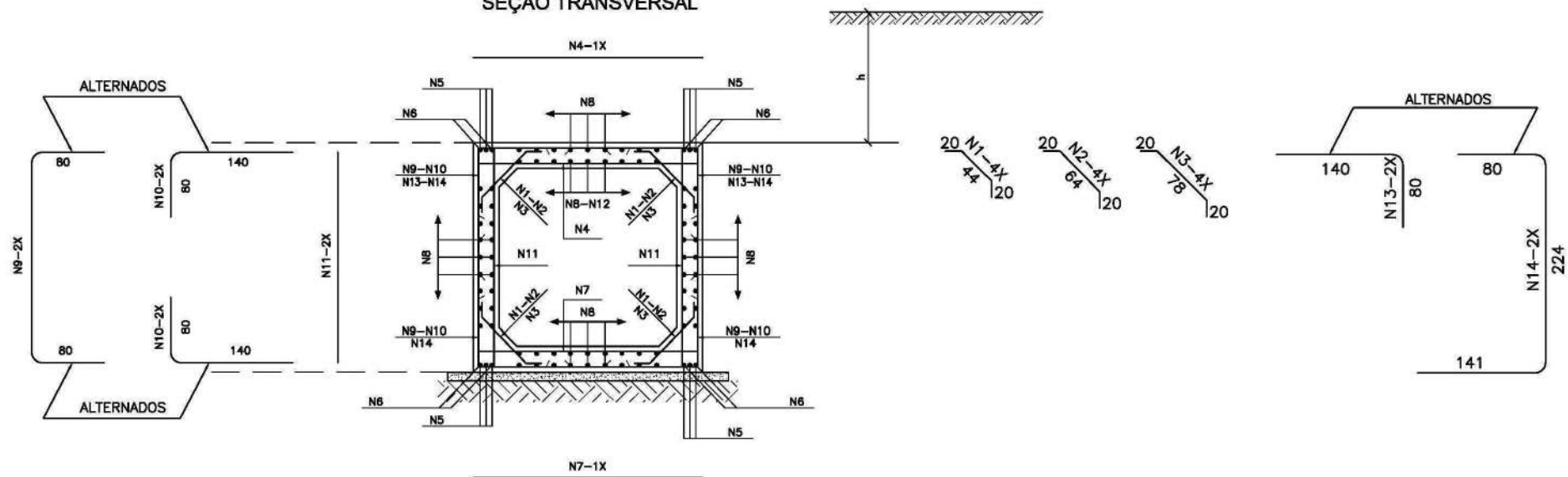
NOTA:  
- Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

|                                                                       |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                    | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO - 150x150 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                    |                                                                | DESENHO<br>6.13 |

# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |        |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |        |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |        |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |        |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |       |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |       |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |       |      |
|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|
| fs ≥ 0,09 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,10 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,15 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,20 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,25 MPa  |       |           |       |      | fs ≥ 0,29 MPa   |       |           |       |      | fs ≥ 0,34 MPa   |       |           |       |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 84     | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 84     | c/20 | 1             |       |           |        |      | 1             |       |           |        |      | 1              |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      |
| 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             | 6,3   | 20        | 104    | c/20 | 2             | 6,3   | 20        | 104    | c/20 | 2              |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      |
| 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3              | 6,3   | 20        | 118   | c/20 | 3               | 6,3   | 20        | 118   | c/20 | 3               | 6,3   | 20        | 118   | c/20 |
| 4             | 12,5  | 6         | 225    | c/16 | 4             | 10,0  | 8         | 225    | c/13 | 4             | 10,0  | 10        | 235    | c/10 | 4             | 12,5  | 9         | 235    | c/11 | 4              | 12,5  | 10        | 245   | c/10 | 4               | 16,0  | 7         | 245   | c/13 | 4               | 16,0  | 9         | 245   | c/11 |
| 5             | 12,5  | 12        | corr.  |      | 5             |       |           |        |      | 5             |       |           |        |      | 5             |       |           |        |      | 5              | 16,0  | 12        | corr. |      | 5               | 16,0  | 12        | corr. |      | 5               | 16,0  | 12        | corr. |      |
| 6             |       |           |        |      | 6             | 16,0  | 8         | corr.  |      | 6             | 16,0  | 8         | corr.  |      | 6             | 16,0  | 8         | corr.  |      | 6              |       |           |       |      | 6               |       |           |       |      | 6               |       |           |       |      |
| 7             | 12,5  | 6         | 225    | c/16 | 7             | 10,0  | 9         | 225    | c/11 | 7             | 10,0  | 10        | 235    | c/10 | 7             | 12,5  | 10        | 235    | c/10 | 7              | 12,5  | 10        | 245   | c/10 | 7               | 16    | 8         | 245   | c/12 | 7               | 16    | 9         | 245   | c/11 |
| 8             | 6,3   | 63        | co rr. | c/20 | 8             | 6,3   | 72        | co rr. | c/20 | 8             | 6,3   | 72        | co rr. | c/20 | 8             | 6,3   | 72        | co rr. | c/20 | 8              | 6,3   | 72        | corr. | c/20 | 8               | 6,3   | 72        | corr. | c/20 | 8               | 6,3   | 72        | corr. | c/20 |
| 9             |       |           |        |      | 9             | 10,0  | 6         | 385    | c/34 | 9             | 10,0  | 7         | 395    | c/30 | 9             | 12,5  | 7         | 395    | c/30 | 9              | 12,5  | 6         | 405   | c/34 | 9               | 12,5  | 8         | 405   | c/24 | 9               | 12,5  | 10        | 405   | c/20 |
| 10            |       |           |        |      | 10            | 10,0  | 12        | 220    | c/34 | 10            | 10,0  | 13        | 220    | c/30 | 10            | 12,5  | 13        | 220    | c/30 | 10             | 12,5  | 12        | 220   | c/34 | 10              | 12,5  | 17        | 220   | c/24 | 10              | 12,5  | 20        | 220   | c/20 |
| 11            | 6,3   | 10        | 225    | c/20 | 11            | 6,3   | 10        | 225    | c/20 | 11            | 6,3   | 13        | 235    | c/15 | 11            | 6,3   | 13        | 235    | c/15 | 11             | 6,3   | 20        | 245   | c/10 | 11              | 6,3   | 20        | 245   | c/10 | 11              | 6,3   | 20        | 245   | c/10 |
| 12            | 10,0  | 9         | corr.  | c/20 | 12            |       |           |        |      | 12            |       |           |        |      | 12            |       |           |        |      | 12             |       |           |       |      | 12              |       |           |       |      | 12              |       |           |       |      |
| 13            | 12,5  | 8         | 220    | c/24 | 13            |       |           |        |      | 13            |       |           |        |      | 13            |       |           |        |      | 13             |       |           |       |      | 13              |       |           |       |      | 13              |       |           |       |      |
| 14            | 12,5  | 8         | 445    | c/24 | 14            |       |           |        |      | 14            |       |           |        |      | 14            |       |           |        |      | 14             |       |           |       |      | 14              |       |           |       |      | 14              |       |           |       |      |
| RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO         |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      |
| 6,3           | 0,245 | 25,064    |        |      | 6,3           | 0,245 | 27,269    |        |      | 6,3           | 0,245 | 30,221    |        |      | 6,3           | 0,245 | 30,221    |        |      | 6,3            | 0,245 | 35,427    |       |      | 6,3             | 0,245 | 35,427    |       |      | 6,3             | 0,245 | 35,427    |       |      |
| 10,0          | 0,617 | 5,553     |        |      | 10,0          | 0,617 | 54,142    |        |      | 10,0          | 0,617 | 63,705    |        |      | 12,5          | 0,963 | 97,167    |        |      | 12,5           | 0,963 | 96,011    |       |      | 12,5            | 0,963 | 67,217    |       |      | 12,5            | 0,963 | 81,374    |       |      |
| 12,5          | 0,963 | 88,789    |        |      | 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0           | 1,578 | 18,936    |       |      | 16,0            | 1,578 | 76,928    |       |      | 16,0            | 1,578 | 88,526    |       |      |
| TOTAL         |       | 119,405   |        |      | TOTAL         |       | 94,034    |        |      | TOTAL         |       | 106,550   |        |      | TOTAL         |       | 140,011   |        |      | TOTAL          |       | 150,374   |       |      | TOTAL           |       | 179,572   |       |      | TOTAL           |       | 205,326   |       |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



NOTA:  
- Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

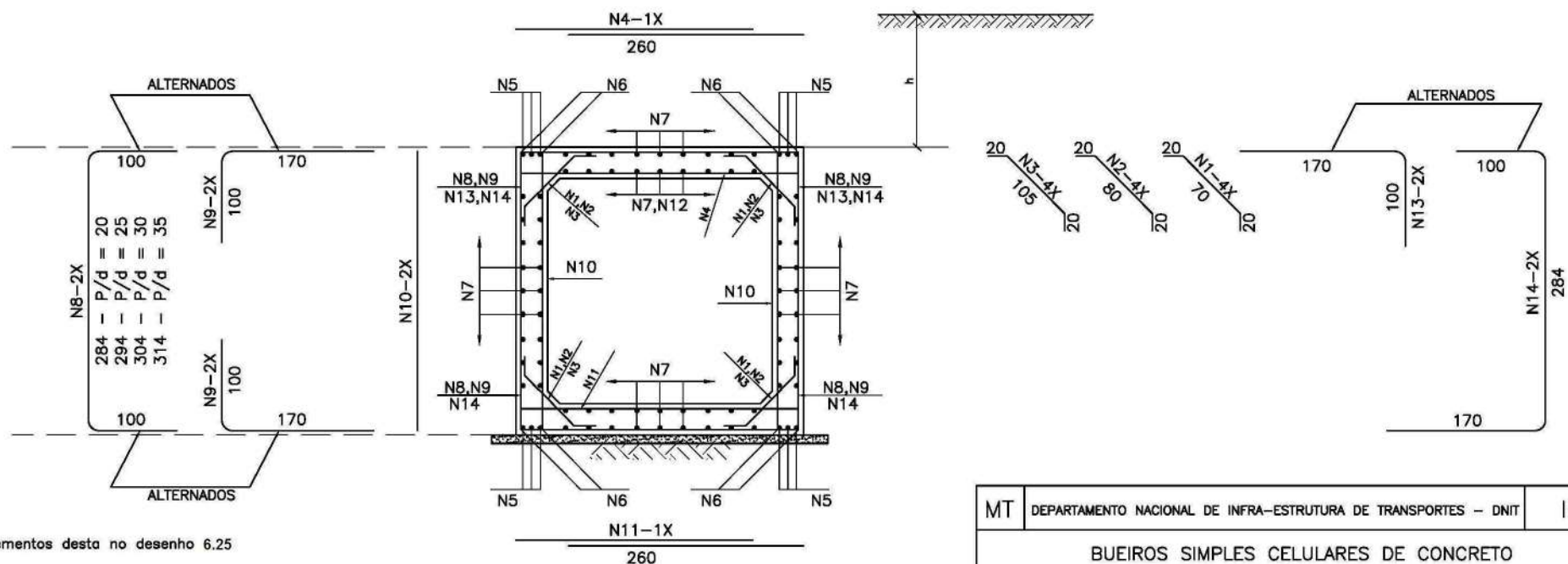
|                                                                       |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                    | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO - 200x200 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                    |                                                                | DESENHO<br>6.14 |



**TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )**

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |       |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |        |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |        |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |        |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |        |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |        |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |        |      |
|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|----------------|-------|-----------|--------|------|-----------------|-------|-----------|--------|------|-----------------|-------|-----------|--------|------|
| fs ≥ 0,10 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,11 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,16 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,21 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,25 MPa  |       |           |        |      | fs ≥ 0,30 MPa   |       |           |        |      | fs ≥ 0,36 MPa   |       |           |        |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP.  | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 110   | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 110    | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 110    | c/20 | 1             |       |           |        |      | 1              |       |           |        |      | 1               |       |           |        |      | 1               |       |           |        |      |
| 2             |       |           |       |      | 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             | 6,3   | 20        | 120    | c/20 | 2              | 6,3   | 20        | 120    | c/20 | 2               |       |           |        |      | 2               |       |           |        |      |
| 3             |       |           |       |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3              |       |           |        |      | 3               | 8,0   | 16        | 145    | c/25 | 3               | 8,0   | 16        | 145    | c/25 |
| 4             | 12,5  | 6         | 260   | c/16 | 4             | 10,0  | 9         | 260    | c/11 | 4             | 12,5  | 10        | 260    | c/10 | 4             | 16,0  | 7         | 260    | c/14 | 4              | 16,0  | 9         | 260    | c/11 | 4               | 16,0  | 10        | 260    | c/10 | 4               | 16,0  | 10        | 260    | c/10 |
| 5             |       |           |       |      | 5             |       |           |        |      | 5             |       |           |        |      | 5             | 16,0  | 12        | co rr. |      | 5              | 16,0  | 12        | co rr. |      | 5               | 16,0  | 12        | co rr. |      | 5               | 16,0  | 12        | co rr. |      |
| 6             | 16    | 8         | corr. |      | 6             | 16,0  | 8         | co rr. |      | 6             | 16,0  | 8         | co rr. |      | 6             |       |           |        |      | 6              |       |           |        |      | 6               |       |           |        |      | 6               |       |           |        |      |
| 7             | 6,3   | 84        | corr. | c/20 | 7             | 6,3   | 96        | co rr. | c/20 | 7             | 6,3   | 96        | co rr. | c/20 | 7             | 6,3   | 96        | co rr. | c/20 | 7              | 6,3   | 96        | co rr. | c/20 | 7               | 8,0   | 80        | co rr. | c/25 | 7               | 8,0   | 96        | co rr. | c/20 |
| 8             |       |           |       |      | 8             | 10,0  | 8         | 484    | c/30 | 8             | 12,5  | 8         | 484    | c/30 | 8             | 12,5  | 8         | 494    | c/28 | 8              | 12,5  | 10        | 494    | c/22 | 8               | 12,5  | 10        | 504    | c/22 | 8               | 16,0  | 8         | 514    | c/30 |
| 9             |       |           |       |      | 9             | 10,0  | 16        | 270    | c/30 | 9             | 12,5  | 16        | 270    | c/30 | 9             | 12,5  | 16        | 270    | c/28 | 9              | 12,5  | 20        | 270    | c/22 | 9               | 12,5  | 20        | 270    | c/22 | 9               | 16,0  | 16        | 270    | c/30 |
| 10            | 6,3   | 16        | 285   | c/12 | 10            | 6,3   | 16        | 285    | c/12 | 10            | 6,3   | 16        | 285    | c/12 | 10            | 6,3   | 20        | 295    | c/10 | 10             | 6,3   | 20        | 295    | c/10 | 10              | 8,0   | 12        | 305    | c/15 | 10              | 8,0   | 16        | 315    | c/12 |
| 11            | 12,5  | 6         | 260   | c/16 | 11            | 10,0  | 10        | 260    | c/10 | 11            | 12,5  | 11        | 260    | c/9  | 11            | 16,0  | 7         | 260    | c/13 | 11             | 16,0  | 10        | 260    | c/10 | 11              | 16,0  | 10        | 260    | c/10 | 11              | 16,0  | 10        | 260    | c/10 |
| 12            | 12,5  | 10        | corr. | c/25 | 12            |       |           |        |      | 12            |       |           |        |      | 12            |       |           |        |      | 12             |       |           |        |      | 12              |       |           |        |      | 12              |       |           |        |      |
| 13            | 12,5  | 8         | 270   | c/26 | 13            |       |           |        |      | 13            |       |           |        |      | 13            |       |           |        |      | 13             |       |           |        |      | 13              |       |           |        |      | 13              |       |           |        |      |
| 14            | 12,5  | 8         | 554   | c/26 | 14            |       |           |        |      | 14            |       |           |        |      | 14            |       |           |        |      | 14             |       |           |        |      | 14              |       |           |        |      | 14              |       |           |        |      |
|               |       |           |       |      |               |       |           |        |      |               |       |           |        |      |               |       |           |        |      |                |       |           |        |      |                 |       |           |        |      |                 |       |           |        |      |
| RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO         |       |           |        |      | RESUMO          |       |           |        |      | RESUMO          |       |           |        |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |        |      |
| 6,3           | 0,245 | 37,142    |       |      | 6,3           | 0,245 | 40,082    |        |      | 6,3           | 0,245 | 40,082    |        |      | 6,3           | 0,245 | 43,855    |        |      | 6,3            | 0,245 | 43,855    |        |      | 8,0             | 0,395 | 55,221    |        |      | 8,0             | 0,395 | 66,992    |        |      |
| 12,5          | 0,963 | 103,157   |       |      | 10,0          | 0,617 | 81,024    |        |      | 12,5          | 0,963 | 131,469   |        |      | 12,5          | 0,963 | 79,659    |        |      | 12,5           | 0,963 | 99,574    |        |      | 12,5            | 0,963 | 100,537   |        |      | 16,0            | 1,578 | 234,049   |        |      |
| 16,0          | 1,578 | 12,624    |       |      | 1,6           | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0          | 1,578 | 12,624    |        |      | 16,0          | 1,578 | 76,375    |        |      | 16,0           | 1,578 | 96,889    |        |      | 16,0            | 1,578 | 100,992   |        |      |                 |       |           |        |      |
| TOTAL         |       | 152,923   |       |      | TOTAL         |       | 133,730   |        |      | TOTAL         |       | 184,175   |        |      | TOTAL         |       | 199,890   |        |      | TOTAL          |       | 240,318   |        |      | TOTAL           |       | 256,750   |        |      | TOTAL           |       | 301,041   |        |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



**NOTA:**

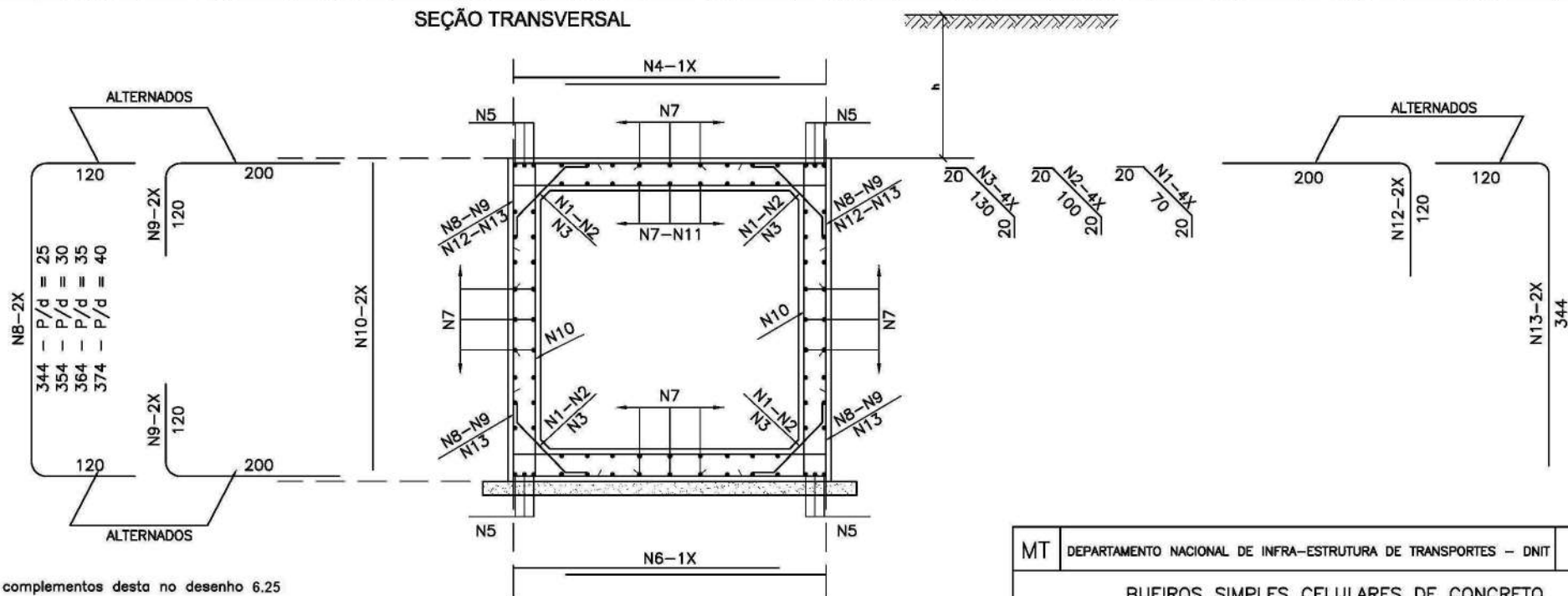
— Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

|                                                                       |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                    | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA—ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT | IPR             |
| BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO – 250x250 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                    |                                                                | DESENHO<br>6.15 |

**TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )**

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |    |           |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |     |           |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |    |           |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |     |           |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |     |           |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |     |           |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |    |           |      |
|---------------|-------|----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|---------------|-------|----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|----------------|-------|-----|-----------|------|-----------------|-------|-----|-----------|------|-----------------|-------|----|-----------|------|
| fs ≥ 0,12 MPa |       |    |           |      | fs ≥ 0,12 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,17 MPa |       |    |           |      | fs ≥ 0,22 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,27 MPa  |       |     |           |      | fs ≥ 0,31 MPa   |       |     |           |      | fs ≥ 0,37 MPa   |       |    |           |      |
| Nº            | φ     | Q  | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q  | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº             | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº              | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº              | φ     | Q  | COMP.     | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20 | 110       | c/20 | 1             | 6,3   | 20  | 110       | c/20 | 1             |       |    |           |      | 1             |       |     |           |      | 1              |       |     |           |      | 1               |       |     |           |      | 1               |       |    |           |      |
| 2             |       |    |           |      | 2             |       |     |           |      | 2             | 8,0   | 16 | 140       | c/25 | 2             | 8,0   | 16  | 140       | c/25 | 2              | 8,0   | 20  | 140       | c/20 | 2               | 8,0   | 20  | 140       | c/20 | 2               |       |    |           |      |
| 3             |       |    |           |      | 3             |       |     |           |      | 3             |       |    |           |      | 3             |       |     |           |      | 3              |       |     |           |      | 3               |       |     |           |      | 3               | 10,0  | 16 | 170       | c/25 |
| 4             | 12,5  | 6  | 310       | c/15 | 4             | 12,5  | 6   | 310       | c/16 | 4             | 12,5  | 9  | 310       | c/11 | 4             | 16,0  | 8   | 310       | c/12 | 4              | 16,0  | 9   | 320       | c/11 | 4               | 20,0  | 7   | 320       | c/13 | 4               | 20,0  | 7  | 320       | c/13 |
| 5             | 16,0  | 12 | corr.     |      | 5             | 16,0  | 12  | corr.     |      | 5             | 16,0  | 12 | corr.     |      | 5             | 16,0  | 12  | corr.     |      | 5              | 16,0  | 12  | corr.     |      | 5               | 16,0  | 12  | corr.     |      | 5               | 16,0  | 12 | corr.     |      |
| 6             | 12,5  | 6  | 310       | c/15 | 6             | 12,5  | 7   | 310       | c/13 | 6             | 12,5  | 10 | 310       | c/10 | 6             | 16,0  | 9   | 310       | c/11 | 6              | 16,0  | 10  | 320       | c/10 | 6               | 20,0  | 8   | 320       | c/12 | 6               | 20,0  | 8  | 320       | c/12 |
| 7             | 6,3   | 98 | corr.     | c/20 | 7             | 6,3   | 112 | corr.     | c/20 | 7             | 8,0   | 88 | corr.     | c/25 | 7             | 8,0   | 112 | corr.     | c/20 | 7              | 8,0   | 112 | corr.     | c/20 | 7               | 8,0   | 112 | corr.     | c/20 | 7               | 10,0  | 88 | corr.     | c/25 |
| 8             |       |    |           |      | 8             | 12,5  | 6   | 584       | c/40 | 8             | 12,5  | 8  | 594       | c/30 | 8             | 12,5  | 10  | 594       | c/22 | 8              | 12,5  | 10  | 604       | c/20 | 8               | 16,0  | 8   | 604       | c/30 | 8               | 16,0  | 8  | 614       | c/24 |
| 9             |       |    |           |      | 9             | 12,5  | 12  | 320       | c/40 | 9             | 12,5  | 16 | 320       | c/30 | 9             | 12,5  | 20  | 320       | c/22 | 9              | 12,5  | 20  | 320       | c/20 | 9               | 16,0  | 16  | 320       | c/30 | 9               | 16,0  | 16 | 320       | c/24 |
| 10            | 6,3   | 16 | 345       | c/12 | 10            | 6,3   | 16  | 345       | c/12 | 10            | 8,0   | 10 | 355       | c/20 | 10            | 8,0   | 10  | 355       | c/20 | 10             | 8,0   | 16  | 365       | c/12 | 10              | 8,0   | 16  | 365       | c/12 | 10              | 10,0  | 12 | 375       | c/15 |
| 11            | 6,3   | 29 | corr.     | c/10 | 11            |       |     |           |      | 11            |       |    |           |      | 11            |       |     |           |      | 11             |       |     |           |      | 11              |       |     |           |      | 11              |       |    |           |      |
| 12            | 12,5  | 8  | 320       | c/24 | 12            |       |     |           |      | 12            |       |    |           |      | 12            |       |     |           |      | 12             |       |     |           |      | 12              |       |     |           |      | 12              |       |    |           |      |
| 13            | 12,5  | 8  | 664       | c/24 | 13            |       |     |           |      | 13            |       |    |           |      | 13            |       |     |           |      | 13             |       |     |           |      | 13              |       |     |           |      | 13              |       |    |           |      |
|               |       |    |           |      |               |       |     |           |      |               |       |    |           |      |               |       |     |           |      |                |       |     |           |      |                 |       |     |           |      |                 |       |    |           |      |
| RESUMO        |       |    |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO        |       |    |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO         |       |     |           |      | RESUMO          |       |     |           |      |                 |       |    |           |      |
| φ             | kg/m  |    | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |    | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ              | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ               | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ               | kg/m  |    | PESO (kg) |      |
| 6,3           | 0,245 |    | 50,029    |      | 6,3           | 0,245 |     | 46,354    |      | 8,0           | 0,395 |    | 57,631    |      | 8,0           | 0,395 |     | 67,1105   |      | 8,0            | 0,395 |     | 78,368    |      | 8,0             | 0,395 |     | 78,368    |      | 10,0            | 0,617 |    | 98,843    |      |
| 12,5          | 0,963 |    | 111,631   |      | 12,5          | 0,963 |     | 109,532   |      | 12,5          | 0,963 |    | 151,788   |      | 12,5          | 0,963 |     | 118,834   |      | 12,5           | 0,963 |     | 119,797   |      | 16,0            | 1,578 |     | 175,979   |      | 16,0            | 1,578 |    | 177,241   |      |
| 16,0          | 1,578 |    | 18,936    |      | 16,0          | 1,578 |     | 18,936    |      | 16,0          | 1,578 |    | 18,936    |      | 16,0          | 1,578 |     | 102,097   |      | 16,0           | 1,578 |     | 114,878   |      | 20,0            | 2,466 |     | 118,368   |      | 20,0            | 2,466 |    | 118,368   |      |
| TOTAL         |       |    | 180,596   |      | TOTAL         |       |     | 174,822   |      | TOTAL         |       |    | 228,355   |      | TOTAL         |       |     | 288,041   |      | TOTAL          |       |     | 313,044   |      | TOTAL           |       |     | 372,715   |      | TOTAL           |       |    | 394,452   |      |

### SEÇÃO TRANSVERSAL



NOTA:  
– Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

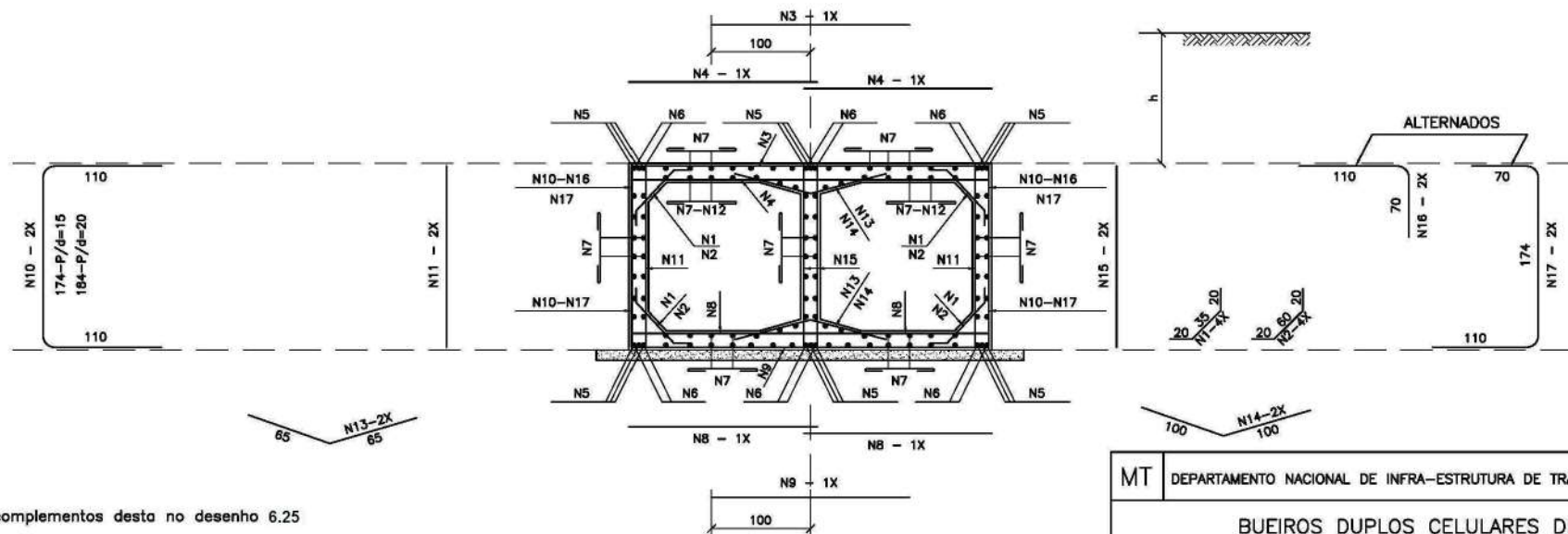
|                                                                       |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                    | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA—ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT | IPR             |
| BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO – 300x300 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                    |                                                                | DESENHO<br>6.16 |



# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |       |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |       |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |       |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |       |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |       |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |       |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |       |      |
|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|
| fs ≥ 0,10 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,12 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,18 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,24 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,30 MPa  |       |           |       |      | fs ≥ 0,33 MPa   |       |           |       |      | fs ≥ 0,39 MPa   |       |           |       |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 75    | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 75    | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 75    | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 75    | c/20 | 1              | 6,3   | 20        | 75    | c/20 | 1               |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      |
| 2             |       |           |       |      | 2             |       |           |       |      | 2             |       |           |       |      | 2             |       |           |       |      | 2              |       |           |       |      | 2               | 6,3   | 20        | 100   | c/20 | 2               | 6,3   | 20        | 100   | c/20 |
| 3             | 8,0   | 10        | 200   | c/10 | 3             | 8,0   | 5         | 200   | c/20 | 3             | 10,0  | 5         | 200   | c/19 | 3             | 10,0  | 7         | 200   | c/13 | 3              | 16,0  | 4         | 200   | c/25 | 3               | 16,0  | 4         | 200   | c/25 | 3               | 16,0  | 4         | 200   | c/23 |
| 4             | 8,0   | 20        | 180   | c/10 | 4             | 8,0   | 12        | 180   | c/16 | 4             | 10,0  | 12        | 180   | c/17 | 4             | 12,5  | 12        | 180   | c/17 | 4              | 16,0  | 10        | 180   | c/20 | 4               | 16,0  | 8         | 190   | c/24 | 4               | 16,0  | 10        | 190   | c/19 |
| 5             |       |           |       |      | 5             |       |           |       |      | 5             |       |           |       |      | 5             | 12,5  | 18        | corr. |      | 5              |       |           |       |      | 5               | 16,0  | 18        | corr. |      | 5               | 16,0  | 18        | corr. |      |
| 6             | 12,5  | 12        | corr. |      | 6             | 12,5  | 12        | corr. |      | 6             | 12,5  | 12        | corr. |      | 6             |       |           |       |      | 6              | 16,0  | 12        | corr. |      | 6               |       |           |       |      | 6               |       |           |       |      |
| 7             | 6,3   | 84        | corr. | c/20 | 7             | 6,3   | 98        | corr. | c/20 | 7             | 6,3   | 98        | corr. | c/20 | 7             | 6,3   | 98        | corr. | c/20 | 7              | 6,3   | 98        | corr. | c/20 | 7               | 6,3   | 98        | corr. | c/20 | 7               | 6,3   | 98        | corr. | c/20 |
| 8             | 8,0   | 10        | 180   | c/20 | 8             | 8,0   | 14        | 180   | c/14 | 8             | 10,0  | 14        | 180   | c/14 | 8             | 12,5  | 14        | 180   | c/14 | 8              | 16,0  | 12        | 180   | c/17 | 8               | 16,0  | 10        | 190   | c/20 | 8               | 16,0  | 12        | 190   | c/16 |
| 9             | 8,0   | 5         | 200   | c/20 | 9             | 8,0   | 6         | 200   | c/16 | 9             | 10,0  | 6         | 200   | c/16 | 9             | 10,0  | 9         | 200   | c/11 | 9              | 16,0  | 5         | 200   | c/20 | 9               | 16,0  | 4         | 200   | c/24 | 9               | 16,0  | 5         | 200   | c/20 |
| 10            |       |           |       |      | 10            | 8,0   | 10        | 394   | c/20 | 10            | 10,0  | 8         | 394   | c/25 | 10            | 10,0  | 12        | 394   | c/18 | 10             | 10,0  | 14        | 394   | c/17 | 10              | 10,0  | 12        | 404   | c/15 | 10              | 10,0  | 14        | 404   | c/13 |
| 11            | 6,3   | 12        | 175   | c/15 | 11            | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 11            | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 11            | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 11             | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 11              | 10,0  | 8         | 185   | c/25 | 11              | 10,0  | 8         | 185   | c/25 |
| 12            | 8,0   | 20        | corr. | c/15 | 12            |       |           |       |      | 12            |       |           |       |      | 12            |       |           |       |      | 12             |       |           |       |      | 12              |       |           |       |      | 12              |       |           |       |      |
| 13            | 6,3   | 10        | 130   | c/20 | 13            | 6,3   | 10        | 130   | c/20 | 13            | 6,3   | 10        | 130   | c/20 | 13            | 6,3   | 10        | 130   | c/20 | 13             | 6,3   | 10        | 130   | c/20 | 13              |       |           |       |      | 13              |       |           |       |      |
| 14            |       |           |       |      | 14            |       |           |       |      | 14            |       |           |       |      | 14            |       |           |       |      | 14             |       |           |       |      | 14              | 6,3   | 10        | 200   | c/20 | 14              | 6,3   | 10        | 200   | c/20 |
| 15            | 6,3   | 20        | 175   | c/20 | 15            | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 15            | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 15            | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 15             | 6,3   | 10        | 175   | c/20 | 15              | 10,0  | 8         | 185   | c/30 | 15              | 10,0  | 8         | 185   | c/30 |
| 16            | 12,5  | 8         | 180   | c/30 | 16            |       |           |       |      | 16            |       |           |       |      | 16            |       |           |       |      | 16             |       |           |       |      | 16              |       |           |       |      | 16              |       |           |       |      |
| 17            | 12,5  | 8         | 354   | c/30 | 17            |       |           |       |      | 17            |       |           |       |      | 17            |       |           |       |      | 17             |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      |
| RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO         |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      |
| 6,3           | 0,245 | 41,160    |       |      | 6,3           | 0,245 | 39,445    |       |      | 6,3           | 0,245 | 39,445    |       |      | 6,3           | 0,245 | 39,445    |       |      | 6,3            | 0,245 | 39,445    |       |      | 6,3             | 0,245 | 33,810    |       |      | 6,3             | 0,245 | 33,810    |       |      |
| 8,0           | 0,395 | 41,080    |       |      | 8,0           | 0,395 | 42,739    |       |      | 10,0          | 0,617 | 61,897    |       |      | 10,0          | 0,617 | 48,916    |       |      | 10,0           | 0,617 | 34,034    |       |      | 10,0            | 0,617 | 48,175    |       |      | 10,0            | 0,617 | 53,161    |       |      |
| 12,5          | 0,963 | 52,695    |       |      | 12,5          | 0,963 | 11,556    |       |      | 12,5          | 0,963 | 11,556    |       |      | 12,5          | 0,963 | 62,402    |       |      | 16,0           | 1,578 | 109,829   |       |      | 16,0            | 1,578 | 107,620   |       |      | 16,0            | 1,578 | 122,768   |       |      |
| TOTAL         |       | 134,935   |       |      | TOTAL         |       | 93,740    |       |      | TOTAL         |       | 112,898   |       |      | TOTAL         |       | 150,763   |       |      | TOTAL          |       | 183,308   |       |      | TOTAL           |       | 189,605   |       |      | TOTAL           |       | 209,739   |       |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



NOTA:

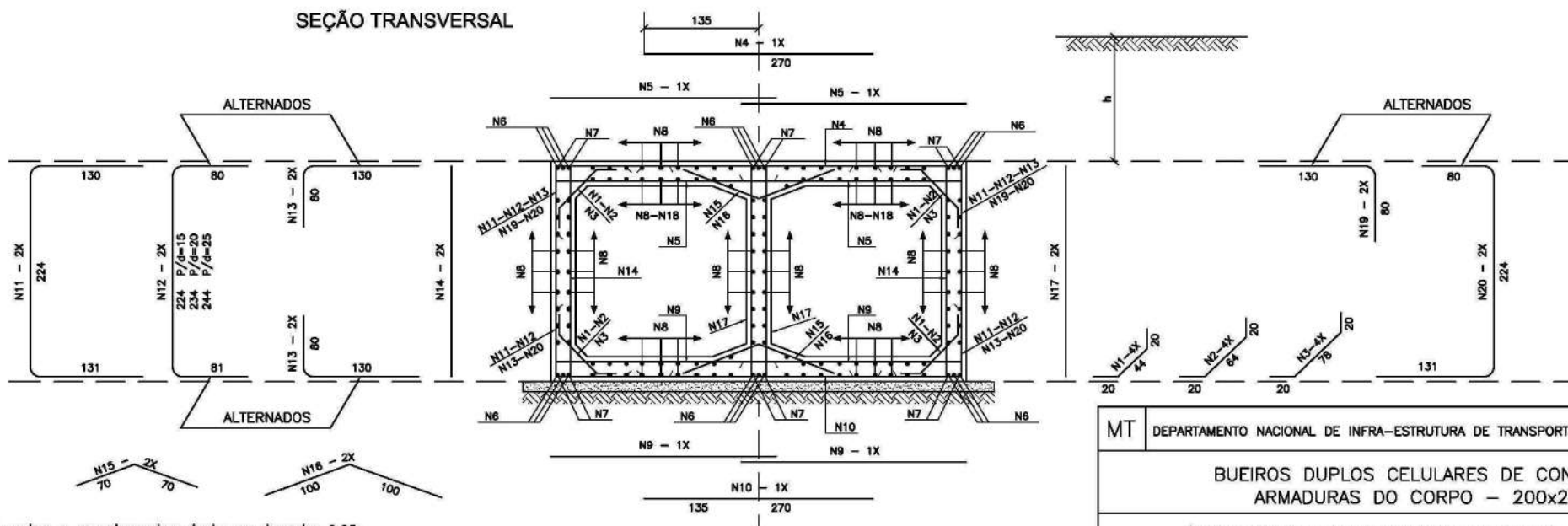
– Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

|                                                                      |                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                   | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT | IPR             |
| BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO – 150x150 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                   |                                                                | DESENHO<br>6.17 |

# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |        |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |        |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |        |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |       |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |       |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |       |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |       |      |
|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|
| fs ≥ 0,13 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,15 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,23 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,26 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,32 MPa  |       |           |       |      | fs ≥ 0,36 MPa   |       |           |       |      | fs ≥ 0,41 MPa   |       |           |       |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 84     | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 84     | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 84     | c/20 | 1             |       |           |       |      | 1              |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      |
| 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             | 6,3   | 20        | 104   | c/20 | 2              | 6,3   | 20        | 104   | c/20 | 2               |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      |
| 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |       |      | 3              |       |           |       |      | 3               | 6,3   | 20        | 118   | c/20 | 3               | 6,3   | 20        | 118   | c/20 |
| 4             | 12,5  | 8         | 270    | c/12 | 4             | 10,0  | 6         | 270    | c/18 | 4             | 12,5  | 6         | 270    | c/16 | 4             | 12,5  | 7         | 270   | c/14 | 4              | 16,0  | 6         | 270   | c/16 | 4               | 16,0  | 6         | 270   | c/16 | 4               | 16,0  | 6         | 270   | c/16 |
| 5             | 10,0  | 17        | 230    | c/12 | 5             | 10,0  | 13        | 230    | c/16 | 5             | 12,5  | 14        | 230    | c/14 | 5             | 12,5  | 14        | 240   | c/14 | 5              | 16,0  | 13        | 240   | c/16 | 5               | 16,0  | 13        | 250   | c/16 | 5               | 16,0  | 14        | 250   | c/14 |
| 6             |       |           |        |      | 6             |       |           |        |      | 6             |       |           |        |      | 6             | 12,5  | 18        | corr. |      | 6              | 16,0  | 18        | corr. |      | 6               | 16,0  | 18        | corr. |      | 6               | 16,0  | 18        | corr. |      |
| 7             | 12,5  | 12        | co rr. |      | 7             | 12,5  | 12        | co rr. |      | 7             | 12,5  | 12        | co rr. |      | 7             |       |           |       |      | 7              |       |           |       |      | 7               |       |           |       |      | 7               |       |           |       |      |
| 8             | 6,3   | 108       | co rr. | c/20 | 8             | 6,3   | 126       | co rr. | c/20 | 8             | 6,3   | 126       | co rr. | c/20 | 8             | 6,3   | 126       | corr. | c/20 | 8              | 6,3   | 126       | corr. | c/20 | 8               | 6,3   | 126       | corr. | c/20 | 8               | 6,3   | 126       | corr. | c/20 |
| 9             | 10,0  | 13        | 230    | c/15 | 9             | 10,0  | 15        | 230    | c/13 | 9             | 12,5  | 17        | 230    | c/12 | 9             | 12,5  | 17        | 240   | c/12 | 9              | 16,0  | 14        | 240   | c/14 | 9               | 16,0  | 14        | 250   | c/14 | 9               | 16,0  | 17        | 250   | c/12 |
| 10            | 10,0  | 5         | 270    | c/20 | 10            | 10,0  | 7         | 270    | c/15 | 10            | 12,5  | 7         | 270    | c/15 | 10            | 12,5  | 8         | 270   | c/12 | 10             | 16,0  | 7         | 270   | c/14 | 10              | 16,0  | 7         | 270   | c/14 | 10              | 16,0  | 7         | 270   | c/14 |
| 11            |       |           |        |      | 11            | 10,0  | 10        | 485    | c/20 | 11            |       |           |        |      | 11            |       |           |       |      | 11             |       |           |       |      | 11              |       |           |       |      | 11              |       |           |       |      |
| 12            |       |           |        |      | 12            |       |           |        |      | 12            | 10,0  | 8         | 385    | c/26 | 12            | 10,0  | 8         | 395   | c/26 | 12             | 10,0  | 10        | 395   | c/20 | 12              | 10,0  | 10        | 405   | c/20 | 12              | 10,0  | 10        | 405   | c/20 |
| 13            |       |           |        |      | 13            |       |           |        |      | 13            | 10,0  | 15        | 210    | c/26 | 13            | 10,0  | 15        | 210   | c/26 | 13             | 10,0  | 20        | 210   | c/20 | 13              | 10,0  | 20        | 210   | c/20 | 13              | 10,0  | 20        | 210   | c/20 |
| 14            | 6,3   | 13        | 225    | c/15 | 14            | 6,3   | 13        | 225    | c/15 | 14            | 6,3   | 13        | 225    | c/15 | 14            | 10,0  | 8         | 235   | c/25 | 14             | 10,0  | 8         | 235   | c/25 | 14              | 10,0  | 10        | 245   | c/25 | 14              | 10,0  | 10        | 245   | c/20 |
| 15            | 6,3   | 10        | 140    | c/20 | 15            | 6,3   | 10        | 140    | c/20 | 15            | 6,3   | 10        | 140    | c/20 | 15            |       |           |       |      | 15             |       |           |       |      | 15              |       |           |       |      | 15              |       |           |       |      |
| 16            |       |           |        |      | 16            |       |           |        |      | 16            |       |           |        |      | 16            | 6,3   | 10        | 200   | c/20 | 16             | 6,3   | 10        | 200   | c/20 | 16              | 6,3   | 10        | 200   | c/20 | 16              | 6,3   | 10        | 200   | c/20 |
| 17            | 6,3   | 10        | 225    | c/20 | 17            | 6,3   | 10        | 225    | c/20 | 17            | 6,3   | 10        | 225    | c/20 | 17            | 10,0  | 7         | 235   | c/30 | 17             | 10,0  | 7         | 235   | c/30 | 17              | 10,0  | 8         | 245   | c/30 | 17              | 10,0  | 8         | 245   | c/25 |
| 18            | 10,0  | 20        | corr.  | c/18 | 18            |       |           |        |      | 18            |       |           |        |      | 18            |       |           |       |      | 18             |       |           |       |      | 18              |       |           |       |      | 18              |       |           |       |      |
| 19            | 12,5  | 10        | 210    | c/20 | 19            |       |           |        |      | 19            |       |           |        |      | 19            |       |           |       |      | 19             |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      |
| 20            | 12,5  | 10        | 435    | c/20 | 20            |       |           |        |      | 20            |       |           |        |      | 20            |       |           |       |      | 20             |       |           |       |      | 20              |       |           |       |      | 20              |       |           |       |      |
| RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO         |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      |
| 6,3           | 0,245 | 46,685    |        |      | 6,3           | 0,245 | 51,095    |        |      | 6,3           | 0,245 | 51,095    |        |      | 6,3           | 0,245 | 40,866    |       |      | 6,3            | 0,245 | 40,866    |       |      | 6,3             | 0,245 | 41,552    |       |      | 6,3             | 0,245 | 41,552    |       |      |
| 10,0          | 0,617 | 63,243    |        |      | 10,0          | 0,617 | 91,316    |        |      | 10,0          | 0,617 | 38,439    |        |      | 10,0          | 0,617 | 60,682    |       |      | 10,0           | 0,617 | 72,035    |       |      | 10,0            | 0,617 | 78,112    |       |      | 10,0            | 0,617 | 78,112    |       |      |
| 12,5          | 0,963 | 94,470    |        |      | 12,5          | 0,963 | 11,556    |        |      | 12,5          | 0,963 | 114,019   |        |      | 12,5          | 0,963 | 127,983   |       |      | 16,0           | 1,578 | 186,046   |       |      | 16,0            | 1,578 | 190,307   |       |      | 16,0            | 1,578 | 206,087   |       |      |
| TOTAL         |       | 204,398   |        |      | TOTAL         |       | 153,967   |        |      | TOTAL         |       | 203,553   |        |      | TOTAL         |       | 229,531   |       |      | TOTAL          |       | 298,947   |       |      | TOTAL           |       | 309,971   |       |      | TOTAL           |       | 325,751   |       |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



NOTA:

— Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

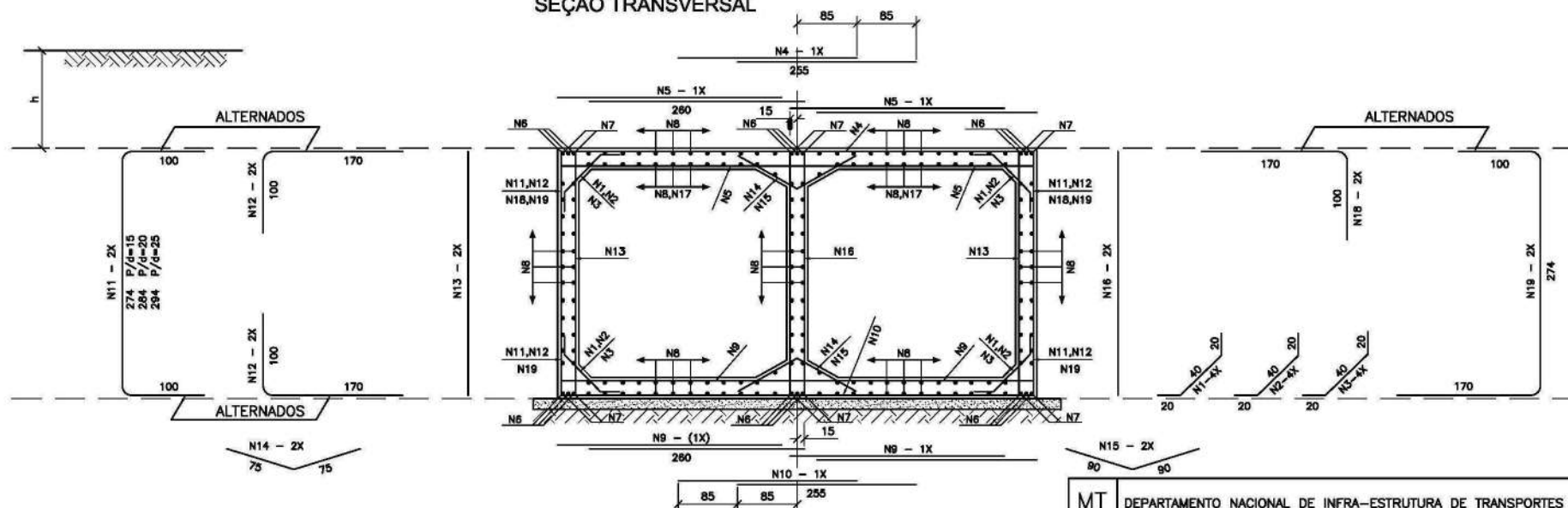
|                                                                      |                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                   | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT | IPR             |
| BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO – 200x200 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                   |                                                                | DESENHO<br>6.18 |



# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |       |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |       |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |       |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |       |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |       |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |       |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |       |      |
|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|
| fs ≥ 0,21 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,21 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,23 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,28 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,32 MPa  |       |           |       |      | fs ≥ 0,36 MPa   |       |           |       |      | fs ≥ 0,41 MPa   |       |           |       |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 80    | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 80    | c/20 | 1             |       |           |       |      | 1             |       |           |       |      | 1              |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      |
| 2             |       |           |       |      | 2             |       |           |       |      | 2             | 6,3   | 20        | 100   | c/20 | 2             | 6,3   | 20        | 100   | c/20 | 2              |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      |
| 3             |       |           |       |      | 3             |       |           |       |      | 3             |       |           |       |      | 3             |       |           |       |      | 3              | 6,3   | 20        | 110   | c/20 | 3               | 6,3   | 20        | 110   | c/20 | 3               | 6,3   | 20        | 110   | c/20 |
| 4             | 12,5  | 10        | 255   | c/10 | 4             | 10,0  | 6         | 255   | c/15 | 4             | 12,5  | 6         | 255   | c/15 | 4             | 16,0  | 6         | 255   | c/16 | 4              | 16,0  | 7         | 255   | c/14 | 4               | 16,0  | 9         | 255   | c/14 | 4               | 16,0  | 10        | 255   | c/14 |
| 5             | 10,0  | 20        | 260   | c/10 | 5             | 10,0  | 20        | 260   | c/10 | 5             | 12,5  | 14        | 260   | c/13 | 5             | 16,0  | 14        | 260   | c/14 | 5              | 16,0  | 14        | 260   | c/14 | 5               | 16,0  | 18        | 260   | c/14 | 5               | 16,0  | 20        | 260   | c/14 |
| 6             |       |           |       |      | 6             |       |           |       |      | 6             | 12,5  | 18        | corr. |      | 6             |       |           |       |      | 6              | 16,0  | 18        | corr. |      | 6               | 16,0  | 18        | corr. |      | 6               | 16,0  | 18        | corr. |      |
| 7             | 12,5  | 12        | corr. |      | 7             | 12,5  | 12        | corr. |      | 7             |       |           |       |      | 7             | 16,0  | 12        | corr. |      | 7              |       |           |       |      | 7               |       |           |       |      | 7               |       |           |       |      |
| 8             | 6,3   | 156       | corr. | c/20 | 8             | 6,3   | 168       | corr. | c/20 | 8             | 6,3   | 168       | corr. | c/20 | 8             | 6,3   | 168       | corr. | c/20 | 8              | 6,3   | 168       | corr. | c/20 | 8               | 6,3   | 168       | corr. | c/20 | 8               | 6,3   | 168       | corr. | c/20 |
| 9             | 10,0  | 14        | 260   | c/14 | 9             | 10,0  | 16        | 260   | c/12 | 9             | 12,5  | 14        | 260   | c/13 | 9             | 16,0  | 14        | 260   | c/14 | 9              | 16,0  | 12        | 260   | c/15 | 9               | 16,0  | 16        | 260   | c/15 | 9               | 16,0  | 20        | 260   | c/15 |
| 10            | 10,0  | 6         | 255   | c/15 | 10            | 10,0  | 6         | 255   | c/15 | 10            | 12,5  | 6         | 255   | c/15 | 10            | 16,0  | 6         | 255   | c/16 | 10             | 16,0  | 7         | 255   | c/14 | 10              | 16,0  | 9         | 255   | c/14 | 10              | 16,0  | 10        | 255   | c/14 |
| 11            |       |           |       |      | 11            | 10,0  | 8         | 474   | c/26 | 11            | 10,0  | 8         | 484   | c/28 | 11            | 12,5  | 8         | 484   | c/28 | 11             | 12,5  | 8         | 494   | c/28 | 11              | 16,0  | 6         | 494   | c/28 | 11              | 16,0  | 8         | 494   | c/28 |
| 12            |       |           |       |      | 12            | 10,0  | 16        | 270   | c/26 | 12            | 10,0  | 16        | 270   | c/28 | 12            | 12,6  | 16        | 270   | c/28 | 12             | 12,5  | 16        | 270   | c/28 | 12              | 16,0  | 12        | 270   | c/28 | 12              | 16,0  | 16        | 270   | c/28 |
| 13            | 6,3   | 9         | 275   | c/11 | 13            | 10,0  | 8         | 275   | c/25 | 13            | 10,0  | 8         | 285   | c/28 | 13            | 6,3   | 14        | 285   | c/13 | 13             | 6,3   | 20        | 295   | c/10 | 13              | 10,0  | 10        | 295   | c/10 | 13              | 10,0  | 10        | 295   | c/10 |
| 14            | 6,3   | 10        | 150   | c/20 | 14            | 6,3   | 10        | 150   | c/20 | 14            |       |           |       |      | 14            |       |           |       |      | 14             |       |           |       |      | 14              |       |           |       |      | 14              |       |           |       |      |
| 15            |       |           |       |      | 15            |       |           |       |      | 15            | 6,3   | 10        | 180   | c/20 | 15            | 6,3   | 10        | 180   | c/20 | 15             | 6,3   | 10        | 180   | c/20 | 15              | 6,3   | 10        | 180   | c/20 | 15              | 6,3   | 10        | 180   | c/20 |
| 16            | 6,3   | 12        | 275   | c/15 | 16            | 10,0  | 8         | 275   | c/30 | 16            | 10,0  | 8         | 285   | c/30 | 16            | 6,3   | 12        | 285   | c/15 | 16             | 6,3   | 12        | 295   | c/15 | 16              | 10,0  | 8         | 295   | c/15 | 16              | 10,0  | 8         | 295   | c/15 |
| 17            | 10,0  | 16        | corr. | c/15 |               |       |           |       |      | 17            |       |           |       |      | 17            |       |           |       |      | 17             |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      |
| 18            | 12,5  | 12        | 270   | c/16 |               |       |           |       |      | 18            |       |           |       |      | 18            |       |           |       |      | 18             |       |           |       |      | 18              |       |           |       |      | 18              |       |           |       |      |
| 19            | 12,5  | 12        | 544   | c/16 |               |       |           |       |      | 19            |       |           |       |      | 19            |       |           |       |      | 19             |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      |
| RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO         |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      |
| 6,3           | 0,245 | 59,964    |       |      | 6,3           | 0,245 | 48,755    |       |      | 6,3           | 0,245 | 50,470    |       |      | 6,3           | 0,245 | 68,625    |       |      | 6,3            | 0,245 | 74,088    |       |      | 6,3             | 0,245 | 50,960    |       |      | 6,3             | 0,245 | 50,960    |       |      |
| 10,0          | 0,617 | 73,855    |       |      | 10,0          | 0,617 | 153,830   |       |      | 10,0          | 0,617 | 78,680    |       |      | 12,5          | 0,963 | 78,889    |       |      | 12,5           | 0,963 | 79,659    |       |      | 10,0            | 0,617 | 32,763    |       |      | 10,0            | 0,617 | 32,763    |       |      |
| 12,5          | 0,963 | 130,178   |       |      | 12,5          | 0,963 | 111,556   |       |      | 12,5          | 0,963 | 116,908   |       |      | 16,0          | 1,578 | 182,101   |       |      | 16,0           | 1,578 | 191,411   |       |      | 16,0            | 1,578 | 338,229   |       |      | 16,0            | 1,578 | 403,526   |       |      |
| TOTAL         |       | 263,997   |       |      | TOTAL         |       | 214,141   |       |      | TOTAL         |       | 246,058   |       |      | TOTAL         |       | 329,615   |       |      | TOTAL          |       | 345,159   |       |      | TOTAL           |       | 421,951   |       |      | TOTAL           |       | 487,249   |       |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL

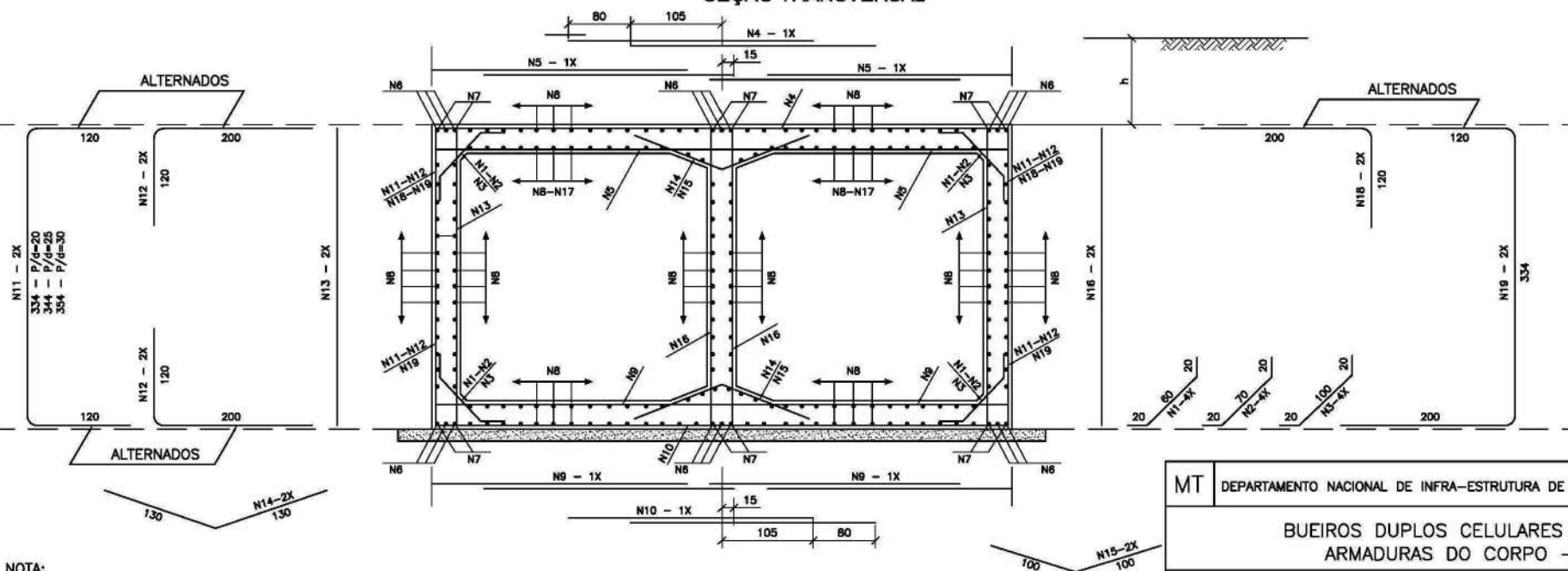


NOTA:  
- Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |     |           |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |     |           |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |     |           |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |     |           |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |     |           |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |     |           |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |     |           |      |
|---------------|-------|-----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|----------------|-------|-----|-----------|------|-----------------|-------|-----|-----------|------|-----------------|-------|-----|-----------|------|
| fs ≥ 0,21 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,21 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,23 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,28 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,32 MPa  |       |     |           |      | fs ≥ 0,36 MPa   |       |     |           |      | fs ≥ 0,42 MPa   |       |     |           |      |
| Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº             | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº              | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº              | φ     | Q   | COMP.     | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20  | 100       | c/20 | 1             | 6,3   | 20  | 100       | c/20 | 1             |       |     |           |      | 1             |       |     |           |      | 1              |       |     |           |      | 1               |       |     |           |      | 1               |       |     |           |      |
| 2             |       |     |           |      | 2             |       |     |           |      | 2             | 6,3   | 20  | 110       | c/20 | 2             | 6,3   | 20  | 110       | c/20 | 2              |       |     |           |      | 2               |       |     |           |      | 2               |       |     |           |      |
| 3             |       |     |           |      | 3             |       |     |           |      | 3             |       |     |           |      | 3             |       |     |           |      | 3              | 8,0   | 16  | 140       | c/25 | 3               | 8,0   | 16  | 140       | c/25 | 3               | 8,0   | 16  | 140       | c/25 |
| 4             | 12,5  | 10  | 290       | c/10 | 4             | 10,0  | 10  | 290       | c/11 | 4             | 12,5  | 5   | 290       | c/20 | 4             | 16,0  | 6   | 290       | c/15 | 4              | 16,0  | 7   | 290       | c/13 | 4               | 16,0  | 10  | 290       | c/10 | 4               | 20,0  | 6   | 290       | c/15 |
| 5             | 10,0  | 20  | 290       | c/10 | 5             | 10,0  | 20  | 290       | c/10 | 5             | 12,5  | 16  | 300       | c/12 | 5             | 16,0  | 16  | 300       | c/12 | 5              | 16,0  | 16  | 300       | c/12 | 5               | 16,0  | 22  | 300       | c/9  | 5               | 20,0  | 14  | 300       | c/13 |
| 6             |       |     |           |      | 6             |       |     |           |      | 6             | 12,5  | 18  | corr.     |      | 6             | 16,0  | 18  | corr.     |      | 6              | 16,0  | 18  | corr.     | c/11 | 6               | 16,0  | 18  | corr.     |      | 6               | 20,0  | 18  | corr.     |      |
| 7             | 12,5  | 12  | co rr.    |      | 7             | 12,5  | 12  | co rr.    |      | 7             |       |     |           |      | 7             |       |     |           |      | 7              |       |     |           |      | 7               |       |     |           |      | 7               |       |     |           |      |
| 8             | 6,3   | 168 | co rr.    | c/20 | 8             | 6,3   | 196 | co rr.    | c/20 | 8             | 6,3   | 196 | corr.     | c/20 | 8             | 6,3   | 196 | corr.     | c/20 | 8              | 8,0   | 154 | corr.     | c/25 | 8               | 8,0   | 154 | corr.     | c/25 | 8               | 8,0   | 154 | corr.     | c/25 |
| 9             | 10,0  | 14  | 290       | c/13 | 9             | 10,0  | 18  | 290       | C/11 | 9             | 12,5  | 14  | 290       | c/13 | 9             | 16,0  | 12  | 300       | c/15 | 9              | 16,0  | 14  | 300       | c/13 | 9               | 16,0  | 20  | 300       | c/10 | 9               | 20,0  | 14  | 300       | c/14 |
| 10            | 12,5  | 5   | 290       | c/20 | 10            | 10,0  | 9   | 290       | c/11 | 10            | 12,0  | 5   | 290       | c/20 | 10            | 16,0  | 7   | 290       | c/14 | 10             | 16,0  | 8   | 290       | c/12 | 10              | 16,0  | 10  | 290       | c/10 | 10              | 20,0  | 6   | 290       | c/15 |
| 11            |       |     |           |      | 11            | 10,0  | 8   | 574       | c/28 | 11            | 10,0  | 6   | 584       | c/34 | 11            | 16,0  | 6   | 584       | c/38 | 11             | 16,0  | 6   | 594       | c/36 | 11              | 16,0  | 8   | 594       | c/30 | 11              | 12,5  | 10  | 594       | c/20 |
| 12            |       |     |           |      | 12            | 10,0  | 16  | 320       | c/28 | 12            | 10,0  | 12  | 320       | c/34 | 12            | 16,0  | 12  | 320       | c/38 | 12             | 16,0  | 12  | 320       | c/36 | 12              | 16,0  | 16  | 320       | c/30 | 12              | 12,5  | 20  | 320       | c/20 |
| 13            | 10,0  | 8   | 335       | c/25 | 13            | 10,0  | 8   | 335       | c/25 | 13            | 10,0  | 10  | 345       | c/20 | 13            | 10,0  | 10  | 345       | c/20 | 13             | 10,0  | 10  | 355       | c/20 | 13              | 10,0  | 10  | 355       | c/20 | 13              | 12,5  | 8   | 355       | c/35 |
| 14            |       |     |           |      | 14            |       |     |           |      | 14            |       |     |           |      | 14            |       |     |           |      | 14             | 8,0   | 8   | 260       | c/5  | 14              | 8,0   | 8   | 260       | c/25 | 14              | 8,0   | 8   | 260       | c/25 |
| 15            | 6,3   | 10  | 200       | c/20 | 15            | 6,3   | 10  | 200       | c/20 | 15            | 6,3   | 10  | 200       | c/20 | 15            | 6,3   | 10  | 200       | c/20 | 15             |       |     |           |      | 15              |       |     |           |      | 15              |       |     |           |      |
| 16            | 10,0  | 8   | 335       | c/30 | 16            | 10,0  | 8   | 335       | C/25 | 16            | 10,0  | 8   | 345       | c/25 | 16            | 10,0  | 10  | 345       | c/20 | 16             | 10,0  | 10  | 355       | c/20 | 16              | 10,0  | 10  | 355       | c/20 | 16              | 12,5  | 8   | 355       | c/30 |
| 17            | 10,0  | 32  | corr.     | c/18 | 17            |       |     |           |      | 17            |       |     |           |      | 17            |       |     |           |      | 17             |       |     |           |      | 17              |       |     |           |      | 17              |       |     |           |      |
| 18            | 12,5  | 10  | 320       | c/20 | 18            |       |     |           |      | 18            |       |     |           |      | 18            |       |     |           |      | 18             |       |     |           |      | 18              |       |     |           |      | 18              |       |     |           |      |
| 19            | 12,5  | 10  | 654       | c/20 | 19            |       |     |           |      | 19            |       |     |           |      | 19            |       |     |           |      | 19             |       |     |           |      | 19              |       |     |           |      | 19              |       |     |           |      |
| RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO         |       |     |           |      | RESUMO          |       |     |           |      | RESUMO          |       |     |           |      |
| φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ              | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ               | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ               | kg/m  |     | PESO (kg) |      |
| 6,3           | 0,245 |     | 50,960    |      | 6,3           | 0,245 |     | 57,820    |      | 6,3           | 0,245 |     | 58,310    |      | 6,3           | 0,245 |     | 58,31     |      | 8,0            | 0,395 |     | 77,894    |      | 8,0             | 0,395 |     | 77,894    |      | 8,0             | 0,395 |     | 77,894    |      |
| 10,0          | 0,617 |     | 113,651   |      | 10,0          | 0,617 |     | 194,984   |      | 10,0          | 0,617 |     | 83,628    |      | 10,0          | 0,617 |     | 42,573    |      | 10,0           | 0,617 |     | 43,807    |      | 10,0            | 0,617 |     | 43,807    |      | 12,5            | 0,963 |     | 173,533   |      |
| 12,5          | 0,963 |     | 147,243   |      | 12,5          | 0,963 |     | 11,556    |      | 12,5          | 0,963 |     | 130,583   |      | 16,0          | 1,578 |     | 336,335   |      | 16,0           | 1,578 |     | 355,902   |      | 16,0            | 1,578 |     | 474,536   |      | 20,0            | 2,466 |     | 337,349   |      |
| TOTAL         |       |     | 311,854   |      | TOTAL         |       |     | 264,360   |      | TOTAL         |       |     | 272,521   |      | TOTAL         |       |     | 437,218   |      | TOTAL          |       |     | 477,603   |      | TOTAL           |       |     | 596,237   |      | TOTAL           |       |     | 588,775   |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



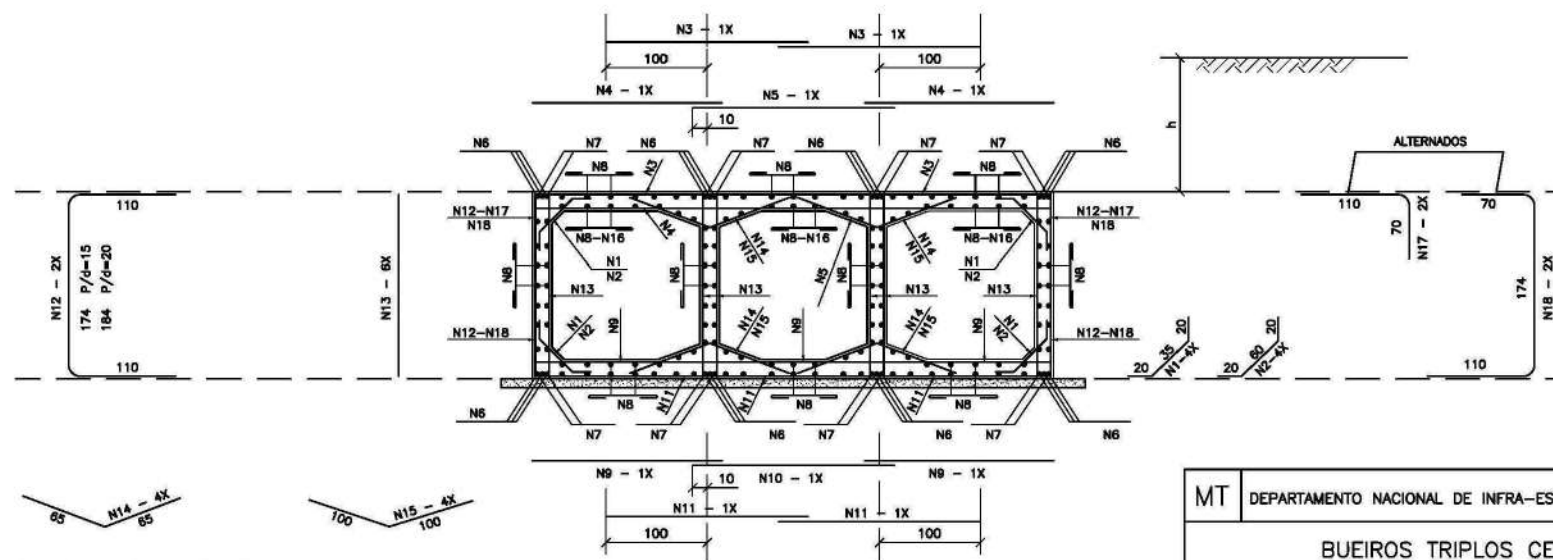
|                                                                      |                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                   | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO - 300x300 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                   |                                                                | DESENHO<br>6.20 |



# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100  |       |     |           |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |     |           |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |     |           |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |     |           |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |     |           |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |     |           |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |     |           |      |
|--------------|-------|-----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|---------------|-------|-----|-----------|------|----------------|-------|-----|-----------|------|-----------------|-------|-----|-----------|------|-----------------|-------|-----|-----------|------|
| fs ≥ 0,10MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,12 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,18 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,24 MPa |       |     |           |      | fs ≥ 0,31 MPa  |       |     |           |      | fs ≥ 0,36 MPa   |       |     |           |      | fs ≥ 0,43 MPa   |       |     |           |      |
| Nº           | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº            | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº             | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº              | φ     | Q   | COMP.     | ESP. | Nº              | φ     | Q   | COMP.     | ESP. |
| 1            | 6,3   | 20  | 75        | c/20 | 1             | 6,3   | 20  | 75        | c/20 | 1             | 6,3   | 20  | 75        | c/20 | 1             | 6,3   | 20  | 75        | c/30 | 1              | 6,3   | 20  | 75        | c/20 | 1               |       |     |           |      | 1               |       |     |           |      |
| 2            |       |     |           |      | 2             |       |     |           |      | 2             |       |     |           |      | 2             |       |     |           |      | 2              |       |     |           |      | 2               | 6,3   | 20  | 100       | c/20 | 2               | 6,3   | 20  | 100       | c/20 |
| 3            | 8,0   | 20  | 200       | c/10 | 3             | 8,0   | 10  | 200       | c/20 | 3             | 10,0  | 10  | 200       | c/20 | 3             | 10,0  | 12  | 200       | c/15 | 3              | 12,5  | 12  | 200       | c/17 | 3               | 16,0  | 8   | 200       | c/17 | 3               | 16,0  | 8   | 200       | c/17 |
| 4            | 8,0   | 20  | 180       | c/10 | 4             | 8,0   | 12  | 180       | c/17 | 4             | 10,0  | 12  | 180       | c/17 | 4             | 12,5  | 12  | 180       | c/16 | 4              | 12,5  | 16  | 180       | c/12 | 4               | 16,0  | 10  | 190       | c/12 | 4               | 16,0  | 12  | 190       | c/12 |
| 5            | 8,0   | 10  | 185       | c/10 | 5             | 8,0   | 5   | 185       | c/20 | 5             | 10,0  | 5   | 185       | c/20 | 5             | 10,0  | 6   | 185       | c/15 | 5              | 12,5  | 6   | 185       | c/18 | 5               | 16,0  | 4   | 190       | c/18 | 5               | 16,0  | 4   | 190       | c/18 |
| 6            |       |     |           |      | 6             |       |     |           |      | 6             | 12,5  | 24  | corr.     |      | 6             | 12,5  | 24  | corr.     |      | 6              | 12,5  | 24  | corr.     |      | 6               | 16,0  | 24  | corr.     |      | 6               | 16,0  | 24  | corr.     |      |
| 7            | 12,5  | 16  | corr.     |      | 7             | 12,5  | 16  | corr.     |      | 7             |       |     |           |      | 7             |       |     |           |      | 7              |       |     |           |      | 7               |       |     |           |      | 7               |       |     |           |      |
| 8            | 6,3   | 119 | corr.     | c/20 | 8             | 6,3   | 140 | corr.     | c/20 | 8             | 6,3   | 140 | corr.     | c/20 | 8             | 6,3   | 140 | corr.     | c/20 | 8              | 6,3   | 140 | corr.     | c/20 | 8               | 6,3   | 140 | corr.     | c/20 | 8               | 6,3   | 140 | corr.     | c/20 |
| 9            | 8,0   | 10  | 180       | c/20 | 9             | 8,0   | 14  | 180       | c/14 | 9             | 10,0  | 14  | 180       | c/14 | 9             | 12,5  | 14  | 180       | c/14 | 9              | 12,5  | 20  | 180       | c/10 | 9               | 16,0  | 12  | 190       | c/10 | 9               | 16,0  | 12  | 190       | c/10 |
| 10           | 8,0   | 5   | 185       | c/20 | 10            | 8,0   | 6   | 185       | c/17 | 10            | 10,0  | 6   | 185       | c/17 | 10            | 12,5  | 6   | 185       | c/17 | 10             | 12,5  | 7   | 185       | c/13 | 10              | 16,0  | 4   | 190       | c/13 | 10              | 16,0  | 5   | 190       | c/13 |
| 11           | 8,0   | 10  | 200       | c/20 | 11            | 8,0   | 12  | 200       | c/18 | 11            | 10,0  | 12  | 200       | c/18 | 11            | 10,0  | 14  | 200       | c/13 | 11             | 12,5  | 12  | 200       | c/15 | 11              | 16,0  | 8   | 200       | c/15 | 11              | 16,0  | 8   | 200       | c/15 |
| 12           |       |     |           |      | 12            | 8,0   | 10  | 394       | c/30 | 12            | 10,0  | 8   | 394       | c/30 | 12            | 10,0  | 10  | 394       | c/20 | 12             | 10,0  | 14  | 394       | c/14 | 12              | 10,0  | 12  | 404       | c/14 | 12              | 10,0  | 12  | 404       | c/14 |
| 13           | 6,3   | 36  | 175       | c/15 | 13            | 6,3   | 36  | 175       | c/15 | 13            | 6,3   | 36  | 175       | c/15 | 13            | 6,3   | 36  | 175       | c/15 | 13             | 6,3   | 36  | 175       | c/15 | 13              | 10,0  | 24  | 185       | c/15 | 13              | 10,0  | 24  | 185       | c/15 |
| 14           | 6,3   | 20  | 130       | c/20 | 14            | 6,3   | 20  | 130       | c/20 | 14            | 6,3   | 20  | 130       | c/20 | 14            | 6,3   | 20  | 130       | c/20 | 14             | 6,3   | 20  | 130       | c/20 | 14              |       |     |           |      | 14              |       |     |           |      |
| 15           |       |     |           |      | 15            |       |     |           |      | 15            |       |     |           |      | 15            |       |     |           |      | 15             |       |     |           |      | 15              | 6,3   | 20  | 200       | c/20 | 15              | 6,3   | 20  | 200       | c/20 |
| 16           | 8,0   | 30  | corr.     | c/15 | 16            |       |     |           |      | 16            |       |     |           |      | 16            |       |     |           |      | 16             |       |     |           |      | 16              |       |     |           |      | 16              |       |     |           |      |
| 17           | 12,5  | 8   | 180       | c/30 | 17            |       |     |           |      | 17            |       |     |           |      | 17            |       |     |           |      | 17             |       |     |           |      | 17              |       |     |           |      | 17              |       |     |           |      |
| 18           | 12,5  | 8   | 354       | c/30 | 18            |       |     |           |      | 18            |       |     |           |      | 18            |       |     |           |      | 18             |       |     |           |      | 18              |       |     |           |      | 18              |       |     |           |      |
|              |       |     |           |      |               |       |     |           |      |               |       |     |           |      |               |       |     |           |      |                |       |     |           |      |                 |       |     |           |      |                 |       |     |           |      |
| RESUMO       |       |     |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO        |       |     |           |      | RESUMO         |       |     |           |      | RESUMO          |       |     |           |      | RESUMO          |       |     |           |      |
| φ            | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ             | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ              | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ               | kg/m  |     | PESO (kg) |      | φ               | kg/m  |     | PESO (kg) |      |
| 6,3          | 0,245 |     | 54,635    |      | 6,3           | 0,245 |     | 59,780    |      | 6,3           | 0,245 |     | 59,780    |      | 6,3           | 0,245 |     | 59,780    |      | 6,3            | 0,245 |     | 59,780    |      | 6,3             | 0,245 |     | 49,000    |      | 6,3             | 0,245 |     | 49,000    |      |
| 8,0          | 0,395 |     | 67,841    |      | 8,0           | 0,395 |     | 59,467    |      | 10,0          | 0,617 |     | 88,027    |      | 10,0          | 0,617 |     | 63,243    |      | 10,0           | 0,617 |     | 34,034    |      | 10,0            | 0,617 |     | 57,307    |      | 10,0            | 0,617 |     | 57,307    |      |
| 12,5         | 0,963 |     | 56,547    |      | 12,5          | 0,963 |     | 15,408    |      | 12,5          | 0,963 |     | 23,112    |      | 12,5          | 0,963 |     | 78,870    |      | 12,5           | 0,963 |     | 154,899   |      | 12,5            | 0,963 |     | 154,899   |      | 12,5            | 0,963 |     | 154,899   |      |
| TOTAL        |       |     | 179.024   |      | TOTAL         |       |     | 134.655   |      | TOTAL         |       |     | 170.919   |      | TOTAL         |       |     | 201.892   |      | TOTAL          |       |     | 248.712   |      | TOTAL           |       |     | 284.621   |      | TOTAL           |       |     | 293.616   |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



NOTA:  
- Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

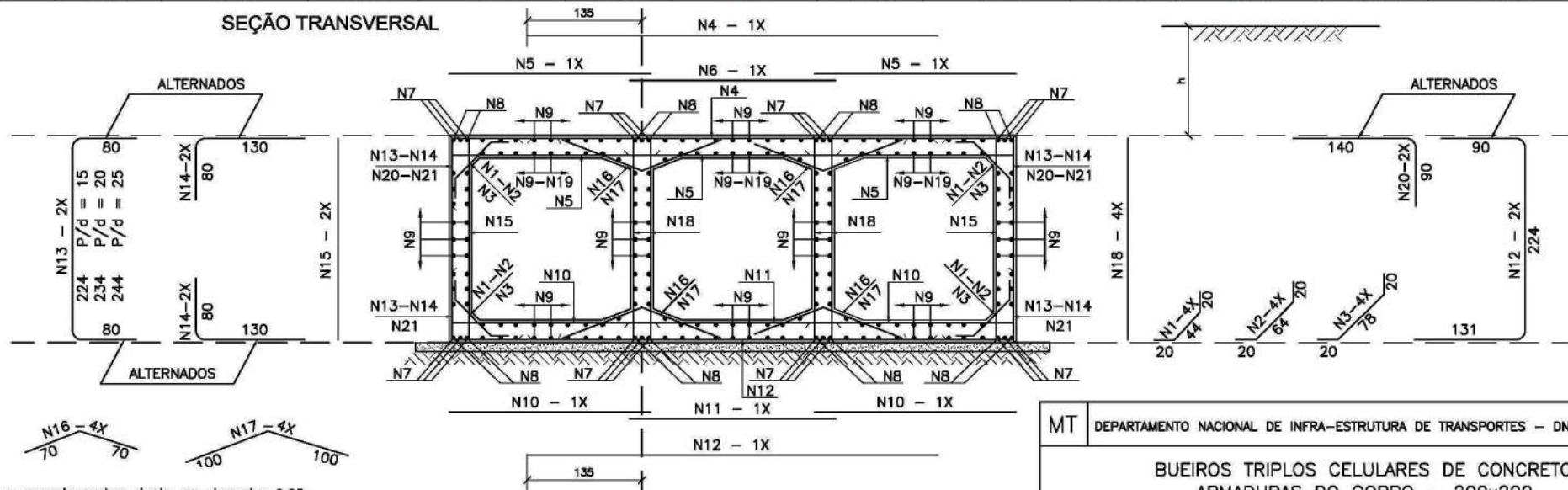
|                                                                       |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                    | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO - 150x150 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                    |                                                                | DESENHO<br>6.21 |



# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100               |       |           |        |      | 100 ≤ h ≤ 250             |       |           |        |      | 250 ≤ h ≤ 500             |       |           |       |      | 500 ≤ h ≤ 750             |       |           |       |      | 750 ≤ h ≤ 1000            |       |           |       |      | 1000 ≤ h ≤ 1250           |       |           |       |      | 1250 ≤ h ≤ 1500           |       |           |       |      |
|---------------------------|-------|-----------|--------|------|---------------------------|-------|-----------|--------|------|---------------------------|-------|-----------|-------|------|---------------------------|-------|-----------|-------|------|---------------------------|-------|-----------|-------|------|---------------------------|-------|-----------|-------|------|---------------------------|-------|-----------|-------|------|
| f <sub>s</sub> ≥ 0,12 MPa |       |           |        |      | f <sub>s</sub> ≥ 0,14 MPa |       |           |        |      | f <sub>s</sub> ≥ 0,21 MPa |       |           |       |      | f <sub>s</sub> ≥ 0,26 MPa |       |           |       |      | f <sub>s</sub> ≥ 0,33 MPa |       |           |       |      | f <sub>s</sub> ≥ 0,38 MPa |       |           |       |      | f <sub>s</sub> ≥ 0,44 MPa |       |           |       |      |
| Nº                        | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº                        | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº                        | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº                        | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº                        | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº                        | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº                        | φ     | Q         | COMP. | ESP. |
| 1                         | 6,3   | 20        | 84     | c/20 | 1                         | 6,3   | 20        | 84     | c/20 | 1                         | 6,3   | 20        | 84    | c/20 | 1                         |       |           |       |      | 1                         |       |           |       |      | 1                         |       |           |       |      | 1                         |       |           |       |      |
| 2                         |       |           |        |      | 2                         |       |           |        |      | 2                         |       |           |       |      | 2                         | 6,3   | 20        | 104   | c/20 | 2                         | 6,3   | 20        | 104   | c/20 | 2                         |       |           |       |      | 2                         |       |           |       |      |
| 3                         |       |           |        |      | 3                         |       |           |        |      | 3                         |       |           |       |      | 3                         |       |           |       |      | 3                         |       |           |       |      | 3                         | 6,3   | 20        | 118   | c/20 | 3                         | 6,3   | 20        | 118   | c/20 |
| 4                         | 12,5  | 7         | 485    | c/15 | 4                         | 10,0  | 6         | 485    | c/17 | 4                         | 10,0  | 9         | 485   | c/10 | 4                         | 10,0  | 8         | 490   | c/12 | 4                         | 16,0  | 5         | 490   | c/22 | 4                         | 16,0  | 5         | 495   | c/20 | 4                         | 16,0  | 6         | 495   | c/17 |
| 5                         | 12,5  | 10        | 230    | c/20 | 5                         | 10,0  | 13        | 230    | c/16 | 5                         | 12,5  | 15        | 230   | c/13 | 5                         | 12,5  | 15        | 240   | c/13 | 5                         | 16,0  | 13        | 240   | c/15 | 5                         | 16,0  | 13        | 250   | c/16 | 5                         | 16,0  | 15        | 250   | c/13 |
| 6                         | 12,5  | 5         | 230    | c/20 | 6                         | 10,0  | 5         | 230    | c/20 | 6                         | 12,5  | 5         | 230   | c/12 | 6                         | 12,5  | 6         | 240   | c/18 | 6                         | 16,0  | 5         | 240   | c/20 | 6                         | 16,0  | 5         | 250   | c/22 | 6                         | 16,0  | 6         | 250   | c/18 |
| 7                         |       |           |        |      | 7                         |       |           |        |      | 7                         | 12,5  | 24        | corr. |      | 7                         | 12,5  | 24        | corr. |      | 7                         | 16,0  | 24        | corr. |      | 7                         | 16,0  | 24        | corr. |      | 7                         | 16,0  | 24        | corr. |      |
| 8                         | 12,5  | 16        | co rr. |      | 8                         | 12,5  | 16        | co rr. |      | 8                         |       |           |       |      | 8                         |       |           |       |      | 8                         |       |           |       |      | 8                         |       |           |       |      | 8                         |       |           |       |      |
| 9                         | 6,3   | 153       | co rr. | c/20 | 9                         | 6,3   | 180       | co rr. | c/20 | 9                         | 6,3   | 180       | corr. | c/20 | 9                         | 6,3   | 180       | corr. | c/20 | 9                         | 6,3   | 180       | corr. | c/20 | 9                         | 6,3   | 180       | corr. | c/20 | 9                         | 6,3   | 180       | corr. | c/20 |
| 10                        | 8,0   | 20        | 230    | c/10 | 10                        | 10,0  | 17        | 230    | c/12 | 10                        | 12,5  | 18        | 230   | c/13 | 10                        | 12,5  | 18        | 240   | c/11 | 10                        | 16,0  | 14        | 240   | c/14 | 10                        | 16,0  | 14        | 250   | c/14 | 10                        | 16,0  | 18        | 250   | c/11 |
| 11                        | 8,0   | 9         | 230    | c/11 | 11                        | 10,0  | 7         | 230    | c/14 | 11                        | 12,0  | 8         | 230   | c/10 | 11                        | 12,5  | 7         | 240   | c/14 | 11                        | 16,0  | 6         | 240   | c/16 | 11                        | 16,0  | 6         | 250   | c/18 | 11                        | 16,0  | 7         | 250   | c/15 |
| 12                        | 8,0   | 8         | 485    | c/13 | 12                        | 10,0  | 6         | 485    | c/17 | 12                        | 10,0  | 9         | 485   | c/10 | 12                        | 10,0  | 10        | 490   | c/10 | 12                        | 16,0  | 5         | 490   | c/20 | 12                        | 16,0  | 6         | 495   | c/18 | 12                        | 16,0  | 7         | 495   | c/15 |
| 13                        |       |           |        |      | 13                        | 10,0  | 6         | 385    | c/34 | 13                        | 10,0  | 8         | 385   | c/26 | 13                        | 10,0  | 7         | 395   | c/30 | 13                        | 10,0  | 9         | 395   | c/22 | 13                        | 10,0  | 8         | 405   | c/24 | 13                        | 10,0  | 10        | 405   | c/20 |
| 14                        |       |           |        |      | 14                        | 10,0  | 12        | 210    | c/34 | 14                        | 10,0  | 15        | 210   | c/26 | 14                        | 10,0  | 13        | 210   | c/30 | 14                        | 10,0  | 18        | 210   | c/22 | 14                        | 10,0  | 17        | 210   | c/24 | 14                        | 10,0  | 20        | 210   | c/20 |
| 15                        | 6,3   | 13        | 225    | c/15 | 15                        | 6,3   | 13        | 225    | c/15 | 15                        | 6,3   | 13        | 225   | c/13 | 15                        | 10,0  | 7         | 235   | c/30 | 15                        | 10,0  | 7         | 235   | c/30 | 15                        | 10,0  | 8         | 245   | c/25 | 15                        | 10,0  | 8         | 245   | c/55 |
| 16                        | 6,3   | 20        | 140    | c/20 | 16                        | 6,3   | 20        | 140    | c/20 | 16                        | 6,3   | 20        | 140   | c/20 | 16                        |       |           |       |      | 16                        |       |           |       |      | 16                        |       |           |       |      | 16                        |       |           |       |      |
| 17                        |       |           |        |      | 17                        |       |           |        |      | 17                        |       |           |       |      | 17                        | 6,3   | 20        | 200   | c/20 | 17                        | 6,3   | 20        | 200   | c/20 | 17                        | 6,3   | 20        | 200   | c/20 | 17                        | 6,3   | 20        | 200   | c/20 |
| 18                        | 6,3   | 27        | 225    | c/15 | 18                        | 6,3   | 27        | 225    | c/15 | 18                        | 6,3   | 27        | 225   | c/15 | 18                        | 10,0  | 13        | 235   | c/30 | 18                        | 10,0  | 13        | 235   | c/30 | 18                        | 10,0  | 13        | 245   | c/30 | 18                        | 10,0  | 13        | 245   | c/30 |
| 19                        | 8,0   | 42        | corr.  | c/13 | 19                        |       |           |        |      | 19                        |       |           |       |      | 19                        |       |           |       |      | 19                        |       |           |       |      | 19                        |       |           |       |      | 19                        |       |           |       |      |
| 20                        | 12,5  | 10        | 230    | c/20 | 20                        |       |           |        |      | 20                        |       |           |       |      | 20                        |       |           |       |      | 20                        |       |           |       |      | 20                        |       |           |       |      | 20                        |       |           |       |      |
| 21                        | 12,5  | 10        | 445    | c/20 |                           |       |           |        |      |                           |       |           |       |      |                           |       |           |       |      |                           |       |           |       |      |                           |       |           |       |      |                           |       |           |       |      |
| RESUMO                    |       |           |        |      | RESUMO                    |       |           |        |      | RESUMO                    |       |           |       |      | RESUMO                    |       |           |       |      | RESUMO                    |       |           |       |      | RESUMO                    |       |           |       |      | RESUMO                    |       |           |       |      |
| φ                         | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ                         | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ                         | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ                         | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ                         | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ                         | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ                         | kg/m  | PESO (kg) |       |      |
| 6,3                       | 0,245 | 70,511    |        |      | 6,3                       | 0,245 | 77,126    |        |      | 6,3                       | 0,245 | 77,126    |       |      | 6,3                       | 0,245 | 58,996    |       |      | 6,3                       | 0,245 | 58,996    |       |      | 6,3                       | 0,245 | 59,682    |       |      | 6,3                       | 0,245 | 59,682    |       |      |
| 8,0                       | 0,395 | 58,263    |        |      | 10,0                      | 0,617 | 125,313   |        |      | 10,0                      | 0,617 | 92,303    |       |      | 10,0                      | 0,617 | 117,323   |       |      | 10,0                      | 0,617 | 74,256    |       |      | 10,0                      | 0,617 | 73,762    |       |      | 10,0                      | 0,617 | 82,647    |       |      |
| 12,5                      | 0,963 | 146,328   |        |      | 12,5                      | 0,963 | 15,408    |        |      | 12,5                      | 0,963 | 124,997   |       |      | 12,5                      | 0,963 | 129,427   |       |      | 16,0                      | 1,578 | 259,108   |       |      | 16,0                      | 1,578 | 273,704   |       |      | 16,0                      | 1,578 | 320,886   |       |      |
| TOTAL                     |       | 275,101   |        |      | TOTAL                     |       | 217,847   |        |      | TOTAL                     |       | 294,427   |       |      | TOTAL                     |       | 305,746   |       |      | TOTAL                     |       | 392,360   |       |      | TOTAL                     |       | 407,148   |       |      | TOTAL                     |       | 463,215   |       |      |

## SEÇÃO TRANSVERSAL



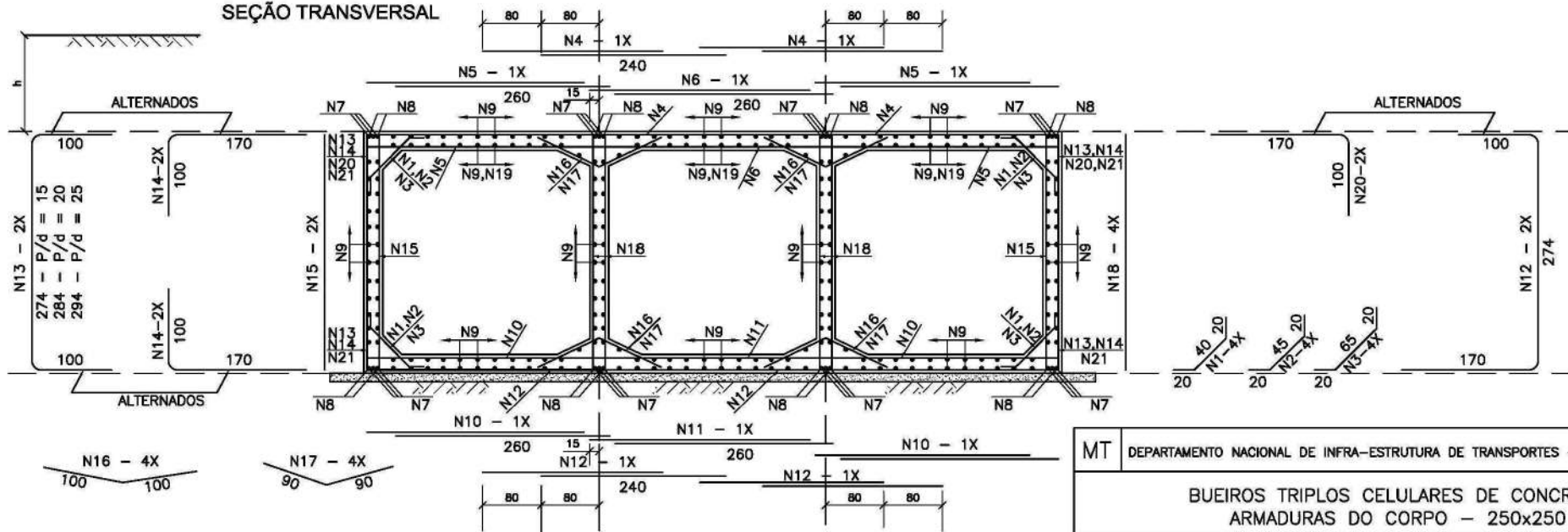
NOTA:  
- Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

|                                                                       |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                    | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DO CORPO - 200x200 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                    |                                                                | DESENHO<br>6.22 |



**TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )**

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |        |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |        |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |       |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |       |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |       |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |       |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |       |      |
|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|
| fs ≥ 0,21 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,21 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,23 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,28 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,33 MPa  |       |           |       |      | fs ≥ 0,39 MPa   |       |           |       |      | fs ≥ 0,45 MPa   |       |           |       |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 80     | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 80     | c/20 | 1             |       |           |       |      | 1             |       |           |       |      | 1              |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      |
| 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             | 6,3   | 20        | 85    | c/20 | 2             | 6,3   | 20        | 85    | c/20 | 2              |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      |
| 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |       |      | 3             |       |           |       |      | 3              | 8,0   | 12        | 105   | c/30 | 3               | 8,0   | 12        | 105   | c/30 | 3               | 8,0   | 12        | 105   | c/30 |
| 4             | 12,5  | 20        | 240    | c/10 | 4             | 10,0  | 12        | 240    | c/15 | 4             | 10,0  | 20        | 240   | c/10 | 4             | 12,5  | 18        | 240   | c/11 | 4              | 12,5  | 20        | 240   | c/10 | 4               | 16,0  | 14        | 240   | c/13 | 4               | 16,0  | 18        | 240   | c/11 |
| 5             | 12,5  | 14        | 260    | c/14 | 5             | 12,5  | 12        | 260    | c/15 | 5             | 12,5  | 14        | 260   | c/13 | 5             | 16,0  | 14        | 260   | c/14 | 5              | 16,0  | 14        | 260   | c/13 | 5               | 16,0  | 20        | 260   | c/10 | 5               | 20,0  | 14        | 260   | c/14 |
| 6             | 10,0  | 6         | 260    | c/17 | 6             | 10,0  | 7         | 260    | c/13 | 6             | 10,0  | 8         | 260   | c/12 | 6             | 12,5  | 7         | 260   | c/13 | 6              | 16,0  | 6         | 260   | c/17 | 6               | 16,0  | 6         | 260   | c/16 | 6               | 16,0  | 7         | 260   | c/13 |
| 7             |       |           |        |      | 7             |       |           |        |      | 7             | 12,5  | 24        | corr. |      | 7             | 16,0  | 24        | corr. |      | 7              | 16,0  | 24        | corr. |      | 7               | 16,0  | 24        | corr. |      | 7               | 16,0  | 24        | corr. |      |
| 8             | 12,5  | 16        | co rr. |      | 8             | 12,5  | 16        | co rr. |      | 8             |       |           |       |      | 8             |       |           |       |      | 8              |       |           |       |      | 8               |       |           |       |      | 8               |       |           |       |      |
| 9             | 6,3   | 204       | co rr. | c/20 | 9             | 6,3   | 240       | co rr. | c/20 | 9             | 6,3   | 240       | corr. | c/20 | 9             | 6,3   | 240       | corr. | c/20 | 9              | 8,0   | 160       | corr. | c/30 | 9               | 8,0   | 160       | corr. | c/30 | 9               | 8,0   | 160       | corr. | c/30 |
| 10            | 10,0  | 14        | 260    | c/14 | 10            | 12,5  | 12        | 260    | c/15 | 10            | 12,5  | 14        | 260   | c/13 | 10            | 16,0  | 12        | 260   | c/15 | 10             | 16,0  | 14        | 260   | c/14 | 10              | 16,0  | 18        | 260   | c/11 | 10              | 20,0  | 12        | 260   | c/15 |
| 11            | 10,0  | 6         | 260    | c/16 | 11            | 10,0  | 9         | 260    | c/11 | 11            | 10,0  | 10        | 260   | c/10 | 11            | 12,5  | 9         | 260   | c/11 | 11             | 16,0  | 6         | 260   | c/15 | 11              | 16,0  | 6         | 260   | c/15 | 11              | 16,0  | 8         | 260   | c/12 |
| 12            | 10,0  | 12        | 240    | c/15 | 12            | 10,0  | 12        | 240    | c/15 | 12            | 10,0  | 20        | 240   | c/10 | 12            | 12,5  | 18        | 240   | c/11 | 12             | 12,5  | 20        | 240   | c/10 | 12              | 16,0  | 14        | 240   | c/13 | 12              | 16,0  | 18        | 240   | c/11 |
| 13            |       |           |        |      | 13            | 10,0  | 8         | 474    | c/26 | 13            | 10,0  | 8         | 484   | c/26 | 13            | 12,5  | 8         | 484   | c/24 | 13             | 12,5  | 8         | 494   | c/28 | 13              | 12,5  | 10        | 494   | c/20 | 13              | 16,0  | 8         | 494   | c/28 |
| 14            |       |           |        |      | 14            | 10,0  | 16        | 270    | c/26 | 14            | 10,0  | 16        | 270   | c/26 | 14            | 12,5  | 16        | 270   | c/24 | 14             | 12,5  | 16        | 270   | c/28 | 14              | 12,5  | 20        | 270   | c/20 | 14              | 16,0  | 16        | 270   | c/28 |
| 15            | 6,3   | 20        | 275    | c/10 | 15            | 6,3   | 16        | 275    | c/12 | 15            | 6,3   | 14        | 285   | c/13 | 15            | 6,3   | 14        | 285   | c/13 | 15             | 8,0   | 12        | 295   | c/15 | 15              | 8,0   | 12        | 295   | c/15 | 15              | 8,0   | 16        | 295   | c/15 |
| 16            |       |           |        |      | 16            |       |           |        |      | 16            | 6,3   | 20        | 200   | c/20 | 16            | 6,3   | 20        | 200   | c/20 | 16             | 8,0   | 12        | 200   | c/30 | 16              | 8,0   | 12        | 200   | c/30 | 16              | 8,0   | 12        | 200   | c/30 |
| 17            | 6,3   | 20        | 180    | c/20 | 17            | 6,3   | 20        | 180    | c/20 | 17            |       |           |       |      | 17            |       |           |       |      | 17             |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      |
| 18            | 6,3   | 20        | 275    | c/20 | 18            | 6,3   | 20        | 275    | c/20 | 18            | 6,3   | 24        | 285   | c/15 | 18            | 6,3   | 24        | 285   | c/15 | 18             | 8,0   | 20        | 295   | c/20 | 18              | 8,0   | 20        | 295   | c/20 | 18              | 8,0   | 20        | 295   | c/20 |
| 19            | 10,0  | 48        | corr.  | c/15 | 19            |       |           |        |      | 19            |       |           |       |      | 19            |       |           |       |      | 19             |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      |
| 20            | 12,5  | 12        | 270    | c/16 | 20            |       |           |        |      | 20            |       |           |       |      | 20            |       |           |       |      | 20             |       |           |       |      | 20              |       |           |       |      | 20              |       |           |       |      |
| 21            | 12,5  | 12        | 544    | c/16 |               |       |           |        |      |               |       |           |       |      |               |       |           |       |      |                |       |           |       |      |                 |       |           |       |      |                 |       |           |       |      |
| RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO         |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      |
| 6,3           | 0,245 | 89,670    |        |      | 6,3           | 0,245 | 95,795    |        |      | 6,3           | 0,245 | 99,299    |       |      | 6,3           | 0,245 | 99,2985   |       |      | 8,0            | 0,395 | 114,945   |       |      | 8,0             | 0,395 | 114,945   |       |      | 8,0             | 0,395 | 119,606   |       |      |
| 10,0          | 0,617 | 89,095    |        |      | 10,0          | 0,617 | 111,257   |        |      | 10,0          | 0,617 | 138,652   |       |      | 12,5          | 0,963 | 202,153   |       |      | 12,5           | 0,963 | 172,107   |       |      | 12,5            | 0,963 | 99,574    |       |      | 16,0            | 1,578 | 366,285   |       |      |
| 12,5          | 0,963 | 190,751   |        |      | 12,5          | 0,963 | 75,499    |        |      | 12,5          | 0,963 | 93,218    |       |      | 16,0          | 1,578 | 144,545   |       |      | 16,0           | 1,578 | 201,984   |       |      | 16,0            | 1,578 | 349,054   |       |      | 20,0            | 2,466 | 166,702   |       |      |
| TOTAL         |       | 369,516   |        |      | TOTAL         |       | 282,552   |        |      | TOTAL         |       | 331,169   |       |      | TOTAL         |       | 445,996   |       |      | TOTAL          |       | 489,036   |       |      | TOTAL           |       | 563,573   |       |      | TOTAL           |       | 652,593   |       |      |



**NOTA:**

– Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT

IPR

BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURAS DO CORPO - 250x250

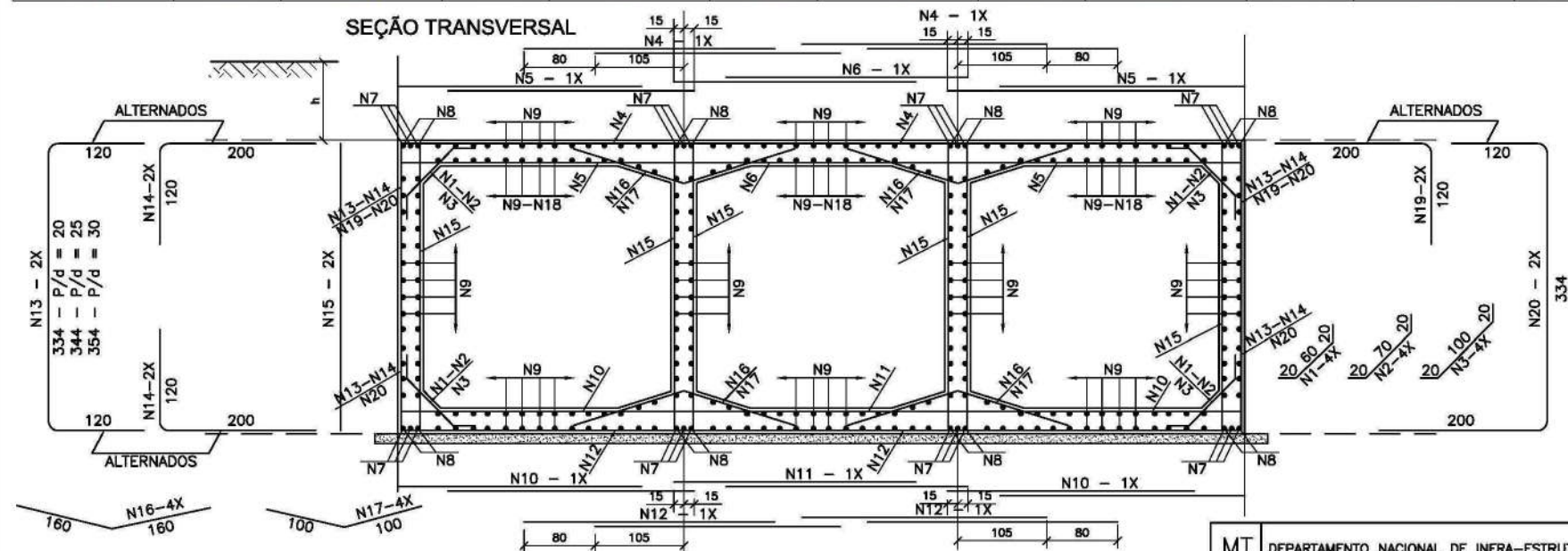
ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

**DESENHO**  
6.23



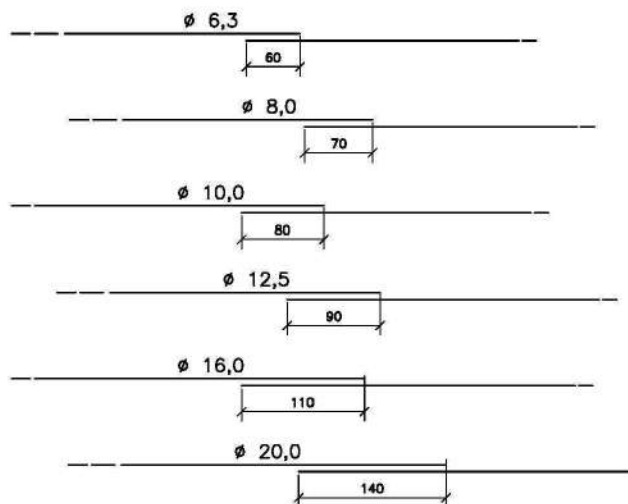
# TABELA DAS ARMADURAS ( POR METRO DE GALERIA )

| 0 ≤ h ≤ 100   |       |           |        |      | 100 ≤ h ≤ 250 |       |           |        |      | 250 ≤ h ≤ 500 |       |           |       |      | 500 ≤ h ≤ 750 |       |           |       |      | 750 ≤ h ≤ 1000 |       |           |       |      | 1000 ≤ h ≤ 1250 |       |           |       |      | 1250 ≤ h ≤ 1500 |       |           |       |      |
|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|--------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------|-----------|-------|------|----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|-----------------|-------|-----------|-------|------|
| fs ≥ 0,21 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,21 MPa |       |           |        |      | fs ≥ 0,23 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,29 MPa |       |           |       |      | fs ≥ 0,33 MPa  |       |           |       |      | fs ≥ 0,39 MPa   |       |           |       |      | fs ≥ 0,45 MPa   |       |           |       |      |
| Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP.  | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº            | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº             | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. | Nº              | φ     | Q         | COMP. | ESP. |
| 1             | 6,3   | 20        | 100    | c/20 | 1             | 6,3   | 20        | 100    | c/20 | 1             |       |           |       |      | 1             |       |           |       |      | 1              |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      | 1               |       |           |       |      |
| 2             |       |           |        |      | 2             |       |           |        |      | 2             | 6,3   | 20        | 110   | c/20 | 2             | 8,0   | 20        | 110   | c/20 | 2              |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      | 2               |       |           |       |      |
| 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |        |      | 3             |       |           |       |      | 3             |       |           |       |      | 3              | 8,0   | 16        | 140   | c/30 | 3               | 8,0   | 16        | 140   | c/30 | 3               | 8,0   | 16        | 140   | c/30 |
| 4             | 12,5  | 20        | 290    | c/10 | 4             | 12,5  | 10        | 290    | c/20 | 4             | 12,5  | 14        | 290   | c/13 | 4             | 16,0  | 12        | 290   | c/15 | 4              | 12,5  | 20        | 290   | c/10 | 4               | 16,0  | 16        | 290   | c/12 | 4               | 20,0  | 12        | 290   | c/16 |
| 5             | 12,5  | 12        | 290    | c/15 | 5             | 12,5  | 12        | 290    | c/15 | 5             | 12,5  | 16        | 300   | c/12 | 5             | 16,0  | 16        | 300   | c/12 | 5              | 16,0  | 18        | 300   | c/11 | 5               | 20,0  | 14        | 300   | c/14 | 5               | 20,0  | 16        | 300   | c/12 |
| 6             | 12,5  | 6         | 280    | c/15 | 6             | 8,0   | 10        | 280    | c/10 | 6             | 10,0  | 10        | 280   | c/10 | 6             | 12,5  | 9         | 280   | c/11 | 6              | 12,5  | 9         | 280   | c/11 | 6               | 16,0  | 7         | 280   | c/14 | 6               | 16,0  | 9         | 280   | c/11 |
| 7             |       |           |        |      | 7             |       |           |        |      | 7             | 12,5  | 24        | corr. |      | 7             | 16,0  | 24        | corr. |      | 7              | 16,0  | 24        | corr. |      | 7               | 20,0  | 24        | corr. |      | 7               | 20,0  | 24        | corr. |      |
| 8             | 12,5  | 16        | co rr. |      | 8             | 12,5  | 16        | co rr. |      | 8             |       |           |       |      | 8             |       |           |       |      | 8              |       |           |       |      | 8               |       |           |       |      | 8               |       |           |       |      |
| 9             | 6,3   | 238       | co rr. | c/20 | 9             | 6,3   | 280       | co rr. | c/20 | 9             | 6,3   | 280       | corr. | c/20 | 9             | 8,0   | 220       | corr. | c/25 | 9              | 8,0   | 220       | corr. | c/25 | 9               | 8,0   | 220       | corr. | c/25 | 9               | 8,0   | 220       | corr. | c/25 |
| 10            | 8,0   | 20        | 290    | c/10 | 10            | 12,5  | 12        | 290    | c/17 | 10            | 12,5  | 16        | 300   | c/12 | 10            | 16,0  | 12        | 300   | c/15 | 10             | 16,0  | 16        | 300   | c/12 | 10              | 20,0  | 12        | 300   | c/15 | 10              | 20,0  | 14        | 300   | c/13 |
| 11            | 8,0   | 10        | 280    | c/10 | 11            | 8,0   | 10        | 280    | c/10 | 11            | 10,0  | 10        | 280   | c/10 | 11            | 12,5  | 9         | 280   | c/11 | 11             | 12,5  | 10        | 280   | c/10 | 11              | 16,0  | 8         | 280   | c/12 | 11              | 16,0  | 10        | 280   | c/10 |
| 12            | 8,0   | 20        | 290    | c/10 | 12            | 12,5  | 10        | 290    | c/20 | 12            | 12,5  | 14        | 290   | c/14 | 12            | 16,0  | 12        | 290   | c/15 | 12             | 12,5  | 20        | 290   | c/10 | 12              | 16,0  | 14        | 290   | c/13 | 12              | 20,0  | 12        | 290   | c/16 |
| 13            |       |           |        |      | 13            | 8,0   | 12        | 574    | c/18 | 13            | 10,0  | 8         | 584   | c/24 | 13            | 12,5  | 8         | 584   | c/24 | 13             | 12,5  | 8         | 594   | c/26 | 13              | 16,0  | 6         | 594   | c/36 | 13              | 16,0  | 8         | 594   | c/28 |
| 14            |       |           |        |      | 14            | 8,0   | 24        | 320    | c/18 | 14            | 10,0  | 16        | 320   | c/24 | 14            | 12,5  | 16        | 320   | c/24 | 14             | 12,5  | 16        | 320   | c/26 | 14              | 16,0  | 12        | 320   | c/36 | 14              | 16,0  | 16        | 320   | c/28 |
| 15            | 8,0   | 30        | 335    | c/20 | 15            | 8,0   | 36        | 335    | c/15 | 15            | 10,0  | 24        | 345   | c/25 | 15            | 8,0   | 36        | 345   | c/15 | 15             | 8,0   | 36        | 355   | c/15 | 15              | 8,0   | 36        | 355   | c/15 | 15              | 8,0   | 36        | 355   | c/15 |
| 16            |       |           |        |      | 16            |       |           |        |      | 16            |       |           |       |      | 16            |       |           |       |      | 16             | 8,0   | 16        | 320   | c/30 | 16              | 8,0   | 16        | 320   | c/30 | 16              | 8,0   | 16        | 320   | c/30 |
| 17            | 6,3   | 20        | 200    | c/20 | 17            | 6,3   | 20        | 200    | c/20 | 17            | 6,3   | 20        | 200   | c/20 | 17            | 8,0   | 20        | 200   | c/20 | 17             |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      | 17              |       |           |       |      |
| 18            | 8,0   | 66        | co rr. | c/13 | 18            |       |           |        |      | 18            |       |           |       |      | 18            |       |           |       |      | 18             |       |           |       |      | 18              |       |           |       |      | 18              |       |           |       |      |
| 19            | 12,5  | 10        | 320    | c/20 | 19            |       |           |        |      | 19            |       |           |       |      | 19            |       |           |       |      | 19             |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      | 19              |       |           |       |      |
| 20            | 12,5  | 10        | 654    | c/20 | 20            |       |           |        |      | 20            |       |           |       |      | 20            |       |           |       |      | 20             |       |           |       |      | 20              |       |           |       |      | 20              |       |           |       |      |
| RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |        |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO        |       |           |       |      | RESUMO         |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      | RESUMO          |       |           |       |      |
| φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |        |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ             | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ              | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      | φ               | kg/m  | PESO (kg) |       |      |
| 6,3           | 0,245 | 73,010    |        |      | 6,3           | 0,245 | 83,300    |        |      | 6,3           | 0,245 | 83,790    |       |      | 8,0           | 0,395 | 160,449   |       |      | 8,0            | 0,395 | 166,453   |       |      | 8,0             | 0,395 | 166,453   |       |      | 8,0             | 0,395 | 166,453   |       |      |
| 8,0           | 0,395 | 122,648   |        |      | 8,0           | 0,395 | 127,301   |        |      | 10,0          | 0,617 | 146,056   |       |      | 12,5          | 0,963 | 142,832   |       |      | 12,5           | 0,963 | 258,007   |       |      | 16,0            | 1,578 | 320,397   |       |      | 16,0            | 1,578 | 239,730   |       |      |
| 12,5          | 0,963 | 214,749   |        |      | 12,5          | 0,963 | 138,287   |        |      | 12,5          | 0,963 | 193,756   |       |      | 16,0          | 1,578 | 280,253   |       |      | 16,0           | 1,578 | 198,828   |       |      | 20,0            | 2,466 | 251,532   |       |      | 20,0            | 2,466 | 452,758   |       |      |
| TOTAL         |       | 410,407   |        |      | TOTAL         |       | 348,887   |        |      | TOTAL         |       | 423,602   |       |      | TOTAL         |       | 583,534   |       |      | TOTAL          |       | 623,288   |       |      | TOTAL           |       | 738,382   |       |      | TOTAL           |       | 858,940   |       |      |



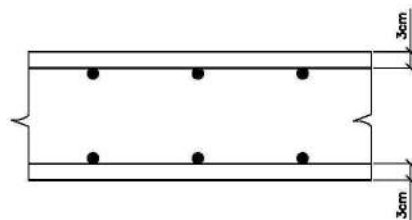


# EMENDAS DAS BARRAS CORRIDAS ( QUANDO NECESSÁRIO )



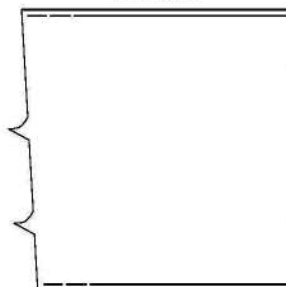
COLOCAR AS EMENDAS EM PONTOS ALTERNADOS

## COBRIMENTO



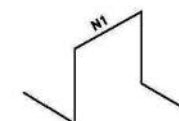
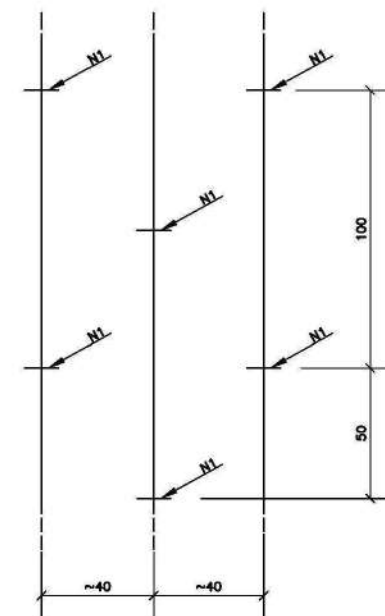
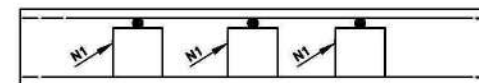
POSIÇÃO DA ARMADURA  
SUPERIOR E INFERIOR DAS PAREDES  
NAS EXTREMIDADES

## ELEVAÇÃO



## SUPOORTE PARA APOIO DA ARMADURA SUPERIOR NAS LAJES

### SEÇÃO



ESTA ARMADURA NÃO ESTÁ COMPUTADA  
NOS RESUMOS DOS AÇOS

#### NOTAS:

- 1 - Características do aço : aço C.A-50.
- 2 - Armaduras: Medidas em centímetros.
- 3 - Resumos dos aços sem perda.
- 4 - Deverão ser previstos pastilhas.
- 5 - As quantidades e medidas das armaduras de concreto para garantir o cobrimento de 3cm das cabeceiras serão determinadas pelas medidas reais da forma para cada tipo de bueiro.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO  
NOTAS E DETALHES COMPLEMENTARES

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

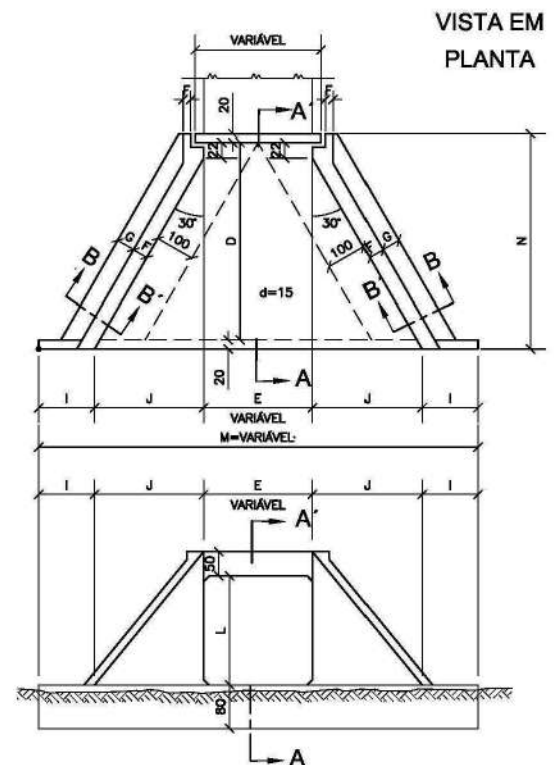
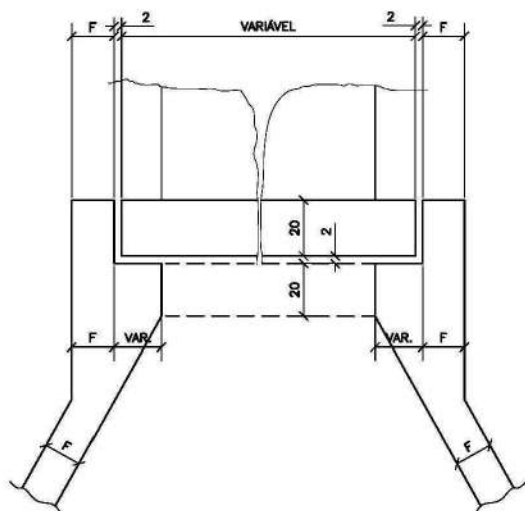
DESENHO  
6.25

**TABELA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS PARA  
DUAS CABECEIRAS COMPLETAS PARA BUEIROS NORMAIS**

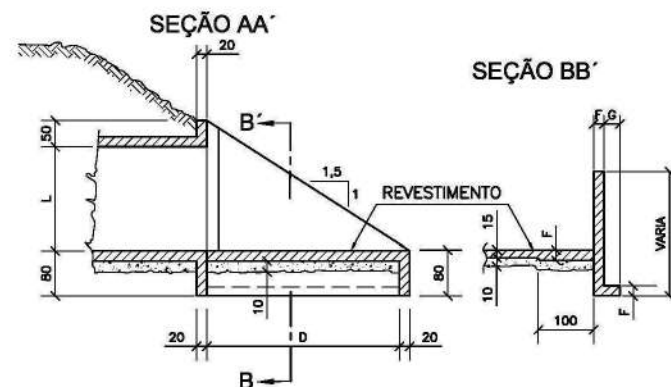
| SERVIÇO      | UNID.          | BUEIROS       |               |               |               |
|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              |                | 1,50 x 1,50 m | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m |
| LASTRO       | m <sup>3</sup> | 4,35          | 6,30          | 8,70          | 11,55         |
| FORMAS       | m <sup>2</sup> | 83,50         | 113,00        | 144,00        | 181,00        |
| CONCRETO     | m <sup>3</sup> | 10,85         | 17,86         | 24,35         | 36,53         |
| REVESTIMENTO | m <sup>3</sup> | 0,55          | 0,87          | 1,35          | 1,75          |

| MEDIDAS | TAMANHO DOS BUEIROS            |                                |                                |                                |
|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|         | 1,50 x 1,50 m<br>fs ≥ 0,09 MPa | 2,00 x 2,00 m<br>fs ≥ 0,09 MPa | 2,50 x 2,50 m<br>fs ≥ 0,10 MPa | 3,00 x 3,00 m<br>fs ≥ 0,12 MPa |
| D       | 280                            | 355                            | 430                            | 505                            |
| E       | 150                            | 200                            | 250                            | 300                            |
| F       | 15                             | 20                             | 20                             | 25                             |
| G       | 30                             | 30                             | 50                             | 50                             |
| I       | 100                            | 100                            | 100                            | 100                            |
| J       | 160s                           | 204                            | 247                            | 290s                           |
| L       | 150                            | 200                            | 250                            | 300                            |
| M       | 671                            | 808                            | 944                            | 1081                           |
| N       | 320                            | 395                            | 470                            | 545                            |

**DETALHE DA VISTA EM PLANTA**



**VISTA EM  
ELEVÇÃO**



**NOTAS:**

1 - O desenho das cabeceiras se aplica a todos os tipos de bueiros celulares normais estando representado o bueiro de 2,00x2,00m, na escala de 1:100 e detalhe na escala 1:20.  
2 - As quantidades de serviço da tabela são para duas cabeceiras completas, estando computadas portanto alas (4x), laje de piso de entre-alas (2x), viga de topo definida pelo comprimento m (2x), viga de topo superior do corpo do bueiro (2x) e viga topo inferior do corpo do bueiro (2x).

3 - O lastro sob a laje de entre-alas é de concreto magro na espessura de 10cm.  
4 - O revestimento sobre a laje de entre-alas é de cimento e areia (1:3), alisado e de espessura média de 3cm.  
5 - Concreto fck ≥ 15MPa.  
6 - Veículo classe 45.  
7 - Nomeclatura: fs=tensão admissível do solo sob a galeria.

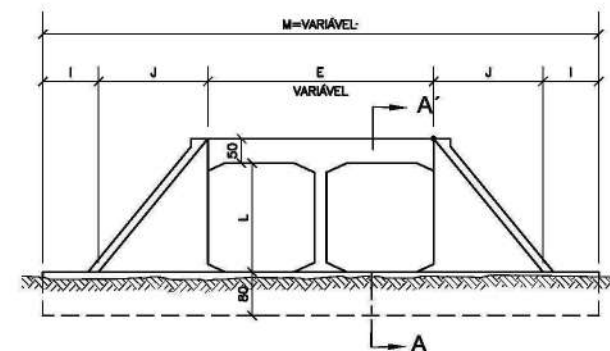
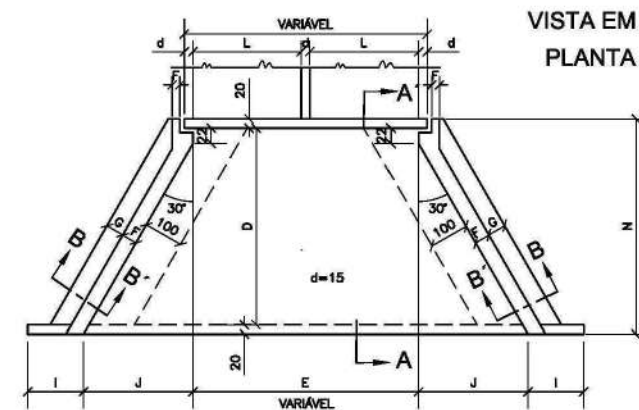
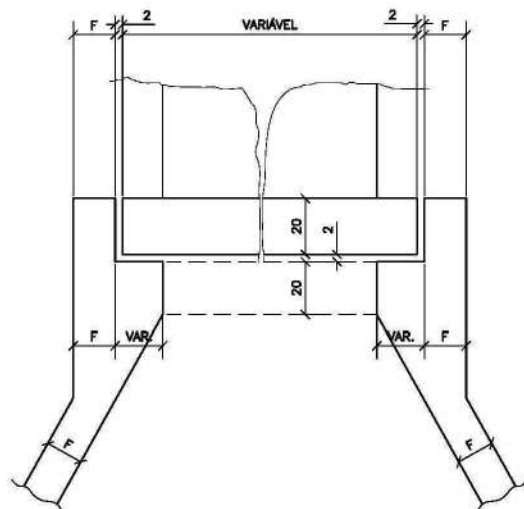
|                                                                         |                                                                |                 |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                      | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| <b>BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO<br/>BOCAS NORMAIS - FORMAS</b> |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                      |                                                                | DESENHO<br>6.26 |

**TABELA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS PARA  
DUAS CABECEIRAS COMPLETAS PARA BUEIROS NORMAIS**

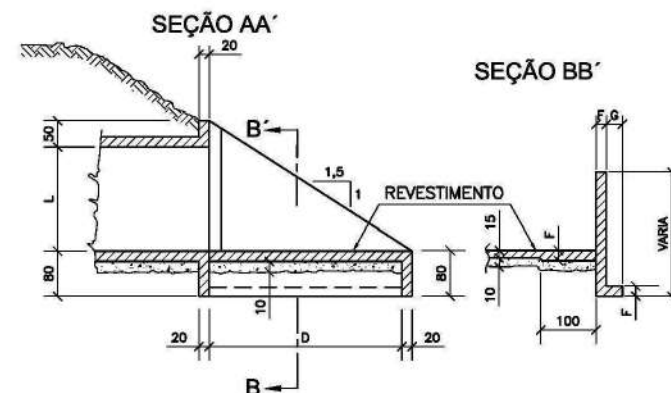
| SERVIÇO      | UNID.          | BUEIROS       |               |               |               |
|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              |                | 1,50 x 1,50 m | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m |
| LASTRO       | m <sup>3</sup> | 3,93          | 6,45          | 9,75          | 13,65         |
| FORMAS       | m <sup>2</sup> | 92,00         | 120,80        | 155,00        | 193,00        |
| CONCRETO     | m <sup>3</sup> | 12,35         | 20,86         | 30,05         | 44,43         |
| REVESTIMENTO | m <sup>3</sup> | 0,79          | 1,38          | 1,95          | 2,72          |

| MEDIDAS | TAMANHO DOS BUEIROS            |                                |                                |                                |
|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|         | 1,50 x 1,50 m<br>fs ≥ 0,10 MPa | 2,00 x 2,00 m<br>fs ≥ 0,13 MPa | 2,50 x 2,50 m<br>fs ≥ 0,21 MPa | 3,00 x 3,00 m<br>fs ≥ 0,21 MPa |
| D       | 280                            | 355                            | 430                            | 505                            |
| E       | 2L+d VER FOLHA N° 51           |                                | 2L+d VER FOLHA N° 52           |                                |
| F       | 15                             | 20                             | 20                             | 25                             |
| G       | 30                             | 30                             | 50                             | 50                             |
| I       | 100                            | 100                            | 100                            | 100                            |
| J       | 160s                           | 204                            | 247                            | 290s                           |
| L       | 150                            | 200                            | 250                            | 300                            |
| M       | 200 + 2J + E                   |                                |                                |                                |
| N       | 320                            | 395                            | 470                            | 545                            |

**DETALHE DA VISTA EM PLANTA**



**VISTA EM  
ELEVACÃO**



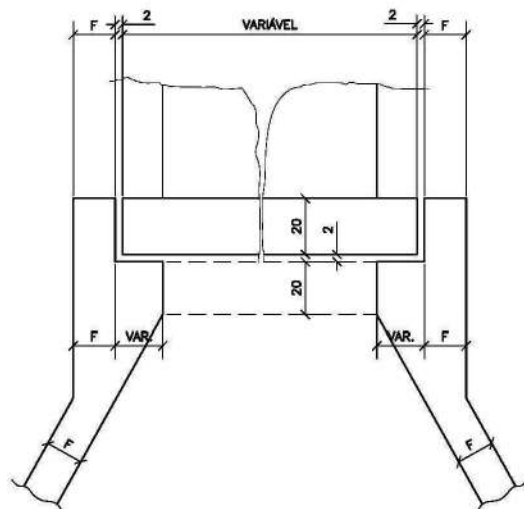
- NOTAS:**
- 1 - O desenho das cabeceiras se aplica a todos os tipos de bueiros celulares normais estando representado o bueiro de 2,00x2,00m, na escala de 1:100 e detalhe na escala 1:20.
  - 2 - As quantidades de serviço da tabela são para duas cabeceiras completas, estando computadas portanto alas (4x), laje de piso de entre-alas (2x), viga de topo definida pelo comprimento m (2x), viga de topo superior do corpo do bueiro (2x) e viga topo inferior do corpo do bueiro (2x).
  - 3 - O lastro sob a laje de entre-alas é de concreto magro na espessura de 10cm.
  - 4 - O revestimento sobre a laje de entre-alas é de cimento e areia (1:3), alisado e de espessura média de 3cm.
  - 5 - Concreto fck ≥ 15MPa.
  - 6 - Veículo classe 45.
  - 7 - Nomeclatura: fs—tensão admissível do solo sob a galeria.

**TABELA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS PARA  
DUAS CABECEIRAS COMPLETAS PARA BUEIROS NORMAIS**

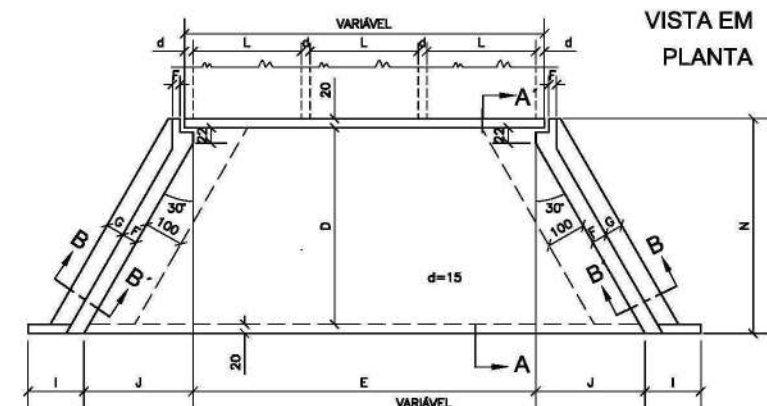
| SERVIÇO      | UNID.          | BUEIROS       |               |               |               |
|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              |                | 1,50 x 1,50 m | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m |
| LASTRO       | m <sup>3</sup> | 5,40          | 8,85          | 13,20         | 18,45         |
| FORMAS       | m <sup>2</sup> | 104,00        | 136,00        | 174,00        | 217,00        |
| CONCRETO     | m <sup>3</sup> | 16,40         | 26,26         | 35,75         | 52,43         |
| REVESTIMENTO | m <sup>3</sup> | 1,07          | 1,77          | 2,64          | 3,70          |

| MEDIDAS | TAMANHO DOS BUEIROS            |                                |                                |                                |
|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|         | 1,50 x 1,50 m<br>fs ≥ 0,10 MPa | 2,00 x 2,00 m<br>fs ≥ 0,13 MPa | 2,50 x 2,50 m<br>fs ≥ 0,21 MPa | 3,00 x 3,00 m<br>fs ≥ 0,21 MPa |
| D       | 280                            | 355                            | 430                            | 505                            |
| E       | 3L+d                           | VER FOLHA N° 51                | 3L+d                           | VER FOLHA N° 52                |
| F       | 15                             | 20                             | 20                             | 25                             |
| G       | 30                             | 30                             | 50                             | 50                             |
| I       | 100                            | 100                            | 100                            | 100                            |
| J       | 160s                           | 204                            | 247                            | 290s                           |
| L       | 150                            | 200                            | 250                            | 300                            |
| M       | 200 + 2J + E                   |                                |                                |                                |
| N       | 320                            | 395                            | 470                            | 545                            |

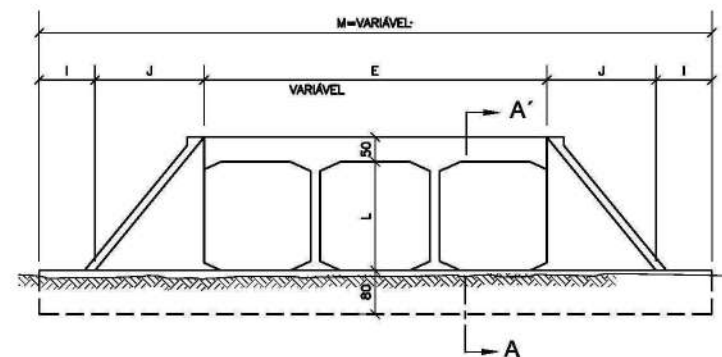
**DETALHE DA VISTA EM PLANTA**



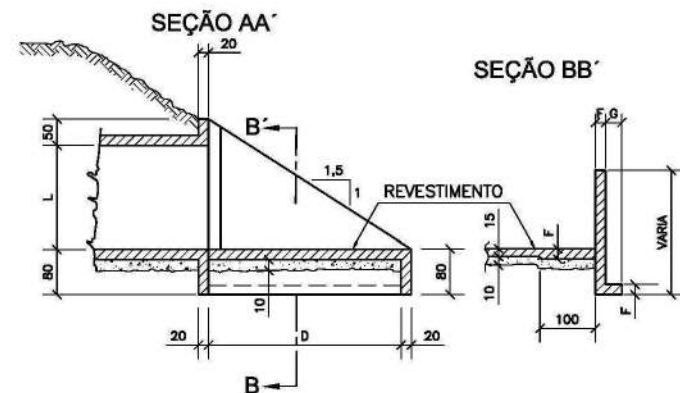
- NOTAS:**
- 1 - O DESENHO DAS CABECEIRAS SE APLICA A TODOS OS TIPOS DE BUEIROS CELULARES NORMAIS ESTANDO REPRESENTADO O BUEIRO DE 2,00x2,00m, NA ESCALA DE 1:100 E DETALHE NA ESCALA 1:20.
  - 2 - AS QUANTIDADES DE SERVIÇO DA TABELA SÃO PARA DUAS CABECEIRAS COMPLETAS, ESTANDO COMPUTADAS PORTANTO ALAS (4X), LAJE DE PISO DE ENTRE-ALAS (2X), VIGA DE TÔPO DEFINIDA PELO COMPRIMENTO M (2X), VIGA DE TOPÔ SUPERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X) E VIGA TOPÔ INFERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X).
  - 3 - O LASTRO SOB A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CONCRETO MAGRO NA ESPESSURA DE 10 cm.
  - 4 - O REVESTIMENTO SOBRE A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CIMENTO E AREIA (1:3), ALISADO E DE ESPESSURA MÉDIA DE 3 cm.
  - 5 - CONCRETO fck ≥ 15 MPa.
  - 6 - VEÍCULO CLASSE 45.
  - 7 - NOMENCLATURA : fs - TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO SOB A GALERIA.



**VISTA EM  
PLANTA**



**VISTA EM  
ELEVACÃO**

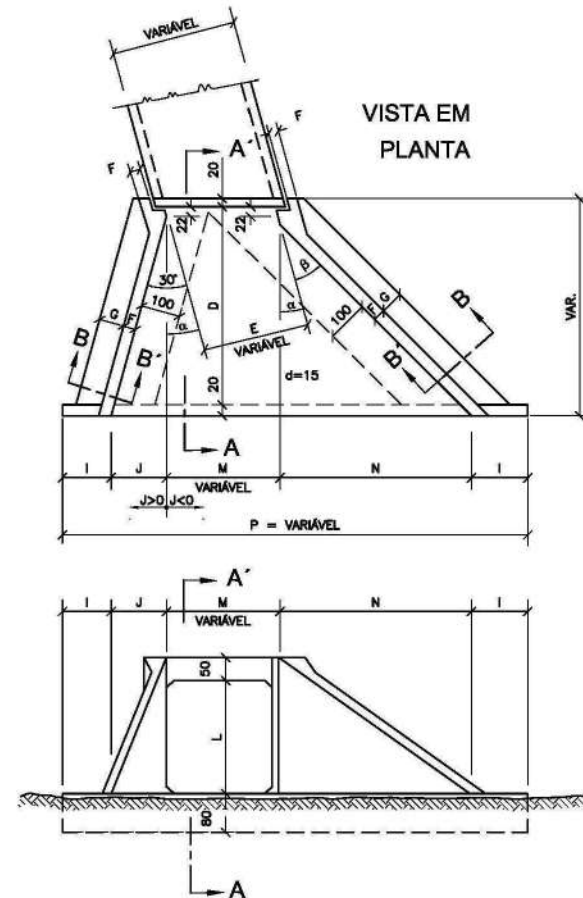


|                                                                 |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>BOCAS NORMAIS - FORMAS |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM              |                                                                | DESENHO<br>6.28 |

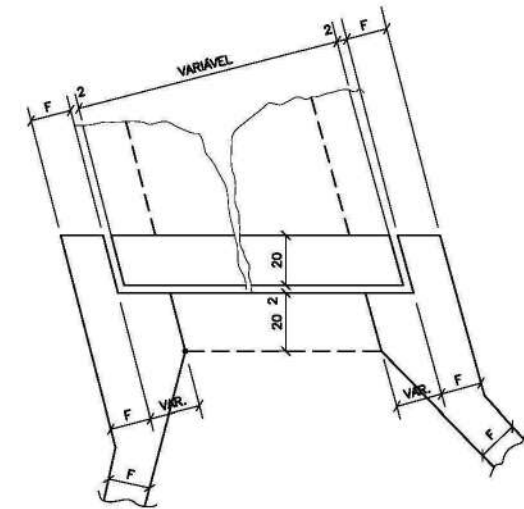
**TABELA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS PARA DUAS  
DUAS CABECEIRAS COMPLETAS PARA BUEIROS ESCONSOS**

| SERVIÇO      | UNID.          | BUEIROS $\alpha = 15^\circ$ |               |               |               | BUEIROS $\alpha = 30^\circ$ |               |               |               | BUEIROS $\alpha = 45^\circ$ |               |               |               |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|
|              |                | 1,50 x 1,50 m               | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m | 1,50 x 1,50 m               | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m | 1,50 x 1,50 m               | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m |
| LASTRO       | m <sup>2</sup> | 2,20                        | 3,53          | 5,12          | 7,09          | 2,44                        | 3,92          | 5,70          | 7,88          | 3,00                        | 4,90          | 7,20          | 9,90          |
| FORMAS       | m <sup>2</sup> | 87,00                       | 113,00        | 146,00        | 183,00        | 92,00                       | 125,00        | 162,00        | 203,00        | 112,00                      | 153,00        | 192,00        | 243,00        |
| CONCRETO     | m <sup>3</sup> | 11,50                       | 18,66         | 27,65         | 40,53         | 13,40                       | 21,00         | 29,21         | 43,88         | 15,50                       | 26,25         | 35,53         | 52,57         |
| REVESTIMENTO | m <sup>3</sup> | 0,66                        | 1,06          | 1,54          | 2,13          | 0,73                        | 1,17          | 1,71          | 2,36          | 0,91                        | 1,47          | 2,15          | 3,00          |

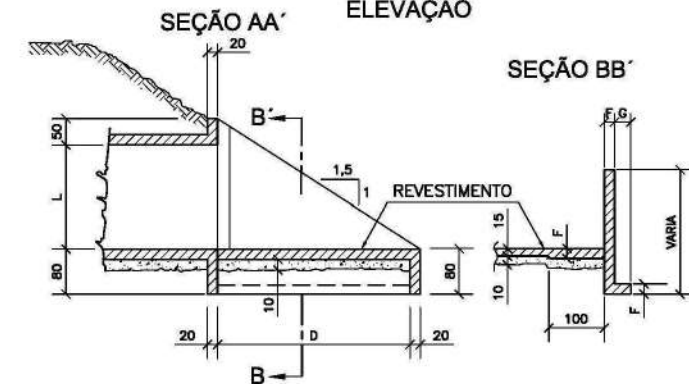
| TABELA DE DIMENSÕES                 |                      |          |         |         |         |
|-------------------------------------|----------------------|----------|---------|---------|---------|
| TAMANHOS<br>DOS<br>BUEIROS          |                      | $\alpha$ | MEDIDAS |         |         |
|                                     |                      |          | 15°     | 30°     | 45°     |
| 1,50 x 1,50 m<br>fs $\geq 0,09$ MPa | MEDIDAS<br>ESPECIAIS | J        | 74,49   | 0       | -74,49  |
|                                     |                      | M        | 155,29  | 173,21  | 212,13  |
|                                     |                      | N        | 278     | 397,03  | 596,17  |
|                                     |                      | P        | 707,78  | 770,24  | 933,81  |
|                                     | MEDIDAS<br>GERAIS    | $\beta$  | 30°     | 25°     | 20°     |
|                                     |                      | D        | 280     |         |         |
|                                     |                      | E        | 150     |         |         |
|                                     |                      | F        | 15      |         |         |
|                                     |                      | G        | 30      |         |         |
|                                     |                      | I        | 100     |         |         |
|                                     |                      | L        | 150     |         |         |
|                                     |                      |          |         |         |         |
| 2,00 x 2,00 m<br>fs $\geq 0,09$ MPa | MEDIDAS<br>ESPECIAIS | J        | 94,60   | 0       | -94,60  |
|                                     |                      | M        | 207,06  | 230,94  | 282,84  |
|                                     |                      | N        | 353     | 504,14  | 757,01  |
|                                     |                      | P        | 854,66  | 935,08  | 1145,25 |
|                                     | MEDIDAS<br>GERAIS    | $\beta$  | 30°     | 25°     | 20°     |
|                                     |                      | D        | 355     |         |         |
|                                     |                      | E        | 200     |         |         |
|                                     |                      | F        | 20      |         |         |
|                                     |                      | G        | 30      |         |         |
|                                     |                      | I        | 100     |         |         |
|                                     |                      | L        | 200     |         |         |
|                                     |                      |          |         |         |         |
| 2,50 x 2,50 m<br>fs $\geq 0,10$ MPa | MEDIDAS<br>ESPECIAIS | J        | 114,68  | 0       | -114,68 |
|                                     |                      | M        | 258,82  | 288,68  | 353,55  |
|                                     |                      | N        | 428     | 611,24  | 917,85  |
|                                     |                      | P        | 1001,50 | 1099,92 | 1156,72 |
|                                     | MEDIDAS<br>GERAIS    | $\beta$  | 30°     | 25°     | 20°     |
|                                     |                      | D        | 430     |         |         |
|                                     |                      | E        | 250     |         |         |
|                                     |                      | F        | 20      |         |         |
|                                     |                      | G        | 50      |         |         |
|                                     |                      | I        | 100     |         |         |
|                                     |                      | L        | 250     |         |         |
|                                     |                      |          |         |         |         |
| 3,00 x 3,00 m<br>fs $\geq 0,12$ MPa | MEDIDAS<br>ESPECIAIS | J        | 134,78  | 0       | -134,78 |
|                                     |                      | M        | 310,58  | 346,41  | 424,26  |
|                                     |                      | N        | 503     | 718,36  | 1078,69 |
|                                     |                      | P        | 1148,36 | 1264,77 | 1368,17 |
|                                     | MEDIDAS<br>GERAIS    | $\beta$  | 30°     | 25°     | 20°     |
|                                     |                      | D        | 505     |         |         |
|                                     |                      | E        | 300     |         |         |
|                                     |                      | F        | 25      |         |         |
|                                     |                      | G        | 50      |         |         |
|                                     |                      | I        | 100     |         |         |
|                                     |                      | L        | 300     |         |         |
|                                     |                      |          |         |         |         |



**DETALHE DA VISTA EM PLANTA**



**VISTA EM  
ELEVACÃO**



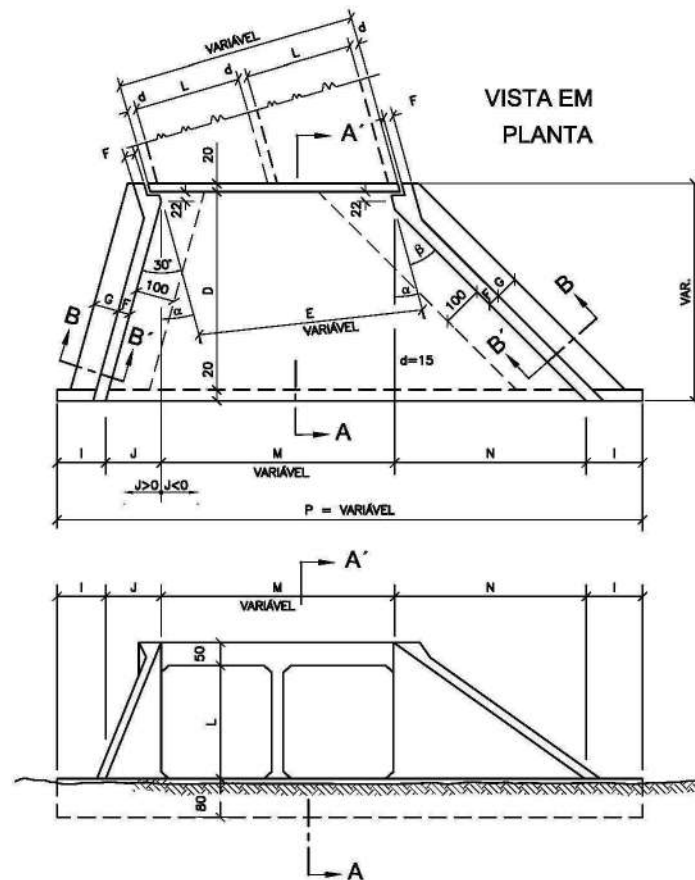
- NOTAS:**  
 1 - O DESENHO DAS CABECEIRAS SE APLICA A TODOS OS TIPOS DE BUEIROS CELULARES ESCONSOS ESTANDO REPRESENTADO O BUEIRO DE 2,00x2,00m, NA ESCALA DE 1:100 E DETALHE NA ESCALA 1:20.  
 2 - AS QUANTIDADES DE SERVIÇO DA TABELA SÃO PARA DUAS CABECEIRAS COMPLETAS, ESTANDO COMPUTADAS PORTANTO ALAS (4X), LAJE DE PISO DE ENTRE-ALAS (2X), VIGA DE TÔPO DEFINIDA PELO COMPRIMENTO M (2X), VIGA DE TÔPO SUPERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X) E VIGA TÔPO INFERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X).  
 3 - O LASTRO SOB A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CONCRETO MAGRO NA ESPESSURA DE 10 cm.  
 4 - O REVESTIMENTO SOBRE A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CIMENTO E AREIA (1:3), ALISADO E DE ESPESSURA MÉDIA DE 3 cm.  
 5 - CONCRETO fck  $\geq 15$  MPa.  
 6 - VEÍCULO CLASSE 45.  
 7 - NOMENCLATURA : fs - TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO SOB A GALERIA.

|                                                                  |                                                                |                 |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                               | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO<br>BOCAS ESCONSAS - FORMAS |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM               |                                                                | DESENHO<br>6.29 |

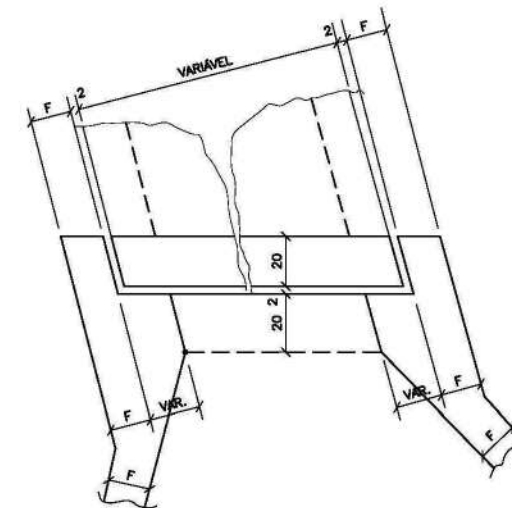
**TABELA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS PARA  
DUAS CABECEIRAS COMPLETAS PARA BUEIROS ESCONSOS**

| TABELA DE DIMENSÕES            |                   |                       |         |         |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|---------|---------|
| TAMANHOS DOS BUEIROS           | α                 | 15°                   | 30°     | 45°     |
| 1,50 x 1,50 m<br>fs ≥ 0,09 MPa | MEDIDAS ESPECIAIS |                       |         |         |
|                                | J                 | 74,49                 | 0       | -74,49  |
|                                | M                 | 1,035 E               | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N                 | 278                   | 397,03  | 596,17  |
|                                | β                 | 30°                   | 25°     | 20°     |
|                                | P                 | 200 + J + M + N       |         |         |
|                                | D                 | 280                   |         |         |
|                                | E                 | 2L + d (VER DES. 6.8) |         |         |
|                                | F                 | 15                    |         |         |
|                                | G                 | 30                    |         |         |
| 2,00 x 2,00 m<br>fs ≥ 0,09 MPa | MEDIDAS ESPECIAIS |                       |         |         |
|                                | J                 | 94,60                 | 0       | -94,60  |
|                                | M                 | 1,035 E               | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N                 | 353                   | 504,14  | 757,01  |
|                                | β                 | 30°                   | 25°     | 20°     |
|                                | P                 | 200 + J + M + N       |         |         |
|                                | D                 | 355                   |         |         |
|                                | E                 | 2L + d (VER DES. 6.8) |         |         |
|                                | F                 | 20                    |         |         |
|                                | G                 | 30                    |         |         |
| 2,50 x 2,50 m<br>fs ≥ 0,10 MPa | MEDIDAS ESPECIAIS |                       |         |         |
|                                | J                 | 114,68                | 0       | -114,68 |
|                                | M                 | 1,035 E               | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N                 | 428                   | 611,25  | 917,85  |
|                                | β                 | 30°                   | 25°     | 20°     |
|                                | P                 | 200 + J + M + N       |         |         |
|                                | D                 | 430                   |         |         |
|                                | E                 | 2L + d (VER DES. 6.9) |         |         |
|                                | F                 | 20                    |         |         |
|                                | G                 | 50                    |         |         |
| 3,00 x 3,00 m<br>fs ≥ 0,12 MPa | MEDIDAS ESPECIAIS |                       |         |         |
|                                | J                 | 134,78                | 0       | -134,78 |
|                                | M                 | 1,035 E               | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N                 | 503                   | 718,36  | 1078,69 |
|                                | β                 | 30°                   | 25°     | 20°     |
|                                | P                 | 200 + J + M + N       |         |         |
|                                | D                 | 505                   |         |         |
|                                | E                 | 2L + d (VER DES. 6.9) |         |         |
|                                | F                 | 25                    |         |         |
|                                | G                 | 50                    |         |         |

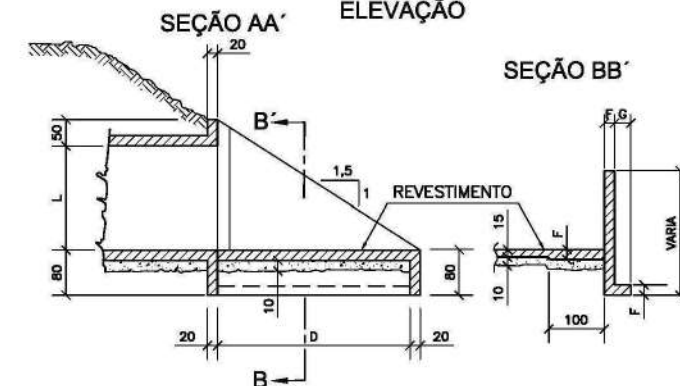
| SERVIÇO      | UNID. | BUEIROS α = 15° |               |               |               | BUEIROS α = 30° |               |               |               | BUEIROS α = 45° |               |               |               |
|--------------|-------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
|              |       | 1,50 x 1,50 m   | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m | 1,50 x 1,50 m   | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m | 1,50 x 1,50 m   | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m |
| LASTRO       | m²    | 3,30            | 5,24          | 7,65          | 10,60         | 3,62            | 5,83          | 7,60          | 11,80         | 4,50            | 7,24          | 11,00         | 14,60         |
| FORMAS       | m²    | 99,00           | 133,00        | 170,00        | 211,00        | 109,00          | 147,00        | 168,00        | 235,00        | 133,00          | 180,00        | 232,00        | 289,00        |
| CONCRETO     | m³    | 14,10           | 23,86         | 32,55         | 47,53         | 16,00           | 26,00         | 32,21         | 52,88         | 19,50           | 32,25         | 44,53         | 64,57         |
| REVESTIMENTO | m³    | 0,98            | 1,57          | 2,30          | 3,20          | 1,09            | 1,75          | 2,30          | 3,53          | 1,35            | 2,17          | 3,18          | 4,40          |



**DETALHE DA VISTA EM PLANTA**



**VISTA EM ELEVÇÃO**



NOTAS:  
1 - O DESENHO DAS CABECEIRAS SE APLICA A TODOS OS TIPOS DE BUEIROS CELULARES ESCONSOS ESTANDO REPRESENTADO O BUEIRO DE 2,00x2,00m, NA ESCALA DE 1:100 E DETALHE NA ESCALA 1:20.  
2 - AS QUANTIDADES DE SERVIÇO DA TABELA SÃO PARA DUAS CABECEIRAS COMPLETAS, ESTANDO COMPUTADAS PORTANTO ALAS (4X), LAJE DE PISO DE ENTRE-ALAS (2X), VIGA DE TÔPO DEFINIDA PELO COMPRIMENTO M (2X), VIGA DE TÔPO SUPERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X) E VIGA TÔPO INFERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X).

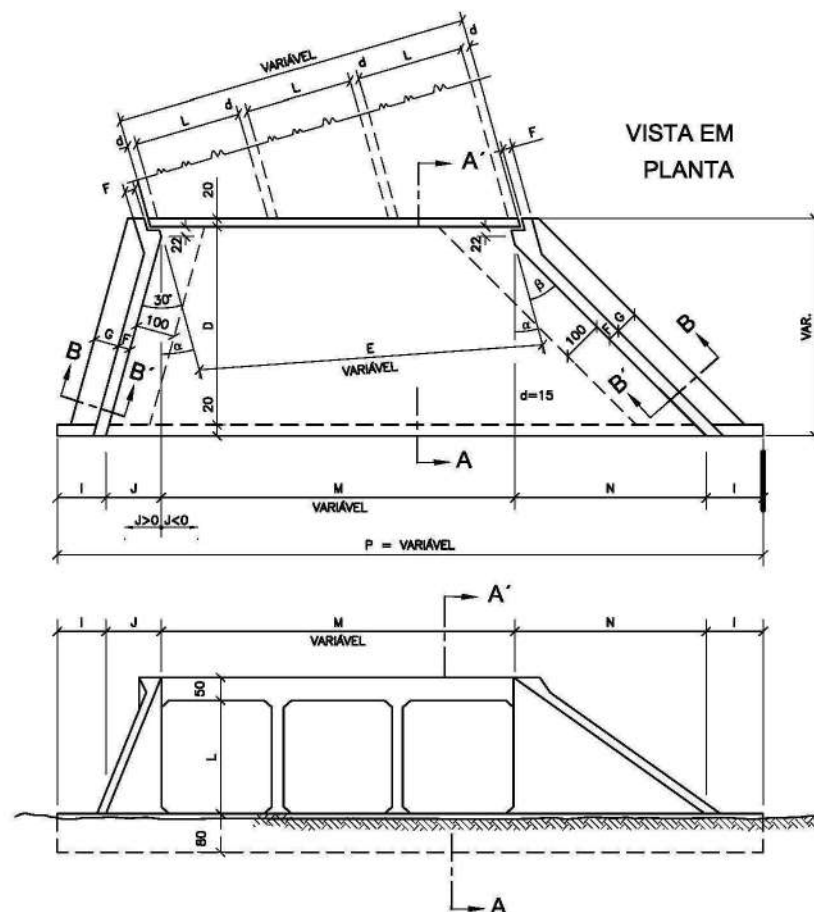
3 - O LASTRO SOB A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CONCRETO MAGRO NA ESPESSURA DE 10 cm.  
4 - O REVESTIMENTO SOBRE A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CIMENTO E AREIA (1:3), ALISADO E DE ESPESSURA MÉDIA DE 3 cm.  
5 - CONCRETO fck ≥ 15 MPa.  
6 - VEÍCULO CLASSE 45.  
7 - NOMENCLATURA : fs - TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO SOB A GALERIA.

|                                                                 |                                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>BOCAS ESCONSAS - FORMAS |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM              |                                                                | DESENHO<br>6.30 |

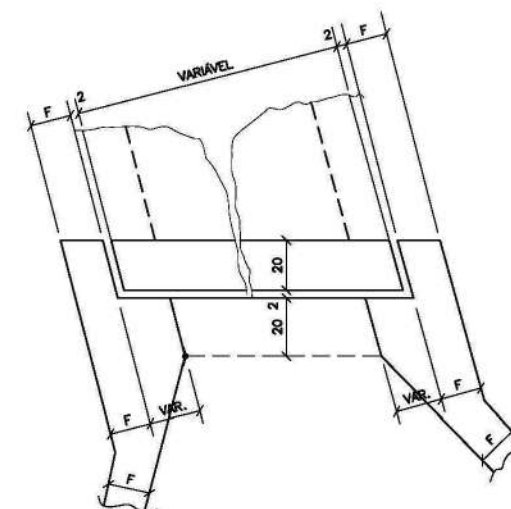
**TABELA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS PARA  
DUAS CABECEIRAS COMPLETAS PARA BUEIROS ESCONSOS**

| TABELA DE DIMENSÕES            |   |                        |         |         |
|--------------------------------|---|------------------------|---------|---------|
| TAMANHOS<br>DOS<br>BUEIROS     | α | 15°                    | 30°     | 45°     |
| MEDIDAS                        |   |                        |         |         |
| 1,50 x 1,50 m<br>fs ≥ 0,09 MPa | J | 74,49                  | 0       | -74,49  |
|                                | M | 1,035 E                | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N | 278                    | 397,03  | 596,17  |
|                                | β | 30°                    | 25°     | 20°     |
|                                | P | 200 + J + M + N        |         |         |
|                                | D | 280                    |         |         |
|                                | E | 3L + 2d (VER DES. 6.8) |         |         |
|                                | F | 15                     |         |         |
|                                | G | 30                     |         |         |
|                                | I | 100                    |         |         |
| 2,00 x 2,00 m<br>fs ≥ 0,09 MPa | J | 94,60                  | 0       | -94,60  |
|                                | M | 1,035 E                | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N | 353                    | 504,14  | 757,01  |
|                                | β | 30°                    | 25°     | 20°     |
|                                | P | 200 + J + M + N        |         |         |
|                                | D | 355                    |         |         |
|                                | E | 3L + 2d (VER DES. 6.8) |         |         |
|                                | F | 20                     |         |         |
|                                | G | 30                     |         |         |
|                                | I | 100                    |         |         |
| 2,50 x 2,50 m<br>fs ≥ 0,10 MPa | J | 114,68                 | 0       | -114,68 |
|                                | M | 1,035 E                | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N | 428                    | 611,25  | 917,85  |
|                                | β | 30°                    | 25°     | 20°     |
|                                | P | 200 + J + M + N        |         |         |
|                                | D | 430                    |         |         |
|                                | E | 3L + 2d (VER DES. 6.9) |         |         |
|                                | F | 20                     |         |         |
|                                | G | 50                     |         |         |
|                                | I | 100                    |         |         |
| 3,00 x 3,00 m<br>fs ≥ 0,12 MPa | J | 134,78                 | 0       | -134,78 |
|                                | M | 1,035 E                | 1,155 E | 1,414 E |
|                                | N | 503                    | 718,36  | 1078,69 |
|                                | β | 30°                    | 25°     | 20°     |
|                                | P | 200 + J + M + N        |         |         |
|                                | D | 505                    |         |         |
|                                | E | 3L + 2d (VER DES. 6.9) |         |         |
|                                | F | 25                     |         |         |
|                                | G | 50                     |         |         |
|                                | I | 100                    |         |         |

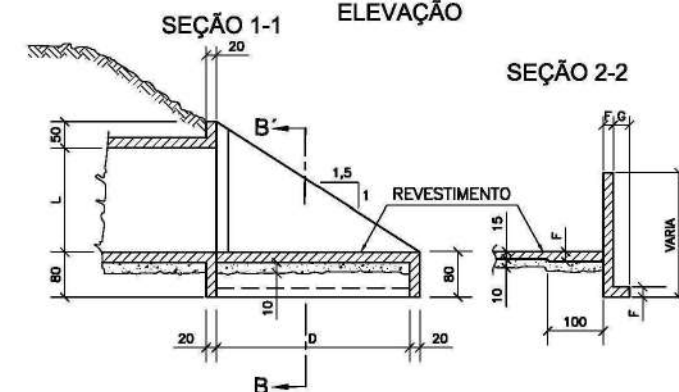
| SERVIÇO      | UNID. | BUEIROS α = 15° |               |               |               | BUEIROS α = 30° |               |               |               | BUEIROS α = 45° |               |               |               |
|--------------|-------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
|              |       | 1,50 x 1,50 m   | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m | 1,50 x 1,50 m   | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m | 1,50 x 1,50 m   | 2,00 x 2,00 m | 2,50 x 2,50 m | 3,00 x 3,00 m |
| LASTRO       | m²    | 4,31            | 6,94          | 10,16         | 14,04         | 4,80            | 7,73          | 11,30         | 15,70         | 5,93            | 9,60          | 14,03         | 19,40         |
| FORMAS       | m²    | 114,00          | 152,40        | 194,40        | 240,00        | 126,00          | 169,00        | 216,00        | 267,00        | 154,00          | 206,60        | 264,80        | 328,00        |
| CONCRETO     | m³    | 17,50           | 27,86         | 38,55         | 55,03         | 19,50           | 31,50         | 43,21         | 61,38         | 24,00           | 38,65         | 52,83         | 76,07         |
| REVESTIMENTO | m³    | 1,30            | 2,08          | 3,05          | 4,21          | 1,44            | 2,32          | 3,40          | 4,70          | 1,78            | 2,90          | 4,21          | 5,82          |



**DETALHE DA VISTA EM PLANTA**



**VISTA EM ELEVACÃO**



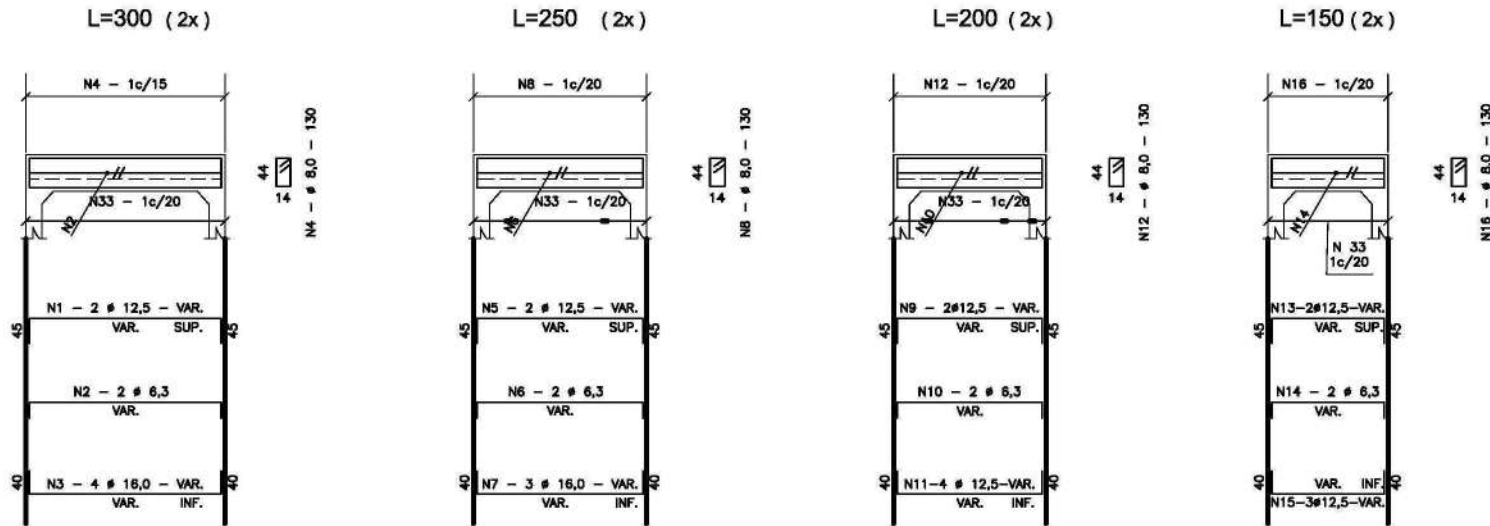
**NOTAS:**  
1 - O DESENHO DAS CABECEIRAS SE APLICA A TODOS OS TIPOS DE BUEIROS CELULARES ESCONSOS ESTANDO REPRESENTADO O BUEIRO DE 2,00x2,00m, NA ESCALA DE 1:100 E DETALHE NA ESCALA 1:20.  
2 - AS QUANTIDADES DE SERVIÇO DA TABELA SÃO PARA DUAS CABECEIRAS COMPLETAS, ESTANDO COMPUTADAS PORTANTO ALAS (4X), LAJE DE PISO DE ENTRE-ALAS (2X), VIGA DE TÔPO DEFINIDA PELO COMPRIMENTO M (2X), VIGA DE TÔPO SUPERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X) E VIGA TÔPO INFERIOR DO CORPO DO BUEIRO (2X).

3 - O LASTRO SOB A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CONCRETO MAGRO NA ESPESSURA DE 10 cm.  
4 - O REVESTIMENTO SOBRE A LAJE DE ENTRE-ALAS É DE CIMENTO E AREIA (1:3), ALISADO E DE ESPESSURA MÉDIA DE 3 cm.  
5 - CONCRETO fck ≥ 15 MPa.  
6 - VEÍCULO CLASSE 45.  
7 - NOMENCLATURA : fs - TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO SOB A GALERIA.

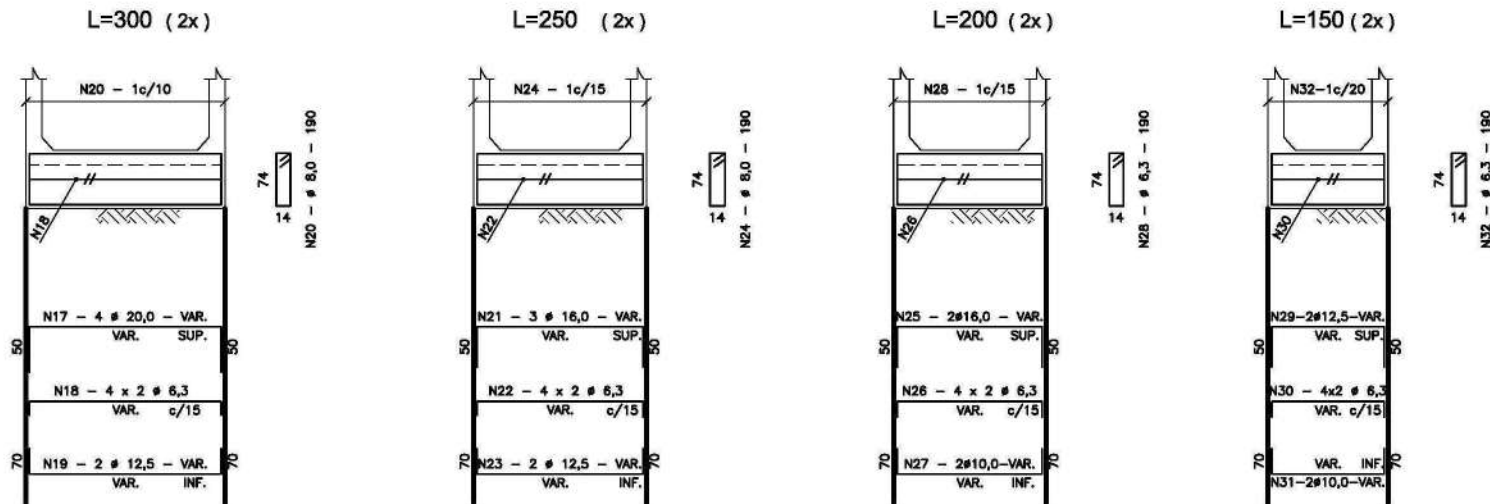
|                                                                          |                                                                |                 |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                       | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| <b>BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO<br/>BOCAS ESCONSAS - FORMAS</b> |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                       |                                                                | DESENHO<br>6.31 |



# VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e $15^\circ$



# VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e $15^\circ$

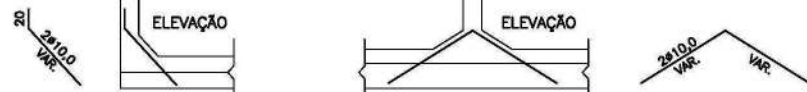


MÍSULAS

SUPERIOR E INFERIOR

SUPERIOR E INFERIOR

SEÇÃO



| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 2      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 3      | 16,0 | 8  | VAR.  |
| 4      | 8,0  | —  | 130   |
| 5      | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 6      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 7      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 8      | 8,0  | —  | 130   |
| 9      | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 10     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 11     | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 12     | 8,0  | —  | 130   |
| 13     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 14     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 15     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 16     | 8,0  | —  | 130   |
| 17     | 20,0 | 8  | VAR.  |
| 18     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 19     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 20     | 8,0  | —  | 190   |
| 21     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 22     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 23     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 24     | 8,0  | —  | 190   |
| 25     | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 26     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 27     | 10,0 | —  | VAR.  |
| 28     | 6,3  | —  | 190   |
| 29     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 30     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 31     | 10,0 | 4  | VAR.  |
| 32     | 6,3  | —  | 190   |
| 33     | 8,0  | —  | VAR.  |

NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURA DAS VIGAS DE TOPO - ESC.  $0^\circ$  E  $15^\circ$

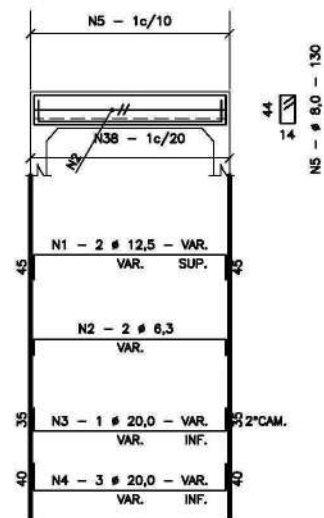
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.32

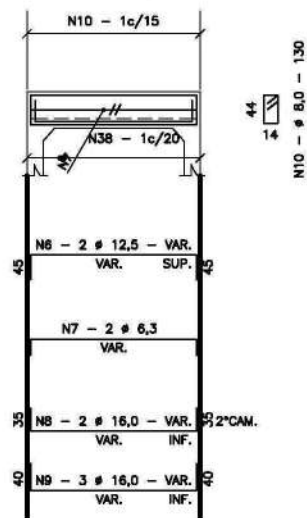


# VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e $45^\circ$

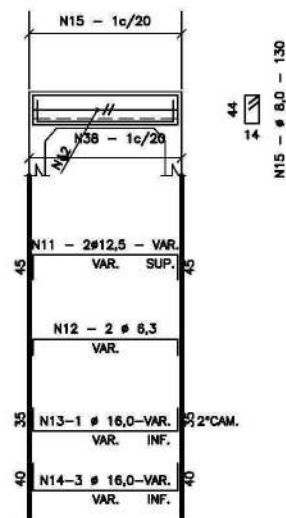
L=300 (2x)



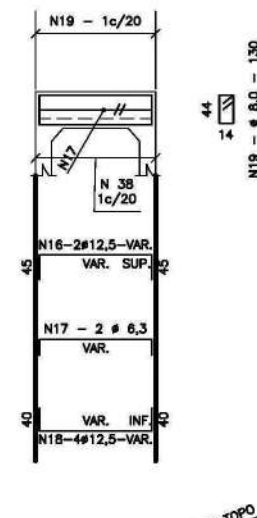
L=250 (2x)



L=200 (2x)

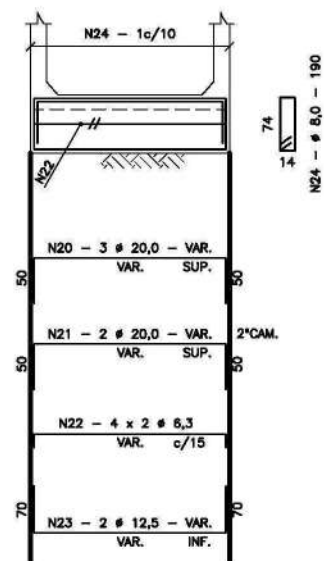


L=150 (2x)

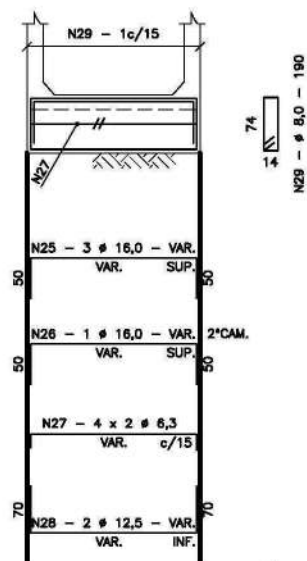


# VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e $45^\circ$

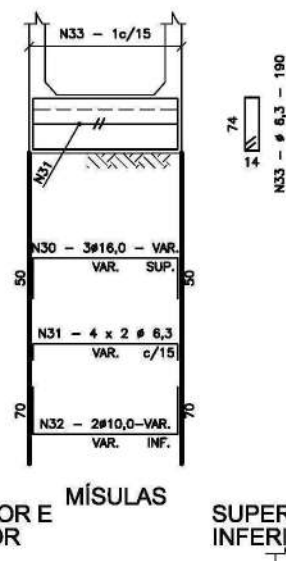
L=300 (2x)



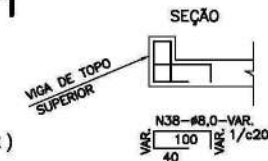
L=250 (2x)



L=200 (2x)

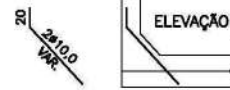


L=150 (2x)

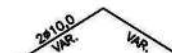
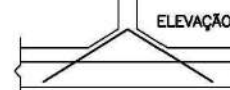


| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 2      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 3      | 20,0 | 2  | VAR.  |
| 4      | 20,0 | 6  | VAR.  |
| 5      | 8,0  | —  | 130   |
| 6      | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 7      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 8      | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 9      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 10     | 8,0  | —  | 130   |
| 11     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 12     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 13     | 16,0 | 2  | VAR.  |
| 14     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 15     | 8,0  | —  | 130   |
| 16     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 17     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 18     | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 19     | 8,0  | —  | 130   |
| 20     | 20,0 | 6  | VAR.  |
| 21     | 20,0 | 4  | VAR.  |
| 22     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 23     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 24     | 8,0  | —  | 190   |
| 25     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 26     | 16,0 | 2  | VAR.  |
| 27     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 28     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 29     | 8,0  | —  | 190   |
| 30     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 31     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 32     | 10,0 | 4  | VAR.  |
| 33     | 6,3  | —  | 190   |
| 34     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 35     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 36     | 10,0 | 4  | VAR.  |
| 37     | 6,3  | —  | 190   |
| 38     | 8,0  | —  | VAR.  |

SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



## NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

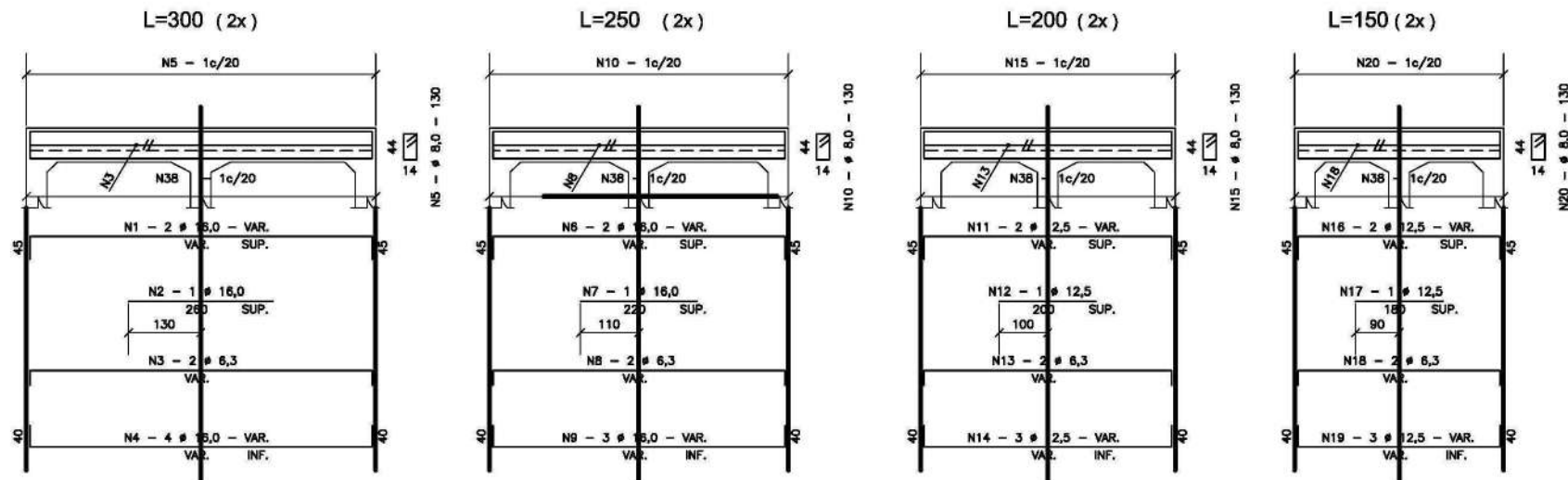
IPR

BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURA DAS VIGAS DE TOPO - ESC. 30° E 45°

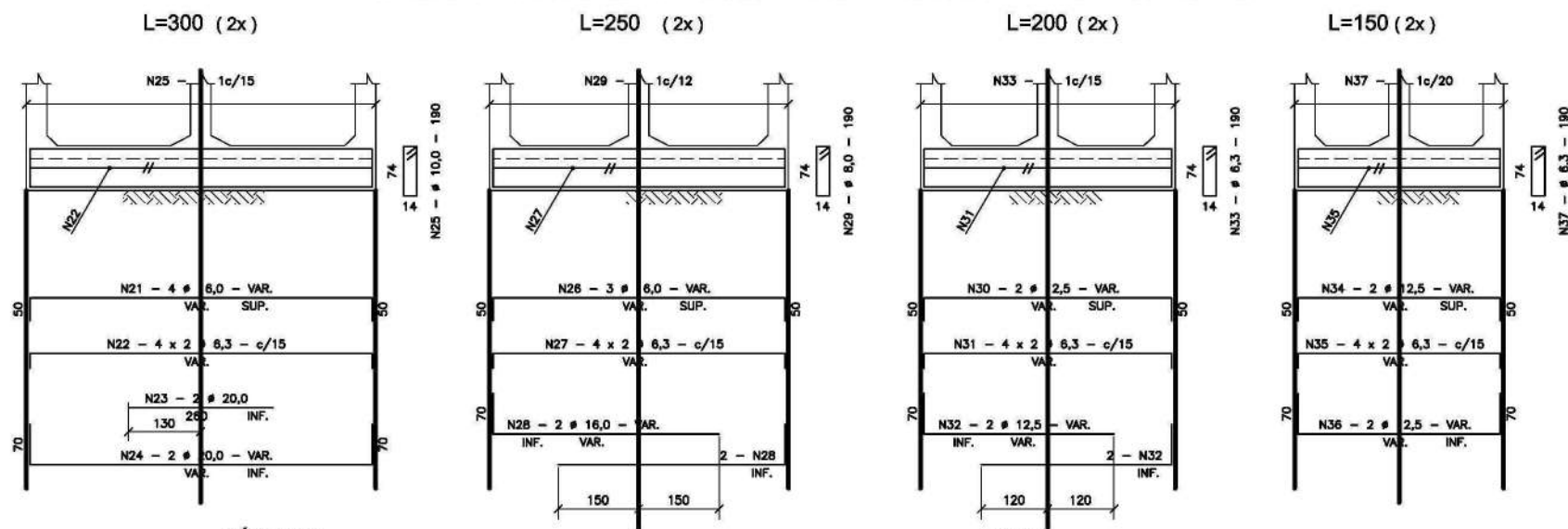
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.33

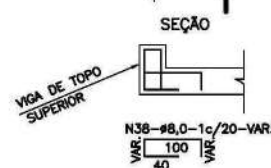
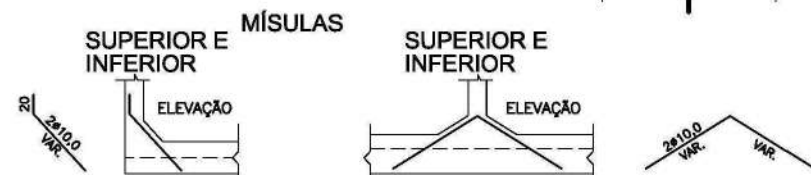
# VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e $15^\circ$



# VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e $15^\circ$



| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 2      | 16,0 | 2  | 260   |
| 3      | 6,3  | 8  | VAR.  |
| 4      | 16,0 | 8  | VAR.  |
| 5      | 8,0  | —  | 130   |
| 6      | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 7      | 16,0 | 2  | 220   |
| 8      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 9      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 10     | 8,0  | —  | 130   |
| 11     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 12     | 12,5 | 2  | 200   |
| 13     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 14     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 15     | 8,0  | —  | 130   |
| 16     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 17     | 12,5 | 2  | 180   |
| 18     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 19     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 20     | 8,0  | —  | 130   |
| 21     | 16,0 | 8  | VAR.  |
| 22     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 23     | 20,0 | 4  | 260   |
| 24     | 20,0 | 4  | VAR.  |
| 25     | 10,0 | —  | 190   |
| 26     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 27     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 28     | 16,0 | 8  | VAR.  |
| 29     | 8,0  | —  | 190   |
| 30     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 31     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 32     | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 33     | 6,3  | —  | 190   |
| 34     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 35     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 36     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 37     | 6,3  | —  | 190   |
| 38     | 8,0  | —  | VAR.  |



## NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

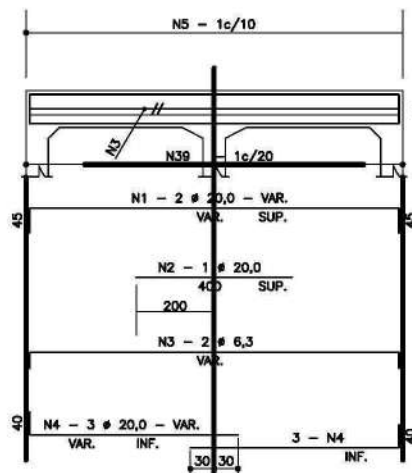
BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURA DAS VIGAS DE TOPO - ESC.  $0^\circ$  E  $15^\circ$

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

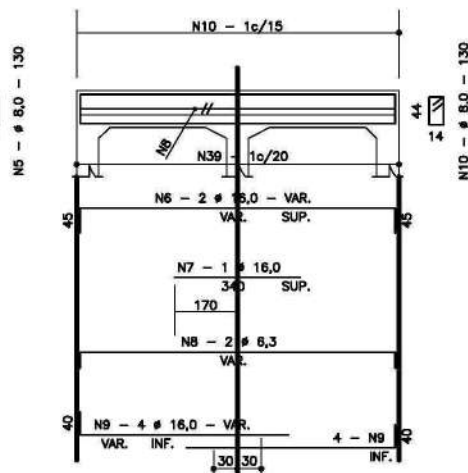
DESENHO  
6.34

# VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e $45^\circ$

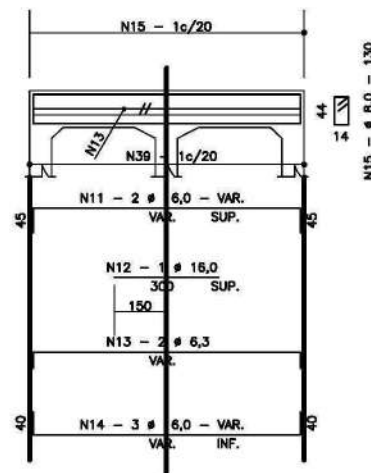
L=300 (2x)



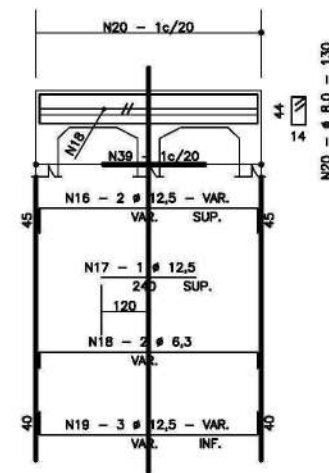
L=250 (2x)



L=200 (2x)

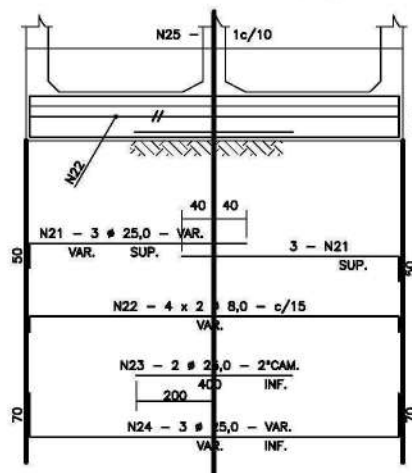


L=150 (2x)

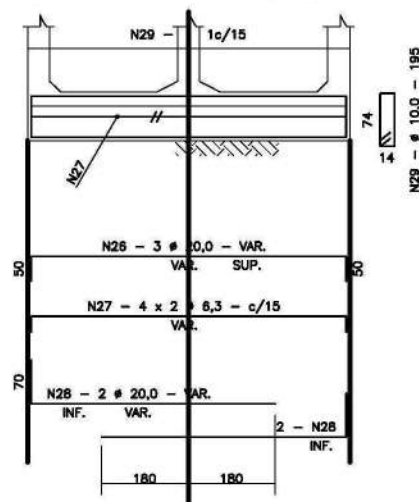


# VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e $45^\circ$

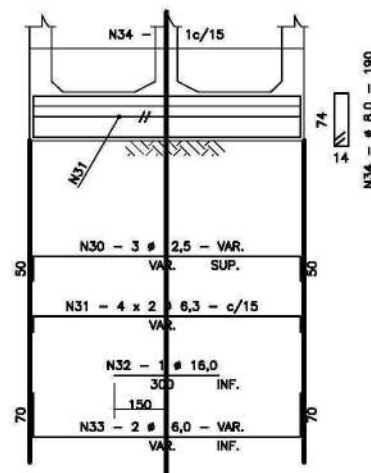
L=300 (2x)



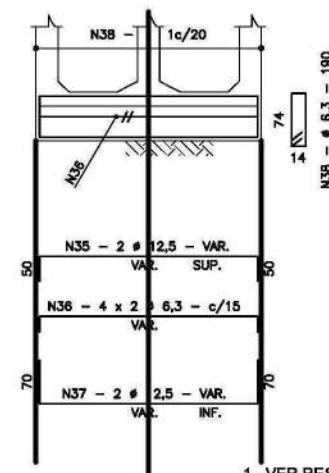
L=250 (2x)



L=200 (2x)



L=150 (2x)



NOTAS:

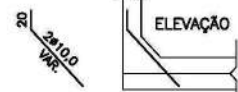
1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41

2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS

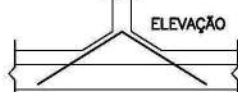
3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 20,0 | 4  | VAR.  |
| 2      | 20,0 | 2  | 400   |
| 3      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 4      | 20,0 | 12 | VAR.  |
| 5      | 8,0  | —  | 130   |
| 6      | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 7      | 16,0 | 2  | 340   |
| 8      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 9      | 16,0 | 16 | VAR.  |
| 10     | 8,0  | —  | 130   |
| 11     | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 12     | 16,0 | 2  | 300   |
| 13     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 14     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 15     | 8,0  | —  | 130   |
| 16     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 17     | 12,5 | 2  | 240   |
| 18     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 19     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 20     | 8,0  | —  | 130   |
| 21     | 25,0 | 12 | VAR.  |
| 22     | 8,0  | 16 | VAR.  |
| 23     | 25,0 | 4  | 400   |
| 24     | 25,0 | 6  | VAR.  |
| 25     | 10,0 | —  | 195   |
| 26     | 20,0 | 6  | VAR.  |
| 27     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 28     | 20,0 | 8  | VAR.  |
| 29     | 10,0 | —  | 195   |
| 30     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 31     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 32     | 16,0 | 2  | 300   |
| 33     | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 34     | 8,0  | —  | 190   |
| 35     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 36     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 37     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 38     | 6,3  | —  | 190   |
| 39     | 8,0  | —  | VAR.  |

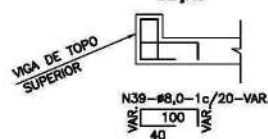
SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SEÇÃO

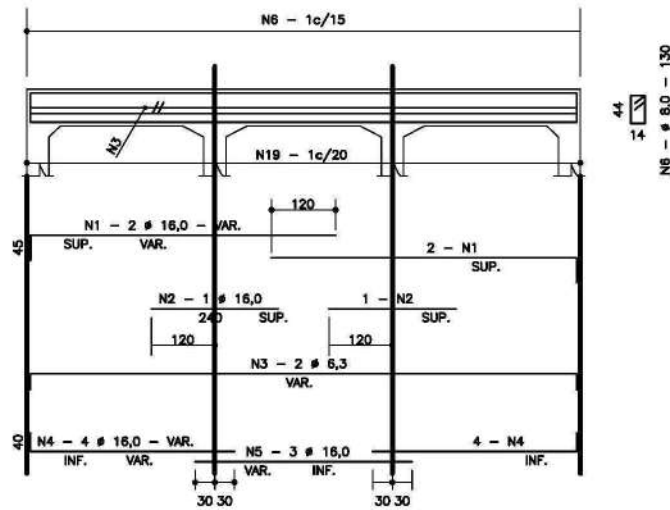


|                                                                                     |                                                                |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                  | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DAS VIGAS DE TOPO - ESC.30° e 45° |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                                  |                                                                | DESENHO<br>6.35 |

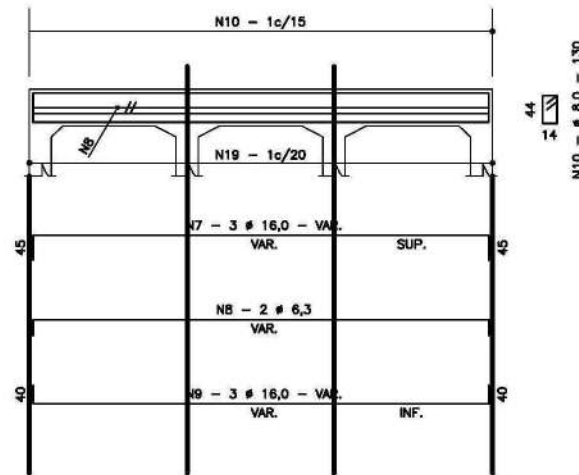
# VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e $15^\circ$

L=300 ( 2x )

L=250 ( 2x )



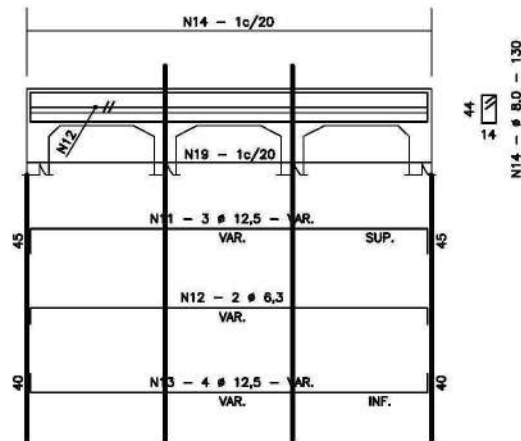
44  
14  
N6 - # 8,0 - 130



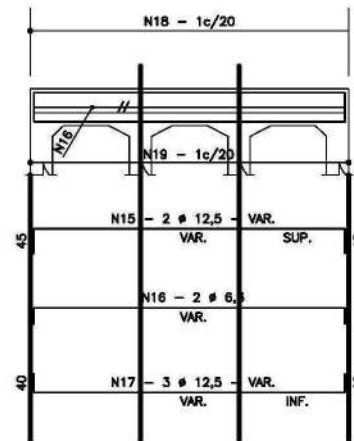
44  
14  
N10 - # 8,0 - 130

L=200 ( 2x )

L=150 ( 2x )



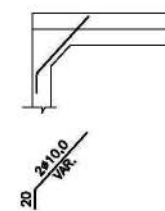
44  
14  
N14 - # 8,0 - 130



44  
14  
N18 - # 8,0 - 130

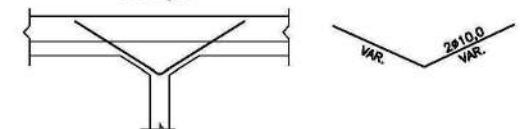
MÍSULAS

ELEVAÇÃO



MÍSULAS

ELEVAÇÃO



SEÇÃO

VIGA DE TOPO SUPERIOR

N19 - # 8,0 - 1c/20 - VAR.  
VAR. 100  
40

## NOTAS:

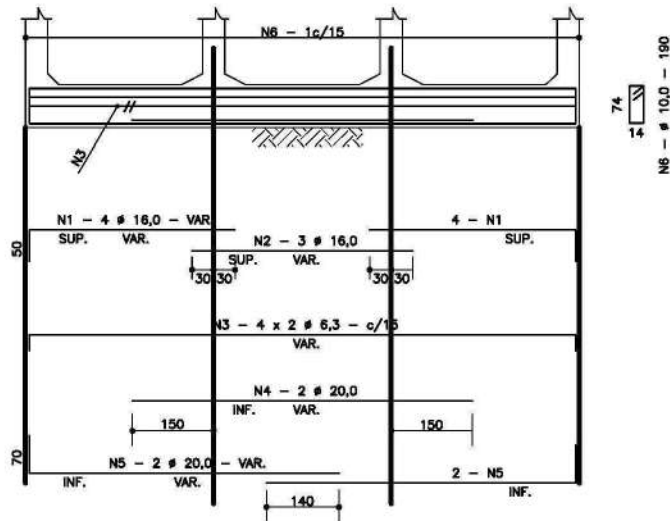
- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

|                                                                                                    |                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                 | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS TRÍPLIS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DAS VIGAS DE TOPO - ESC. $0^\circ$ e $15^\circ$ |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                                                 |                                                                | DESENHO<br>6.36 |

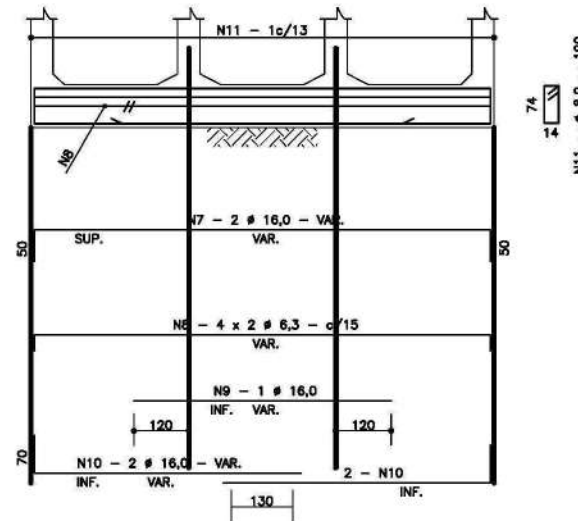
| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 16,0 | 8  | VAR.  |
| 2      | 16,0 | 4  | 240   |
| 3      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 4      | 16,0 | 16 | VAR.  |
| 5      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 6      | 8,0  | -  | 130   |
| 7      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 8      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 9      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 10     | 8,0  | -  | 130   |
| 11     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 12     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 13     | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 14     | 8,0  | -  | 130   |
| 15     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 16     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 17     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 18     | 8,0  | -  | 130   |
| 19     | 8,0  | -  | VAR.  |

# VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e $15^\circ$

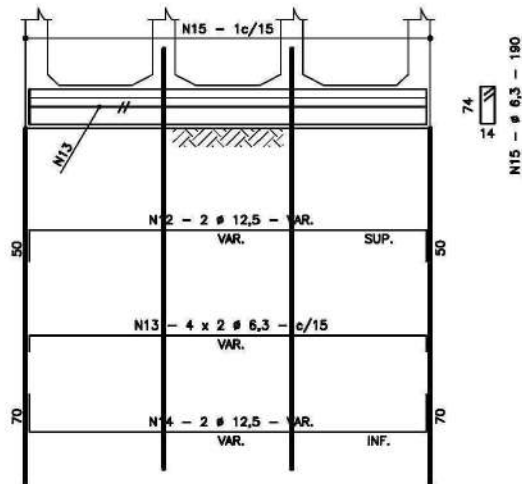
L=300 (2x)



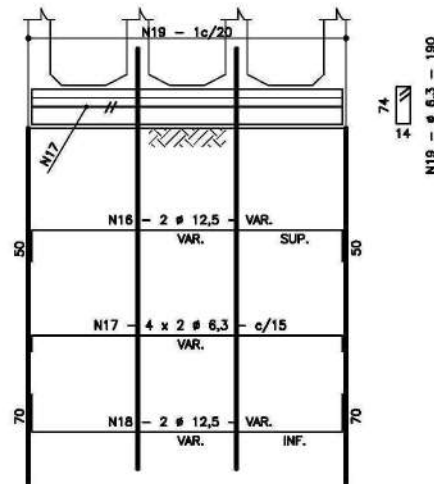
L=250 (2x)



L=200 (2x)

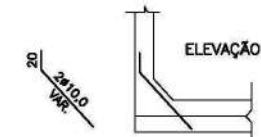


L=150 (2x)



| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 16,0 | 16 | VAR.  |
| 2      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 3      | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 4      | 20,0 | 4  | VAR.  |
| 5      | 20,0 | 8  | VAR.  |
| 6      | 10,0 | —  | 190   |
| 7      | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 8      | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 9      | 16,0 | 2  | VAR.  |
| 10     | 16,0 | 8  | VAR.  |
| 11     | 8,0  | —  | 190   |
| 12     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 13     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 14     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 15     | 6,3  | —  | 190   |
| 16     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 17     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 18     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 19     | 6,3  | —  | 190   |

MÍSULAS



MÍSULAS



## NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

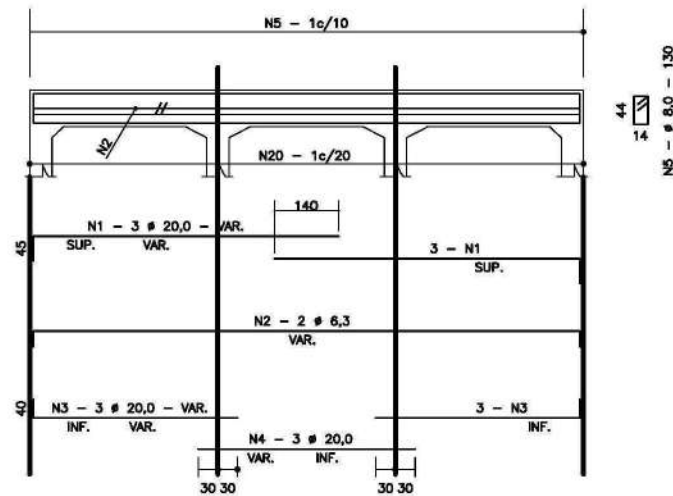
BUEIROS TRÍPLIS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURAS DAS VIGAS DE TOPO - ESC.  $0^\circ$  e  $15^\circ$

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

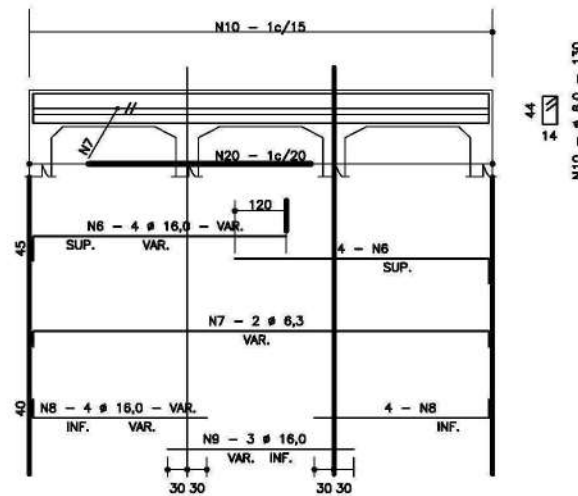
DESENHO  
6.37

# VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e $45^\circ$

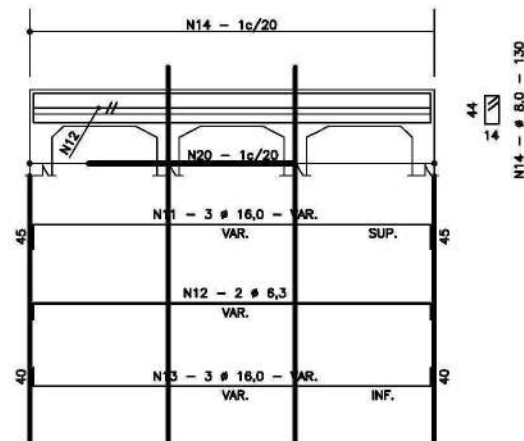
L=300 ( 2x )



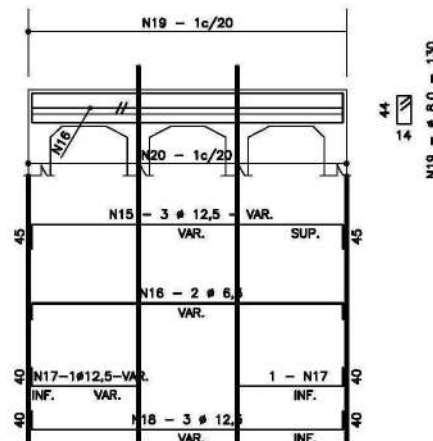
L=250 ( 2x )



L=200 ( 2x )



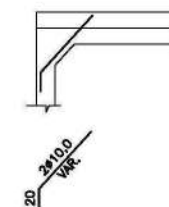
L=150 ( 2x )



| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 20,0 | 12 | VAR.  |
| 2      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 3      | 20,0 | 12 | VAR.  |
| 4      | 20,0 | 6  | VAR.  |
| 5      | 8,0  | -  | 130   |
| 6      | 16,0 | 16 | VAR.  |
| 7      | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 8      | 16,0 | 16 | VAR.  |
| 9      | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 10     | 8,0  | -  | 130   |
| 11     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 12     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 13     | 16,0 | 6  | VAR.  |
| 14     | 8,0  | -  | 130   |
| 15     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 16     | 6,3  | 4  | VAR.  |
| 17     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 18     | 12,5 | 6  | VAR.  |
| 19     | 8,0  | -  | 130   |
| 20     | 8,0  | -  | VAR.  |

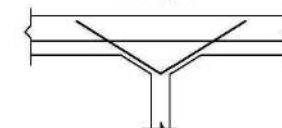
MÍSULAS

ELEVAÇÃO

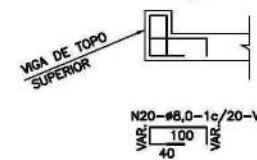


MÍSULAS

ELEVAÇÃO



SEÇÃO



## NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

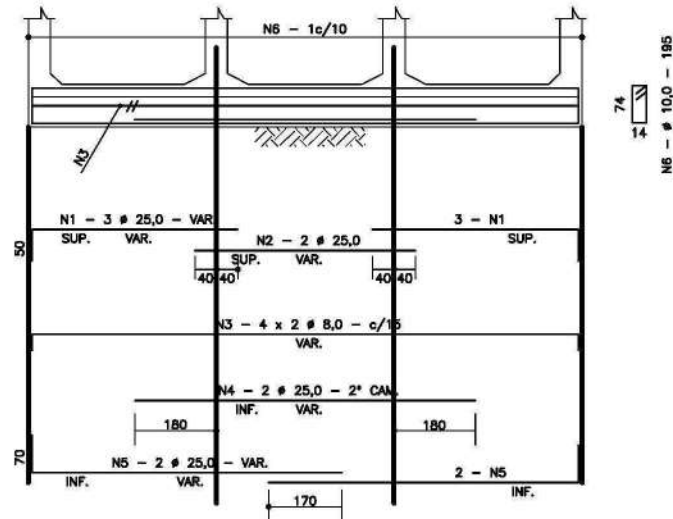
BUEIROS TRÍPLIS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURAS DAS VIGAS DE TOPO - ESC.  $30^\circ$  e  $45^\circ$

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

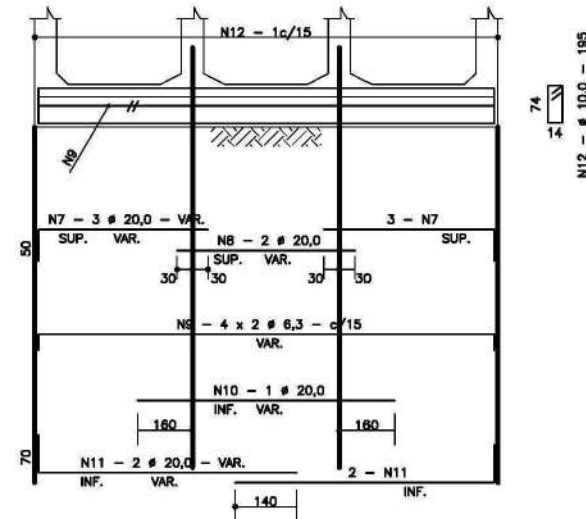
DESENHO  
6.38

# VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e $45^\circ$

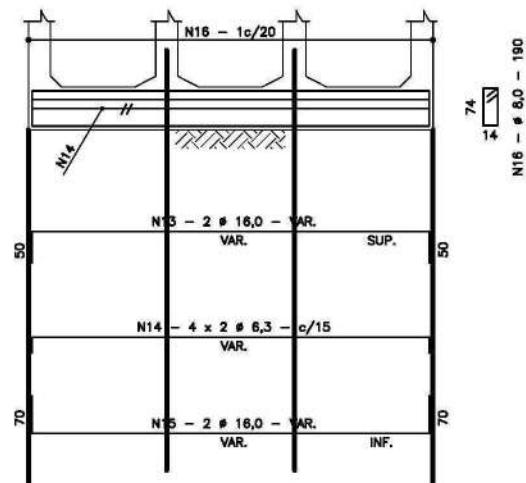
L=300 (2x)



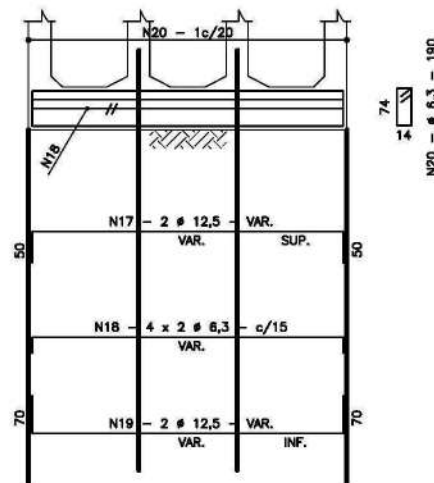
L=250 (2x)



L=200 (2x)

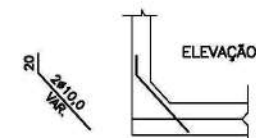


L=150 (2x)

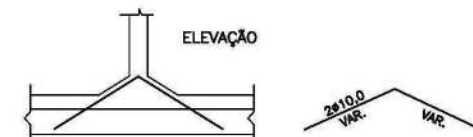


| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 25,0 | 12 | VAR.  |
| 2      | 25,0 | 4  | VAR.  |
| 3      | 8,0  | 16 | VAR.  |
| 4      | 25,0 | 4  | VAR.  |
| 5      | 25,0 | 8  | VAR.  |
| 6      | 10,0 | -  | 195   |
| 7      | 20,0 | 12 | VAR.  |
| 8      | 20,0 | 4  | VAR.  |
| 9      | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 10     | 20,0 | 2  | VAR.  |
| 11     | 20,0 | 8  | VAR.  |
| 12     | 10,0 | -  | 195   |
| 13     | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 14     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 15     | 16,0 | 4  | VAR.  |
| 16     | 8,0  | -  | 190   |
| 17     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 18     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 19     | 12,5 | 4  | VAR.  |
| 20     | 6,3  | -  | 190   |

MÍSULAS



MÍSULAS



## NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

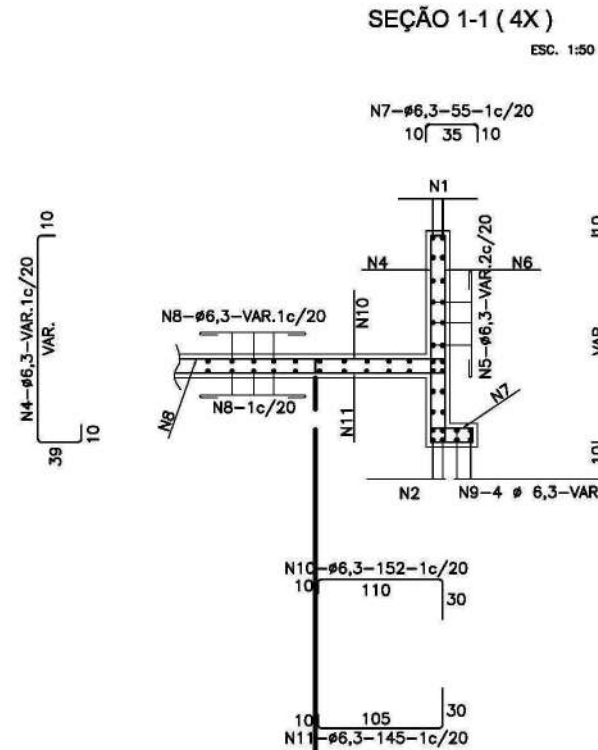
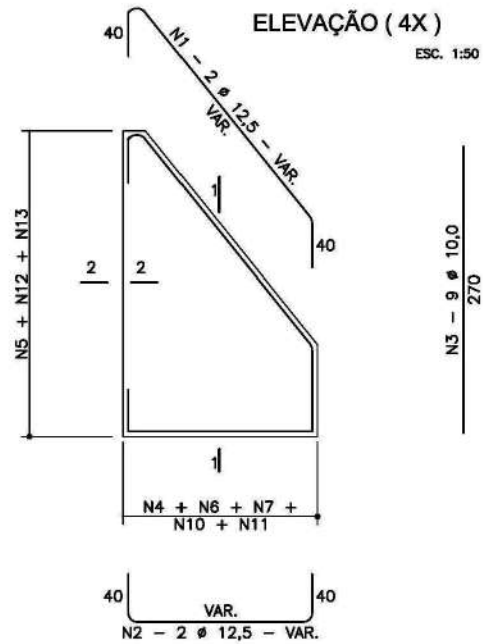
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURAS DAS VIGAS DE TOPO - ESC.  $30^\circ$  e  $45^\circ$

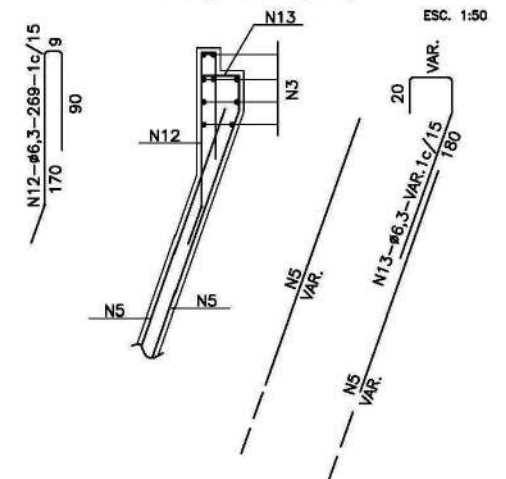
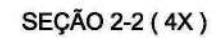
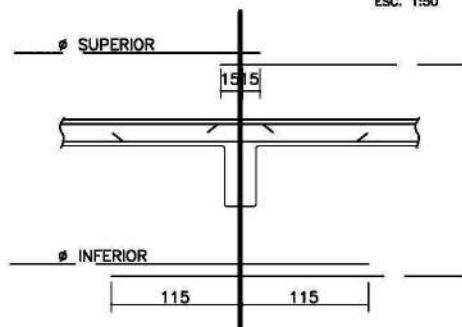
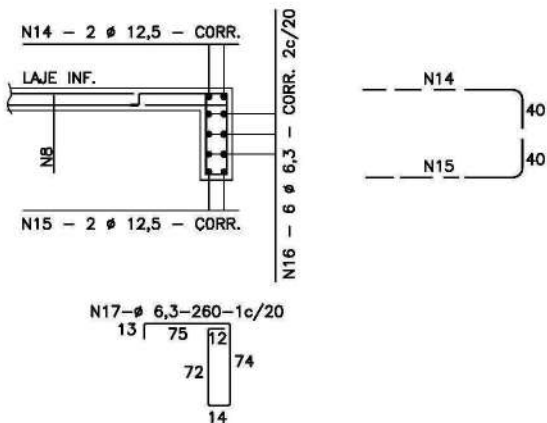
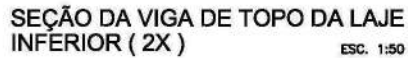
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.39

**CABECEIRAS - 150 X 150 -  $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$**



| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 2      | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 3      | 10,0 | 36 | 270   |
| 4      | 6,3  | —  | VAR.  |
| 5      | 6,3  | —  | VAR.  |
| 6      | 6,3  | —  | VAR.  |
| 7      | 6,3  | —  | 55    |
| 8      | 6,3  | —  | VAR.  |
| 9      | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 10     | 6,3  | —  | 152   |
| 11     | 6,3  | —  | 145   |
| 12     | 6,3  | —  | 269   |
| 13     | 6,3  | —  | VAR.  |
| 14     | 12,5 | 4  | CORR. |
| 15     | 12,5 | 4  | CORR. |
| 16     | 6,3  | 12 | CORR. |
| 17     | 6,3  | —  | 260   |



NOTAS:

1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO .

2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS CABECEIRAS .

3 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41

4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA  
NO DESENHO 6.22

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

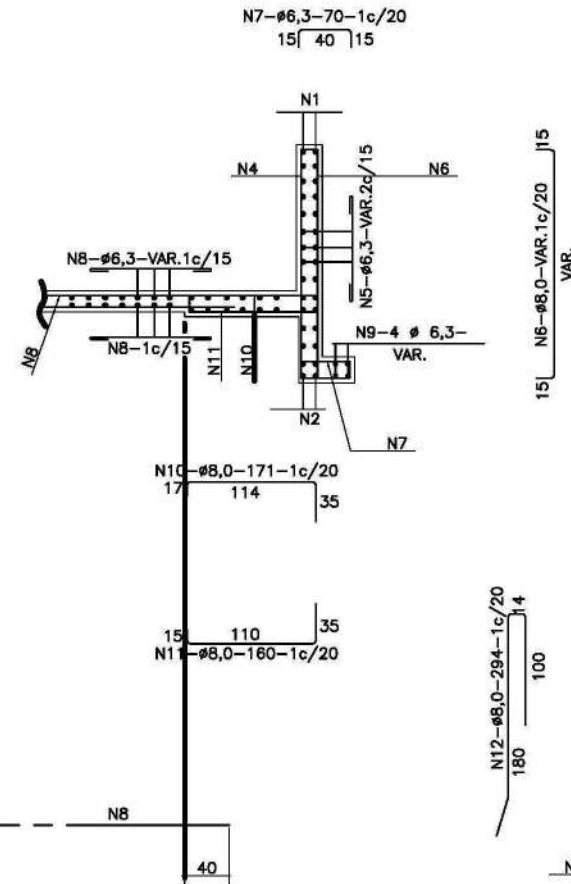
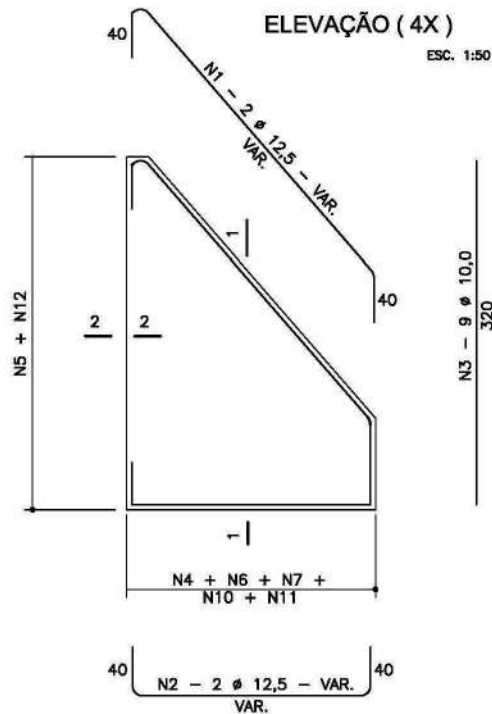
BUEIROS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURAS DAS cabeceiras - 1,50 x 1,50

ÁLBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

**DESENHO**  
6.40

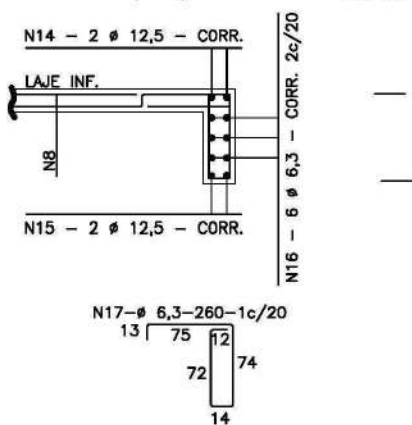


# CABECEIRAS - 200 X 200 - $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$

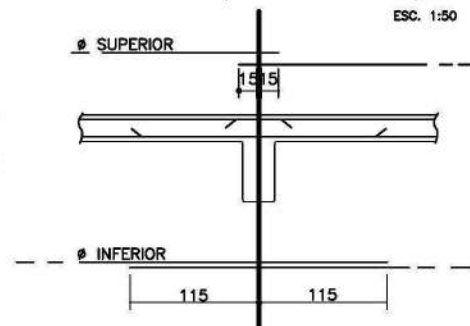


| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 2      | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 3      | 10,0 | 36 | 320   |
| 4      | 8,0  | -  | VAR.  |
| 5      | 6,3  | -  | VAR.  |
| 6      | 8,0  | -  | VAR.  |
| 7      | 6,3  | -  | 70    |
| 8      | 6,3  | -  | VAR.  |
| 9      | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 10     | 8,0  | -  | 171   |
| 11     | 8,0  | -  | 160   |
| 12     | 8,0  | -  | 294   |
| 13     | 8,0  | -  | VAR.  |
| 14     | 12,5 | 4  | CORR. |
| 15     | 12,5 | 4  | CORR. |
| 16     | 6,3  | 12 | CORR. |
| 17     | 6,3  | -  | 260   |

## SEÇÃO DA VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR (2X)



## LIGAÇÃO DOS BUEIROS COM AS CABECEIRAS (LAJE INFERIOR)

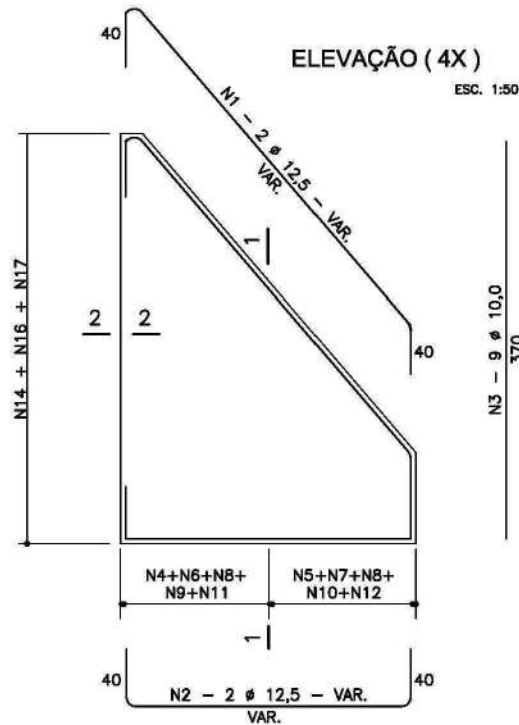


### NOTAS:

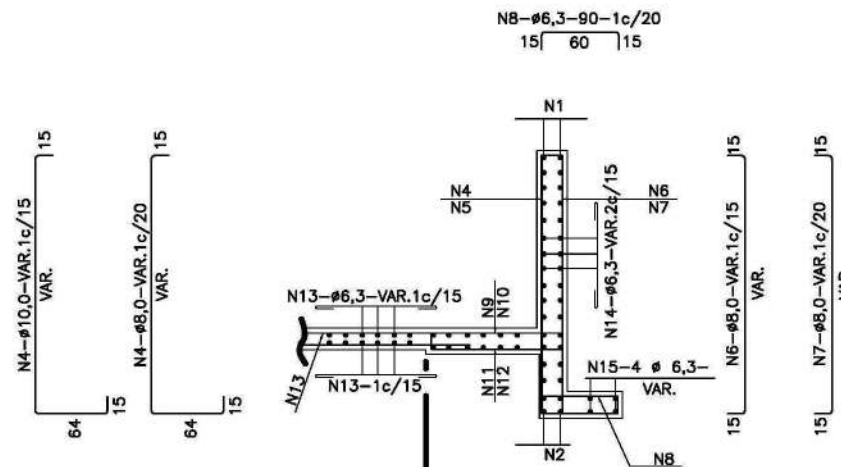
- 1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO .
- 2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS CABECEIRAS .
- 3 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

|                                                                         |                                                                |                 |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                      | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| BUEIROS CELULARES DE CONCRETO<br>ARMADURAS DAS CABECEIRAS - 2,00 X 2,00 |                                                                |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                      |                                                                | DESENHO<br>6.41 |

# CABECEIRAS - 250 X 250 - $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$

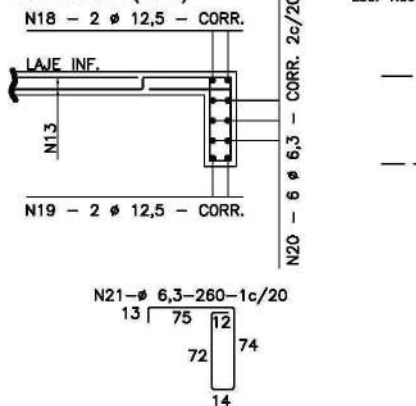


**SEÇÃO 1-1 (4X)**  
ESC. 1:50

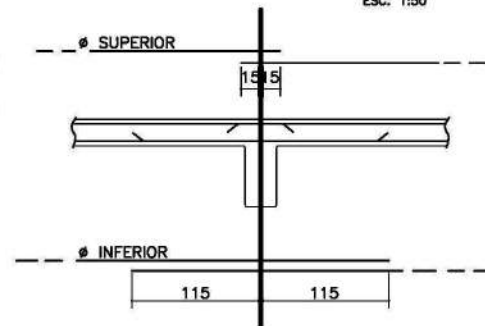


| TABELA |      |    |       |
|--------|------|----|-------|
| Nº     | Ø    | Q  | COMP. |
| 1      | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 2      | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 3      | 10,0 | 36 | 370   |
| 4      | 10,0 | -  | VAR.  |
| 5      | 8,0  | -  | VAR.  |
| 6      | 8,0  | -  | VAR.  |
| 7      | 8,0  | -  | VAR.  |
| 8      | 6,3  | -  | 90    |
| 9      | 8,0  | -  | 166   |
| 10     | 8,0  | -  | 166   |
| 11     | 10,0 | -  | 160   |
| 12     | 8,0  | -  | 160   |
| 13     | 6,3  | -  | VAR.  |
| 14     | 6,3  | -  | VAR.  |
| 15     | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 16     | 8,0  | -  | 294   |
| 17     | 8,0  | -  | VAR.  |
| 18     | 12,5 | 4  | CORR. |
| 19     | 12,5 | 4  | CORR. |
| 20     | 6,3  | 12 | CORR. |
| 21     | 6,3  | -  | 260   |

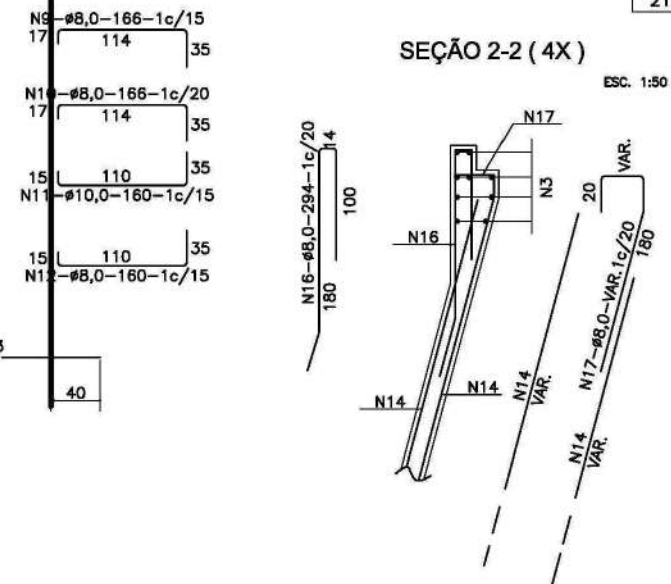
**SEÇÃO DA VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR (2X)**  
ESC. 1:50



**LIGAÇÃO DOS BUEIROS COM AS CABECEIRAS (LAJE INFERIOR)**  
ESC. 1:50



**SEÇÃO 2-2 (4X)**  
ESC. 1:50



## NOTAS:

- 1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO .
- 2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS CABECEIRAS .
- 3 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

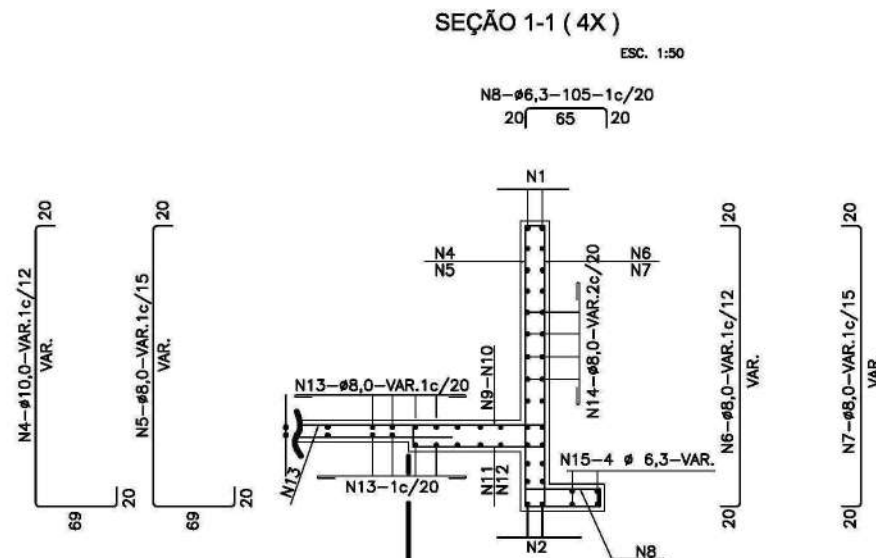
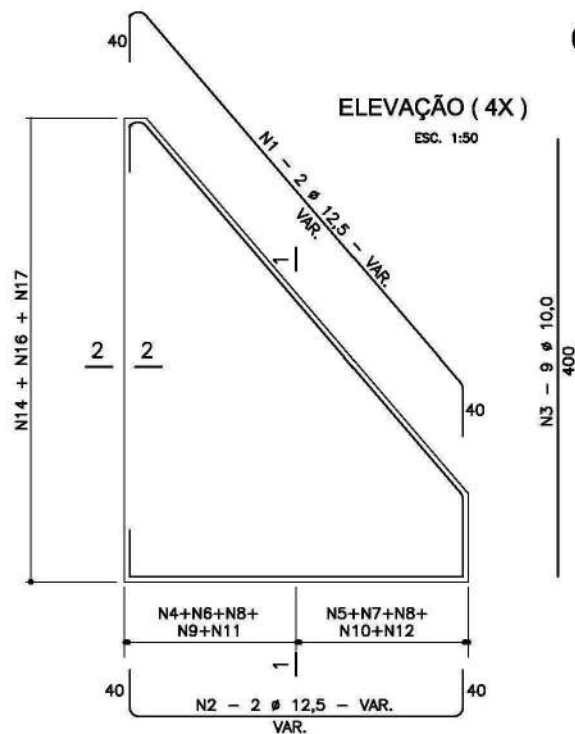
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURAS DAS CABECEIRAS - 2,50 x 2,50

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.42

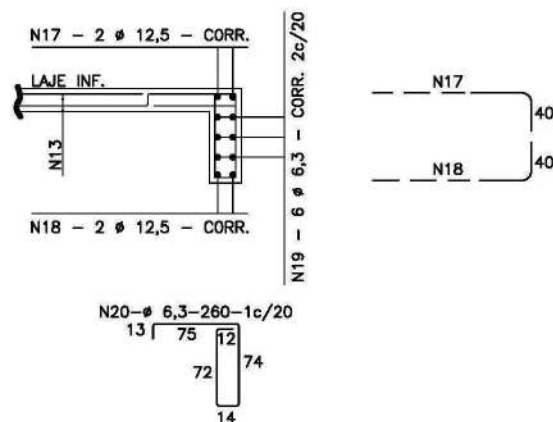
# CABECEIRAS - 300 X 300 - $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$



| Nº | Ø    | Q  | COMP. |
|----|------|----|-------|
| 1  | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 2  | 12,5 | 8  | VAR.  |
| 3  | 10,0 | 36 | 400   |
| 4  | 10,0 | -  | VAR.  |
| 5  | 8,0  | -  | VAR.  |
| 6  | 8,0  | -  | VAR.  |
| 7  | 8,0  | -  | VAR.  |
| 8  | 6,3  | -  | 105   |
| 9  | 8,0  | -  | 181   |
| 10 | 8,0  | -  | 181   |
| 11 | 10,0 | -  | 175   |
| 12 | 8,0  | -  | 175   |
| 13 | 8,0  | -  | VAR.  |
| 14 | 8,0  | 16 | VAR.  |
| 15 | 6,3  | 16 | VAR.  |
| 16 | 8,0  | -  | 339   |
| 17 | 12,5 | 4  | CORR. |
| 18 | 12,5 | 4  | CORR. |
| 19 | 6,3  | 12 | CORR. |
| 20 | 6,3  | -  | 260   |
| 21 | 8,0  | -  | VAR.  |

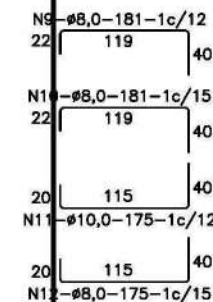
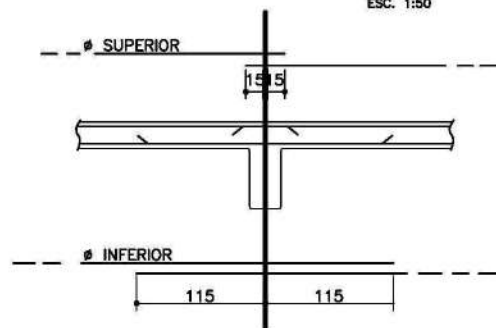
## SEÇÃO DA VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR (2X)

ESC. 1:50



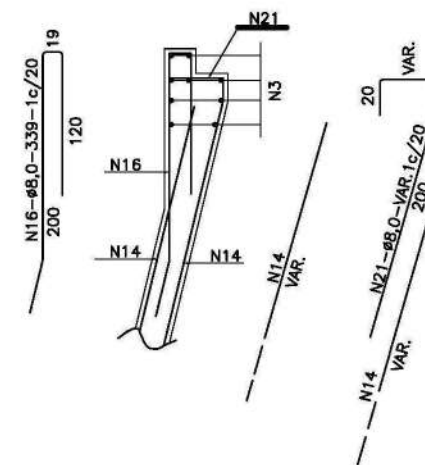
## LIGAÇÃO DOS BUEIROS COM AS CABECEIRAS (LAJE INFERIOR)

ESC. 1:50



## SEÇÃO 2-2 (4X)

ESC. 1:50



### NOTAS:

- 1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO.
- 2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS CABECEIRAS.
- 3 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO  
ARMADURAS DAS CABECEIRAS - 3,00 x 3,00

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.43

| BUEIRO SIMPLES - RESUMO PARA DUAS CABECEIRAS |        |         |         |         |               |         |         |         |         |               |         |         |         |         |               |         |         |         |         |
|----------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|
| 1,50 x 1,50 m                                |        |         |         |         | 2,00 x 2,00 m |         |         |         |         | 2,50 x 2,50 m |         |         |         |         | 3,00 x 3,00 m |         |         |         |         |
| Ø                                            | α = 0° | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° |
| 6,3                                          | 492    | 541     | 570     | 765     | 6,3           | 531     | 580     | 595     | 797     | 6,3           | 621     | 700     | 829     | 1.116   | 6,3           | 178     | 205     | 209     | 278     |
| 8,0                                          | 15     | 17      | 30      | 36      | 8,0           | 420     | 495     | 513     | 686     | 8,0           | 505     | 570     | 636     | 849     | 8,0           | 1.485   | 1.646   | 1.909   | 2.560   |
| 10,0                                         | 95     | 110     | 88      | 110     | 10,0          | 115     | 130     | 100     | 127     | 10,0          | 345     | 380     | 419     | 559     | 10,0          | 560     | 610     | 575     | 770     |
| 12,5                                         | 161    | 185     | 201     | 259     | 12,5          | 187     | 210     | 188     | 250     | 12,5          | 210     | 235     | 234     | 308     | 12,5          | 240     | 280     | 262     | 346     |
| 16,0                                         | —      | —       | —       | —       | 16,0          | 22      | —       | 85      | 99      | 16,0          | 75      | 90      | 124     | 146     | 16,0          | 53      | 70      | —       | —       |
| 20,0                                         | —      | —       | —       | —       | 20,0          | —       | —       | —       | —       | 20,0          | —       | —       | —       | —       | 20,0          | 88      | 100     | 224     | 264     |
| TOTAL                                        | 763 Kg | 853 Kg  | 889 Kg  | 1.170Kg | TOTAL         | 1.275Kg | 1.415Kg | 1.481Kg | 1.959Kg | TOTAL         | 1.756Kg | 1.975Kg | 2.242Kg | 2.978Kg | TOTAL         | 2.604Kg | 2.911Kg | 3.179Kg | 4.218Kg |

| BUEIRO DUPLO - RESUMO PARA DUAS CABECEIRAS |        |         |         |         |               |         |         |         |         |               |         |         |         |         |               |         |         |         |         |
|--------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|
| 1,50 x 1,50 m                              |        |         |         |         | 2,00 x 2,00 m |         |         |         |         | 2,50 x 2,50 m |         |         |         |         | 3,00 x 3,00 m |         |         |         |         |
| Ø                                          | α = 0° | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° |
| 6,3                                        | 545    | 605     | 692     | 914     | 6,3           | 701     | 782     | 762     | 1.024   | 6,3           | 852     | 937     | 1.090   | 1.466   | 6,3           | 233     | 260     | 231     | 309     |
| 8,0                                        | 96     | 105     | 54      | 66      | 8,0           | 450     | 505     | 553     | 731     | 8,0           | 568     | 628     | 591     | 785     | 8,0           | 1.891   | 2.085   | 2.314   | 3.100   |
| 10,0                                       | 111    | 120     | 96      | 117     | 10,0          | 122     | 134     | 107     | 132     | 10,0          | 344     | 408     | 506     | 656     | 10,0          | 652     | 760     | 771     | 1.004   |
| 12,5                                       | 220    | 258     | 258     | 330     | 12,5          | 281     | 310     | 224     | 296     | 12,5          | 198     | 225     | 226     | 305     | 12,5          | 229     | 249     | 260     | 351     |
| 16,0                                       | —      | —       | —       | —       | 16,0          | —       | —       | 164     | 193     | 16,0          | 237     | 260     | 162     | 190     | 16,0          | 245     | 272     | —       | —       |
| 20,0                                       | —      | —       | —       | —       | 20,0          | —       | —       | —       | —       | 20,0          | —       | —       | 233     | 270     | 20,0          | 102     | 120     | 246     | 291     |
| 25,0                                       | —      | —       | —       | —       | 25,0          | —       | —       | —       | —       | 25,0          | —       | —       | —       | —       | 25,0          | —       | —       | 509     | 596     |
| TOTAL                                      | 972 Kg | 1.088Kg | 1.100Kg | 1.427Kg | TOTAL         | 1.554Kg | 1.731Kg | 1.810Kg | 2.376Kg | TOTAL         | 2.199Kg | 2.458Kg | 2.808Kg | 3.672Kg | TOTAL         | 3.352Kg | 3.746Kg | 4.331Kg | 5.651Kg |

| BUEIRO TRIPLO - RESUMO PARA DUAS CABECEIRAS |         |         |         |         |               |         |         |         |         |               |         |         |         |         |               |         |         |         |         |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|
| 1,50 x 1,50 m                               |         |         |         |         | 2,00 x 2,00 m |         |         |         |         | 2,50 x 2,50 m |         |         |         |         | 3,00 x 3,00 m |         |         |         |         |
| Ø                                           | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° | Ø             | α = 0°  | α = 15° | α = 30° | α = 45° |
| 6,3                                         | 748     | 828     | 817     | 1.093   | 6,3           | 865     | 960     | 1.041   | 1.398   | 6,3           | 1.217   | 1.338   | 1.558   | 2.098   | 6,3           | 273     | 300     | 271     | 364     |
| 8,0                                         | 46      | 52      | 81      | 98      | 8,0           | 514     | 560     | 630     | 832     | 8,0           | 644     | 710     | 657     | 867     | 8,0           | 2.296   | 2.525   | 3.094   | 4.139   |
| 10,0                                        | 161     | 185     | 114     | 135     | 10,0          | 172     | 196     | 125     | 150     | 10,0          | 433     | 485     | 590     | 757     | 10,0          | 746     | 835     | 883     | 1.137   |
| 12,5                                        | 274     | 312     | 333     | 424     | 12,5          | 368     | 412     | 214     | 288     | 12,5          | 223     | 245     | 254     | 342     | 12,5          | 250     | 280     | 290     | 391     |
| 16,0                                        | —       | —       | —       | —       | 16,0          | —       | —       | 292     | 350     | 16,0          | 339     | 385     | 291     | 345     | 16,0          | 390     | 176     | —       | —       |
| 20,0                                        | —       | —       | —       | —       | 20,0          | —       | —       | —       | —       | 20,0          | —       | —       | 320     | 376     | 20,0          | 198     | 224     | 413     | 489     |
| 25,0                                        | —       | —       | —       | —       | 25,0          | —       | —       | —       | —       | 25,0          | —       | —       | —       | —       | 25,0          | —       | —       | 648     | 736     |
| TOTAL                                       | 1.229Kg | 1.377Kg | 1.345Kg | 1.750Kg | TOTAL         | 1.919Kg | 2.128Kg | 2.302Kg | 3.018Kg | TOTAL         | 2.856Kg | 3.163Kg | 3.670Kg | 4.785Kg | TOTAL         | 4.153Kg | 4.340Kg | 5.599Kg | 7.256Kg |

NOTAS:

- 1 - CARACTERÍSTICAS DO AÇO : C.A. -50 .
- 2 - QUANTITATIVOS DO AÇO EM Kg .
- 3 - RESUMOS SEM PERDAS .

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT IPR

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO  
RESUMOS DAS ARMADURAS DAS CABECEIRAS

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.44

# BUEIROS METÁLICOS EXECUTADOS SEM INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO ( MÉTODO NÃO DESTRUTIVO )

SEÇÃO TRANSVERSAL

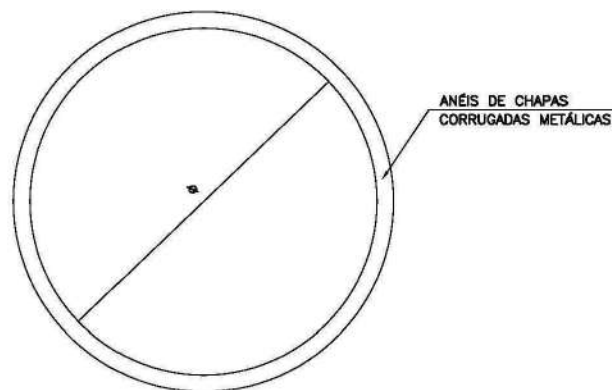


TABELA DE DIMENSÕES

| CÓDIGOS                |                              | ESPESSURA<br>DA CHAPA<br>(mm) | Ø   | ALTURA DE ATERRO |        | PESO<br>(Kg/m) |
|------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----|------------------|--------|----------------|
| CHAPA NÃO<br>REVESTIDA | CHAPA REVESTIDA<br>COM EPOXI |                               |     | MÍNIMA           | MÁXIMA |                |
| BTL01                  | BTL02                        | 2,7                           | 120 | 120              | 1290   | 121            |
| BTL03                  | BTL04                        | 2,7                           | 160 | 120              | 960    | 162            |
| BTL05                  | BTL06                        | 2,7                           | 200 | 150              | 770    | 202            |
| BTL07                  | BTL08                        | 2,7                           | 240 | 190              | 640    | 242            |
| BTL09                  | BTL10                        | 2,7                           | 280 | 220              | 550    | 282            |
| BTL11                  | BTL12                        | 2,7                           | 320 | 240              | 480    | 322            |
| BTL13                  | BTL14                        | 3,4                           | 120 | 120              | 2020   | 149            |
| BTL15                  | BTL16                        | 3,4                           | 160 | 120              | 1510   | 199            |
| BTL17                  | BTL18                        | 3,4                           | 200 | 150              | 1210   | 248            |
| BTL19                  | BTL20                        | 3,4                           | 240 | 190              | 1010   | 298            |
| BTL21                  | BTL22                        | 3,4                           | 280 | 220              | 860    | 348            |
| BTL23                  | BTL24                        | 3,4                           | 320 | 240              | 750    | 397            |
| BTL25                  | BTL26                        | 4,75                          | 120 | 120              | 2660   | 207            |
| BTL27                  | BTL28                        | 4,75                          | 160 | 120              | 1990   | 276            |
| BTL29                  | BTL30                        | 4,75                          | 200 | 150              | 1590   | 344            |
| BTL31                  | BTL32                        | 4,75                          | 240 | 190              | 1330   | 413            |
| BTL33                  | BTL34                        | 4,75                          | 280 | 220              | 1140   | 481            |
| BTL35                  | BTL36                        | 4,75                          | 320 | 240              | 990    | 550            |
| BTL37                  | BTL38                        | 6,3                           | 160 | 120              | 2950   | 358            |
| BTL39                  | BTL40                        | 6,3                           | 200 | 150              | 2340   | 448            |
| BTL41                  | BTL42                        | 6,3                           | 240 | 190              | 1930   | 537            |
| BTL43                  | BTL44                        | 6,3                           | 280 | 220              | 1630   | 627            |
| BTL45                  | BTL46                        | 6,3                           | 320 | 240              | 1400   | 716            |

NOTAS:

1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - UTILIZAR CHAPAS REVESTIDAS COM EPOXI PARA CONDIÇÕES AGRESSIVAS  
( REGIÕES LITORÂNEAS, ESGOTOS SANITÁRIOS, DESPEJOS INDUSTRIAIS, ETC. )

3 - UTILIZAR O PROCESSO EXECUTIVO DEFINIDO PELO FABRICANTE, COM ESCAVAÇÃO  
GRADUAL DO ATERRO E MONTAGEM SUCESSIVA DOS ANÉIS METÁLICOS.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT

IPR

BUEIROS METÁLICOS EXECUTADOS SEM  
INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO  
6.45



## ***7 – GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)***





## CAPÍTULO 7 - GALERIAS CELULARES PRÉ- MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)

Para a padronização do projeto estrutural dos bueiros simples (unicelulares), submetidos a diversas alturas de aterro sobre a laje superior das peças e em todos os casos, foram consideradas as cargas móveis ou acidentais provenientes do TB-45.

As principais considerações técnicas adotadas foram as seguintes:

- A aplicação se limita a bueiros simples (unicelulares).
- Não foi considerado nos cálculos dos esforços solicitantes o efeito de arqueamento do solo, tanto favorável como desfavorável. Foram considerados os esforços decorrentes do prisma de solo sobre as peças.
- Recomenda-se então a execução dos aterros, principalmente nas laterais das peças, de forma criteriosa, com os devidos controles de compactação usuais.

As alturas de aterro sobre a laje superior das peças consideradas nos dimensionamentos estruturais foram as seguintes:

- Tipo 1 : aterro mínimo de 0,25 m e máximo de 1,00 m
- Tipo 2 : aterro mínimo de 1,00 m e máximo de 2,50 m
- Tipo 3 : aterro mínimo de 2,50 m e máximo de 5,00 m
- Tipo 4 : aterro mínimo de 5,00 m e máximo de 7,50 m
- Tipo 5 : aterro mínimo de 7,50 m e máximo de 10,00 m
- Tipo 6 : aterro mínimo de 10,00 m e máximo de 12,50 m
- Tipo 7 : aterro mínimo de 12,50 m e máximo de 15,00 m

Recomenda-se também a utilização de manta geotêxtil na face externa das peças, no sistema de encaixe tipo macho-fêmea, evitando-se o carreamento de solo ao longo do tempo.

Não foi considerada altura de aterro sobre a laje superior das aduelas menor que 0,50 m, já incluindo a espessura do pavimento a executar.

Cargas móveis ou acidentais foram previstas para os esforços solicitantes provenientes do TB-45 (Trem Tipo Brasileiro Classe 45). Mesmos nos casos em que não estiver previsto trânsito sobre as aduelas, é conveniente que o dimensionamento seja feito considerando-se o TB-45, o que deve garantir uma nova situação de utilização no futuro, caso necessário.

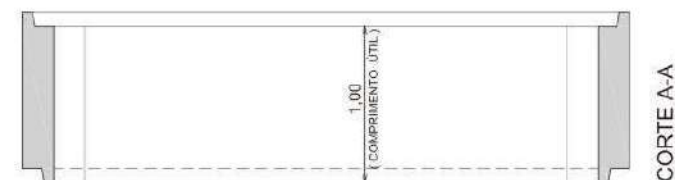
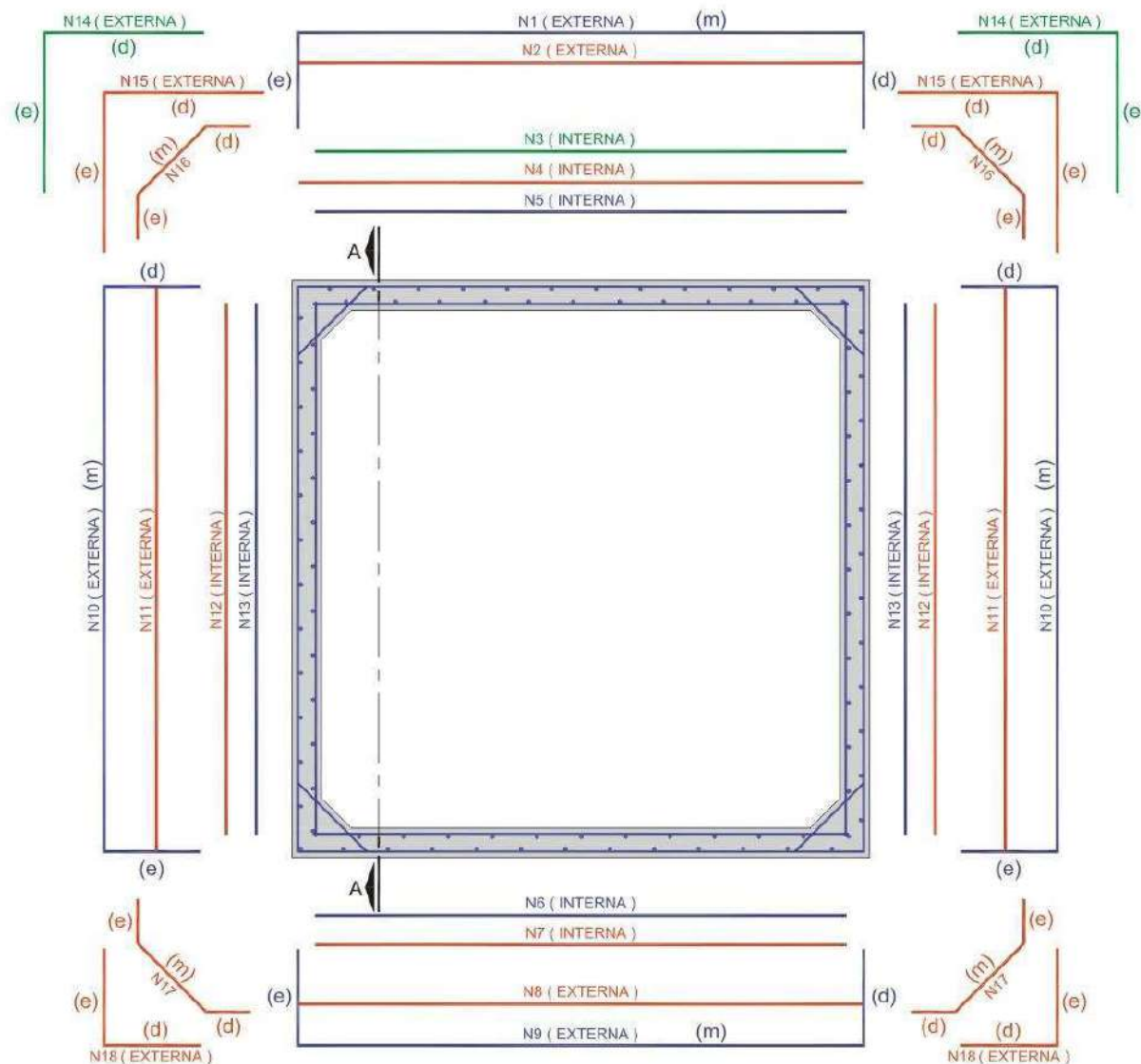
Rolos compactadores devem trabalhar a uma altura mínima de 0,50 m.

Todas as demais informações técnicas estão contidas nos desenhos de forma e armação fornecidos, onde constam as seguintes especificações: dimensões internas das peças, espessuras de paredes e lajes, resistência do concreto, altura de aterro sobre a laje superior, carga móvel do TB-45, cobrimento das armaduras = 4 cm, tabela de aço CA-50 e aço CA-60, com resumo de quantidades e pesos.

Todavia, em atendimento ao disposto na Norma ABNT NBR 6118:2007, no caso de Classe de agressividade ambiental IV, o recobrimento das armaduras deve ser igual ou superior a 45 mm.



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO I



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 172cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 159cm  |             |
|                       | c6m = 159cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 172cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 172cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 159cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
| c14e = 60,5cm          | c3m = 159cm | c14d = 60,5cm |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 60cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm   |

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO I

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 1,50 X 1,50 - TIPO I

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 8          | 1,59            | 12,72 | 0,245        | 3,116      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 6,3           | 6          | 1,21            | 7,26  | 0,245        | 1,779      | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,22            | 7,32  | 0,245        | 1,793      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 8,114      |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N5                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N6                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N9                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N10                                   | L283 | 2          | 2,92          | 0,92    | 5,37      | 3,00          | 16,118     |
| N13                                   | L283 | 2          | 1,59          | 0,92    | 2,93      | 3,00          | 8,777      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 49,790     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

57,905

Seção transversal interna: Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m

Espessura das paredes e laje = 15 cm

Mísulas= 20 x 20 cm

Altura de aterro= > 0,50 m e ≤ 1,00 m

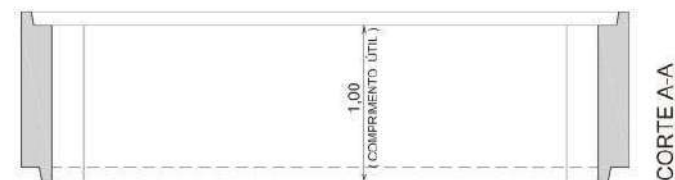
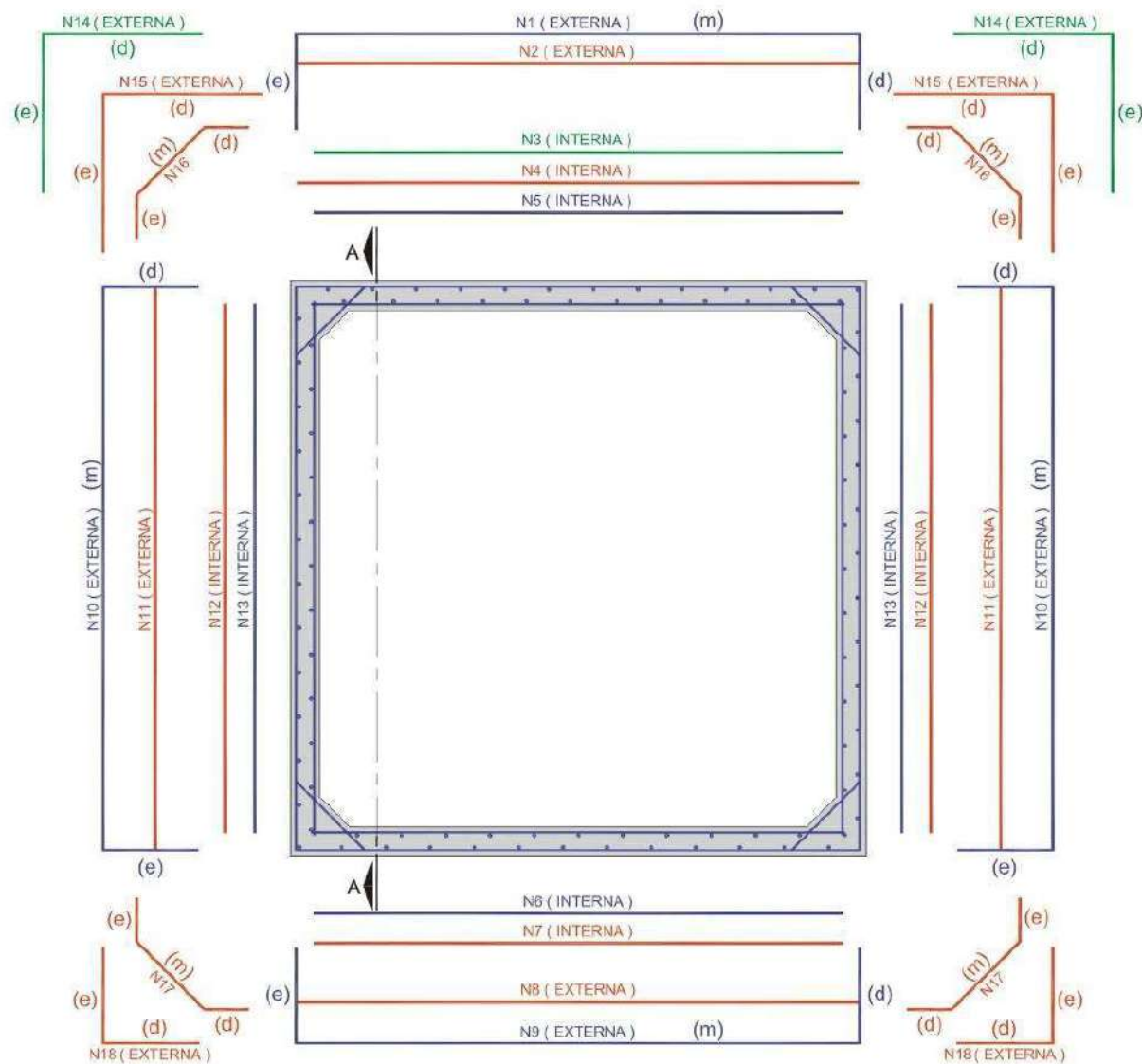
Carga móvel= TB-45

Resistência do concreto -  $f_{ck}$  = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura= 40 mm

Volume de concreto= 1,07 m³

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO II



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 172cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 159cm  |             |
|                       | c6m = 159cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 172cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 172cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 159cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |             |
|------------------------|-------------|-------------|
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 60cm |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm |



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO II

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 1,50 X 1,50 - TIPO II

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,22            | 7,32  | 0,245        | 1,793      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 3,219      |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N5                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N6                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N9                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N10                                   | L283 | 2          | 2,92          | 0,92    | 5,37      | 3,00          | 16,118     |
| N13                                   | L283 | 2          | 1,59          | 0,92    | 2,93      | 3,00          | 8,777      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 49,790     |
| TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA            |      |            |               |         |           |               | 53,010     |

Seção transversal interna: **Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 1,00 m e ≤ 2,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

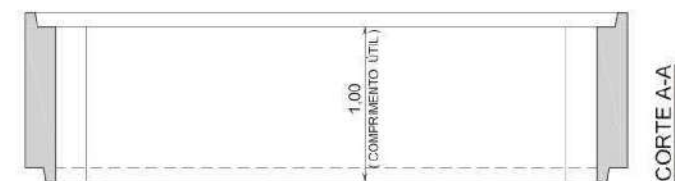
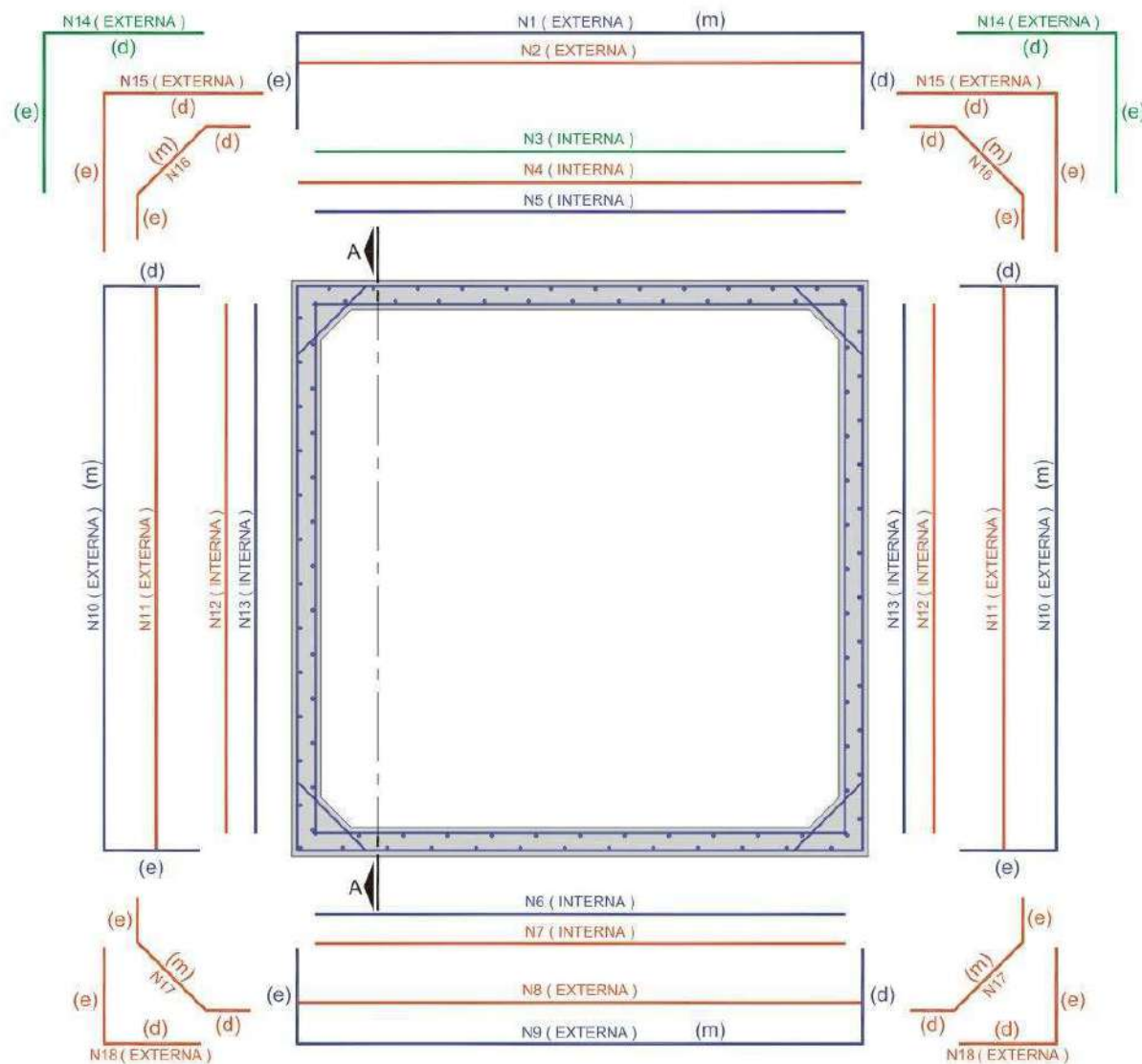
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **25 MPa** (Classe C25)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,07 m³**

|                                                                                                                 |                                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 X 1,50 - TIPO II |                                                               |                |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                             |                                                               | DESENHO<br>7.4 |

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO III



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 172cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 159cm  |             |
|                       | c6m = 159cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 172cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 172cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 159cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |             |
|------------------------|-------------|-------------|
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 60cm |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm |

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO III

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 1,50 X 1,50 - TIPO III

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,22            | 7,32  | 0,245        | 1,793      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 3,219      |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N5                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N6                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N9                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N10                                   | L283 | 2          | 2,92          | 0,92    | 5,37      | 3,00          | 16,118     |
| N13                                   | L283 | 2          | 1,59          | 0,92    | 2,93      | 3,00          | 8,777      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 49,790     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

53,010

Seção transversal interna: **Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 2,50 m e ≤ 5,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **25 MPa** (Classe C25)

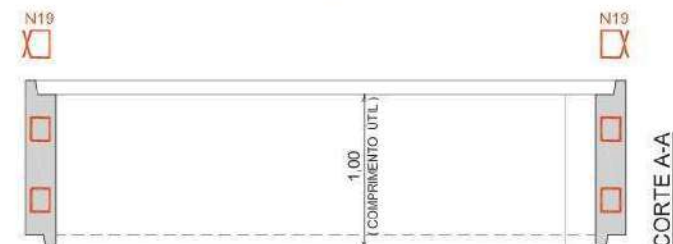
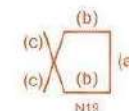
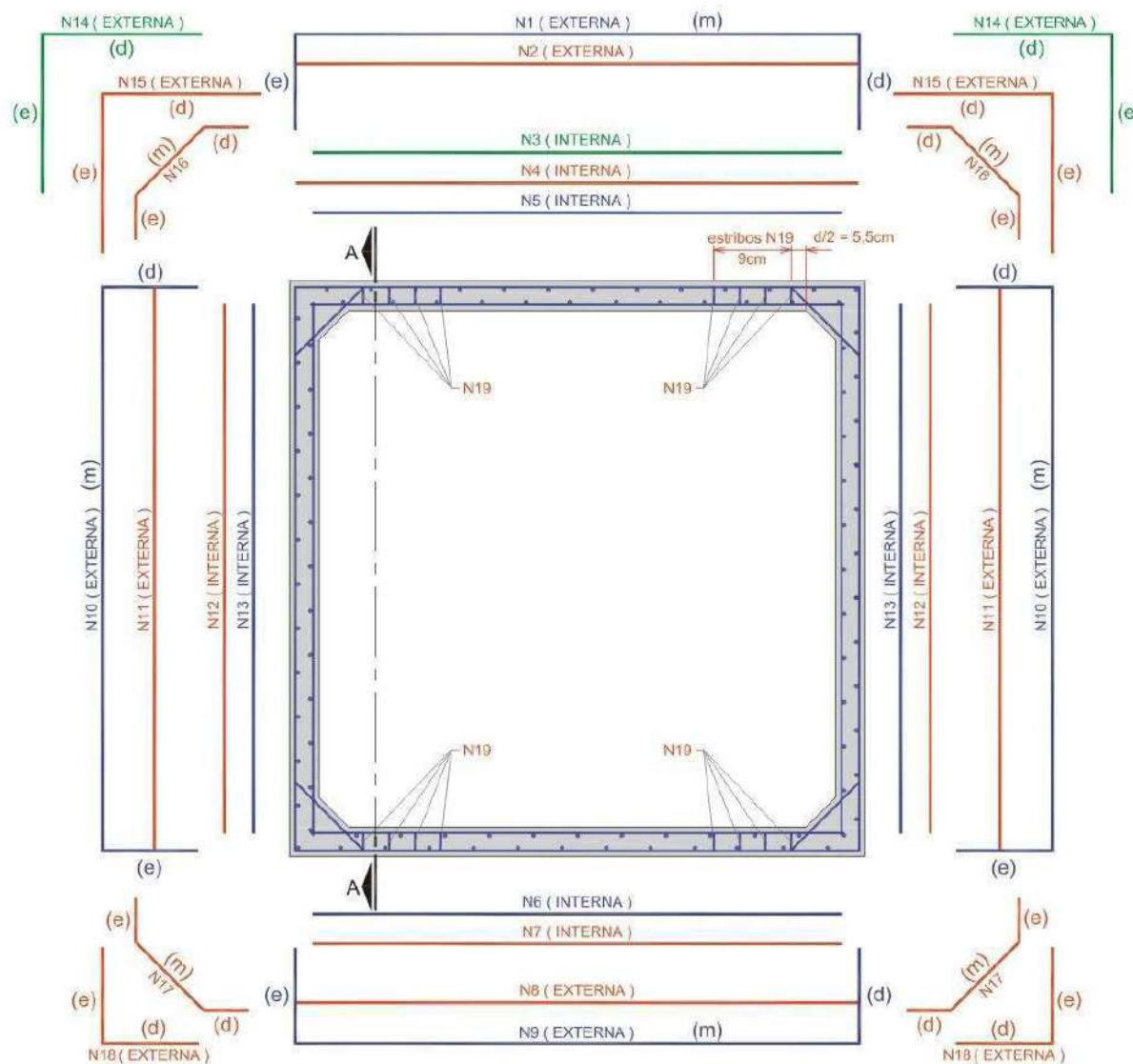
Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,07 m³**

|                                                                                                                  |                                                               |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                                                               | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 X 1,50 - TIPO III |                                                               |                |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                              |                                                               | DESENHO<br>7.6 |



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO IV



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 172cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 159cm  |             |
|                       | c6m = 159cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 172cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 172cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 159cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |                                    |
|------------------------|-------------|------------------------------------|
|                        | c4m = 172cm |                                    |
|                        | c7m = 159cm |                                    |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 60cm                        |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm                        |
| c19a = 15cm            | c19b = 7cm  | c19c = 10,5cm ( 2 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO IV

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 1,50 X 1,50 - TIPO IV

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 8,0           | 6          | 1,71            | 10,26 | 0,395        | 4,053      | CA-50 |
| N7                            | 8,0           | 5          | 1,59            | 7,95  | 0,395        | 3,140      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,22            | 7,32  | 0,245        | 1,793      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,32            | 3,84  | 0,245        | 0,941      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 11,353     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N5                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N6                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N9                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69      | 3,00          | 8,059      |
| N10                                   | L283 | 2          | 2,92          | 0,92    | 5,37      | 3,00          | 16,118     |
| N13                                   | L283 | 2          | 1,59          | 0,92    | 2,93      | 3,00          | 8,777      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 49,790     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

61,143

Seção transversal interna: **Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 5,00 m e ≤ 7,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **30 MPa** (Classe C30)

Cobrimento armadura= **40 mm**

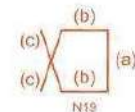
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)  
SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 X 1,50 - TIPO IV

ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM

DESENHO  
7.6

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO V



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 192cm  | c1d = 65cm  |
|                       | c5m = 159cm  |             |
|                       | c6m = 159cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 182cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 182cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 159cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS                                                                |              |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
|  | c2m = 182cm  |               |
|                                                                                       | c4m = 182cm  |               |
|                                                                                       | c7m = 159cm  |               |
|                                                                                       | c8m = 182cm  |               |
|                                                                                       | c11m = 182cm |               |
|                                                                                       | c12m = 159cm |               |
| c15e = 65,5cm                                                                         |              | c15d = 65,5cm |
| c16e = 35cm                                                                           | c16m = 66cm  | c16d = 35cm   |
| c17e = 35cm                                                                           | c17m = 66cm  | c17d = 35cm   |
| c18e = 65,5cm                                                                         |              | c18d = 65,5cm |
| c19a = 15cm                                                                           | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm |

( 1 fiada de 2N19 )

**NOTA:** o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

|                                                                                                                |                                                               |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                             | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 X 1,50 - TIPO V |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                            |                                                               | DESENHO<br>7.9. |



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO V

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 1,50 X 1,50 - TIPO V

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 1,81            | 5,43  | 0,245        | 1,330      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 8,0           | 4          | 1,81            | 7,24  | 0,395        | 2,860      | CA-50 |
| N7                            | 8,0           | 4          | 1,59            | 6,36  | 0,395        | 2,512      | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 1,81            | 5,43  | 0,245        | 1,330      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 1,81            | 10,86 | 0,245        | 2,661      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 1,59            | 9,54  | 0,245        | 2,337      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,52            | 6,24  | 0,245        | 1,529      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 21,263     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 3,12          | 0,92    | 2,87      | 3,00          | 8,611      |
| N5                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N6                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N9                                    | L283 | 1          | 2,96          | 0,92    | 2,72      | 3,00          | 8,170      |
| N10                                   | L283 | 2          | 3,12          | 0,92    | 5,74      | 3,00          | 17,222     |
| N13                                   | L283 | 2          | 1,59          | 0,92    | 2,93      | 3,00          | 8,777      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 51,557     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

72,820

Seção transversal interna: Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m

Espessura das paredes e laje = 20 cm

Misulas= 20 x 20 cm

Altura de aterro= > 7,50 m e ≤ 10,00 m

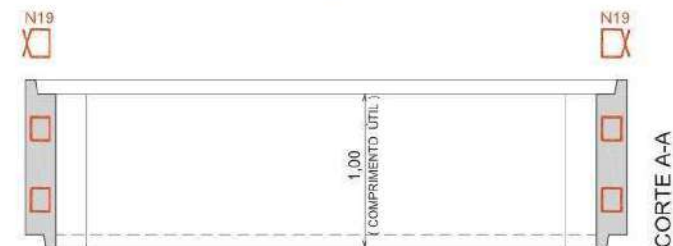
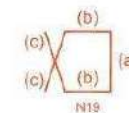
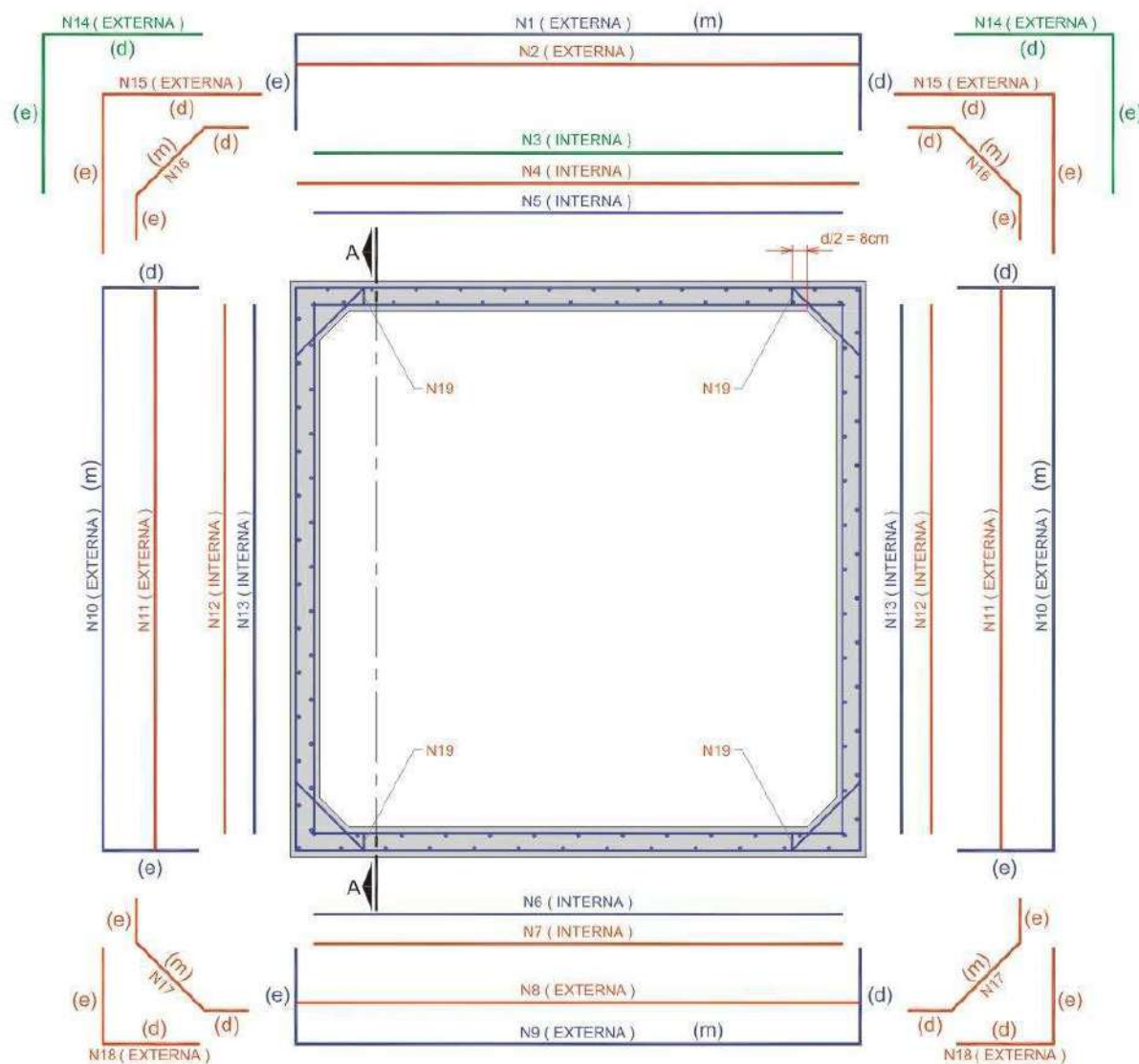
Carga móvel= TB-45

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 30 MPa (Classe C30)

Cobrimento armadura= 40 mm

Volume de concreto= 1,44 m³

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO VI



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 182cm  | c1d = 65cm  |
|                       | c5m = 159cm  |             |
|                       | c6m = 159cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 182cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 182cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 159cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
|                        | c4m = 182cm |               |
|                        | c7m = 159cm |               |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm | c16d = 60cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm | c17d = 35cm   |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm | c19c = 10,5cm |

( 1 fiada de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

|                                                                                                                 |                                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 X 1,50 - TIPO VI |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                             |                                                               | DESENHO<br>7.11 |

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO VI

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 1,50 X 1,50 - TIPO VI

LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-50

| POSIÇÃO            | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                 | 10,0          | 4          | 1,81            | 7,24  | 0,617        | 4,467      | CA-50 |
| N7                 | 10,0          | 4          | 1,59            | 6,36  | 0,617        | 3,924      | CA-50 |
| N8                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                | 6,3           | 6          | 1,22            | 7,32  | 0,245        | 1,793      | CA-50 |
| N17                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*               | 6,3           | 12         | 0,52            | 6,24  | 0,245        | 1,529      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |               |            |                 |       |              | 13,139     |       |

\* Armadura transversal

LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-60

| POSIÇÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 1          | 3,12          | 0,92    | 2,87      | 3,00          | 8,611      |
| N5                 | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N6                 | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N9                 | L283 | 1          | 2,96          | 0,92    | 2,72      | 3,00          | 8,170      |
| N10                | L283 | 2          | 3,12          | 0,92    | 5,74      | 3,00          | 17,222     |
| N13                | L283 | 2          | 1,59          | 0,92    | 2,93      | 3,00          | 8,777      |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |           |               | 51,557     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

64,696

Seção transversal interna: **Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Misulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **>10,00 m e ≤ 12,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

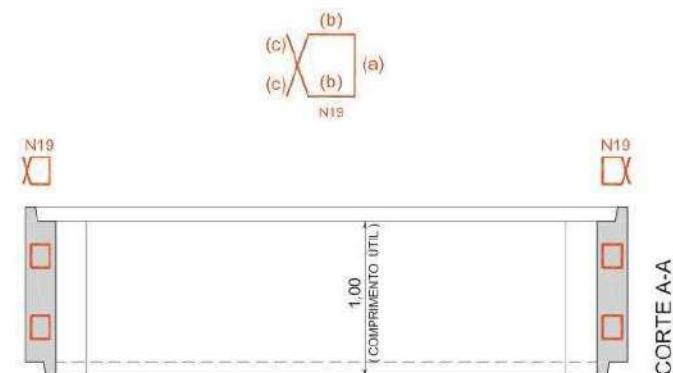
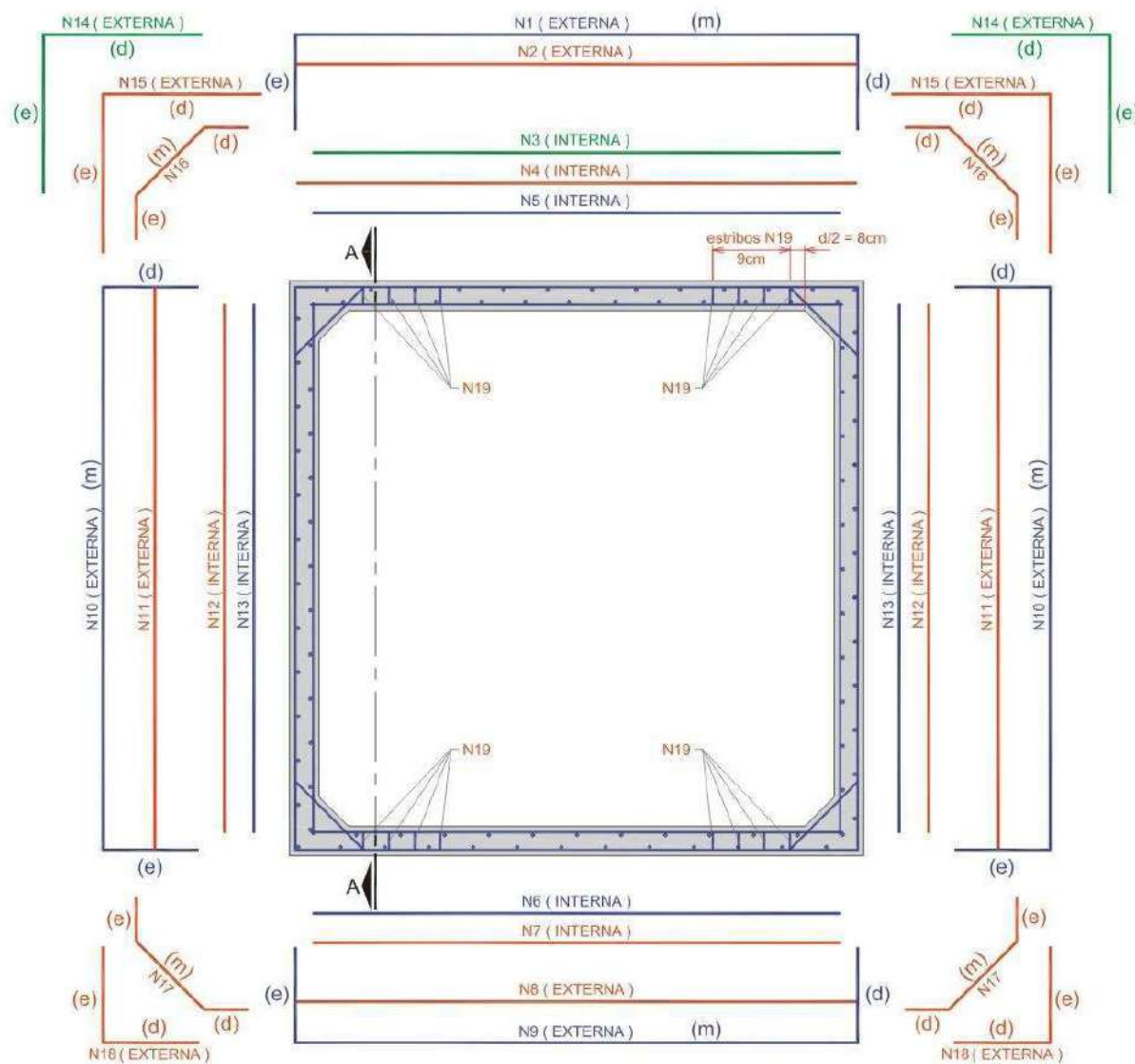
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **30 MPa** (Classe C30)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,44 m³**



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO VII



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 182cm  | c1d = 65cm  |
|                       | c5m = 159cm  |             |
|                       | c6m = 159cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 182cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 182cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 159cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |               |
|------------------------|--------------|---------------|
|                        | c2m = 182cm  |               |
|                        | c4m = 182cm  |               |
|                        | c7m = 159cm  |               |
|                        | c8m = 182cm  |               |
|                        | c11m = 182cm |               |
|                        | c12m = 159cm |               |
| c15e = 65,5cm          |              | c15d = 65,5cm |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 60cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm   |
| c18e = 65,5cm          |              | c18d = 65,5cm |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm |

( 2 fiadas de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 x 1,50 - TIPO VII

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 1,50 X 1,50 - TIPO VII

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 1,81            | 5,43  | 0,245        | 1,330      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 10,0          | 6          | 1,81            | 10,86 | 0,617        | 6,701      | CA-50 |
| N7                            | 10,0          | 6          | 1,59            | 9,54  | 0,617        | 5,886      | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 1,81            | 5,43  | 0,245        | 1,330      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 1,81            | 10,86 | 0,245        | 2,661      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 1,59            | 9,54  | 0,245        | 2,337      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,22            | 7,32  | 0,245        | 1,793      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,52            | 6,24  | 0,245        | 1,529      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 28,845     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L293 | 1          | 3,12          | 0,92    | 2,87      | 3,00          | 8,611      |
| N5                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N6                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46      | 3,00          | 4,388      |
| N9                                    | L293 | 1          | 2,96          | 0,92    | 2,72      | 3,00          | 8,170      |
| N10                                   | L293 | 2          | 3,12          | 0,92    | 5,74      | 3,00          | 17,222     |
| N13                                   | L283 | 2          | 1,59          | 0,92    | 2,93      | 3,00          | 8,777      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 51,557     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

80,402

Seção transversal interna: Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m

Espessura das paredes e laje = 20 cm

Misulas= 20 x 20 cm

Altura de aterro= > 12,50 m e ≤ 15,00 m

Carga móvel= TB-45

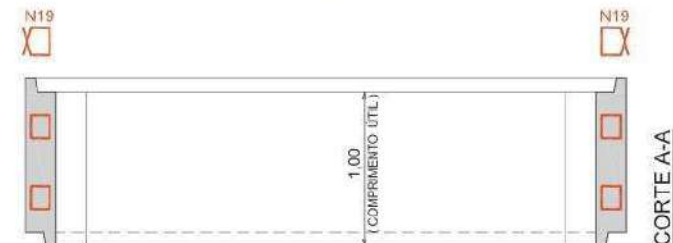
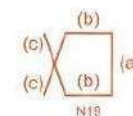
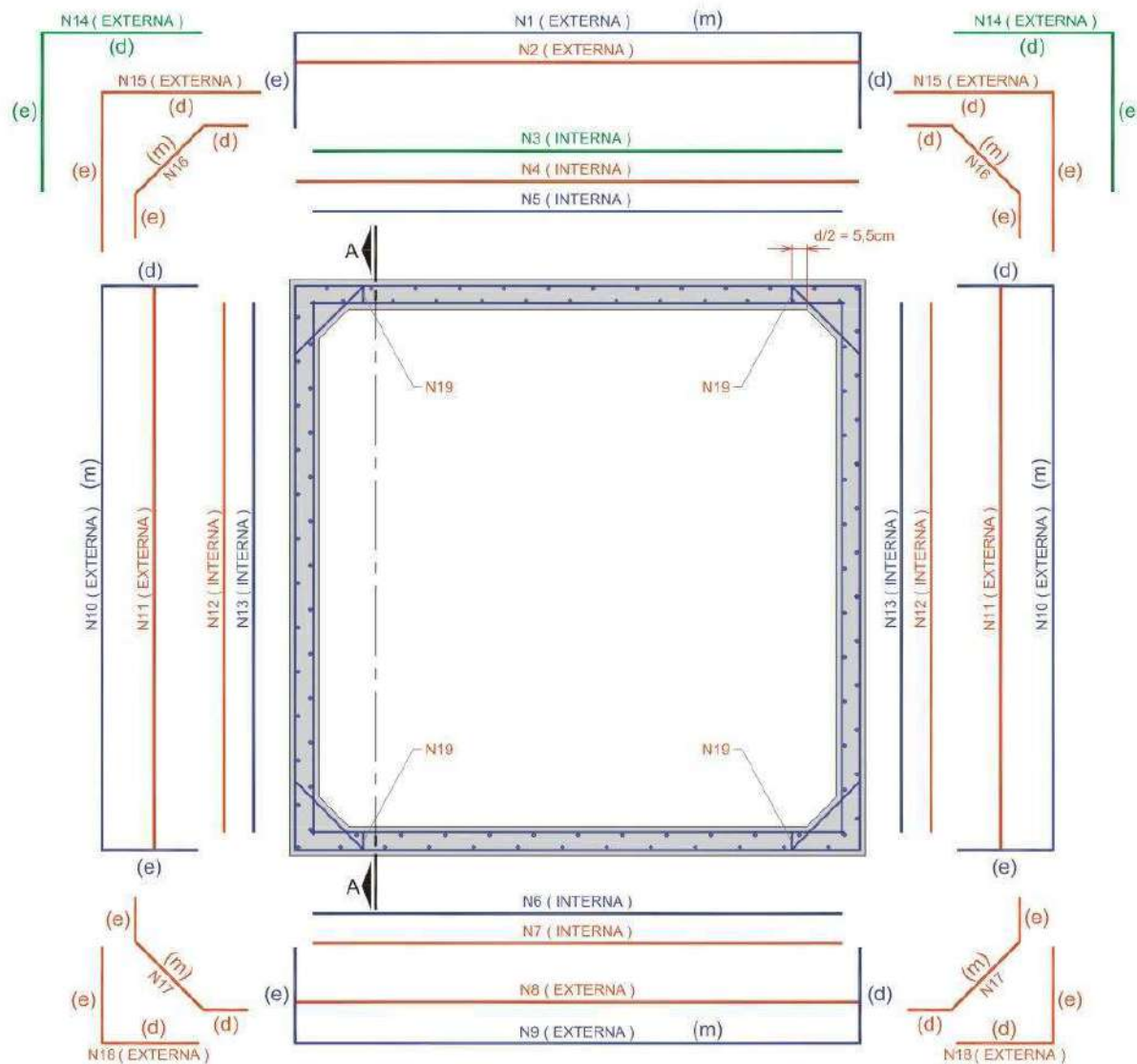
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 35 MPa (Classe C35)

Cobrimento armadura= 40 mm

Volume de concreto= 1,44 m³

|                                                                                                                  |                                                               |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                               | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 1,50 X 1,50 - TIPO VII |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                              |                                                               | DESENHO<br>7.14 |

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO I



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 222cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 209cm  |             |
|                       | c6m = 209cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 222cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 222cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 209cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
|                        | c3m = 209cm |               |
|                        | c4m = 222cm |               |
|                        | c7m = 209cm |               |
| c14e = 60,5cm          |             | c14d = 60,5cm |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 85cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm   |
| c19a = 15cm            | c19b = 7cm  | c19c = 10,5cm |

( 1 fiada de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

|                                                                                                                |                                                               |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                             | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO I |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                            |                                                               | DESENHO<br>7.15 |



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO I

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,00 X 2,00 - TIPO I

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 3          | 2,09            | 6,27  | 0,245        | 1,536      | CA-50 |
| N4                            | 12,5          | 5          | 2,21            | 11,05 | 0,963        | 10,641     | CA-50 |
| N7                            | 8,0           | 4          | 2,09            | 8,36  | 0,395        | 3,302      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 12,5          | 12         | 1,21            | 14,52 | 0,963        | 13,983     | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,47            | 8,82  | 0,245        | 2,161      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 33,049     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 3,42          | 0,92    | 3,15      | 3,00          | 9,439      |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,42          | 0,92    | 3,15      | 3,00          | 9,439      |
| N10                                   | L283 | 2          | 3,42          | 0,92    | 6,29      | 3,00          | 18,878     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,09          | 0,92    | 3,85      | 3,00          | 11,537     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 60,830     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

93,879

Seção transversal interna: **Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 0,50 m e ≤ 1,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

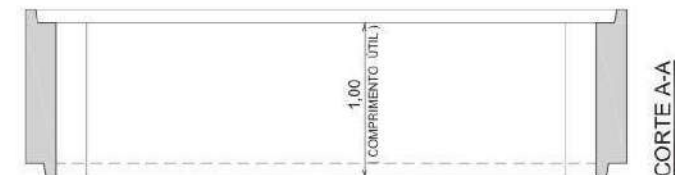
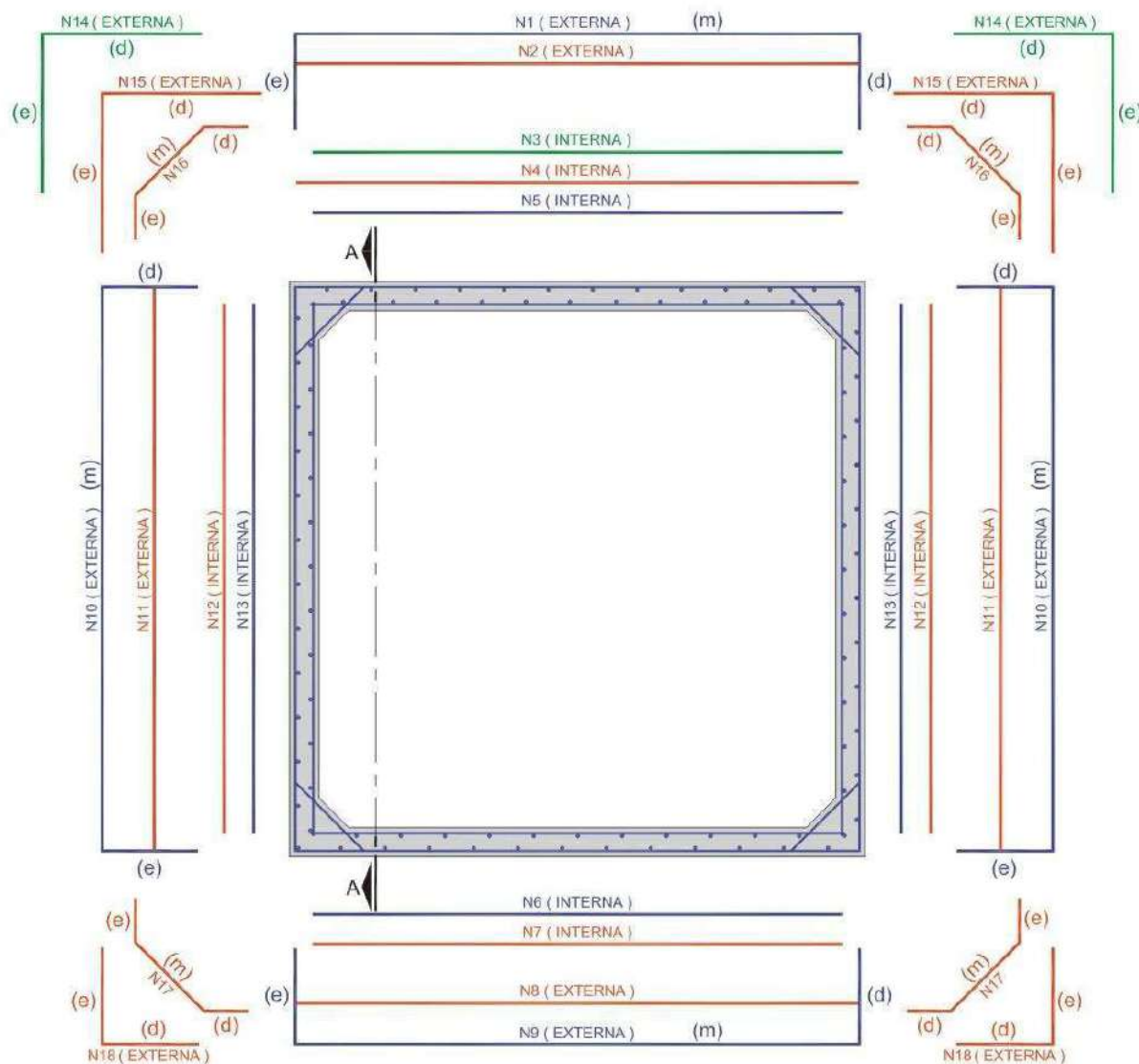
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **25 MPa** (Classe C25)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,37 m³**

|                                                                                                                |                                                               |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                             | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO I |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                            |                                                               | DESENHO<br>7.16 |

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO II



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 222cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 209cm  |             |
|                       | c6m = 209cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 222cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 222cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 209cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |             |
|------------------------|-------------|-------------|
|                        | c3m = 209cm |             |
|                        | c4m = 222cm |             |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 85cm |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm |

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO II

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,00 X 2,00 - TIPO II

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 3          | 2,09            | 6,27  | 0,245        | 1,536      | CA-50 |
| N4                            | 6,3           | 3          | 2,21            | 6,63  | 0,245        | 1,624      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,47            | 8,82  | 0,245        | 2,161      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 6,747      |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 3,42          | 0,92    | 3,15      | 3,00          | 9,439      |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,42          | 0,92    | 3,15      | 3,00          | 9,439      |
| N10                                   | L283 | 2          | 3,42          | 0,92    | 6,29      | 3,00          | 18,878     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,09          | 0,92    | 3,85      | 3,00          | 11,537     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 60,830     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

67,578

Seção transversal interna: **Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 1,00 m e ≤ 2,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **25 MPa** (Classe C25)

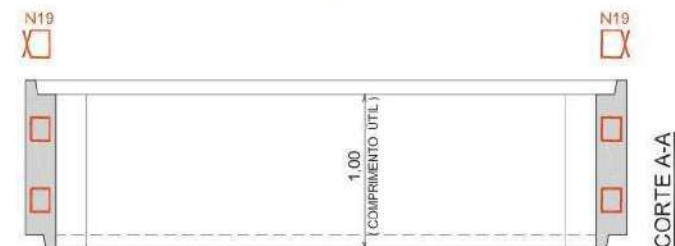
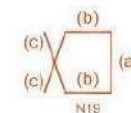
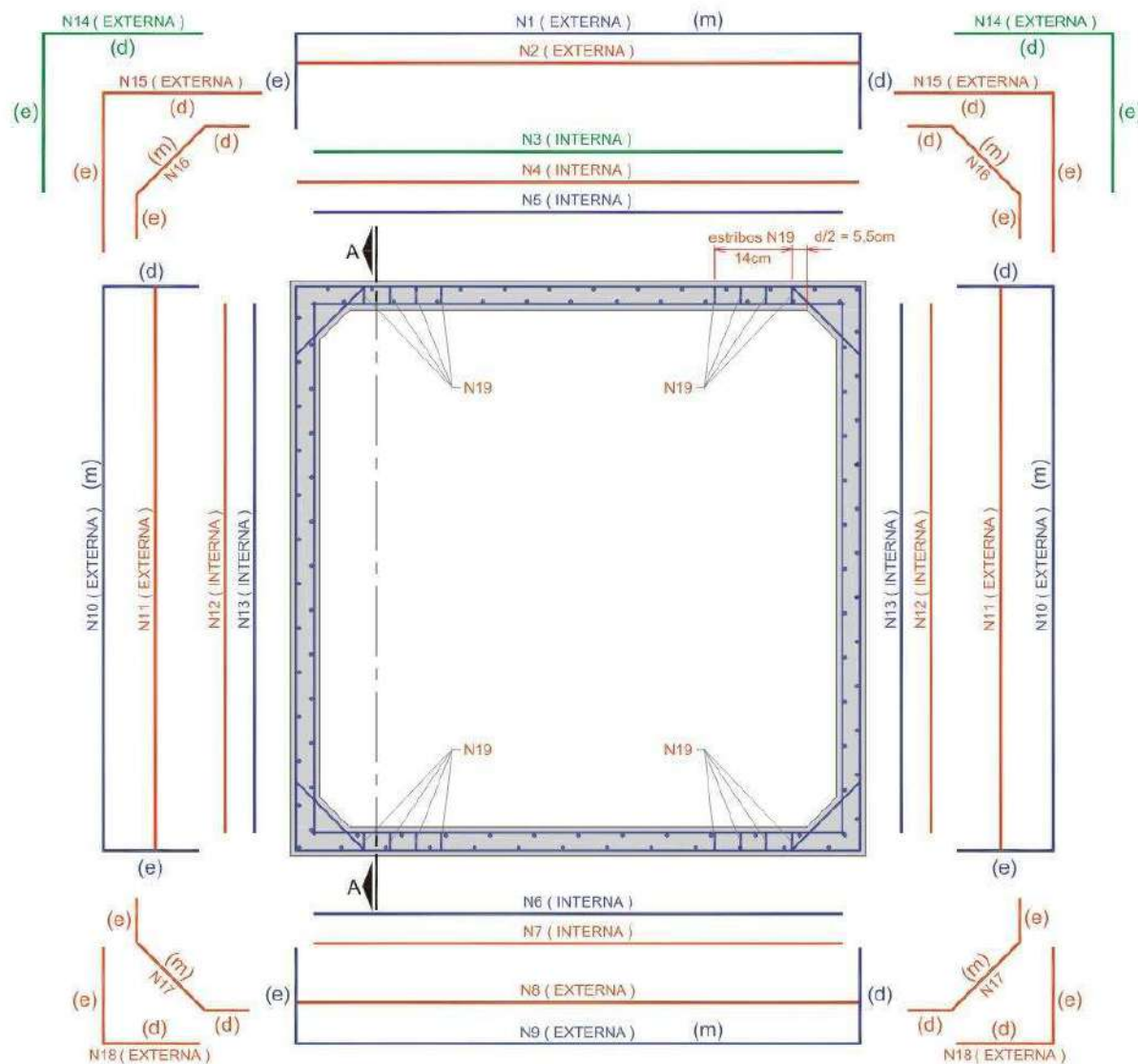
Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,37 m³**

|                                                                                                                 |                                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO II |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                             |                                                               | DESENHO<br>7.18 |



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO III



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 222cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 209cm  |             |
|                       | c6m = 209cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 222cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 222cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 209cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
|                        | c4m = 222cm |               |
|                        | c7m = 209cm |               |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 85cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm   |
| c19a = 15cm            | c19b = 7cm  | c19c = 10,5cm |

( 3 fiadas de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO III

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,00 X 2,00 - TIPO III

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 12,5          | 6          | 2,21            | 13,26 | 0,963        | 12,769     | CA-50 |
| N7                            | 12,5          | 4          | 2,09            | 8,36  | 0,963        | 8,051      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,47            | 8,82  | 0,245        | 2,161      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,32            | 3,84  | 0,245        | 0,941      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 25,348     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 3,42          | 0,92    | 3,15      | 3,00          | 9,439      |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,42          | 0,92    | 3,15      | 3,00          | 9,439      |
| N10                                   | L283 | 2          | 3,42          | 0,92    | 6,29      | 3,00          | 18,878     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,09          | 0,92    | 3,85      | 3,00          | 11,537     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 60,830     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

86,178

Seção transversal interna: Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m

Espessura das paredes e laje = 15 cm

Misulas= 20 x 20 cm

Altura de aterro= > 2,50 m e ≤ 5,00 m

Carga móvel= TB-45

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 30 MPa (Classe C30)

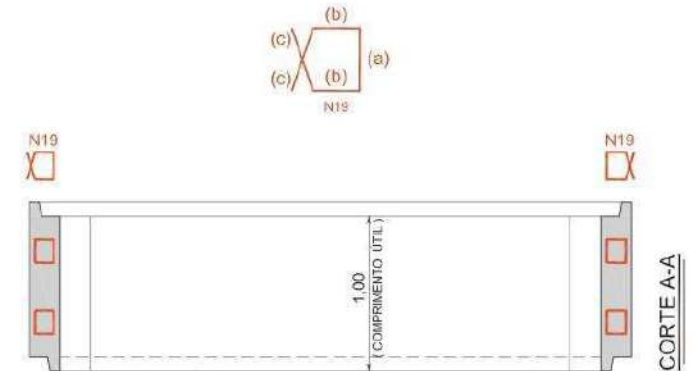
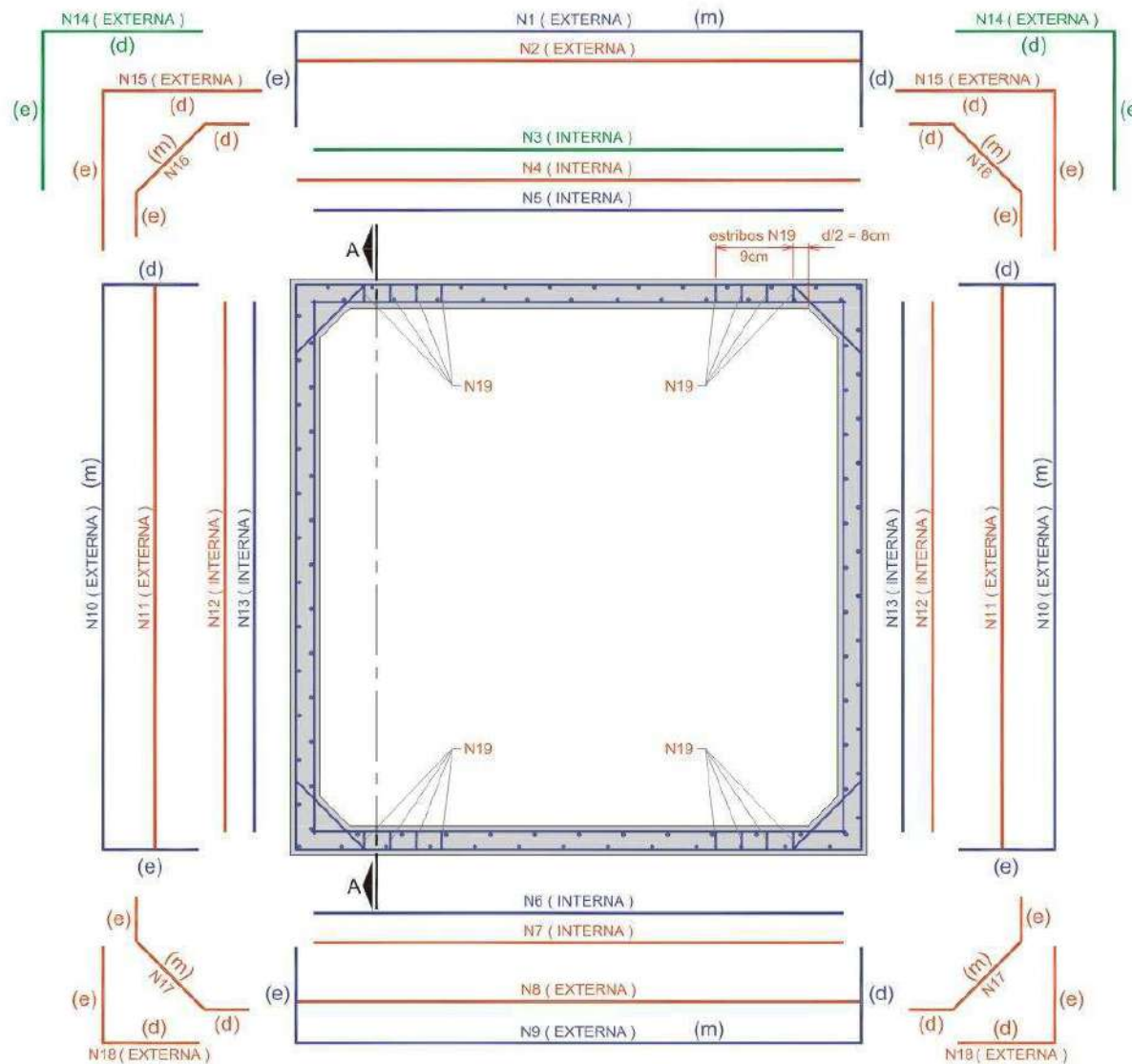
Cobrimento armadura= 40 mm

Volume de concreto= 1,37 m³

|                                                                                                                  |                                                               |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                               | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO III |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                              |                                                               | DESENHO<br>7.20 |



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO IV



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 232cm  | c1d = 65cm  |
|                       | c5m = 209cm  |             |
|                       | c6m = 209cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 232cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 232cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 209cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 232cm  |                                    |
|                        | c4m = 232cm  |                                    |
|                        | c7m = 209cm  |                                    |
|                        | c8m = 232cm  |                                    |
|                        | c11m = 232cm |                                    |
|                        | c12m = 209cm |                                    |
| c15e = 65,5cm          |              | c15d = 65,5cm                      |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 85cm                        |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 65,5cm          |              | c18d = 65,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm ( 2 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO IV

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,00 X 2,00 - TIPO IV

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 2,31            | 6,93  | 0,245        | 1,698      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 10,0          | 7          | 2,21            | 15,47 | 0,617        | 9,545      | CA-50 |
| N7                            | 10,0          | 6          | 2,09            | 12,54 | 0,617        | 7,737      | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 2,31            | 6,93  | 0,245        | 1,698      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 2,31            | 13,86 | 0,245        | 3,396      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 2,09            | 12,54 | 0,245        | 3,072      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,47            | 8,82  | 0,245        | 2,161      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,52            | 6,24  | 0,245        | 1,529      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 36,113     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 3,62          | 0,92    | 3,33      | 3,00          | 9,991      |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,71          | 0,92    | 3,41      | 3,00          | 10,240     |
| N10                                   | L283 | 2          | 3,62          | 0,92    | 6,66      | 3,00          | 19,982     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,09          | 0,92    | 3,85      | 3,00          | 11,537     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 63,287     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

99,400

Seção transversal interna: **Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Misulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 5,00 m e ≤ 7,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

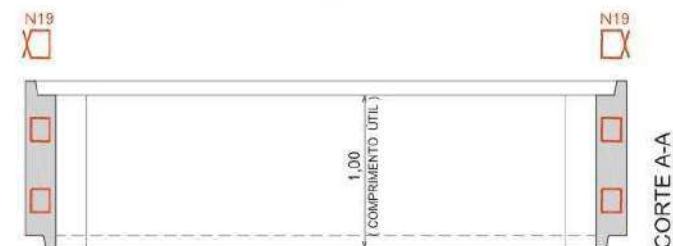
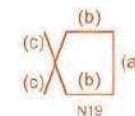
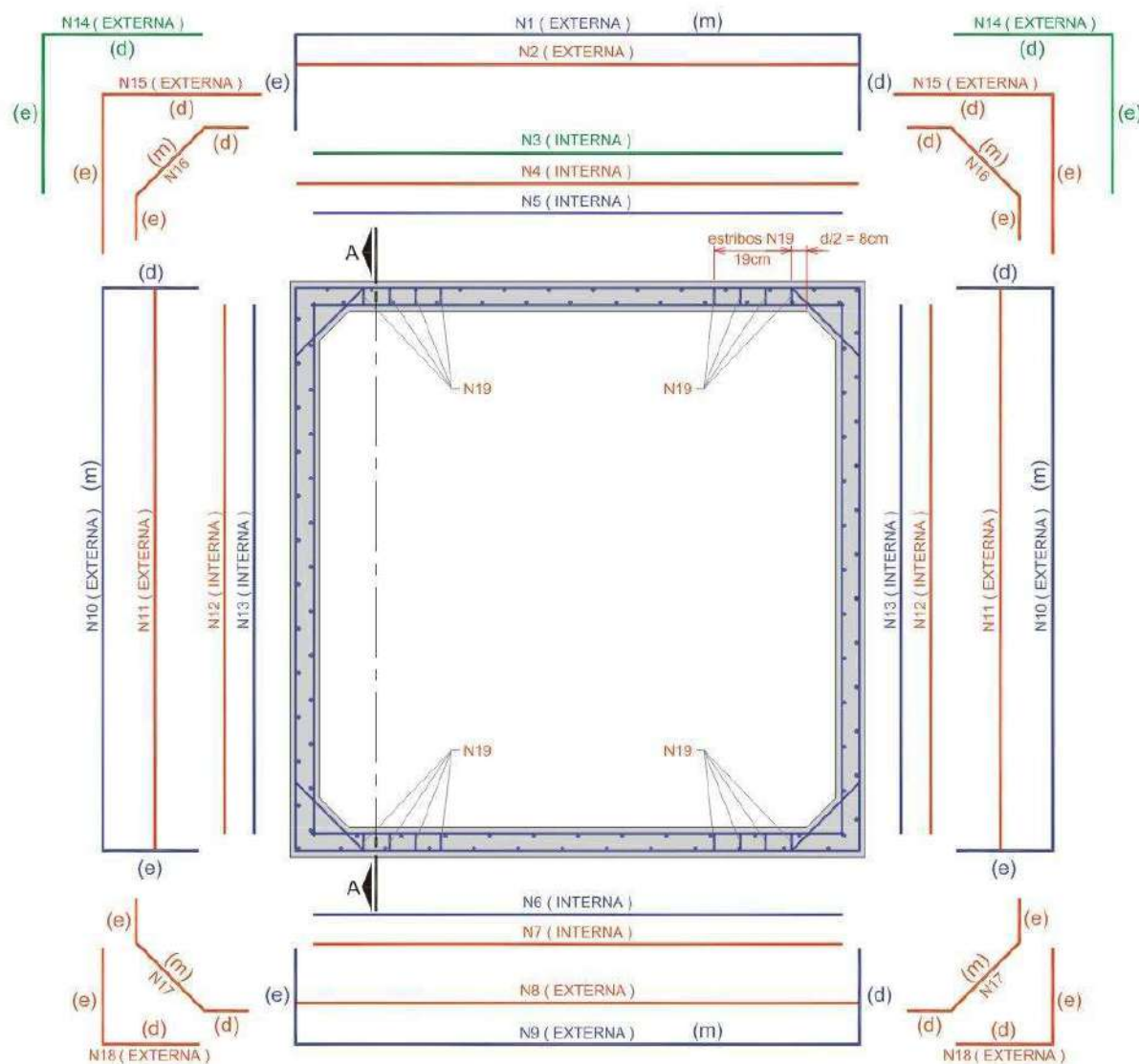
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **30 MPa** (Classe C30)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,84 m³**

|                                                                                                                 |                                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO IV |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                             |                                                               | DESENHO<br>7.22 |

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO V



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 232cm  | c1d = 65cm  |
|                       | c5m = 209cm  |             |
|                       | c6m = 209cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 232cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 232cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 209cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 232cm  |                                    |
|                        | c4m = 232cm  |                                    |
|                        | c7m = 209cm  |                                    |
|                        | c8m = 232cm  |                                    |
|                        | c11m = 232cm |                                    |
|                        | c12m = 209cm |                                    |
| c15e = 65,5cm          |              | c15d = 65,5cm                      |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 85cm                        |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 65,5cm          |              | c18d = 65,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm ( 3 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO V

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,00 X 2,00 - TIPO V

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 2,31            | 6,93  | 0,245        | 1,698      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 12,5          | 7          | 2,31            | 16,17 | 0,963        | 15,572     | CA-50 |
| N7                            | 12,5          | 6          | 2,09            | 12,54 | 0,963        | 12,076     | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 2,31            | 6,93  | 0,245        | 1,698      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 2,31            | 13,86 | 0,245        | 3,396      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 2,09            | 12,54 | 0,245        | 3,072      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,47            | 8,82  | 0,245        | 2,161      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,52            | 6,24  | 0,245        | 1,529      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 46,478     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 3,62          | 0,92    | 3,33                   | 3,00                       | 9,991      |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92                   | 3,00                       | 5,768      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92                   | 3,00                       | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,71          | 0,92    | 3,41                   | 3,00                       | 10,240     |
| N10                                   | L283 | 2          | 3,62          | 0,92    | 6,66                   | 3,00                       | 19,982     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,09          | 0,92    | 3,85                   | 3,00                       | 11,537     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 63,287     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

109,765

Seção transversal interna: **Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 7,50 m e ≤ 10,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **35 MPa** (Classe C35)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,84 m<sup>3</sup>**

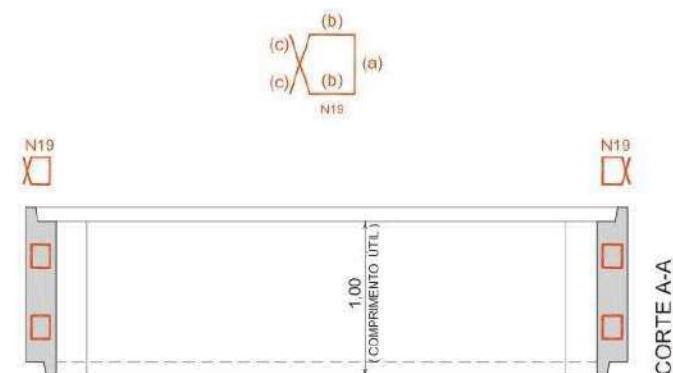
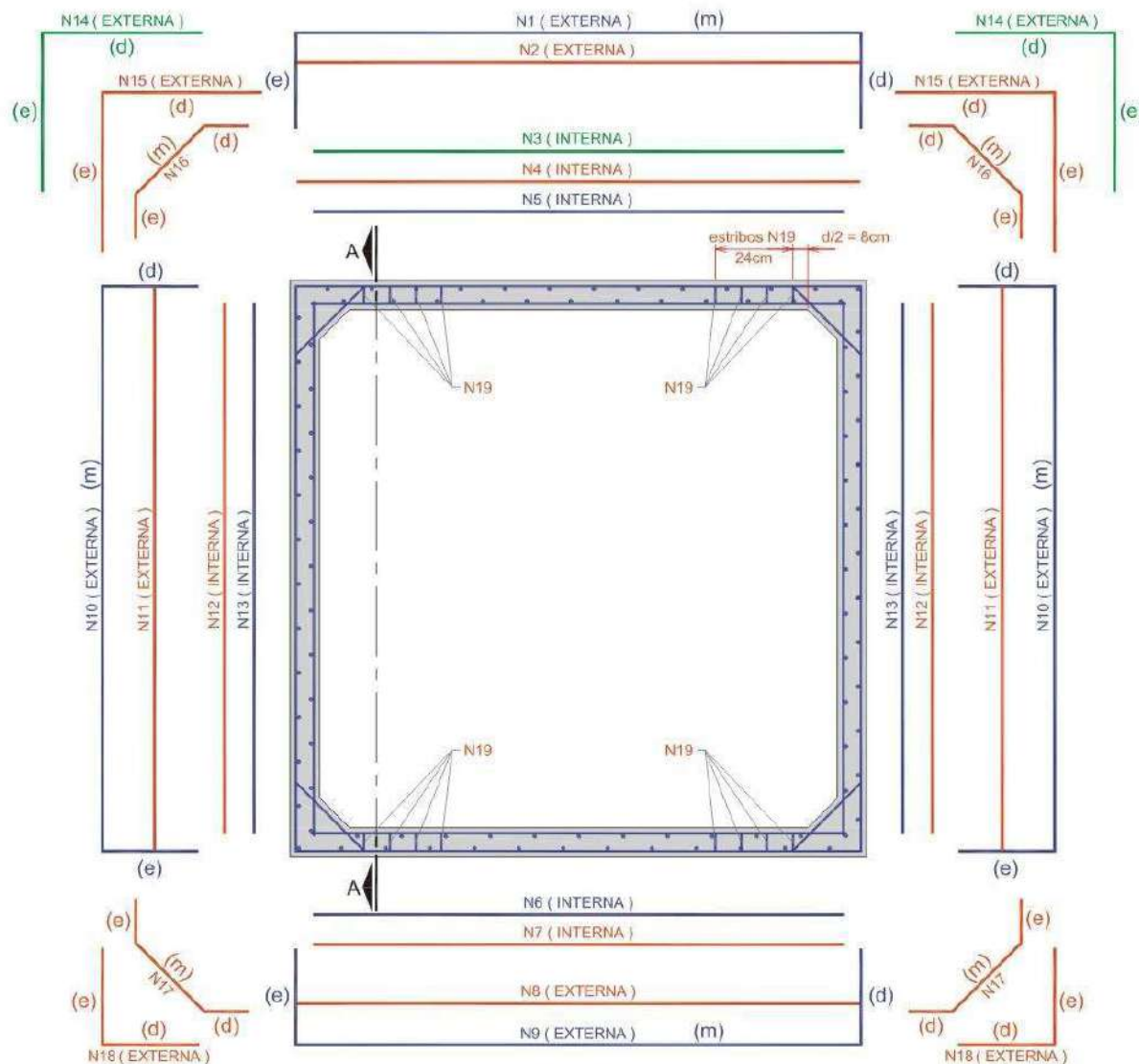
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)  
SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO V

ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM

DESENHO  
7.24

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO VI



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 232cm  | c1d = 65cm  |
|                       | c5m = 209cm  |             |
|                       | c6m = 209cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 232cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 232cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 209cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                  |
|------------------------|--------------|----------------------------------|
|                        | c2m = 232cm  |                                  |
|                        | c4m = 232cm  |                                  |
|                        | c7m = 209cm  |                                  |
|                        | c8m = 232cm  |                                  |
|                        | c11m = 232cm |                                  |
|                        | c12m = 209cm |                                  |
| c15e = 65,5cm          |              | c15d = 65,5cm                    |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 35cm                      |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm                      |
| c18e = 65,5cm          |              | c18d = 65,5cm                    |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm (3 fiadas de 2N19) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO VI

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,00 X 2,00 - TIPO VI

LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-50

| POSIÇÃO            | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 6,3           | 3          | 2,31            | 6,93  | 0,245        | 1,698      | CA-50 |
| N3                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                 | 16,0          | 6          | 2,31            | 13,86 | 1,578        | 21,871     | CA-50 |
| N7                 | 16,0          | 5          | 2,09            | 10,45 | 1,578        | 16,490     | CA-50 |
| N8                 | 6,3           | 3          | 2,31            | 6,93  | 0,245        | 1,698      | CA-50 |
| N11                | 6,3           | 6          | 2,31            | 13,86 | 0,245        | 3,396      | CA-50 |
| N12                | 6,3           | 6          | 2,09            | 12,54 | 0,245        | 3,072      | CA-50 |
| N14                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                | 6,3           | 10         | 1,31            | 13,10 | 0,245        | 3,210      | CA-50 |
| N16                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N17                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                | 6,3           | 10         | 1,31            | 13,10 | 0,245        | 3,210      | CA-50 |
| N19*               | 6,3           | 24         | 0,52            | 12,48 | 0,245        | 3,058      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |               |            |                 |       |              | 60,553     |       |

\* Armadura transversal

LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-60

| POSIÇÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 1          | 3,62          | 0,92    | 3,33      | 3,00          | 9,991      |
| N5                 | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N6                 | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N9                 | L283 | 1          | 3,71          | 0,92    | 3,41      | 3,00          | 10,240     |
| N10                | L283 | 2          | 3,62          | 0,92    | 6,66      | 3,00          | 19,982     |
| N13                | L283 | 2          | 2,09          | 0,92    | 3,85      | 3,00          | 11,537     |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |           |               | 63,287     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

123,840

Seção transversal interna: **Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Misulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **>10,00 m e ≤ 12,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,84 m³**

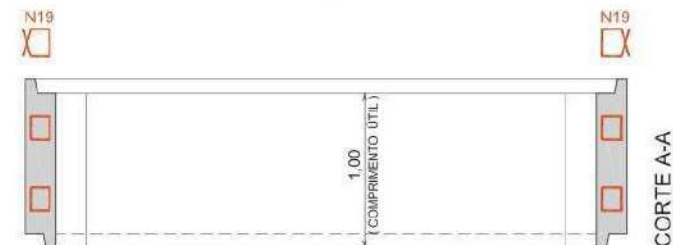
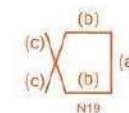
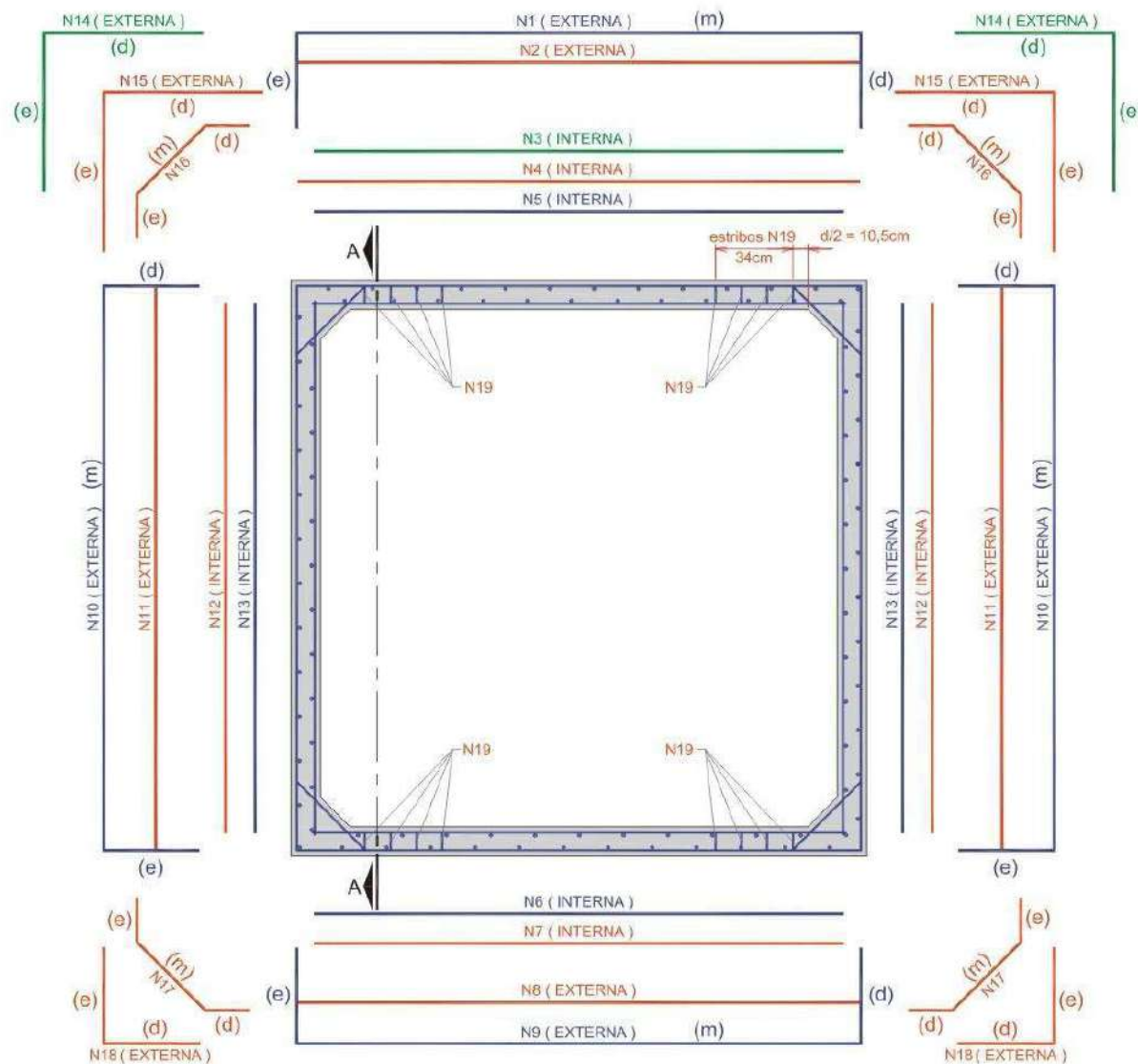
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)  
SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO VI

ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM

DESENHO  
7.26

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO VII



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 70cm            | c1m = 242cm  | c1d = 70cm  |
|                       | c5m = 209cm  |             |
|                       | c6m = 209cm  |             |
| c9e = 70cm            | c9m = 242cm  | c9d = 70cm  |
| c10e = 70cm           | c10m = 242cm | c10d = 70cm |
|                       | c13m = 209cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 242cm  |                                    |
|                        | c4m = 242cm  |                                    |
|                        | c7m = 209cm  |                                    |
|                        | c8m = 242cm  |                                    |
|                        | c11m = 242cm |                                    |
|                        | c12m = 209cm |                                    |
| c15e = 70,5cm          |              | c15d = 70,5cm                      |
| c16e = 35cm            | c16m = 80cm  | c16d = 35cm                        |
| c17e = 35cm            | c17m = 80cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 70,5cm          |              | c18d = 70,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 17cm  | c19c = 10,5cm ( 4 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 x 2,00 - TIPO VII

Tabela de ferros e telas

ADUELA 2,00 X 2,00 - TIPO VII

LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-50

| POSIÇÃO            | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 8,0           | 4          | 2,41            | 9,64  | 0,395        | 3,808      | CA-50 |
| N3                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                 | 12,5          | 7          | 2,41            | 16,87 | 0,963        | 16,246     | CA-50 |
| N7                 | 12,5          | 7          | 2,09            | 14,63 | 0,963        | 14,089     | CA-50 |
| N8                 | 8,0           | 4          | 2,41            | 9,64  | 0,395        | 3,808      | CA-50 |
| N11                | 8,0           | 8          | 2,41            | 19,28 | 0,395        | 7,616      | CA-50 |
| N12                | 8,0           | 8          | 2,09            | 16,72 | 0,395        | 6,604      | CA-50 |
| N14                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                | 10,0          | 10         | 1,41            | 14,10 | 0,617        | 8,700      | CA-50 |
| N16                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N17                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                | 10,0          | 10         | 1,41            | 14,10 | 0,617        | 8,700      | CA-50 |
| N19*               | 6,3           | 24         | 0,72            | 17,28 | 0,245        | 4,234      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |               |            |                 |       |              | 76,655     |       |

\* Armadura transversal

LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-60

| POSIÇÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 1          | 3,82          | 0,92    | 3,51      | 3,00          | 10,543     |
| N5                 | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N6                 | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92      | 3,00          | 5,768      |
| N9                 | L283 | 1          | 3,91          | 0,92    | 3,60      | 3,00          | 10,792     |
| N10                | L283 | 2          | 3,82          | 0,92    | 7,03      | 3,00          | 21,086     |
| N13                | L283 | 2          | 2,09          | 0,92    | 3,85      | 3,00          | 11,537     |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |           |               | 65,495     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

142,150

Seção transversal interna: **Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m**

Espessura das paredes e laje = **25 cm**

Misulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 12,50 m e ≤ 15,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **2,33 m³**

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

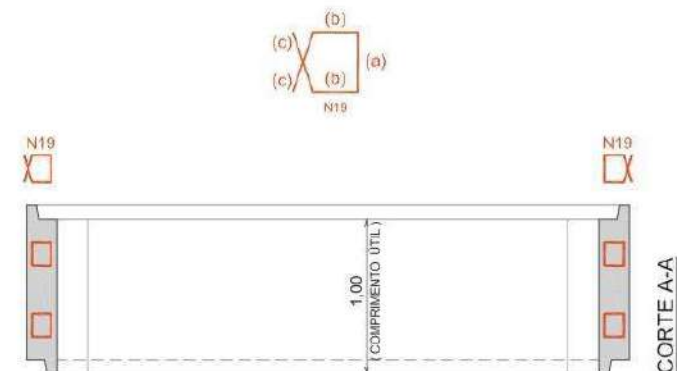
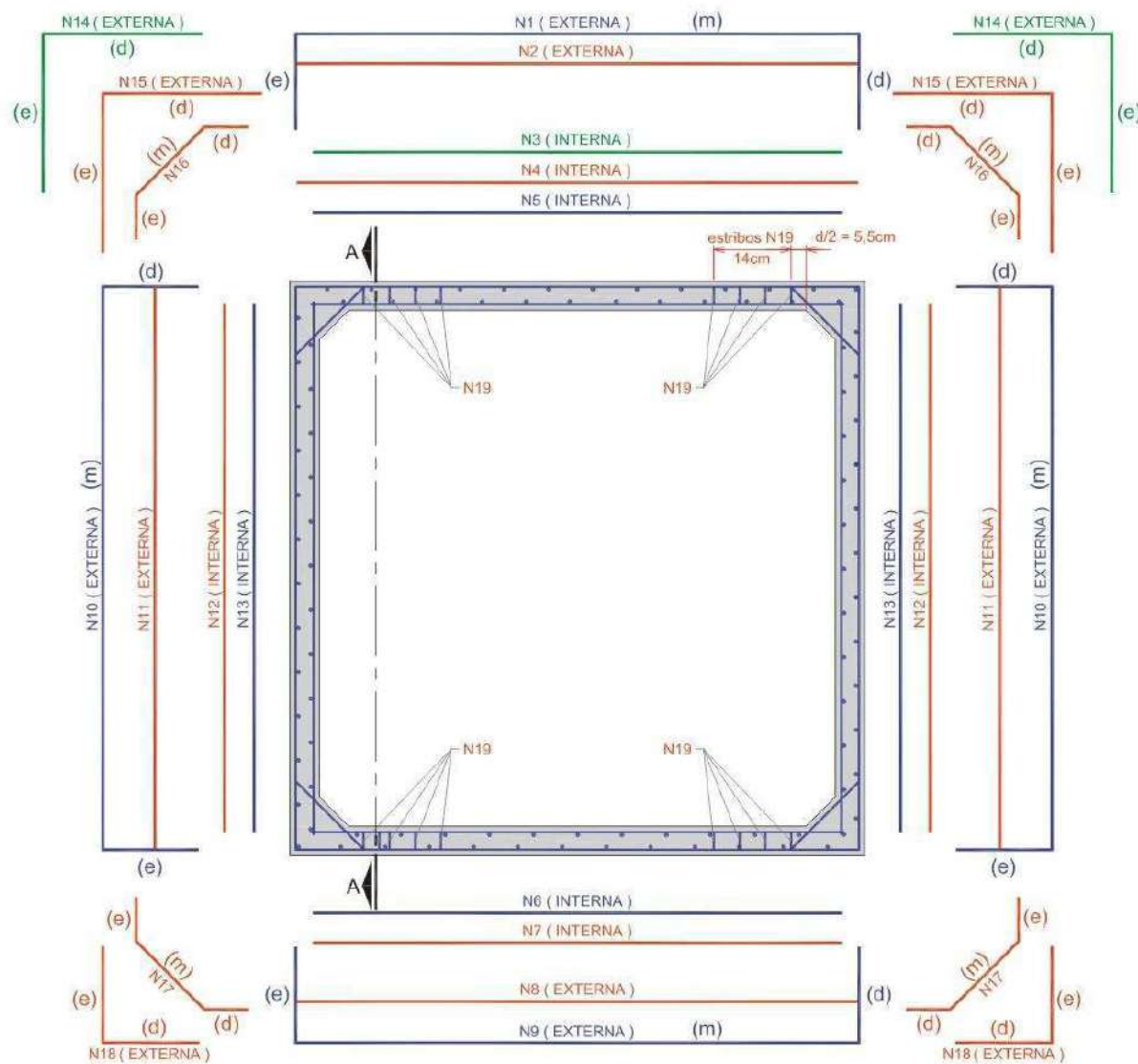
GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)  
SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,00 X 2,00 - TIPO VII

ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM

DESENHO  
7.28



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO I



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 135cm           | c1m = 272cm  | c1d = 135cm |
|                       | c5m = 259cm  |             |
|                       | c6m = 259cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 272cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 272cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 259cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c4m = 272cm  |                                    |
|                        | c7m = 259cm  |                                    |
|                        | c11m = 272cm |                                    |
| c14e = 98cm            |              | c14d = 98cm                        |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm  | c16d = 110cm                       |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm  | c17d = 35cm                        |
| c19a = 15cm            | c19b = 7cm   | c19c = 10,5cm ( 3 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO I

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,50 X 2,50 - TIPO I

LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-50

| POSICÃO            | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                 | 12,5          | 9          | 2,71            | 24,39 | 0,963        | 23,488     | CA-50 |
| N7                 | 12,5          | 3          | 2,59            | 7,77  | 0,963        | 7,483      | CA-50 |
| N8                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                | 6,3           | 6          | 2,71            | 16,26 | 0,245        | 3,984      | CA-50 |
| N12                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                | 12,5          | 12         | 1,96            | 23,52 | 0,963        | 22,650     | CA-50 |
| N15                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                | 6,3           | 6          | 1,72            | 10,32 | 0,245        | 2,528      | CA-50 |
| N17                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*               | 6,3           | 12         | 0,32            | 3,84  | 0,245        | 0,941      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |               |            |                 |       |              | 62,499     |       |

\* Armadura transversal

LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-60

| POSICÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 1          | 5,42          | 0,92    | 4,99      | 3,00          | 14,959     |
| N5                 | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N6                 | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N9                 | L283 | 1          | 3,92          | 0,92    | 3,61      | 3,00          | 10,819     |
| N10                | L283 | 2          | 3,92          | 0,92    | 7,21      | 3,00          | 21,638     |
| N13                | L283 | 2          | 2,59          | 0,92    | 4,77      | 3,00          | 14,297     |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |           |               | 76,010     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

138,509

Seção transversal interna: Largura= 2,50 m e Altura= 2,50 m

Espessura das paredes e laje = 15 cm

Misulas= 20 x 20 cm

Altura de aterro= > 0,50 m e ≤ 1,00 m

Carga móvel= TB-45

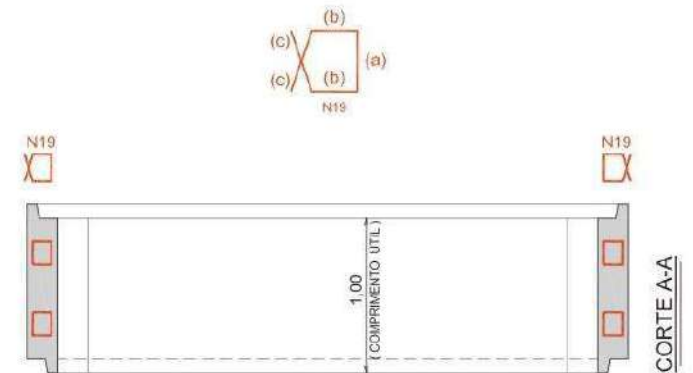
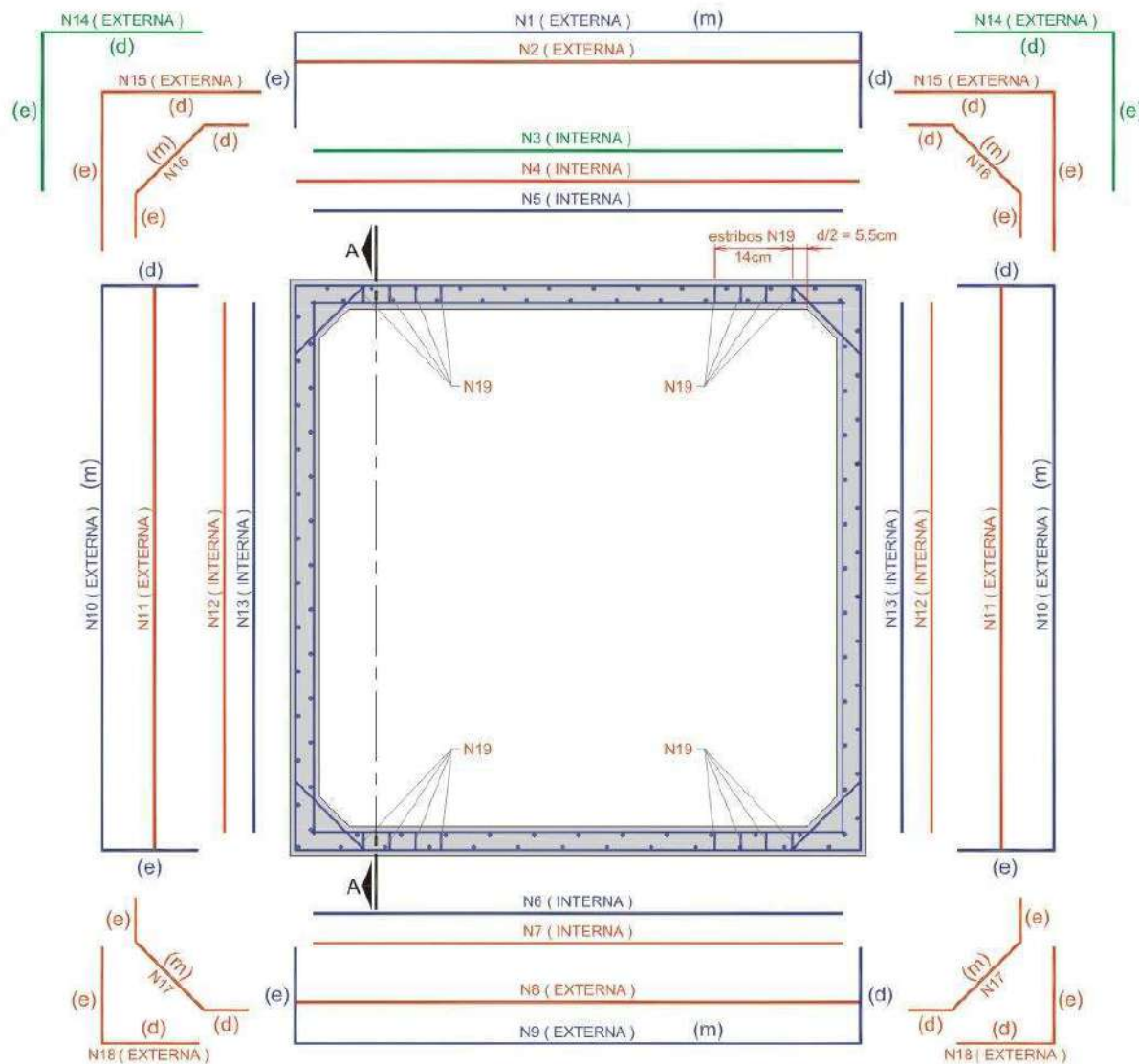
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura= 40 mm

Volume de concreto= 1,67 m³



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO II



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 272cm  | c1d = 60cm  |
|                       | c5m = 259cm  |             |
|                       | c6m = 259cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 272cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 272cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 259cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
|                        | c4m = 272cm |               |
|                        | c7m = 259cm |               |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 110cm  |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 35cm   |
| c19a = 15cm            | c19b = 7cm  | c19c = 10,5cm |

( 3 fiadas de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

|                                                                                                                 |                                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 X 2,50 - TIPO II |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                             |                                                               | DESENHO<br>7.31 |

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO II

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,50 X 2,50 - TIPO II

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 10,0          | 8          | 2,71            | 21,68 | 0,617        | 13,377     | CA-50 |
| N7                            | 10,0          | 4          | 2,59            | 10,36 | 0,617        | 6,392      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,72            | 10,32 | 0,245        | 2,528      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,32            | 3,84  | 0,245        | 0,941      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 24,664     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 3,92          | 0,92    | 3,61      | 3,00          | 10,819     |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,92          | 0,92    | 3,61      | 3,00          | 10,819     |
| N10                                   | L283 | 2          | 3,92          | 0,92    | 7,21      | 3,00          | 21,638     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,59          | 0,92    | 4,77      | 3,00          | 14,297     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 71,870     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

96,534

Seção transversal interna: **Largura= 2,50 m e Altura= 2,50 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 1,00 m e ≤ 2,50 m**

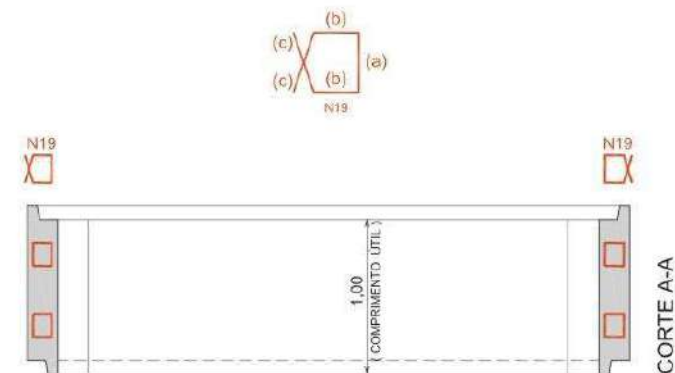
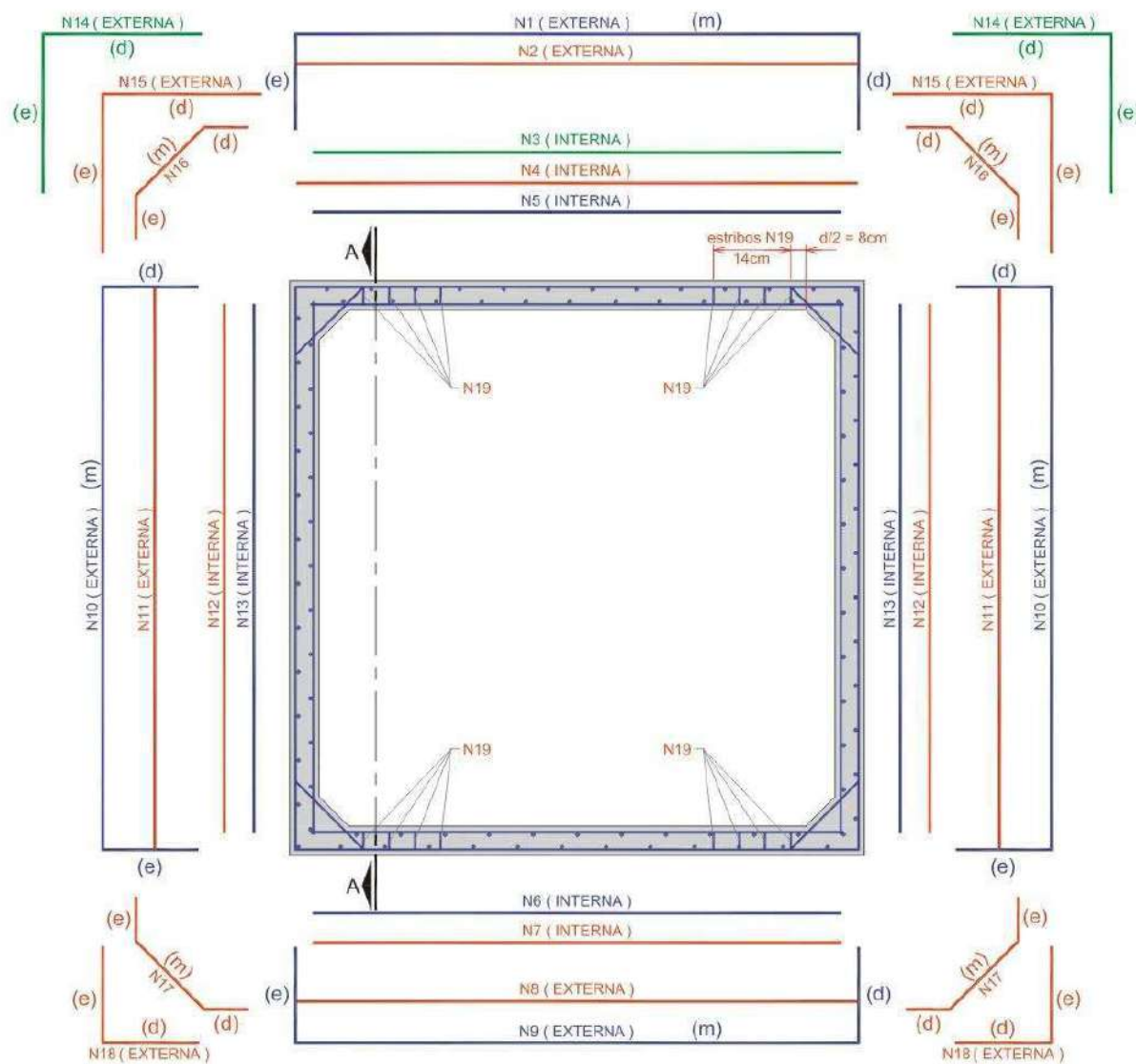
Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **25 MPa** (Classe C25)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,67 m³**

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO III



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 282cm  | c1d = 65cm  |
|                       | c5m = 259cm  |             |
|                       | c6m = 259cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 282cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 282cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 259cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 282cm  |                                    |
|                        | c4m = 282cm  |                                    |
|                        | c7m = 259cm  |                                    |
|                        | c8m = 282cm  |                                    |
|                        | c11m = 282cm |                                    |
|                        | c12m = 259cm |                                    |
| c15e = 65,5cm          |              | c15d = 65,5cm                      |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 110cm                       |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 65,5cm          |              | c18d = 65,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm ( 2 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO III

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,50 X 2,50 - TIPO III

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 2,81            | 8,43  | 0,245        | 2,065      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 12,5          | 6          | 2,71            | 16,26 | 0,963        | 15,658     | CA-50 |
| N7                            | 12,5          | 4          | 2,59            | 10,36 | 0,963        | 9,977      | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 2,81            | 8,43  | 0,245        | 2,065      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 2,81            | 16,86 | 0,245        | 4,131      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 2,59            | 15,54 | 0,245        | 3,807      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,72            | 10,32 | 0,245        | 2,528      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 12         | 0,52            | 6,24  | 0,245        | 1,529      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 47,038     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 4,12          | 0,92    | 3,79      | 3,00          | 11,371     |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,46          | 0,92    | 4,10      | 3,00          | 12,310     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,12          | 0,92    | 7,58      | 3,00          | 22,742     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,59          | 0,92    | 4,77      | 3,00          | 14,297     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 75,017     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

122,055

Seção transversal interna: **Largura= 2,50 m e Altura= 2,50 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 2,50 m e ≤ 5,00 m**

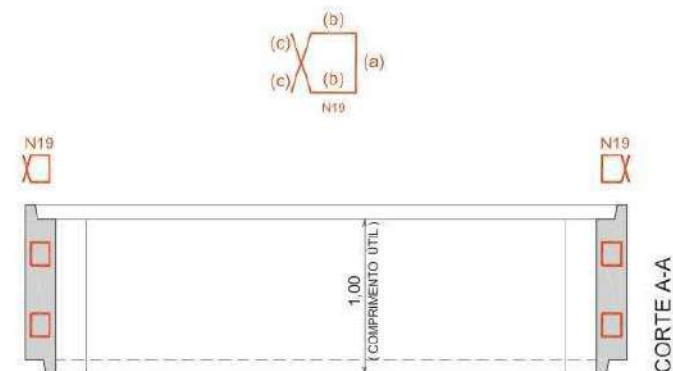
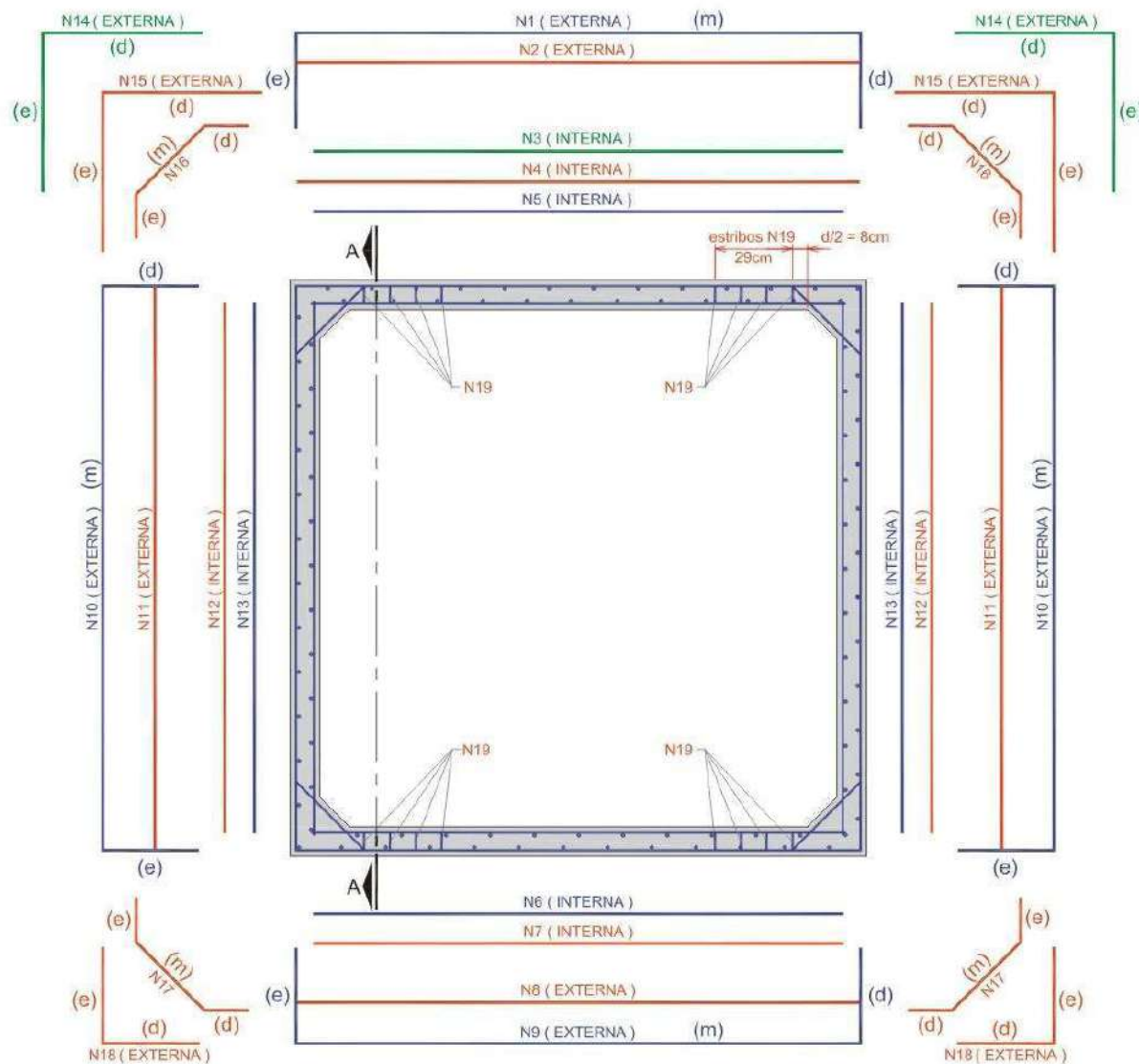
Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **30 MPa** (Classe C30)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **2,24 m³**

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO IV



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 105cm           | c1m = 282cm  | c1d = 105cm |
|                       | c5m = 259cm  |             |
|                       | c6m = 259cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 282cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 282cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 259cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 282cm  |                                    |
|                        | c4m = 282cm  |                                    |
|                        | c7m = 259cm  |                                    |
|                        | c8m = 282cm  |                                    |
|                        | c11m = 282cm |                                    |
|                        | c12m = 259cm |                                    |
| c15e = 85,5cm          |              | c15d = 85,5cm                      |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 110cm                       |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 65,5cm          |              | c18d = 65,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm ( 4 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO IV

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,50 X 2,50 - TIPO IV

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 2,81            | 8,43  | 0,245        | 2,065      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 16,0          | 6          | 2,81            | 16,86 | 1,578        | 26,605     | CA-50 |
| N7                            | 16,0          | 5          | 2,59            | 12,95 | 1,578        | 20,435     | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 2,81            | 8,43  | 0,245        | 2,065      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 2,81            | 16,86 | 0,245        | 4,131      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 2,59            | 15,54 | 0,245        | 3,807      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 8,0           | 6          | 1,71            | 10,26 | 0,395        | 4,053      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,72            | 10,32 | 0,245        | 2,528      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 24         | 0,52            | 12,48 | 0,245        | 3,058      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 72,099     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 4,92          | 0,92    | 4,53      | 3,00          | 13,579     |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,46          | 0,92    | 4,10      | 3,00          | 12,310     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,12          | 0,92    | 7,58      | 3,00          | 22,742     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,59          | 0,92    | 4,77      | 3,00          | 14,297     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 77,225     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

149,324

Seção transversal interna: **Largura= 2,50 m e Altura= 2,50 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Misulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 5,00 m e ≤ 7,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

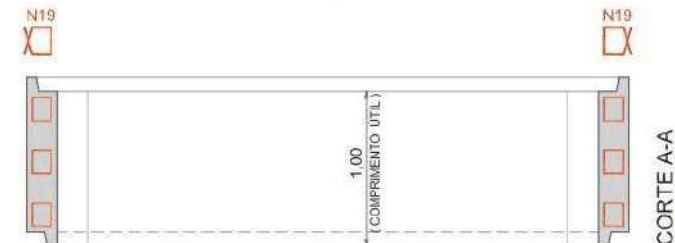
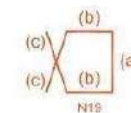
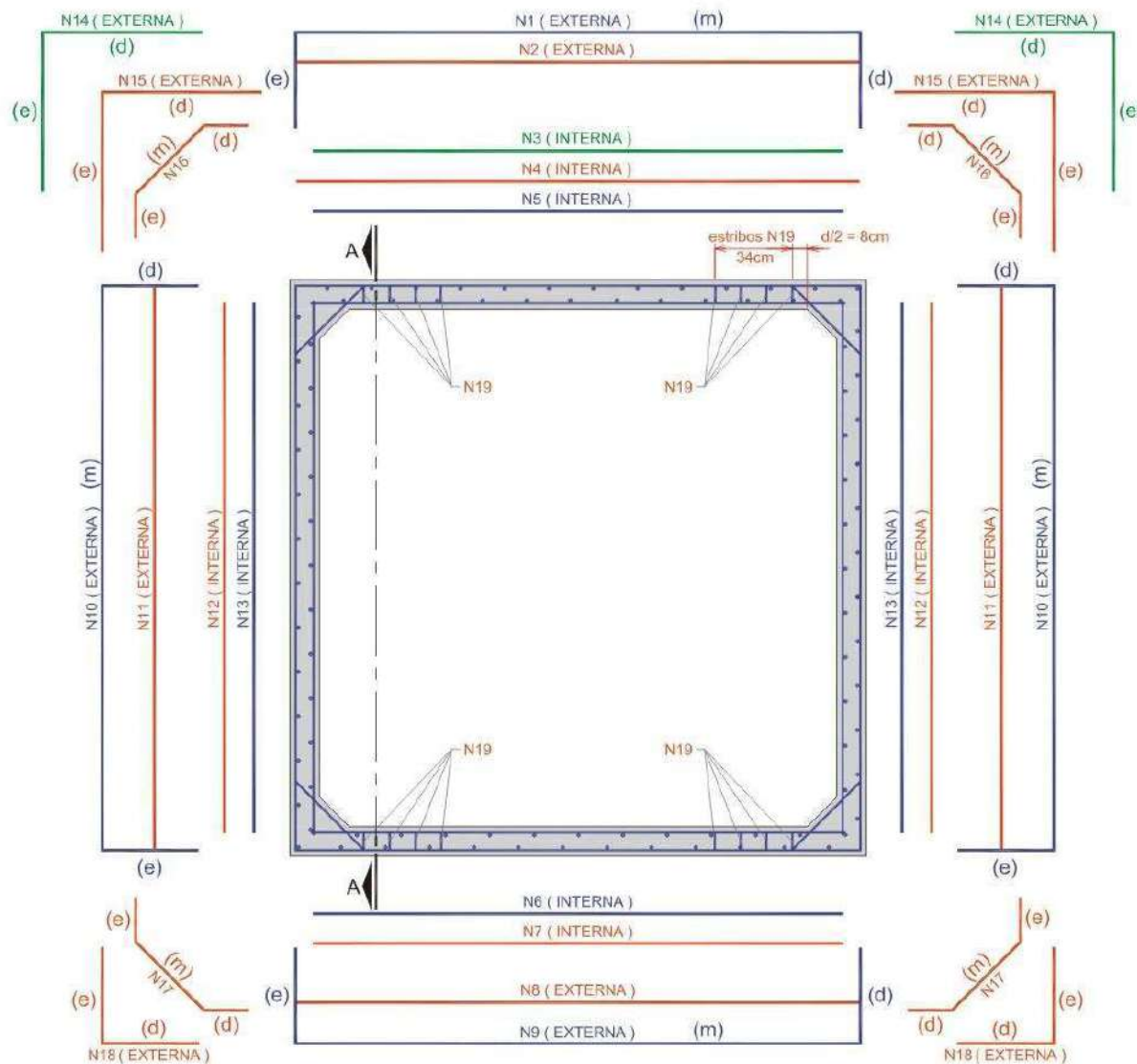
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **35 MPa** (Classe C35)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **2.24 m³**

|                                                                                                                 |                                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 X 2,50 - TIPO IV |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                             |                                                               | DESENHO<br>7.36 |

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO V



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 130cm           | c1m = 282cm  | c1d = 130cm |
|                       | c5m = 259cm  |             |
|                       | c6m = 259cm  |             |
| c9e = 105cm           | c9m = 282cm  | c9d = 105cm |
| c10e = 65cm           | c10m = 282cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 259cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |               |
|------------------------|--------------|---------------|
|                        | c2m = 282cm  |               |
|                        | c4m = 282cm  |               |
|                        | c7m = 259cm  |               |
|                        | c8m = 282cm  |               |
|                        | c11m = 282cm |               |
|                        | c12m = 259cm |               |
| c15e = 98cm            |              | c15d = 98cm   |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 35cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm   |
| c18e = 85,5cm          |              | c18d = 85,5cm |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm |

( 5 fiadas de 3N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO V

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,50 X 2,50 - TIPO V

LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-50

| POSIÇÃO            | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 6,3           | 3          | 2,81            | 8,43  | 0,245        | 2,065      | CA-50 |
| N3                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                 | 16,0          | 8          | 2,81            | 22,48 | 1,578        | 35,473     | CA-50 |
| N7                 | 16,0          | 7          | 2,59            | 18,13 | 1,578        | 28,609     | CA-50 |
| N8                 | 6,3           | 3          | 2,81            | 8,43  | 0,245        | 2,065      | CA-50 |
| N11                | 6,3           | 6          | 2,81            | 16,86 | 0,245        | 4,131      | CA-50 |
| N12                | 6,3           | 6          | 2,59            | 15,54 | 0,245        | 3,807      | CA-50 |
| N14                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                | 12,5          | 6          | 1,96            | 11,76 | 0,963        | 11,325     | CA-50 |
| N16                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N17                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                | 6,3           | 10         | 1,71            | 17,10 | 0,245        | 4,190      | CA-50 |
| N19*               | 6,3           | 24         | 0,52            | 12,48 | 0,245        | 3,058      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |               |            |                 |       |              | 97,575     |       |

\* Armadura transversal

LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-60

| POSIÇÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 1          | 5,42          | 0,92    | 4,99      | 3,00          | 14,959     |
| N5                 | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N6                 | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N9                 | L283 | 1          | 4,46          | 0,92    | 4,10      | 3,00          | 12,310     |
| N10                | L283 | 2          | 4,12          | 0,92    | 7,58      | 3,00          | 22,742     |
| N13                | L283 | 2          | 2,59          | 0,92    | 4,77      | 3,00          | 14,297     |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |           |               | 78,605     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

176,180

Seção transversal interna: **Largura= 2,50 m e Altura= 2,50 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Misulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 7,50 m e ≤ 10,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

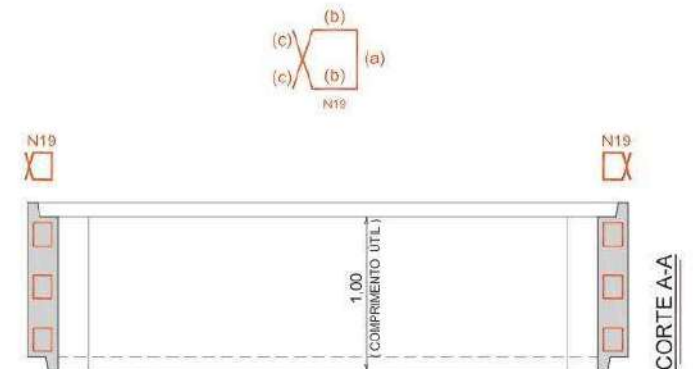
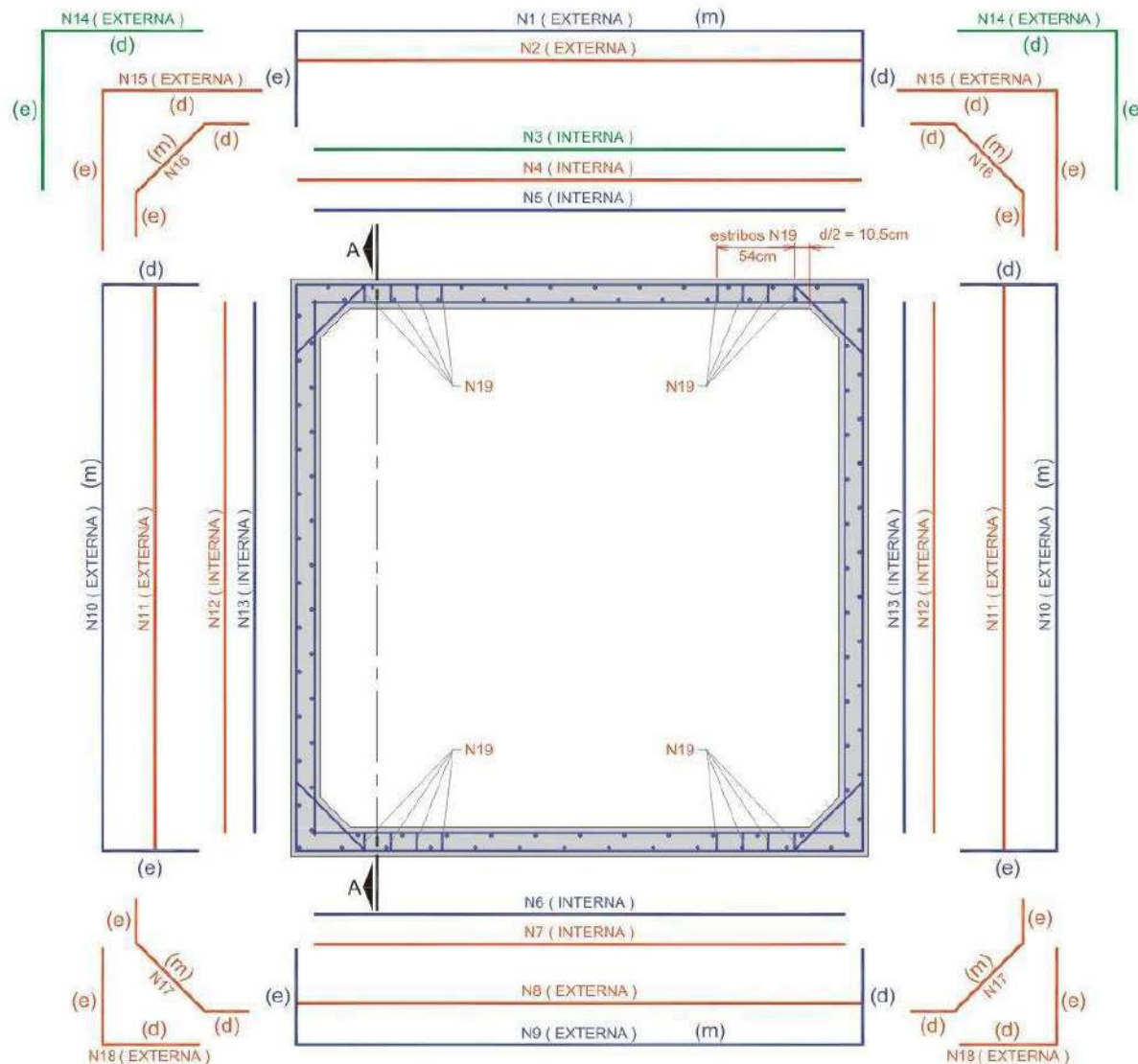
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **2,24 m³**



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO VI



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 110cm           | c1m = 292cm  | c1d = 110cm |
|                       | c5m = 259cm  |             |
|                       | c6m = 259cm  |             |
| c9e = 70cm            | c9m = 292cm  | c9d = 70cm  |
| c10e = 70cm           | c10m = 292cm | c10d = 70cm |
|                       | c13m = 259cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 292cm  |                                    |
|                        | c4m = 292cm  |                                    |
|                        | c7m = 259cm  |                                    |
|                        | c8m = 292cm  |                                    |
|                        | c11m = 292cm |                                    |
|                        | c12m = 259cm |                                    |
| c15e = 111cm           |              | c15d = 70cm                        |
| c16e = 35cm            | c16m = 80cm  | c16d = 35cm                        |
| c17e = 35cm            | c17m = 80cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 70,5cm          |              | c18d = 70,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 17cm  | c19c = 10,5cm ( 6 fiadas de 3N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO VI

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,50 X 2,50 - TIPO VI

LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-50

| POSICÃO            | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 8,0           | 3          | 2,91            | 8,73  | 0,395        | 3,448      | CA-50 |
| N3                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                 | 16,0          | 7          | 2,91            | 20,37 | 1,578        | 32,144     | CA-50 |
| N7                 | 16,0          | 7          | 2,59            | 18,13 | 1,578        | 28,609     | CA-50 |
| N8                 | 6,3           | 3          | 2,91            | 8,73  | 0,245        | 2,139      | CA-50 |
| N11                | 8,0           | 6          | 2,91            | 17,46 | 0,395        | 6,897      | CA-50 |
| N12                | 8,0           | 6          | 2,59            | 15,54 | 0,395        | 6,138      | CA-50 |
| N14                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                | 8,0           | 8          | 1,81            | 14,48 | 0,395        | 5,720      | CA-50 |
| N16                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N17                | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                | 8,0           | 8          | 1,41            | 11,28 | 0,395        | 4,456      | CA-50 |
| N19*               | 6,3           | 36         | 0,72            | 25,92 | 0,245        | 6,350      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |               |            |                 |       |              | 98,753     |       |

\* Armadura transversal

LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-60

| POSICÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 1          | 5,42          | 0,92    | 4,99      | 3,00          | 14,959     |
| N5                 | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N6                 | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N9                 | L283 | 1          | 4,66          | 0,92    | 4,29      | 3,00          | 12,862     |
| N10                | L283 | 2          | 4,32          | 0,92    | 7,95      | 3,00          | 23,846     |
| N13                | L283 | 2          | 2,59          | 0,92    | 4,77      | 3,00          | 14,297     |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |           |               | 80,261     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

179,013

Seção transversal interna: Largura= 2,50 m e Altura= 2,50 m

Espessura das paredes e laje = 25 cm

Misulas= 20 x 20 cm

Altura de aterro= >10,00 m e ≤ 12,50 m

Carga móvel= TB-45

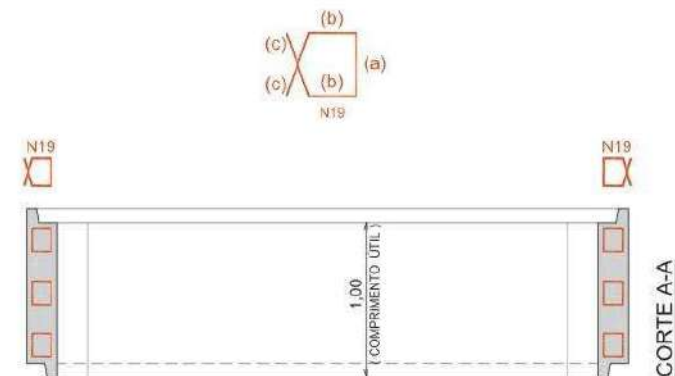
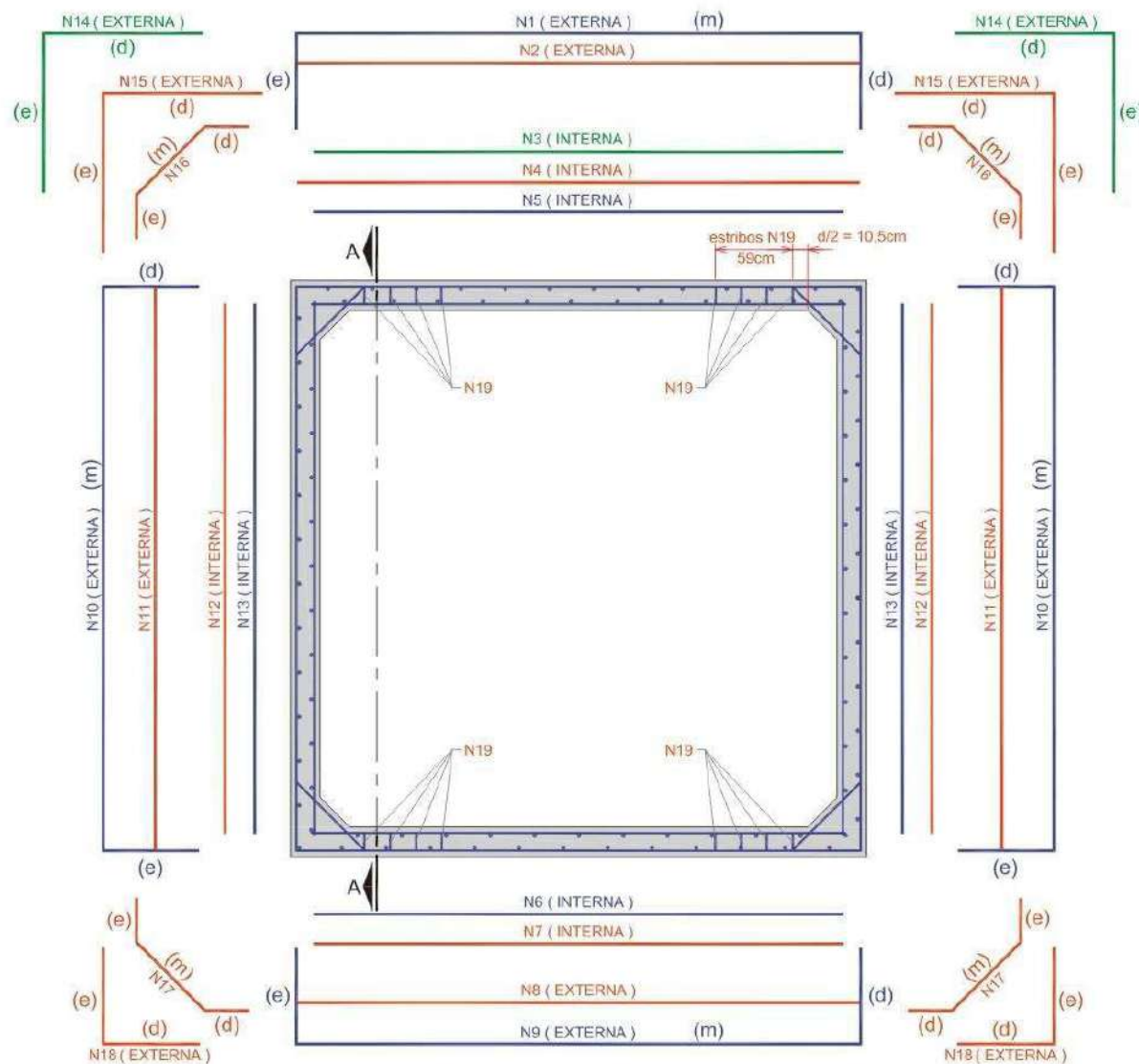
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 40 MPa (Classe C40)

Cobrimento armadura= 40 mm

Volume de concreto= 2,83 m³



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO VII



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 110cm           | c1m = 292cm  | c1d = 110cm |
|                       | c5m = 259cm  |             |
|                       | c6m = 259cm  |             |
| c9e = 70cm            | c9m = 292cm  | c9d = 70cm  |
| c10e = 70cm           | c10m = 292cm | c10d = 70cm |
|                       | c13m = 259cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 292cm  |                                    |
|                        | c4m = 292cm  |                                    |
|                        | c7m = 259cm  |                                    |
|                        | c8m = 292cm  |                                    |
|                        | c11m = 292cm |                                    |
|                        | c12m = 259cm |                                    |
| c15e = 110cm           |              | c15d = 70cm                        |
| c16e = 35cm            | c16m = 80cm  | c16d = 35cm                        |
| c17e = 35cm            | c17m = 80cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 70,5cm          |              | c18d = 70,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 17cm  | c19c = 10,5cm ( 7 fiadas de 3N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 x 2,50 - TIPO VII

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 2,50 X 2,50 - TIPO VII

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 8,0           | 4          | 2,91            | 11,64 | 0,395        | 4,598      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 16,0          | 10         | 2,91            | 29,10 | 1,578        | 45,920     | CA-50 |
| N7                            | 16,0          | 9          | 2,59            | 23,31 | 1,578        | 36,783     | CA-50 |
| N8                            | 8,0           | 4          | 2,91            | 11,64 | 0,395        | 4,598      | CA-50 |
| N11                           | 8,0           | 8          | 2,91            | 23,28 | 0,395        | 9,196      | CA-50 |
| N12                           | 8,0           | 8          | 2,59            | 20,72 | 0,395        | 8,184      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 10,0          | 10         | 1,81            | 18,10 | 0,617        | 11,168     | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 10,0          | 10         | 1,41            | 14,10 | 0,617        | 8,700      | CA-50 |
| N19*                          | 8,0           | 48         | 0,72            | 34,56 | 0,395        | 13,651     | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 145,649    |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 5,12          | 0,92    | 4,71      | 3,00          | 14,131     |
| N5                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38      | 3,00          | 7,148      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,66          | 0,92    | 4,29      | 3,00          | 12,862     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,32          | 0,92    | 7,95      | 3,00          | 23,846     |
| N13                                   | L283 | 2          | 2,59          | 0,92    | 4,77      | 3,00          | 14,297     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 79,433     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

225,082

Seção transversal interna: **Largura= 2,50 m e Altura= 2,50 m**

Espessura das paredes e laje = **25 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 12,50 m e ≤ 15,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

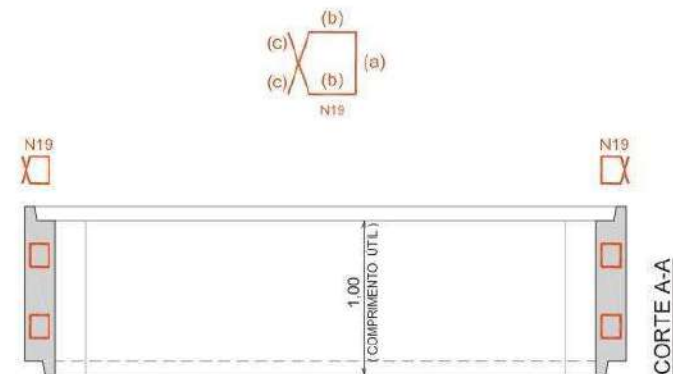
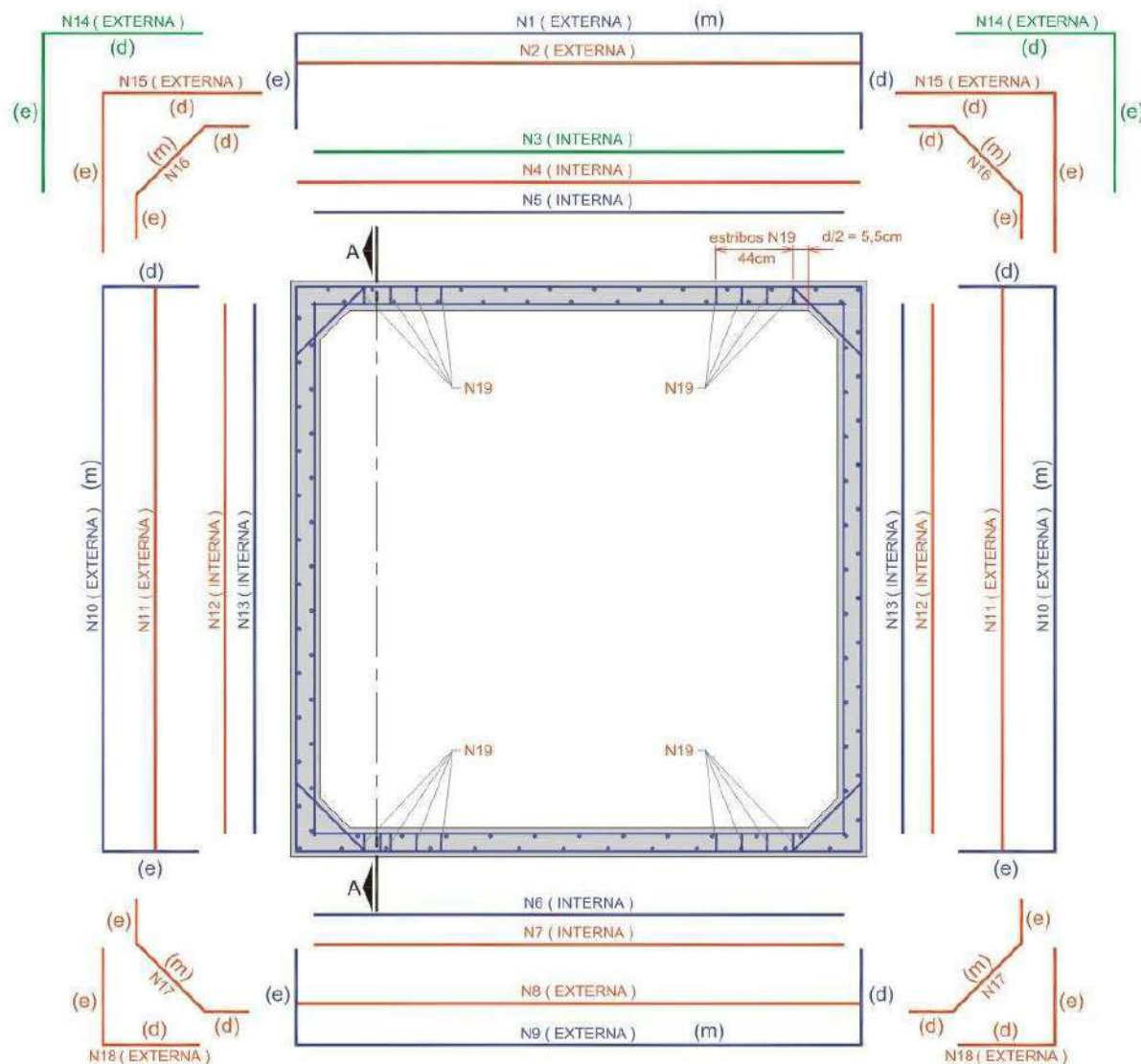
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **2.83 m³**

|                                                                                                                  |                                                               |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                               | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 2,50 X 2,50 - TIPO VII |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                              |                                                               | DESENHO<br>7.42 |

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO I



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 160cm           | c1m = 322cm  | c1d = 160cm |
|                       | c5m = 309cm  |             |
|                       | c6m = 309cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 322cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 322cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 309cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                |
|------------------------|--------------|----------------|
|                        | c3m = 309cm  |                |
|                        | c4m = 322cm  |                |
|                        | c7m = 309cm  |                |
|                        | c11m = 322cm |                |
| c14e = 110,5cm         |              | c14d = 110,5cm |
| c15e = 110,5cm         |              | c15d = 110,5cm |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm  | c16d = 135cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm  | c17d = 135cm   |
| c19a = 15cm            | c19b = 7cm   | c19c = 10,5cm  |

( 8 fiadas de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

|                                                                                                                |                                                               |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                             | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 X 3,00 - TIPO I |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                            |                                                               | DESENHO<br>7.43 |



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO I

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 3,00 X 3,00 - TIPO I

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 8,0           | 3          | 3,09            | 9,27  | 0,395        | 3,662      | CA-50 |
| N4                            | 16,0          | 8          | 3,21            | 25,68 | 1,578        | 40,523     | CA-50 |
| N7                            | 8,0           | 3          | 3,09            | 9,27  | 0,395        | 3,662      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 8,0           | 6          | 3,21            | 19,26 | 0,395        | 7,608      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 16,0          | 8          | 2,21            | 17,68 | 1,578        | 27,899     | CA-50 |
| N15                           | 8,0           | 6          | 2,21            | 13,26 | 0,395        | 5,238      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,97            | 11,82 | 0,245        | 2,896      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 1,97            | 11,82 | 0,245        | 2,896      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 24         | 0,32            | 7,68  | 0,245        | 1,882      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 96,264     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 6,42          | 0,92    | 5,91      | 3,00          | 17,719     |
| N5                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,42          | 0,92    | 4,07      | 3,00          | 12,199     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,42          | 0,92    | 8,13      | 3,00          | 24,398     |
| N13                                   | L283 | 2          | 3,09          | 0,92    | 5,69      | 3,00          | 17,057     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 88,430     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

184,695

Seção transversal interna: **Largura= 3,00 m e Altura= 3,00 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Misulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 0,50 m e ≤ 1,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

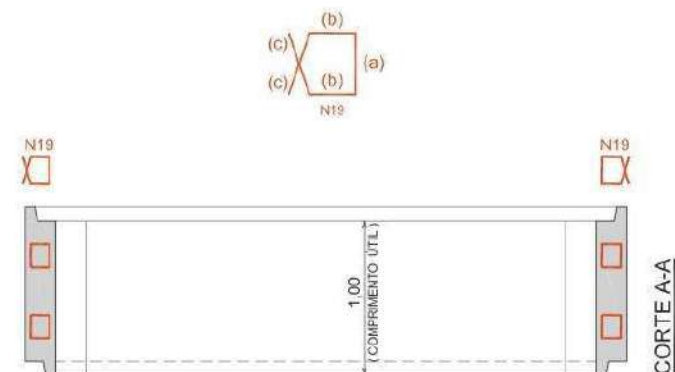
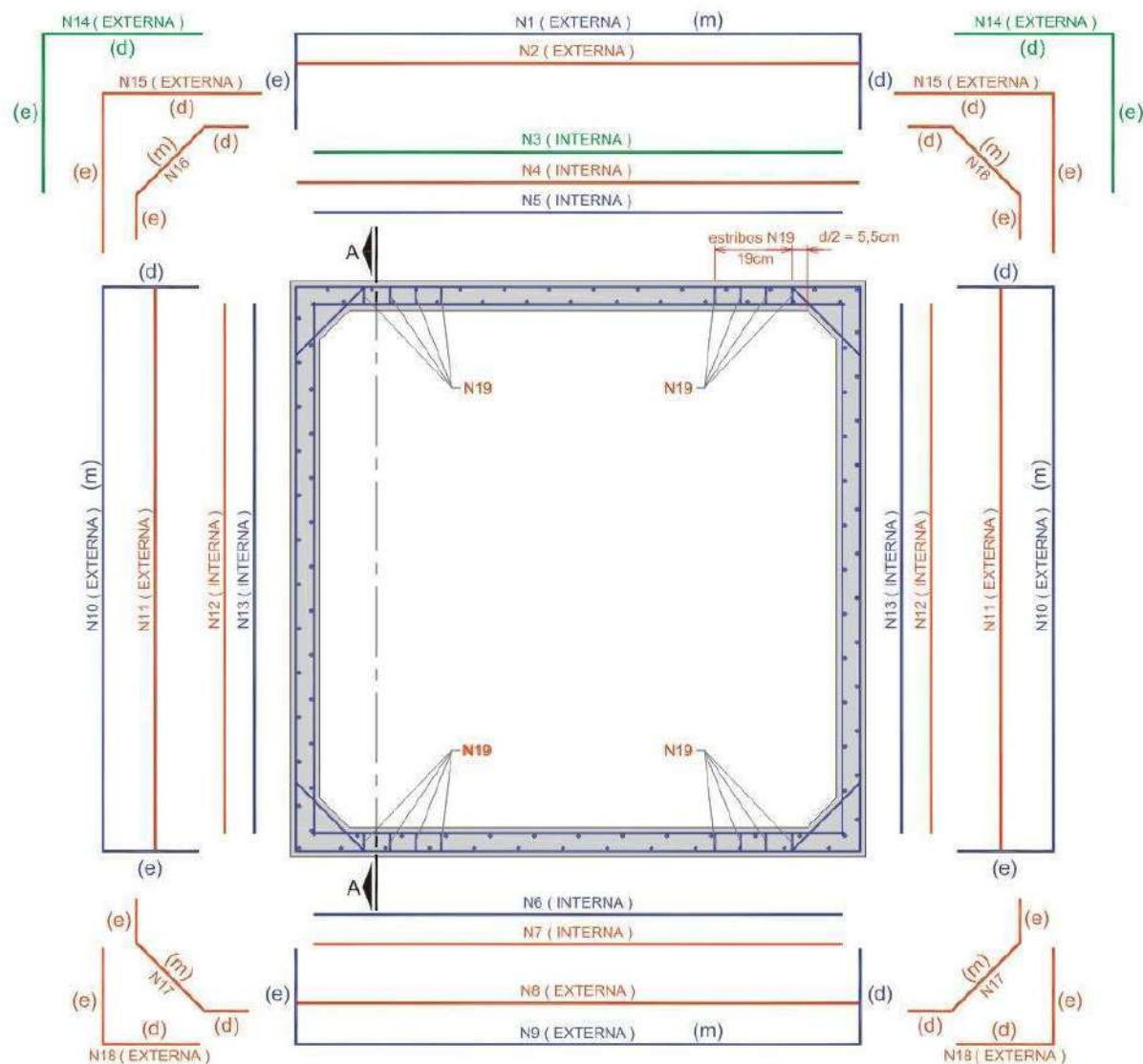
Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **30 MPa** (Classe C30)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,97 m³**

|                                                                                                                |                                                               |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                             | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 X 3,00 - TIPO I |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                            |                                                               | DESENHO<br>7,44 |

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO II



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 160cm           | c1m = 322cm  | c1d = 160cm |
|                       | c5m = 309cm  |             |
|                       | c6m = 309cm  |             |
| c9e = 60cm            | c9m = 322cm  | c9d = 60cm  |
| c10e = 60cm           | c10m = 322cm | c10d = 60cm |
|                       | c13m = 309cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
|                        | c4m = 322cm |               |
|                        | c7m = 309cm |               |
| c14e = 80,5cm          |             | c14d = 80,5cm |
| c15e = 160cm           |             | c15d = 61cm   |
| c16e = 35cm            | c16m = 51cm | c16d = 135cm  |
| c17e = 35cm            | c17m = 51cm | c17d = 135cm  |
| c19a = 15cm            | c19b = 7cm  | c19c = 10,5cm |

( 4 fiadas de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO II

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 3,00 X 3,00 - TIPO II

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 12,5          | 9          | 3,21            | 28,89 | 0,963        | 27,821     | CA-50 |
| N7                            | 10,0          | 4          | 3,09            | 12,36 | 0,617        | 7,626      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N12                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N14                           | 6,3           | 6          | 1,61            | 9,66  | 0,245        | 2,367      | CA-50 |
| N15                           | 8,0           | 10         | 2,21            | 22,10 | 0,395        | 8,730      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,97            | 11,82 | 0,245        | 2,896      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 24         | 0,32            | 7,68  | 0,245        | 1,882      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 52,747     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 6,42          | 0,92    | 5,91      | 3,00          | 17,719     |
| N5                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,42          | 0,92    | 4,07      | 3,00          | 12,199     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,42          | 0,92    | 8,13      | 3,00          | 24,398     |
| N13                                   | L283 | 2          | 3,09          | 0,92    | 5,69      | 3,00          | 17,057     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 88,430     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

141,177

Seção transversal interna: **Largura= 3,00 m e Altura= 3,00 m**

Espessura das paredes e laje = **15 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 1,00 m e ≤ 2,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **30 MPa** (Classe C30)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **1,97 m³**

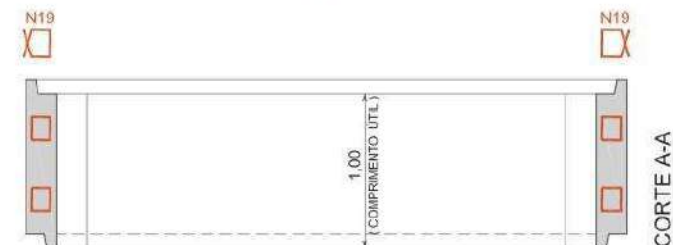
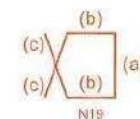
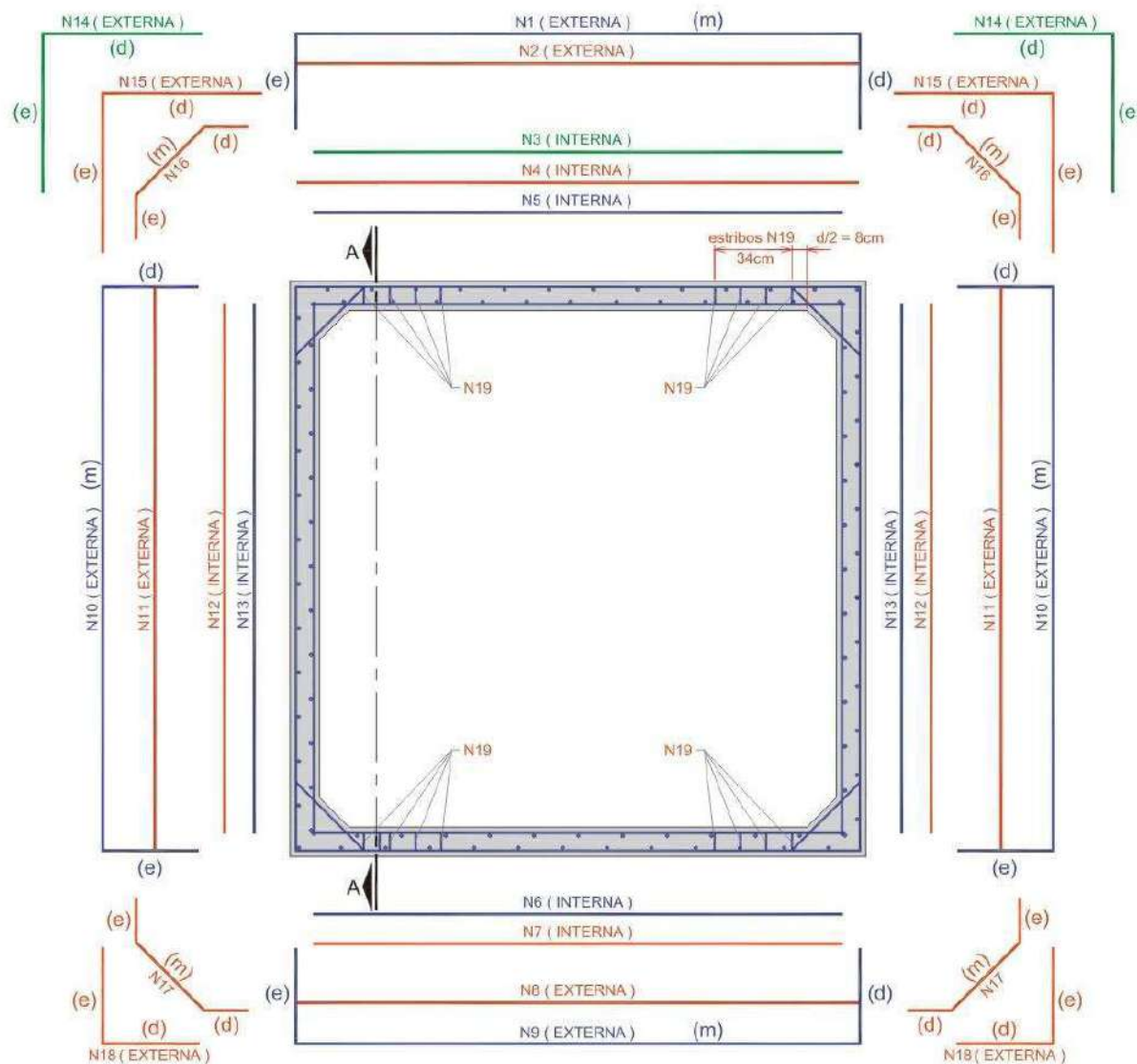
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)  
SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 X 3,00 - TIPO II

ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM

DESENHO  
7.46

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO III



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 140cm           | c1m = 332cm  | c1d = 140cm |
|                       | c5m = 309cm  |             |
|                       | c6m = 309cm  |             |
| c9e = 65cm            | c9m = 332cm  | c9d = 65cm  |
| c10e = 65cm           | c10m = 332cm | c10d = 65cm |
|                       | c13m = 309cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 332cm  |                                    |
|                        | c4m = 332cm  |                                    |
|                        | c7m = 309cm  |                                    |
|                        | c8m = 332cm  |                                    |
|                        | c11m = 332cm |                                    |
|                        | c12m = 309cm |                                    |
| c15e = 141cm           |              | c15d = 65cm                        |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 135cm                       |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 65,5cm          |              | c18d = 65,5cm                      |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm ( 5 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO III

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 3,00 X 3,00 - TIPO III

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 3,31            | 9,93  | 0,245        | 2,433      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 12,5          | 10         | 3,31            | 33,10 | 0,963        | 31,875     | CA-50 |
| N7                            | 12,5          | 7          | 3,09            | 21,63 | 0,963        | 20,830     | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 3,31            | 9,93  | 0,245        | 2,433      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 3,31            | 19,86 | 0,245        | 4,866      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 3,09            | 18,54 | 0,245        | 4,542      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 8,0           | 10         | 2,21            | 22,10 | 0,395        | 8,730      | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,97            | 11,82 | 0,245        | 2,896      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 6,3           | 6          | 1,31            | 7,86  | 0,245        | 1,926      | CA-50 |
| N19*                          | 6,3           | 24         | 0,52            | 12,48 | 0,245        | 3,058      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 85,013     |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 6,42          | 0,92    | 5,91      | 3,00          | 17,719     |
| N5                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 5,21          | 0,92    | 4,79      | 3,00          | 14,380     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,62          | 0,92    | 8,50      | 3,00          | 25,502     |
| N13                                   | L283 | 2          | 3,09          | 0,92    | 5,69      | 3,00          | 17,057     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 91,715     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

176,728

Seção transversal interna: **Largura= 3,00 m e Altura= 3,00 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 2,50 m e ≤ 5,00 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **30 MPa** (Classe C30)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **2,64 m³**

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

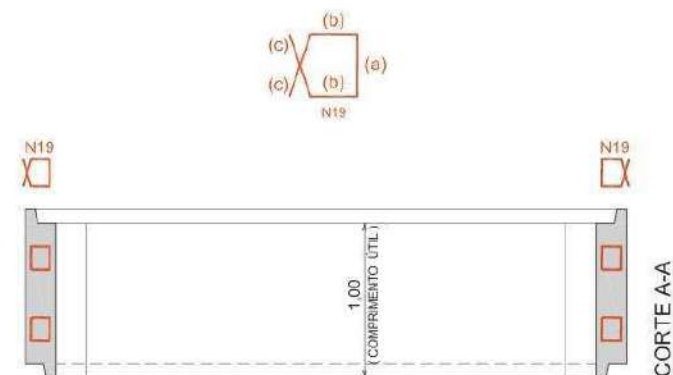
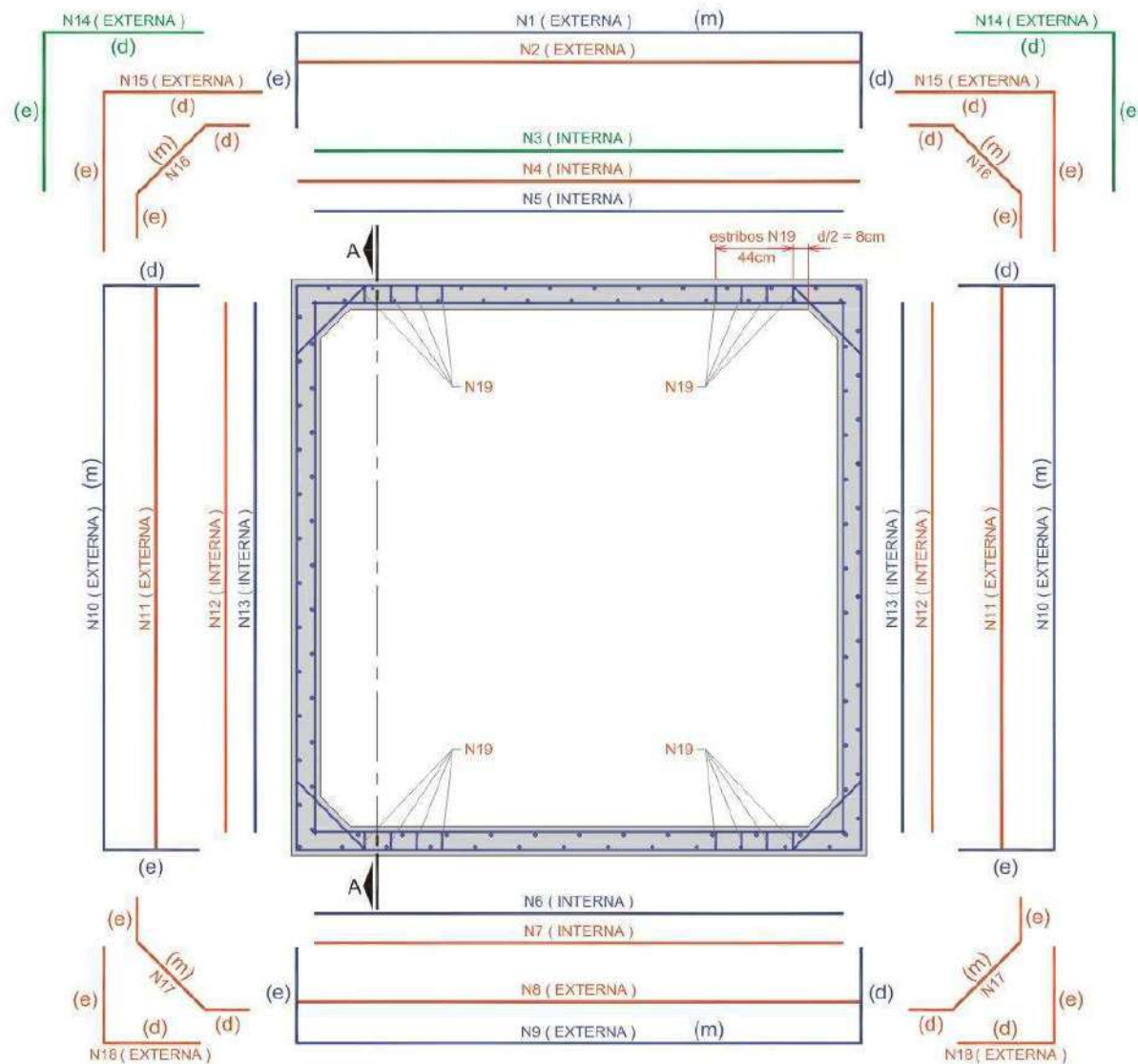
GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)  
SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 X 3,00 - TIPO III

ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM

DESENHO  
7.48



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO IV



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 165cm           | c1m = 332cm  | c1d = 165cm |
|                       | c5m = 309cm  |             |
|                       | c6m = 309cm  |             |
| c9e = 110cm           | c9m = 332cm  | c9d = 110cm |
| c10e = 65cm           | c10m = 332cm | c10d = 70cm |
|                       | c13m = 309cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |               |
|------------------------|--------------|---------------|
|                        | c2m = 332cm  |               |
|                        | c4m = 332cm  |               |
|                        | c7m = 309cm  |               |
|                        | c8m = 332cm  |               |
|                        | c11m = 332cm |               |
|                        | c12m = 309cm |               |
| c15e = 166cm           |              | c15d = 70cm   |
| c16e = 35cm            | c16m = 66cm  | c16d = 135cm  |
| c17e = 35cm            | c17m = 66cm  | c17d = 35cm   |
| c18e = 111cm           |              | c18d = 65cm   |
| c19a = 15cm            | c19b = 12cm  | c19c = 10,5cm |

( 6 fiadas de 2N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO IV

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 3,00 X 3,00 - TIPO IV

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 6,3           | 3          | 3,31            | 9,93  | 0,245        | 2,433      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 16,0          | 10         | 3,31            | 33,10 | 1,578        | 52,232     | CA-50 |
| N7                            | 16,0          | 6          | 3,09            | 18,54 | 1,578        | 29,256     | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 3,31            | 9,93  | 0,245        | 2,433      | CA-50 |
| N11                           | 6,3           | 6          | 3,31            | 19,86 | 0,245        | 4,866      | CA-50 |
| N12                           | 6,3           | 6          | 3,09            | 18,54 | 0,245        | 4,542      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 12,5          | 10         | 2,36            | 23,60 | 0,963        | 22,727     | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,97            | 11,82 | 0,245        | 2,896      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 8,0           | 8          | 1,76            | 14,08 | 0,395        | 5,562      | CA-50 |
| N19*                          | 8,0           | 24         | 0,52            | 12,48 | 0,395        | 4,930      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 133,301    |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 6,62          | 0,92    | 6,09      | 3,00          | 18,271     |
| N5                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 5,21          | 0,92    | 4,79      | 3,00          | 14,380     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,67          | 0,92    | 8,59      | 3,00          | 25,778     |
| N13                                   | L283 | 2          | 3,09          | 0,92    | 5,69      | 3,00          | 17,057     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 92,543     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

225,844

Seção transversal interna: **Largura= 3,00 m e Altura= 3,00 m**

Espessura das paredes e laje = **20 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 5,00 m e ≤ 7,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

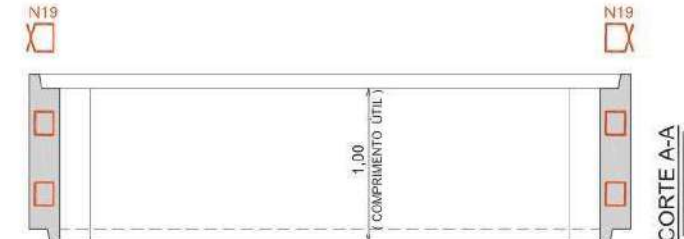
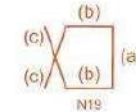
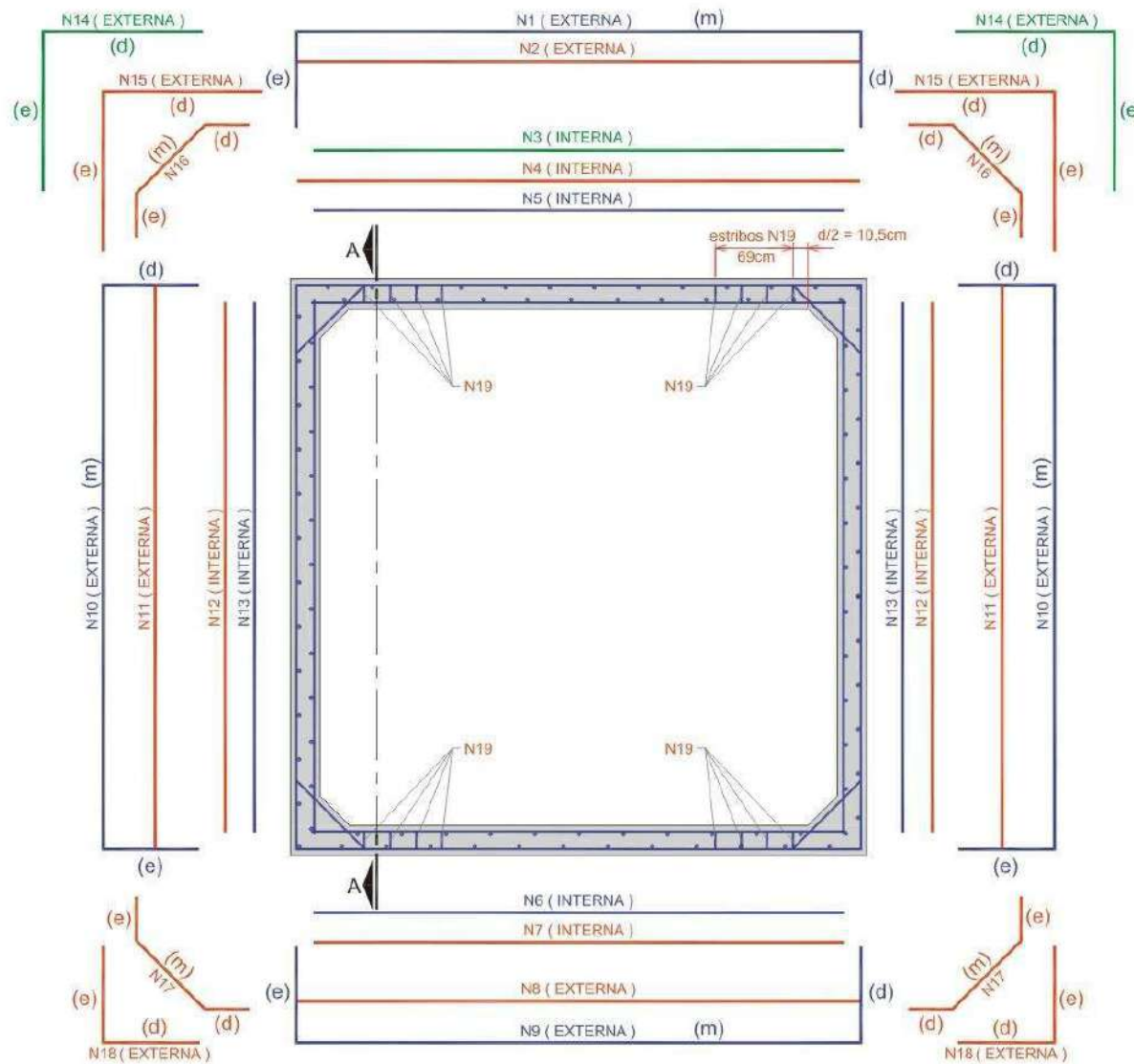
Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **2,64 m³**

|                                                                                                                 |                                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                                              | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 X 3,00 - TIPO IV |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                             |                                                               | DESENHO<br>7,50 |



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO V



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 140cm           | c1m = 342cm  | c1d = 140cm |
|                       | c5m = 309cm  |             |
|                       | c6m = 309cm  |             |
| c9e = 75cm            | c9m = 342cm  | c9d = 75cm  |
| c10e = 70cm           | c10m = 342cm | c10d = 70cm |
|                       | c13m = 309cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                    |
|------------------------|--------------|------------------------------------|
|                        | c2m = 342cm  |                                    |
|                        | c4m = 342cm  |                                    |
|                        | c7m = 309cm  |                                    |
|                        | c8m = 342cm  |                                    |
|                        | c11m = 342cm |                                    |
|                        | c12m = 309cm |                                    |
| c15e = 141cm           |              | c15d = 70cm                        |
| c16e = 35cm            | c16m = 80cm  | c16d = 35cm                        |
| c17e = 35cm            | c17m = 80cm  | c17d = 35cm                        |
| c18e = 110cm           |              | c18d = 66cm                        |
| c19a = 15cm            | c19b = 17cm  | c19c = 10,5cm ( 7 fiadas de 2N19 ) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.

SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO V

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 3,00 X 3,00 - TIPO V

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 8,0           | 3          | 3,41            | 10,23 | 0,395        | 4,041      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 16,0          | 9          | 3,41            | 30,69 | 1,578        | 48,429     | CA-50 |
| N7                            | 16,0          | 8          | 3,09            | 24,72 | 1,578        | 39,008     | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 4          | 3,41            | 13,64 | 0,245        | 3,342      | CA-50 |
| N11                           | 8,0           | 6          | 3,41            | 20,46 | 0,395        | 8,082      | CA-50 |
| N12                           | 8,0           | 6          | 3,09            | 18,54 | 0,395        | 7,323      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 16,0          | 6          | 2,11            | 12,66 | 1,578        | 19,977     | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 0,97            | 5,82  | 0,245        | 1,426      | CA-50 |
| N18                           | 8,0           | 8          | 1,76            | 14,08 | 0,395        | 5,562      | CA-50 |
| N19*                          | 8,0           | 36         | 0,72            | 25,92 | 0,395        | 10,238     | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 148,854    |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 6,62          | 0,92    | 6,09      | 3,00          | 18,271     |
| N5                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 5,41          | 0,92    | 4,98      | 3,00          | 14,932     |
| N10                                   | L283 | 2          | 4,82          | 0,92    | 8,87      | 3,00          | 26,606     |
| N13                                   | L283 | 2          | 3,09          | 0,92    | 5,69      | 3,00          | 17,057     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 93,923     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

242,777

Seção transversal interna: **Largura= 3,00 m e Altura= 3,00 m**

Espessura das paredes e laje = **25 cm**

Mísulas= **20 x 20 cm**

Altura de aterro= **> 7,50 m e ≤ 10,00 m**

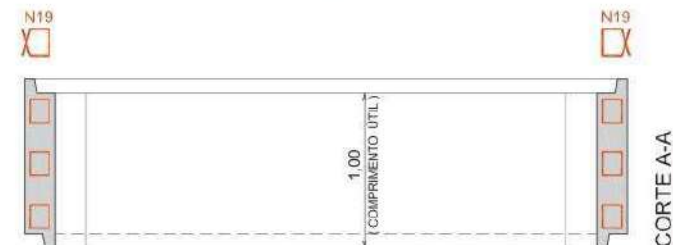
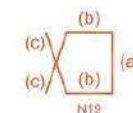
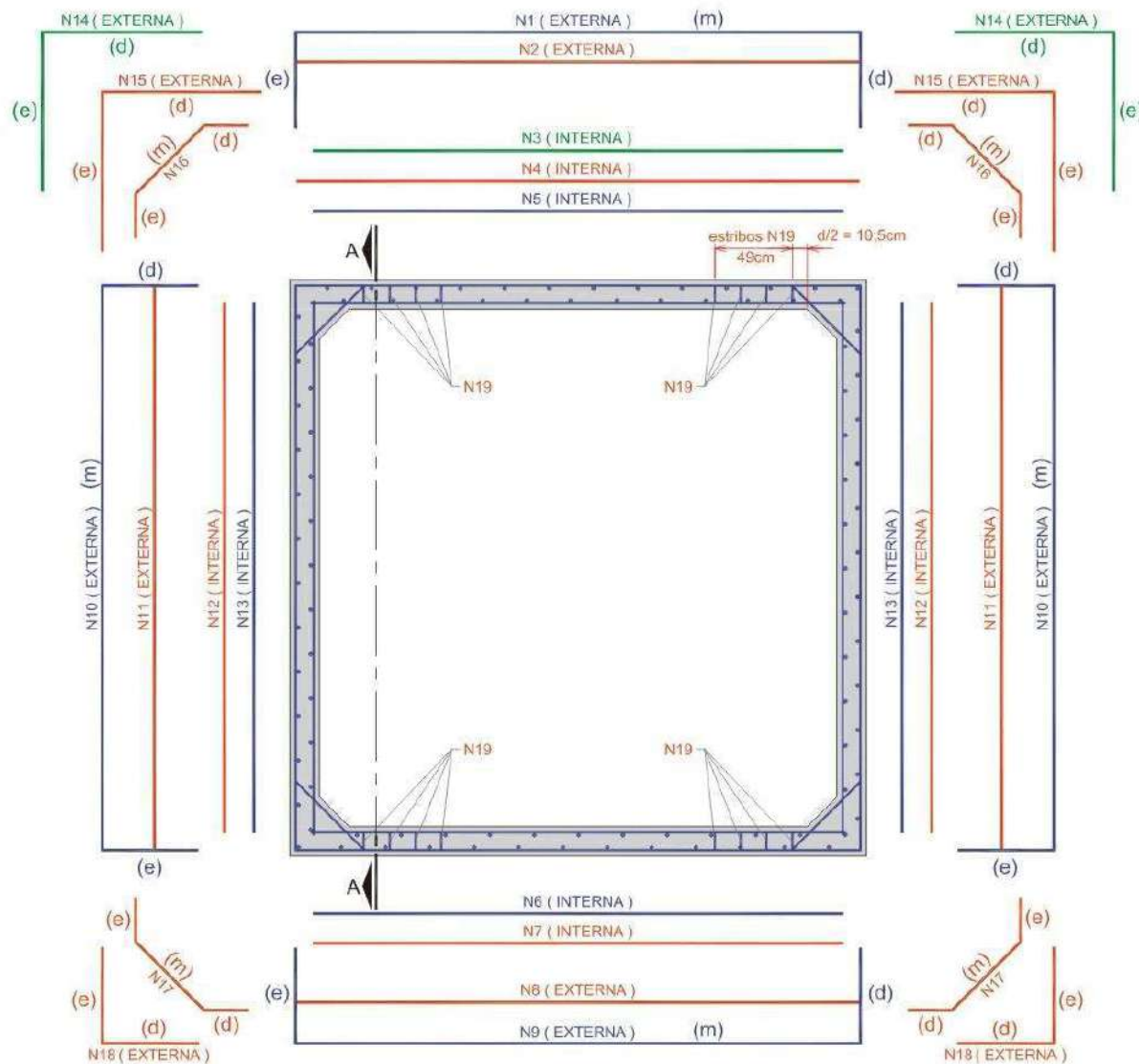
Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **3,33 m³**

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO VI



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 170cm           | c1m = 342cm  | c1d = 170cm |
|                       | c5m = 309cm  |             |
|                       | c6m = 309cm  |             |
| c9e = 135cm           | c9m = 342cm  | c9d = 135cm |
| c10e = 80cm           | c10m = 342cm | c10d = 80cm |
|                       | c13m = 309cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |               |
|------------------------|--------------|---------------|
|                        | c2m = 342cm  |               |
|                        | c4m = 342cm  |               |
|                        | c7m = 309cm  |               |
|                        | c8m = 342cm  |               |
|                        | c11m = 342cm |               |
|                        | c12m = 309cm |               |
| c15e = 171cm           |              | c15d = 80cm   |
| c16e = 35cm            | c16m = 94cm  | c16d = 35cm   |
| c17e = 35cm            | c17m = 94cm  | c17d = 35cm   |
| c18e = 136cm           |              | c18d = 80cm   |
| c19a = 15cm            | c19b = 17cm  | c19c = 10,5cm |

( 5 fiadas de 3N19 )

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO VI

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 3,00 X 3,00 - TIPO VI

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 8,0           | 4          | 3,41            | 13,64 | 0,395        | 5,388      | CA-50 |
| N3                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                            | 16,0          | 11         | 3,41            | 37,51 | 1,578        | 59,191     | CA-50 |
| N7                            | 16,0          | 9          | 3,09            | 27,81 | 1,578        | 43,884     | CA-50 |
| N8                            | 8,0           | 4          | 3,41            | 13,64 | 0,395        | 5,388      | CA-50 |
| N11                           | 8,0           | 8          | 3,41            | 27,28 | 0,395        | 10,776     | CA-50 |
| N12                           | 8,0           | 8          | 3,09            | 24,72 | 0,395        | 9,764      | CA-50 |
| N14                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                           | 12,5          | 10         | 2,51            | 25,10 | 0,963        | 24,171     | CA-50 |
| N16                           | 6,3           | 6          | 1,11            | 6,66  | 0,245        | 1,632      | CA-50 |
| N17                           | 6,3           | 6          | 1,11            | 6,66  | 0,245        | 1,632      | CA-50 |
| N18                           | 12,5          | 10         | 2,16            | 21,60 | 0,963        | 20,801     | CA-50 |
| N19*                          | 8,0           | 36         | 0,72            | 25,92 | 0,395        | 10,238     | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 192,864    |       |

\* Armadura transversal

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |           |               |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |           |               |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/M²) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 1          | 6,82          | 0,92    | 6,27      | 3,00          | 18,823     |
| N5                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 5,41          | 0,92    | 4,98      | 3,00          | 14,932     |
| N10                                   | L283 | 2          | 5,02          | 0,92    | 9,24      | 3,00          | 27,710     |
| N13                                   | L283 | 2          | 3,09          | 0,92    | 5,69      | 3,00          | 17,057     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |           |               | 95,579     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

288,443

Seção transversal interna: **Largura= 3,00 m e Altura= 3,00 m**

Espessura das paredes e laje = **25 cm**

Misulas= **30 x 30 cm**

Altura de aterro= **>10,00 m e ≤ 12,50 m**

Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **3,33 m³**

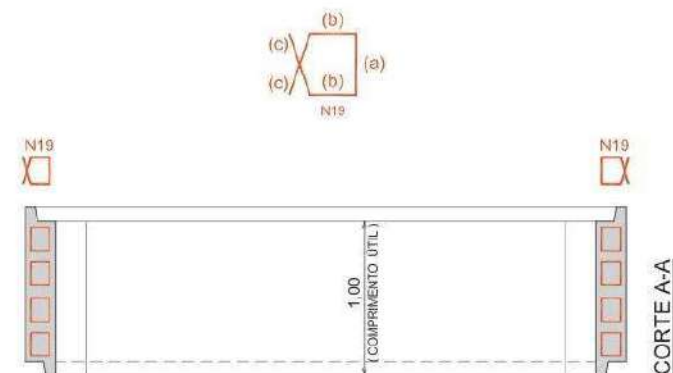
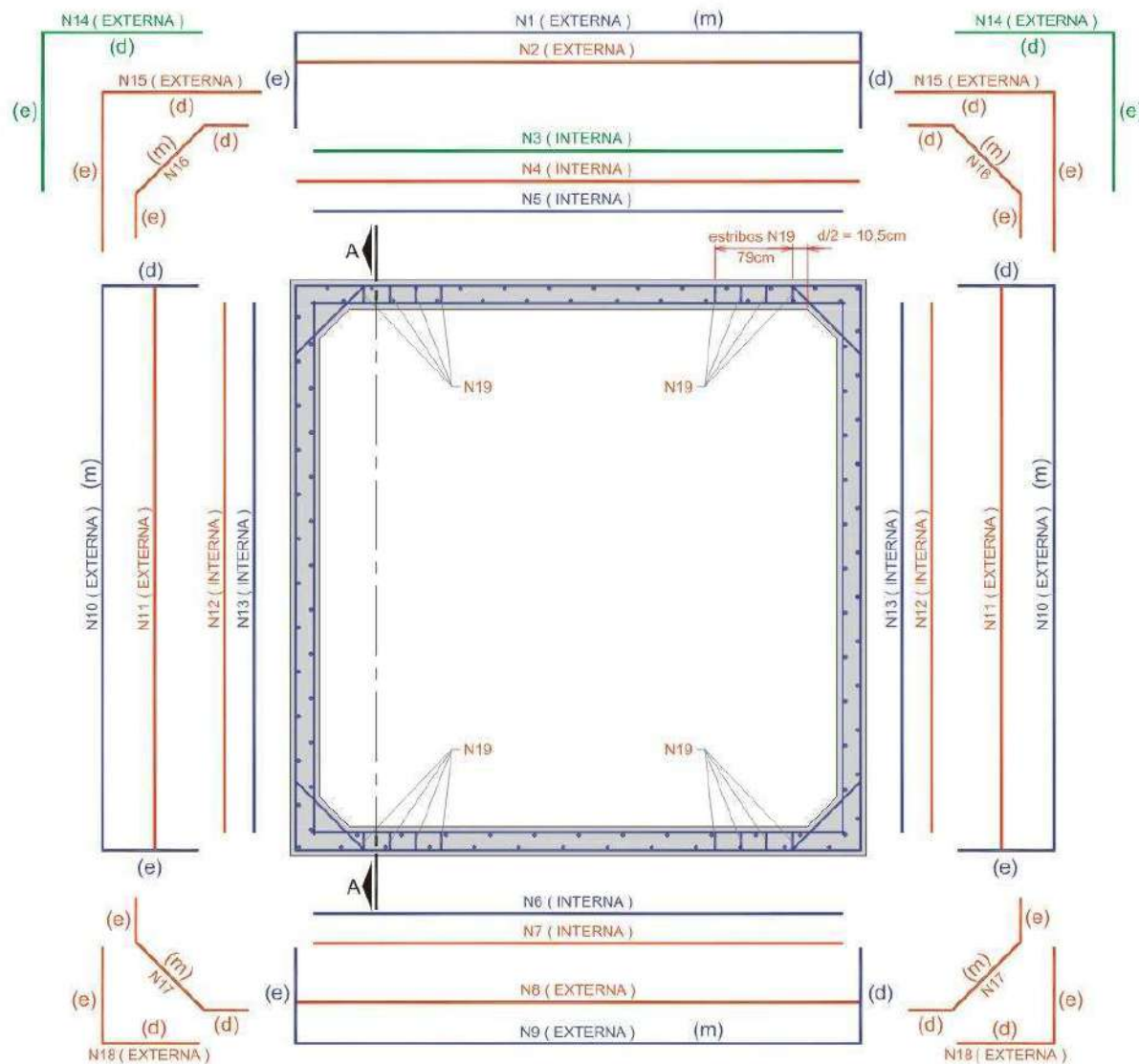
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT IPR

GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)  
SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 X 3,00 - TIPO VI

ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM

DESENHO  
7,54

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO VII



| COMPRIMENTO DAS TELAS |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|
| c1e = 170cm           | c1m = 342cm  | c1d = 170cm |
|                       | c5m = 309cm  |             |
|                       | c6m = 309cm  |             |
| c9e = 150cm           | c9m = 342cm  | c9d = 150cm |
| c10e = 85cm           | c10m = 342cm | c10d = 85cm |
|                       | c13m = 309cm |             |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |              |                                   |
|------------------------|--------------|-----------------------------------|
|                        | c2m = 342cm  |                                   |
|                        | c4m = 342cm  |                                   |
|                        | c7m = 309cm  |                                   |
|                        | c8m = 342cm  |                                   |
|                        | c11m = 342cm |                                   |
|                        | c12m = 309cm |                                   |
| c15e = 171cm           |              | c15d = 85cm                       |
| c16e = 35cm            | c16m = 101cm | c16d = 35cm                       |
| c17e = 35cm            | c17m = 101cm | c17d = 35cm                       |
| c18e = 151cm           |              | c18d = 85cm                       |
| c19a = 15cm            | c19b = 17cm  | c19c = 10,5cm (10 fiadas de 4N19) |

NOTA: o desenho de distribuição do N19 é típico, sendo válido o número de fiadas da tabela.



SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA 3,00 x 3,00 - TIPO VII

Tabela de ferros e telas:

ADUELA 3,00 X 3,00 - TIPO VII

LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-50

| POSICÃO            | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 8,0           | 4          | 3,41            | 13,64 | 0,395        | 5,388      | CA-50 |
| N3                 | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N4                 | 16,0          | 14         | 3,41            | 47,74 | 1,578        | 75,334     | CA-50 |
| N7                 | 16,0          | 11         | 3,09            | 33,99 | 1,578        | 53,636     | CA-50 |
| N8                 | 8,0           | 4          | 3,41            | 13,64 | 0,395        | 5,388      | CA-50 |
| N11                | 10,0          | 10         | 3,41            | 34,10 | 0,617        | 21,040     | CA-50 |
| N12                | 8,0           | 8          | 3,09            | 24,72 | 0,395        | 9,764      | CA-50 |
| N14                | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N15                | 12,5          | 12         | 2,56            | 30,72 | 0,963        | 29,583     | CA-50 |
| N16                | 6,3           | 6          | 1,18            | 7,08  | 0,245        | 1,735      | CA-50 |
| N17                | 6,3           | 6          | 1,18            | 7,08  | 0,245        | 1,735      | CA-50 |
| N18                | 12,5          | 10         | 2,36            | 23,60 | 0,963        | 22,727     | CA-50 |
| N19*               | 8,0           | 60         | 0,72            | 43,20 | 0,395        | 17,064     | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |               |            |                 |       |              | 243,393    |       |

\* Armadura transversal

LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

AÇO CA-60

| POSICÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m²) | PESO          |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|-----------|---------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |           | UNIT. (Kg/m²) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 1          | 6,82          | 0,92    | 6,27      | 3,00          | 18,823     |
| N5                 | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N6                 | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84      | 3,00          | 8,528      |
| N9                 | L283 | 1          | 5,41          | 0,92    | 4,98      | 3,00          | 14,932     |
| N10                | L283 | 2          | 5,12          | 0,92    | 9,42      | 3,00          | 28,262     |
| N13                | L283 | 2          | 3,09          | 0,92    | 5,69      | 3,00          | 17,057     |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |           |               | 96,131     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

339,524

Seção transversal interna: **Largura= 3,00 m e Altura= 3,00 m**

Espessura das paredes e laje = **25 cm**

Misulas= **30 x 30 cm**

Altura de aterro= **> 12,50 m e ≤ 15,00 m**

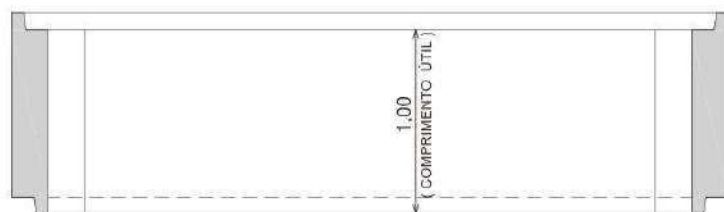
Carga móvel= **TB-45**

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = **40 MPa** (Classe C40)

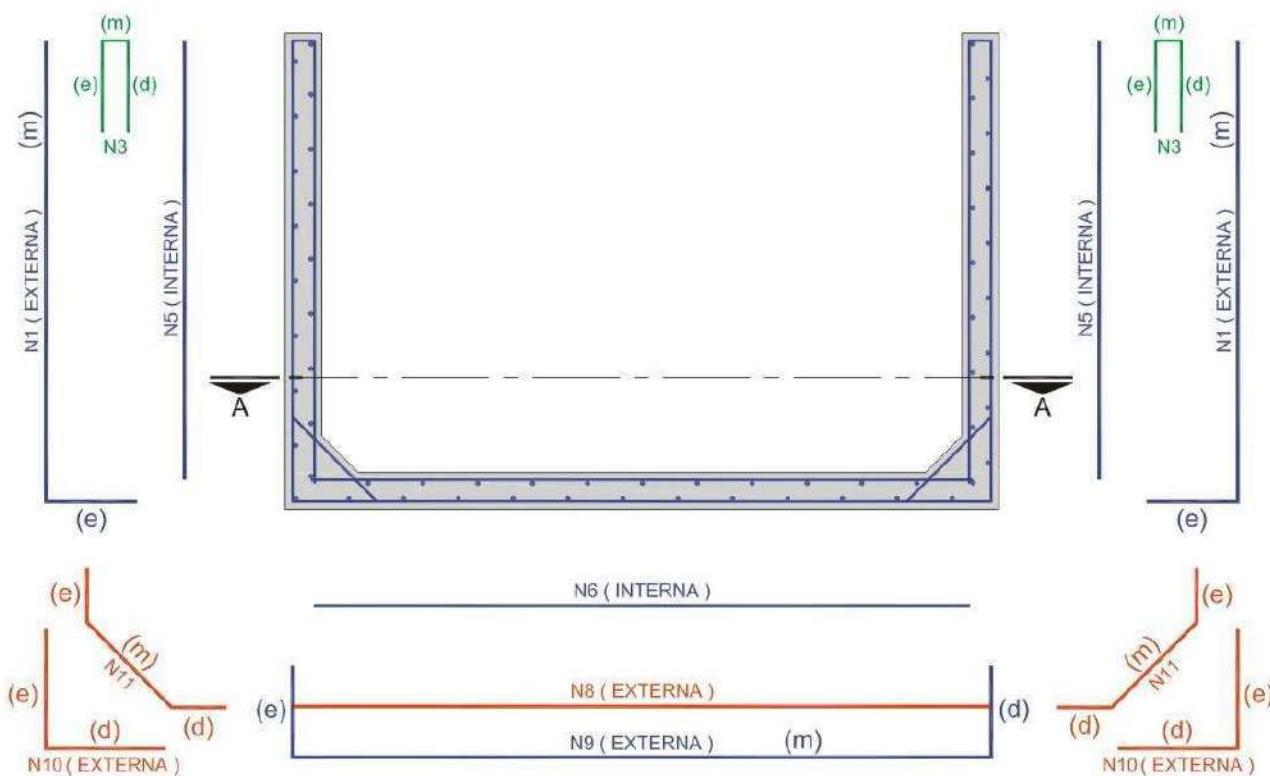
Cobrimento armadura= **40 mm**

Volume de concreto= **3,33 m³**

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA CANAL 1,50 x 1,50



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 157cm |            |
|                       | c5m = 150cm |            |
|                       | c6m = 159cm |            |
| c9e = 60cm            | c9m = 172cm | c9d = 60cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |              |
|------------------------|-------------|--------------|
| c3e = 46,5cm           | c3m = 7cm   | c3d = 46,5cm |
|                        | c8m = 172cm |              |
| c11e = 30cm            | c11m = 51cm | c11d = 30cm  |

# CANAL 1,50 x 1,50

Seção transversal interna: Largura= 1,50 m e Altura= 1,50 m  
 Espessura das paredes e laje =15 cm  
 Mísulas=20 x 20 cm  
 Tipo de terrapleno= horizontal e inclinado 5° e 30°  
 Sobrecarga na superfície=TB-45 a 1,50 m, para terrapleno horizontal e inclinado a 5°  
 Sobrecarga na superfície=nula, para terrapleno inclinado a 30°  
 Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)  
 Cobrimento armadura=40 mm  
 Volume de concreto=0,76 m<sup>3</sup>  
 Taxa de armadura=56,93 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 1,50 X 1,50

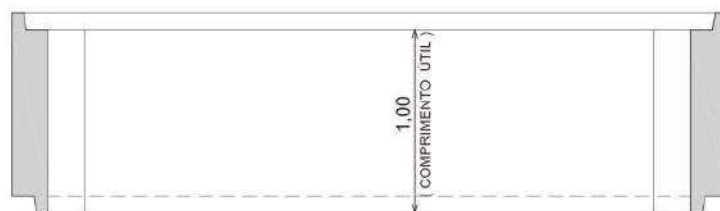
| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 6,3           | 3          | 1,72            | 5,16  | 0,245        | 1,264      | CA-50 |
| N10                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 10,0          | 10         | 1,11            | 11,10 | 0,617        | 6,849      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 10,563     |       |

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,17          | 0,92    | 3,99                   | 3,00                       | 11,978     |
| N5                                    | L283 | 2          | 1,50          | 0,92    | 2,76                   | 3,00                       | 8,280      |
| N6                                    | L283 | 1          | 1,59          | 0,92    | 1,46                   | 3,00                       | 4,388      |
| N9                                    | L283 | 1          | 2,92          | 0,92    | 2,69                   | 3,00                       | 8,059      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 32,706     |

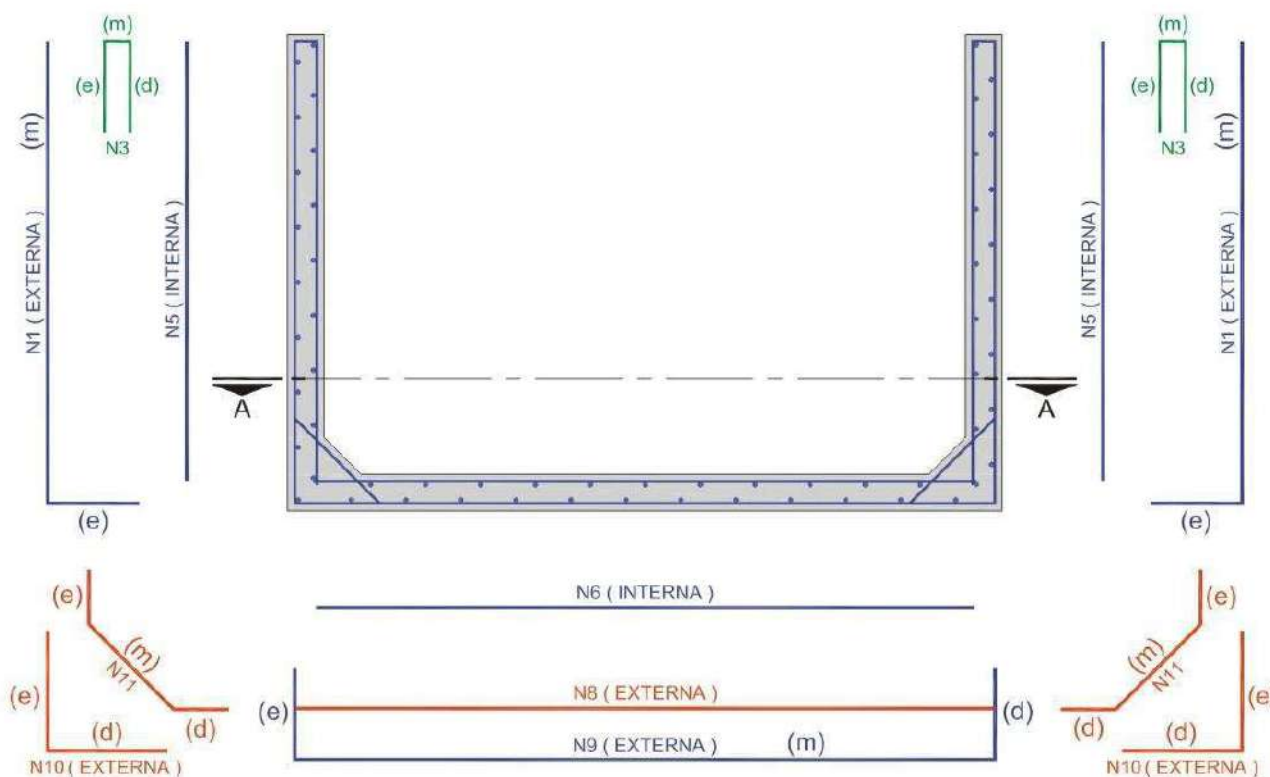
TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

43,269

# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA CANAL 2,00 x 1,50



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 157cm |            |
|                       | c5m = 150cm |            |
|                       | c6m = 209cm |            |
| c9e = 60cm            | c9m = 222cm | c9d = 60cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |              |
|------------------------|-------------|--------------|
| c3e = 46,5cm           | c3m = 7cm   | c3d = 46,5cm |
| c11e = 30cm            | c11m = 51cm | c11d = 30cm  |



# CANAL 2,00 x 1,50

Seção transversal interna: Largura= 2,00 m e Altura= 1,50 m

Espessura das paredes e laje =15 cm

Mísulas=20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= horizontal e inclinado 5° e 30°

Sobrecarga na superfície= TB-45 a 1,50 m para terrapleno

horizontal e inclinado a 5°

Sobrecarga na superfície= nula para terrapleno inclinado a 30°

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto=0,84 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura= 53,29 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 2,00 X 1,50

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N10                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 10,0          | 10         | 1,11            | 11,10 | 0,617        | 6,849      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 9,299      |       |

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,17          | 0,92    | 3,99                   | 3,00                       | 11,978     |
| N5                                    | L283 | 2          | 1,50          | 0,92    | 2,76                   | 3,00                       | 8,280      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92                   | 3,00                       | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,42          | 0,92    | 3,15                   | 3,00                       | 9,439      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 35,466     |

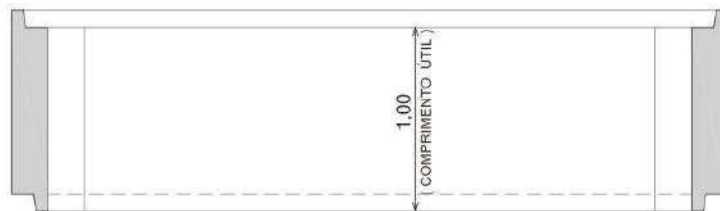
TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

44,765

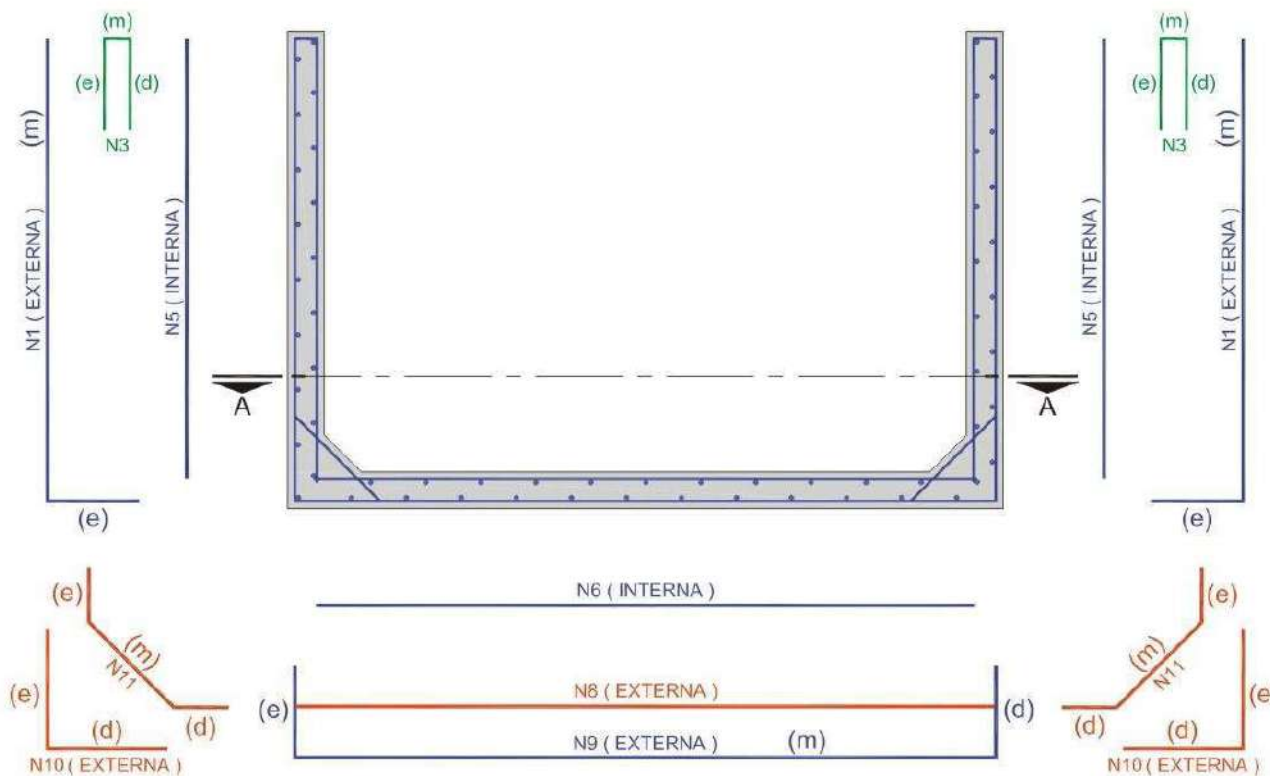
|  |                                                                                   |                                                               |                 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | MT                                                                                | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
|  | GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 2,00 X 1,50 |                                                               |                 |
|  | ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                               |                                                               | DESENHO<br>7,50 |



# SEÇÃO CANAL 2,00 x 2,00 - TIPO I



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 212cm |            |
|                       | c5m = 200cm |            |
|                       | c6m = 209cm |            |
| c9e = 65cm            | c9m = 232cm | c9d = 65cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
| c3e = 44cm             | c3m = 12cm  | c3d = 44cm    |
|                        | c8m = 232cm |               |
| c10e = 65,5cm          |             | c10d = 65,5cm |
| c11e = 37cm            | c11m = 66cm | c11d = 37cm   |

# CANAL 2,00 x 2,00 - TIPO I

Seção transversal interna: Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m

Espessura das paredes e laje =20 cm

Mísulas=20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= horizontal e inclinado 5°

Sobrecarga na superfície= TB-45 a 1,50 m

Resistência do concreto -  $f_{ck}$  = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto= 1,32 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura= 56,39 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 2,00 X 2,00 - TIPO I

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 12,5          | 5          | 2,32            | 11,60 | 0,963        | 11,171     | CA-50 |
| N10                           | 12,5          | 8          | 1,31            | 10,48 | 0,963        | 10,092     | CA-50 |
| N11                           | 10,0          | 10         | 1,40            | 14,00 | 0,617        | 8,638      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 32,351     |       |

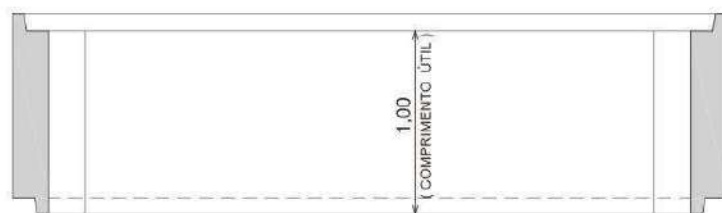
| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,77          | 0,92    | 5,10                   | 3,00                       | 15,290     |
| N5                                    | L283 | 2          | 2,00          | 0,92    | 3,68                   | 3,00                       | 11,040     |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92                   | 3,00                       | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,62          | 0,92    | 3,33                   | 3,00                       | 9,991      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 42,090     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

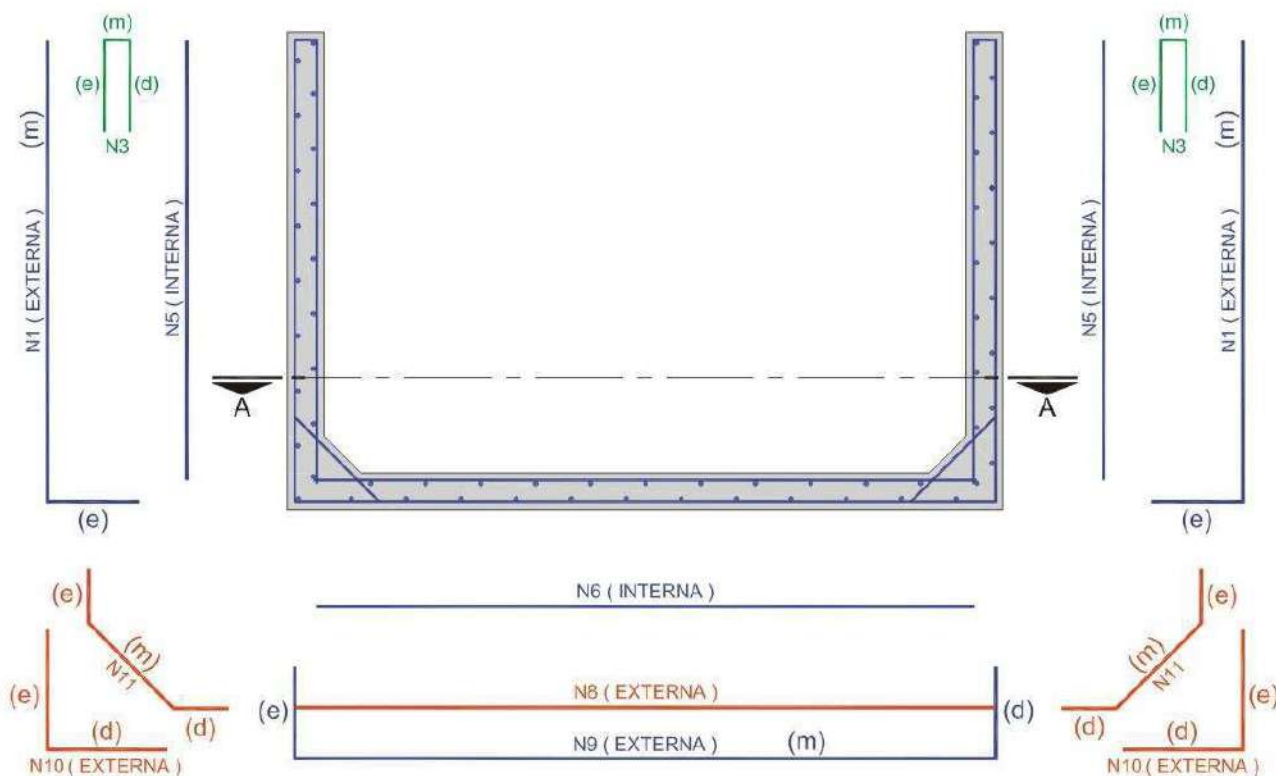
74,441

|                                                                                            |                                                               |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                         | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 2,00 X 2,00 - TIPO I |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                        |                                                               | DESENHO<br>7.62 |

# SEÇÃO CANAL 2,00 x 2,00 - TIPO II



CORTE A-A



COMPRIMENTO DAS TELAS

|            |             |            |
|------------|-------------|------------|
| c1e = 65cm | c1m = 212cm |            |
|            | c5m = 200cm |            |
|            | c8m = 209cm |            |
| c9e = 65cm | c9m = 232cm | c9d = 65cm |

COMPRIMENTO DAS BARRAS

|             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| c3e = 44cm  | c3m = 12cm  | c3d = 44cm  |
| c11e = 37cm | c11m = 66cm | c11d = 37cm |

# CANAL 2,00 x 2,00 - TIPO II

Seção transversal interna: Largura= 2,00 m e Altura= 2,00 m

Espessura das paredes e laje =20 cm

Mísulas= 20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= inclinado 30°

Sobrecarga na superfície= nula

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto= 1,32 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura= 39,61 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 2,00 X 2,00 - TIPO II

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N10                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 8,0           | 14         | 1,40            | 19,60 | 0,395        | 7,742      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 10,192     |       |

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,77          | 0,92    | 5,10                   | 3,00                       | 15,290     |
| N5                                    | L283 | 2          | 2,00          | 0,92    | 3,68                   | 3,00                       | 11,040     |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,09          | 0,92    | 1,92                   | 3,00                       | 5,768      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,62          | 0,92    | 3,33                   | 3,00                       | 9,991      |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 42,090     |

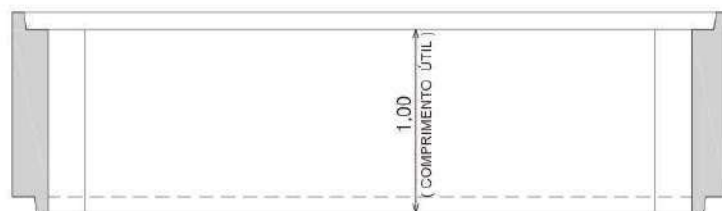
TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

52,282

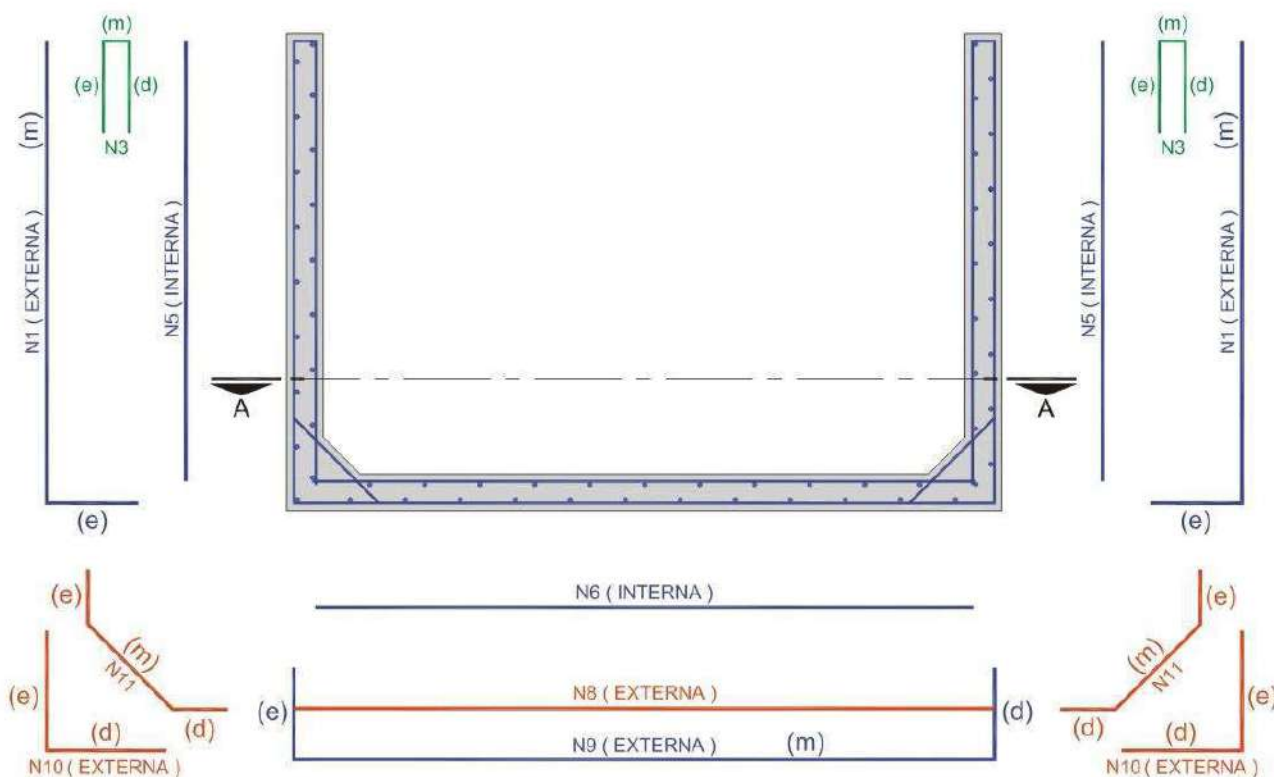
|  |                                                                                             |                                                               |                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | MT                                                                                          | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
|  | GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 2,00 X 2,00 - TIPO II |                                                               |                 |
|  | ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                         |                                                               | DESENHO<br>7,54 |



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA CANAL 2,50 x 1,50



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 157cm |            |
|                       | c5m = 150cm |            |
|                       | c8m = 259cm |            |
| c9e = 60cm            | c9m = 272cm | c9d = 60cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |              |
|------------------------|-------------|--------------|
| c3e = 46,5cm           | c3m = 7cm   | c3d = 46,5cm |
| c11e = 30cm            | c11m = 51cm | c11d = 30cm  |



# CANAL 2, 50 x 1,50

Seção transversal interna: Largura= 2,50 m e Altura= 1,50 m

Espessura das paredes e laje =15 cm

Mísulas=20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= horizontal e inclinado 5° e 30°

Sobrecarga na superfície= TB-45 a 1,50 m para terrapleno

horizontal e inclinado a 5°

Sobrecarga na superfície= nula para terrapleno inclinado a 30°

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto=0,91 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura= 52,23 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 2,50 X 1,50

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N10                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 10,0          | 10         | 1,11            | 11,10 | 0,617        | 6,849      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 9,299      |       |

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,17          | 0,92    | 3,99                   | 3,00                       | 11,978     |
| N5                                    | L283 | 2          | 1,50          | 0,92    | 2,76                   | 3,00                       | 8,280      |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38                   | 3,00                       | 7,148      |
| N9                                    | L283 | 1          | 3,92          | 0,92    | 3,61                   | 3,00                       | 10,819     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 38,226     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

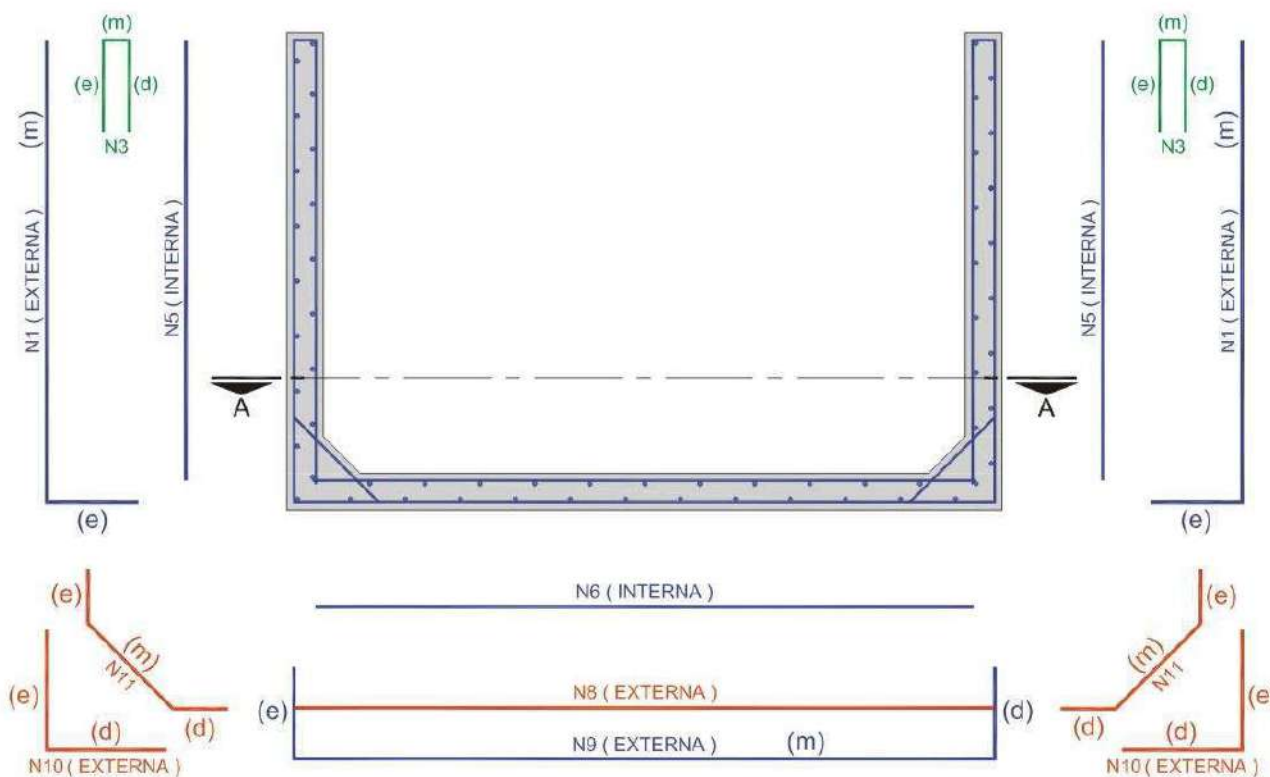
47,525

|  |                                                                                   |                                                               |                 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | MT                                                                                | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
|  | GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 2,50 X 1,50 |                                                               |                 |
|  | ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                               |                                                               | DESENHO<br>7.56 |

# SEÇÃO CANAL 2,50 x 2,00 - TIPO I



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 212cm |            |
|                       | c5m = 200cm |            |
|                       | c6m = 259cm |            |
| c9e = 65cm            | c9m = 282cm | c9d = 65cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
| c3e = 44cm             | c3m = 12cm  | c3d = 44cm    |
|                        | c8m = 282cm |               |
| c10e = 65,5cm          |             | c10d = 65,5cm |
| c11e = 37cm            | c11m = 66cm | c11d = 37cm   |

# CANAL 2, 50 x 2,00 - TIPO I

Seção transversal interna: Largura= 2,50 m e Altura= 2,00 m

Espessura das paredes e laje =20 cm

Mísulas=20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= horizontal e inclinado 5°

Sobrecarga na superfície= TB-45 a 1,50 m

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto= 1,42 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura= 53,85 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

CANAL 2,50 X 2,00 - TIPO I

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |                  |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|------------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |                  |            |                 |       |              |            |       |
| POSICÃO                       | DIÂMETRO<br>(mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |                  |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3              | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 10,0             | 6          | 2,82            | 16,92 | 0,617        | 10,440     | CA-50 |
| N10                           | 12,5             | 8          | 1,31            | 10,48 | 0,963        | 10,092     | CA-50 |
| N11                           | 10,0             | 10         | 1,40            | 14,00 | 0,617        | 8,638      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |                  |            |                 |       |              | 31,620     |       |

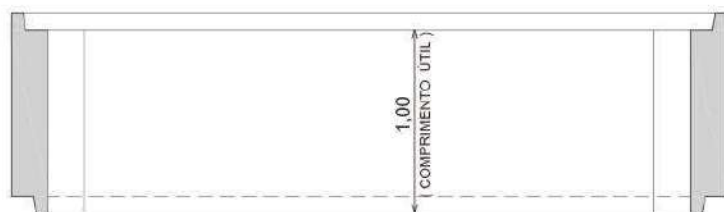
| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                           |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|---------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                           |                            |            |
| POSICÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA<br>(m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                           | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,77          | 0,92    | 5,10                      | 3,00                       | 15,290     |
| N5                                    | L283 | 2          | 2,00          | 0,92    | 3,68                      | 3,00                       | 11,040     |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38                      | 3,00                       | 7,148      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,12          | 0,92    | 3,79                      | 3,00                       | 11,371     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                           |                            | 44,850     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

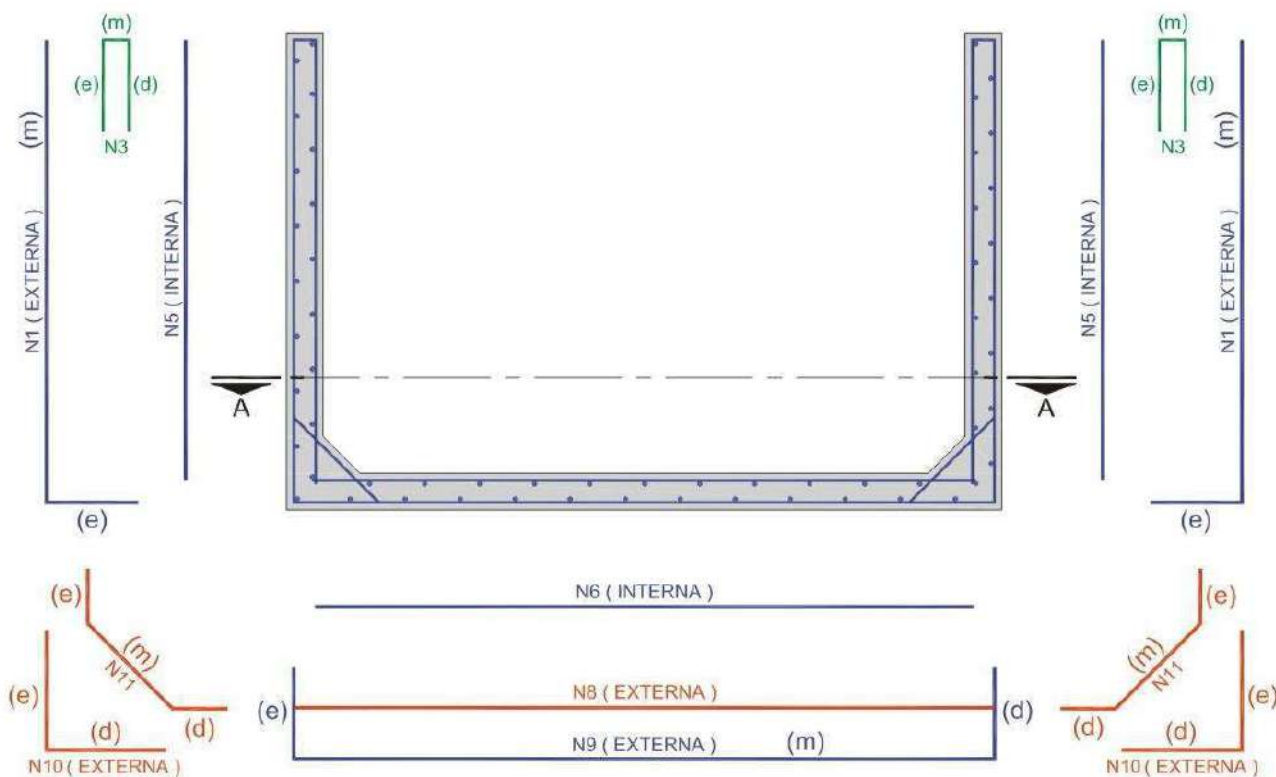
76,470

|                                                                                            |                                                               |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                         | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 2,50 X 2,00 - TIPO I |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                        |                                                               | DESENHO<br>7.68 |

# SEÇÃO CANAL 2,50 x 2,00 - TIPO II



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 212cm |            |
|                       | c5m = 200cm |            |
|                       | c6m = 259cm |            |
| c9e = 65cm            | c9m = 282cm | c9d = 65cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |             |
|------------------------|-------------|-------------|
| c3e = 44cm             | c3m = 12cm  | c3d = 44cm  |
| c11e = 37cm            | c11m = 66cm | c11d = 37cm |



# CANAL 2, 50 x 2,00 - TIPO II

Seção transversal interna: Largura= 2,50 m e Altura= 2,00 m

Espessura das paredes e laje =20 cm

Mísulas= 20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= inclinado 30°

Sobrecarga na superfície=nula

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto=1,42 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura=38,76 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 2,50 X 2,00 - TIPO II

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N10                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 8,0           | 14         | 1,40            | 19,60 | 0,395        | 7,742      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 10,192     |       |

| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,77          | 0,92    | 5,10                   | 3,00                       | 15,290     |
| N5                                    | L283 | 2          | 2,00          | 0,92    | 3,68                   | 3,00                       | 11,040     |
| N6                                    | L283 | 1          | 2,59          | 0,92    | 2,38                   | 3,00                       | 7,148      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,12          | 0,92    | 3,79                   | 3,00                       | 11,371     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 44,850     |

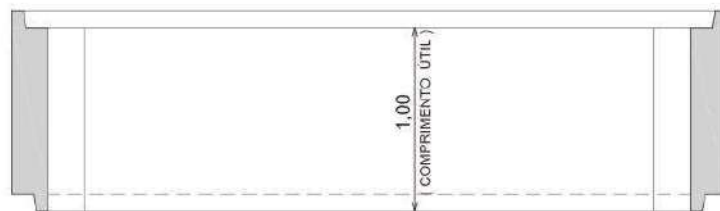
TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

55,042

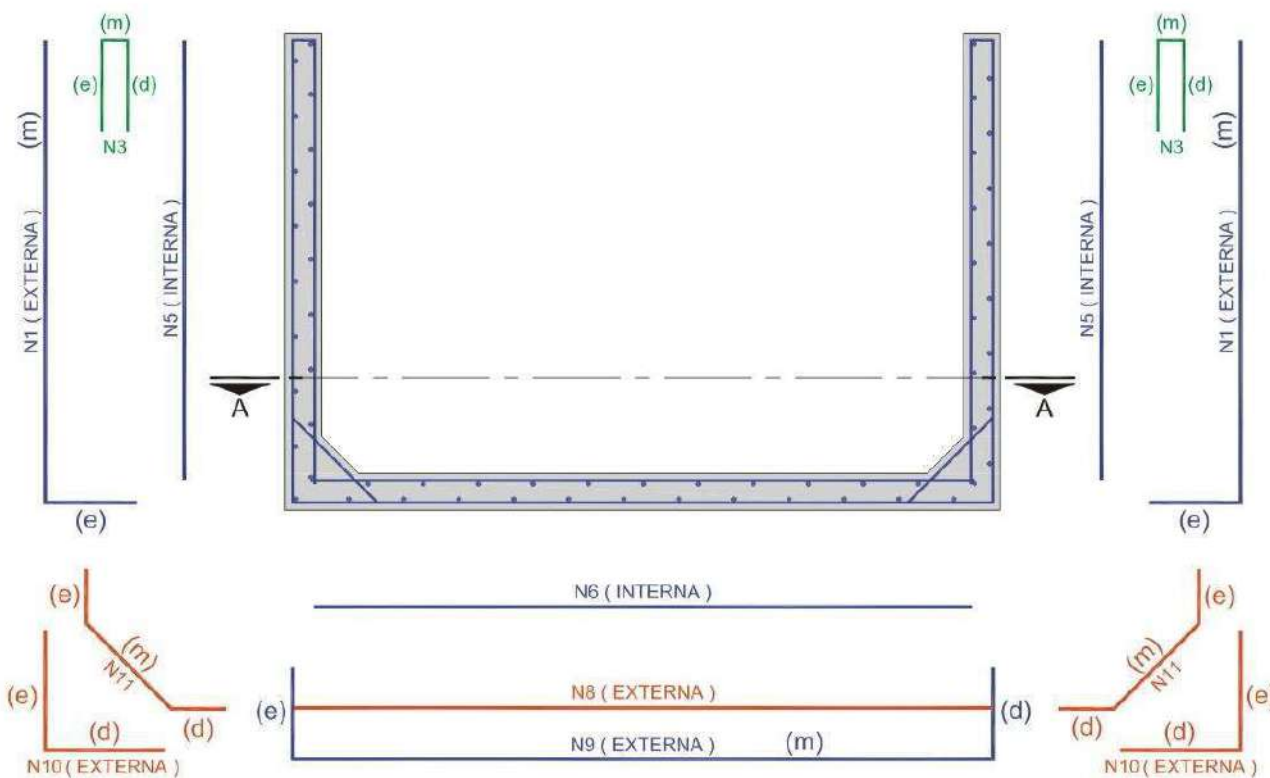
|                                                                                             |                                                               |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                          | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 2,50 X 2,00 - TIPO II |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                         |                                                               | DESENHO<br>7.70 |



# SEÇÃO TRANSVERSAL INTERNA CANAL 3,00 x 1,50



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 60cm            | c1m = 157cm |            |
|                       | c5m = 150cm |            |
|                       | c6m = 309cm |            |
| c9e = 60cm            | c9m = 322cm | c9d = 60cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |              |
|------------------------|-------------|--------------|
| c3e = 46,5cm           | c3m = 7cm   | c3d = 46,5cm |
| c11e = 30cm            | c11m = 51cm | c11d = 30cm  |

# CANAL 3,00 x 1,50

Seção transversal interna: Largura= 3,00 m e Altura= 1,50 m

Espessura das paredes e laje =15 cm

Mísulas=20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= horizontal e inclinado 5° e 30°

Sobrecarga na superfície=TB-45 a 1,50 m para terrapleno

horizontal e inclinado a 5°

Sobrecarga na superfície=nula para terrapleno inclinado a 30°

Resistência do concreto -  $f_k$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto=0,99 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura= 50,79 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 3,00 X 1,50

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |               |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |               |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |               |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3           | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N10                           | 0,0           | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 10,0          | 10         | 1,11            | 11,10 | 0,617        | 6,849      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |               |            |                 |       |              | 9,299      |       |

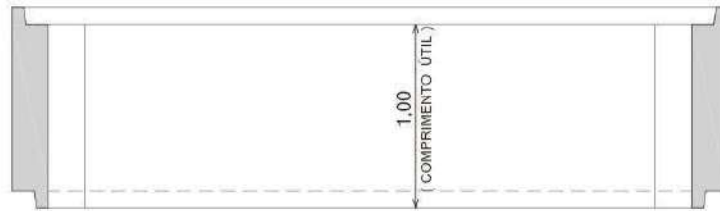
| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                        |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                        |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                        | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,17          | 0,92    | 3,99                   | 3,00                       | 11,978     |
| N5                                    | L283 | 2          | 1,50          | 0,92    | 2,76                   | 3,00                       | 8,280      |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84                   | 3,00                       | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,42          | 0,92    | 4,07                   | 3,00                       | 12,199     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                        |                            | 40,986     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

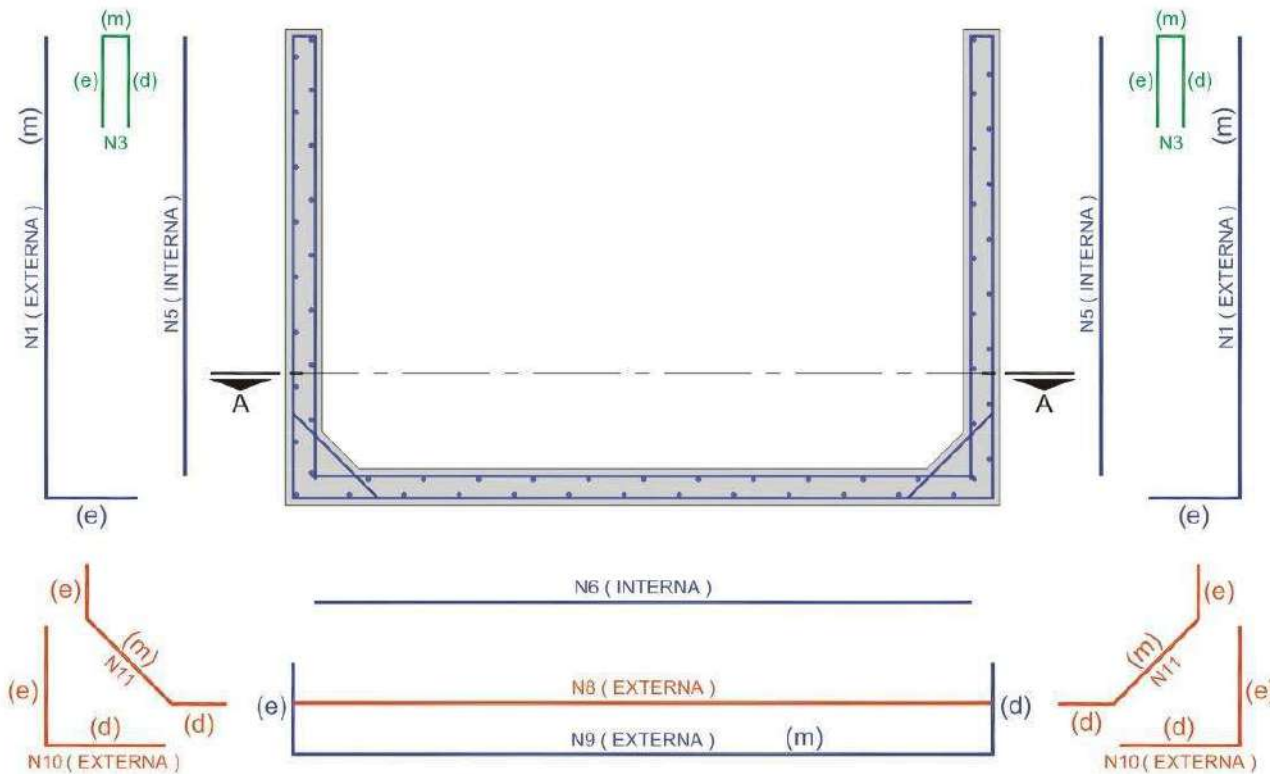
50,285

|                                                                                   |                                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 3,00 X 1,50 |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                               |                                                               | DESENHO<br>7.72 |

# SEÇÃO CANAL 3,00 x 2,00 - TIPO I



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 212cm |            |
|                       | c5m = 200cm |            |
|                       | c6m = 309cm |            |
| c9e = 65cm            | c9m = 332cm | c9d = 65cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |               |
|------------------------|-------------|---------------|
| c3e = 44cm             | c3m = 12cm  | c3d = 44cm    |
|                        | c8m = 332cm |               |
| c10e = 65,5cm          |             | c10d = 65,5cm |
| c11e = 37cm            | c11m = 66cm | c11d = 37cm   |

# CANAL 3,00 x 2,00 - TIPO I

Seção transversal interna: Largura= 3,00 m e Altura= 2,00 m

Espessura das paredes e laje =20 cm

Mísulas=20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= horizontal e inclinado 5°

Sobrecarga na superfície= TB-45 a 1,50 m

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura= 40 mm

Volume de concreto= 1,52 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura= 48,45 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 3,00 X 2,00 - TIPO I

### LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA

#### AÇO CA-50

| POSIÇÃO            | DIÂMETRO<br>(mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|--------------------|------------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
|                    |                  |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                 | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                 | 6,3              | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                 | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                 | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                 | 8,0              | 4          | 3,32            | 13,28 | 0,395        | 5,246      | CA-50 |
| N10                | 10,0             | 12         | 1,31            | 15,72 | 0,617        | 9,699      | CA-50 |
| N11                | 10,0             | 10         | 1,40            | 14,00 | 0,617        | 8,638      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50 |                  |            |                 |       |              | 26,033     |       |

### LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA

#### AÇO CA-60

| POSIÇÃO            | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA<br>(m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|--------------------|------|------------|---------------|---------|---------------------------|----------------------------|------------|
|                    |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                           | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                 | L283 | 2          | 2,77          | 0,92    | 5,10                      | 3,00                       | 15,290     |
| N5                 | L283 | 2          | 2,00          | 0,92    | 3,68                      | 3,00                       | 11,040     |
| N6                 | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84                      | 3,00                       | 8,528      |
| N9                 | L283 | 1          | 4,62          | 0,92    | 4,25                      | 3,00                       | 12,751     |
| TOTAL DE AÇO CA-60 |      |            |               |         |                           |                            | 47,610     |

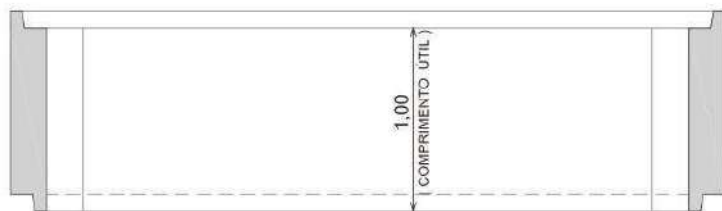
TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

73,643

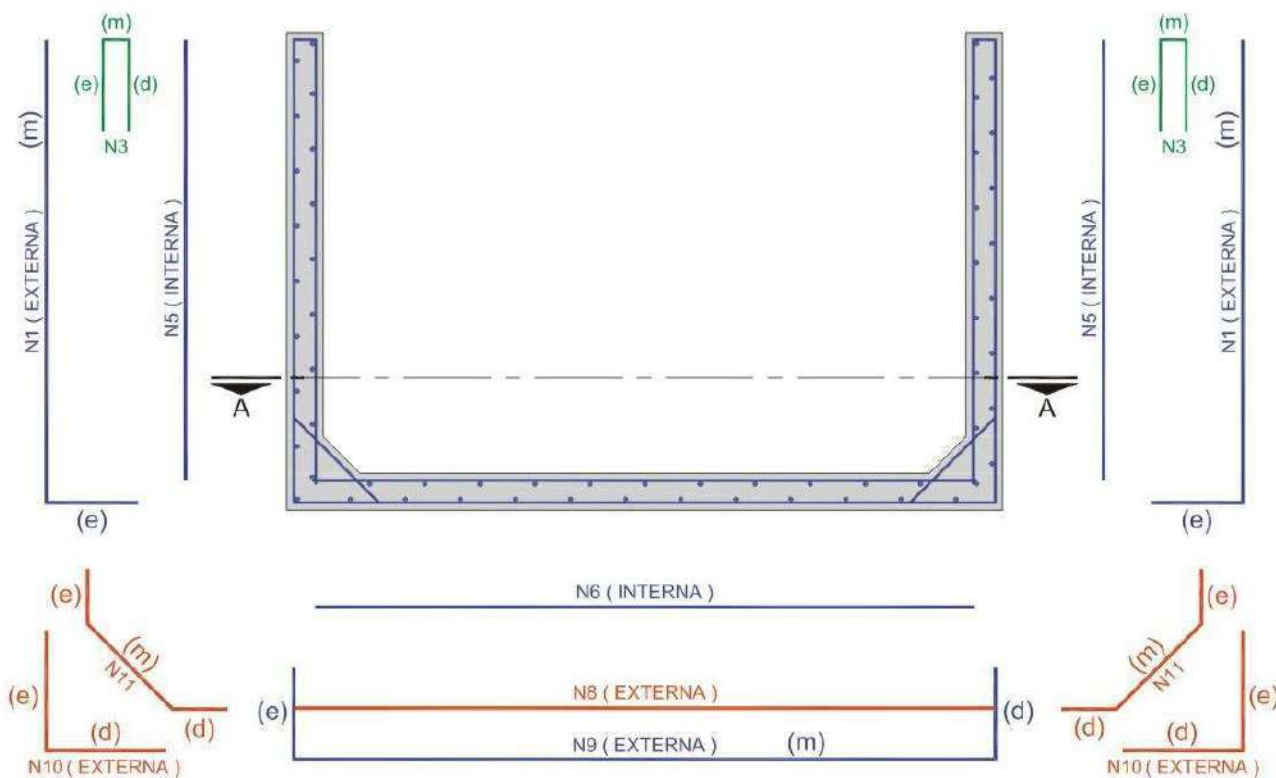
|                                                                                            |                                                               |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                         | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 3,00 X 2,00 - TIPO I |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                        |                                                               | DESENHO<br>7.74 |



# SEÇÃO CANAL 3,00 x 2,00 - TIPO II



CORTE A-A



| COMPRIMENTO DAS TELAS |             |            |
|-----------------------|-------------|------------|
| c1e = 65cm            | c1m = 212cm |            |
|                       | c5m = 200cm |            |
|                       | c6m = 309cm |            |
| c9e = 65cm            | c9m = 332cm | c9d = 65cm |

| COMPRIMENTO DAS BARRAS |             |             |
|------------------------|-------------|-------------|
| c3e = 44cm             | c3m = 12cm  | c3d = 44cm  |
| c11e = 37cm            | c11m = 66cm | c11d = 37cm |



# CANAL 3,00 x 2,00 - TIPO II

Seção transversal interna: Largura= 3,00 m e Altura= 2,00 m

Espessura das paredes e laje =20 cm

Mísulas= 20 x 20 cm

Tipo de terrapleno= inclinado 30°

Sobrecarga na superfície=nula

Resistência do concreto -  $f_{ck}$ = 25 MPa (Classe C25)

Cobrimento armadura=40 mm

Volume de concreto= 1,52 m<sup>3</sup>

Taxa de armadura=38,03 kg/m<sup>3</sup>

Tabela de ferros e telas:

## CANAL 3,00 X 2,00 - TIPO II

| LISTA DE FERROS PARA 1 ADUELA |                  |            |                 |       |              |            |       |
|-------------------------------|------------------|------------|-----------------|-------|--------------|------------|-------|
| AÇO CA-50                     |                  |            |                 |       |              |            |       |
| POSIÇÃO                       | DIÂMETRO<br>(mm) | QUANTIDADE | COMPRIMENTO (m) |       | PESO         |            | AÇO   |
|                               |                  |            | UNITÁRIO        | TOTAL | UNIT. (Kg/m) | TOTAL (Kg) |       |
| N2                            | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N3                            | 6,3              | 10         | 1,00            | 10,00 | 0,245        | 2,450      | CA-50 |
| N4                            | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N7                            | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N8                            | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N10                           | 0,0              | 0          | 0,00            | 0,00  | 0,000        | 0,000      | CA-50 |
| N11                           | 8,0              | 14         | 1,40            | 19,60 | 0,395        | 7,742      | CA-50 |
| TOTAL DE AÇO CA-50            |                  |            |                 |       |              | 10,192     |       |

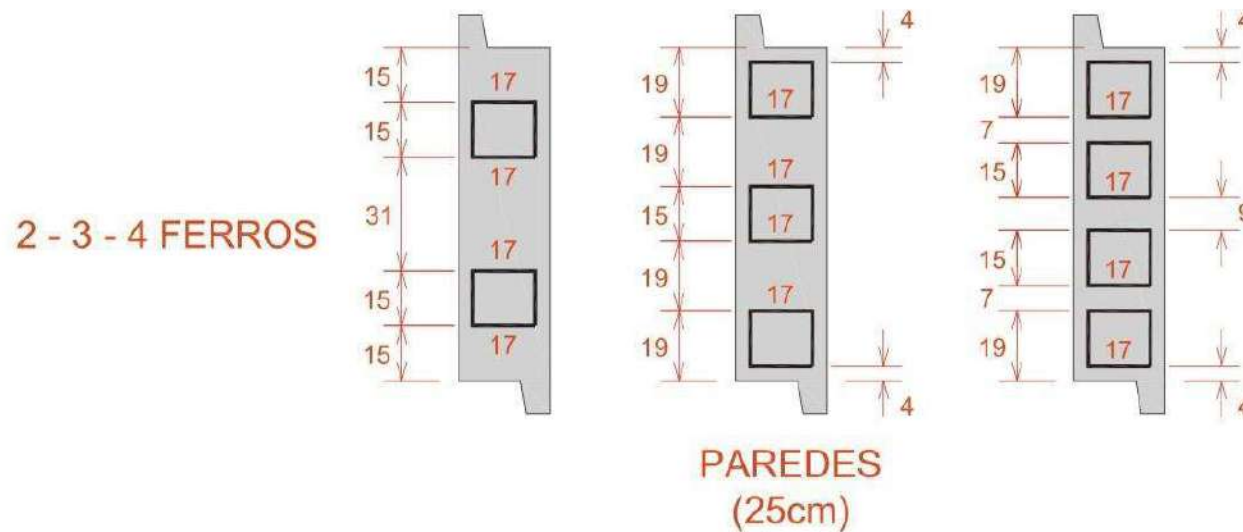
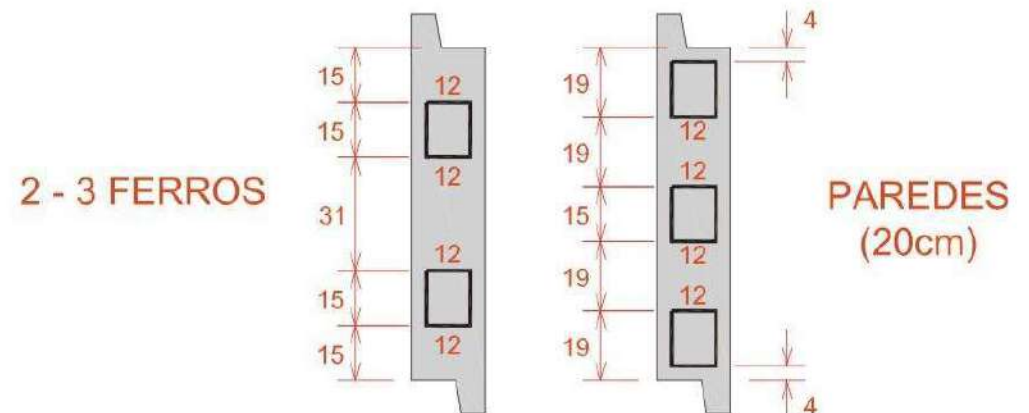
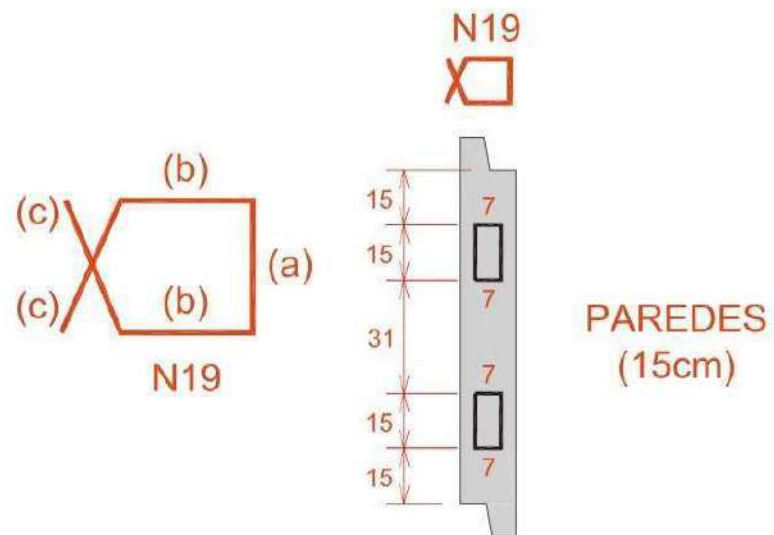
| LISTA DE TELAS SOLDADAS PARA 1 ADUELA |      |            |               |         |                           |                            |            |
|---------------------------------------|------|------------|---------------|---------|---------------------------|----------------------------|------------|
| AÇO CA-60                             |      |            |               |         |                           |                            |            |
| POSIÇÃO                               | TIPO | QUANTIDADE | DIMENSÕES (m) |         | ÁREA<br>(m <sup>2</sup> ) | PESO                       |            |
|                                       |      |            | COMPRIMEN.    | LARGURA |                           | UNIT. (Kg/M <sup>2</sup> ) | TOTAL (Kg) |
| N1                                    | L283 | 2          | 2,77          | 0,92    | 5,10                      | 3,00                       | 15,290     |
| N5                                    | L283 | 2          | 2,00          | 0,92    | 3,68                      | 3,00                       | 11,040     |
| N6                                    | L283 | 1          | 3,09          | 0,92    | 2,84                      | 3,00                       | 8,528      |
| N9                                    | L283 | 1          | 4,62          | 0,92    | 4,25                      | 3,00                       | 12,751     |
| TOTAL DE AÇO CA-60                    |      |            |               |         |                           |                            | 47,610     |

TOTAL DE AÇO PARA 1 ADUELA

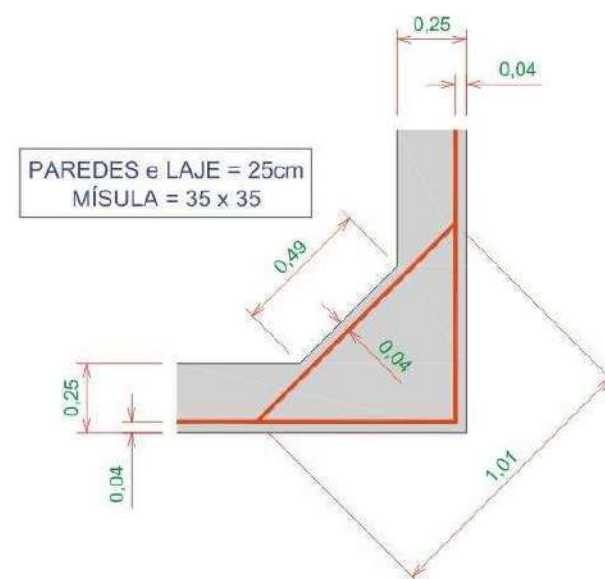
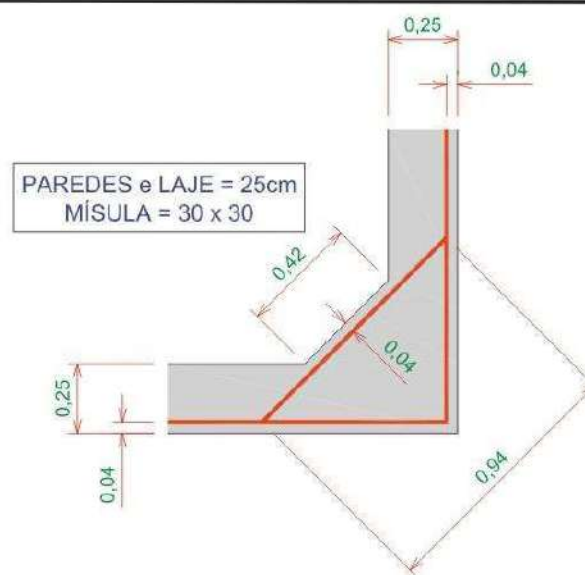
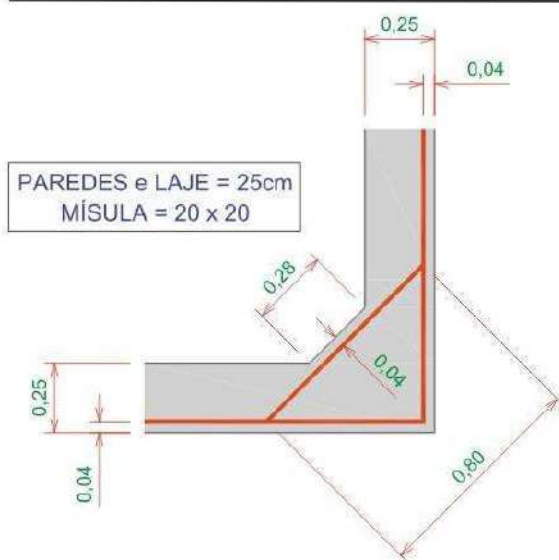
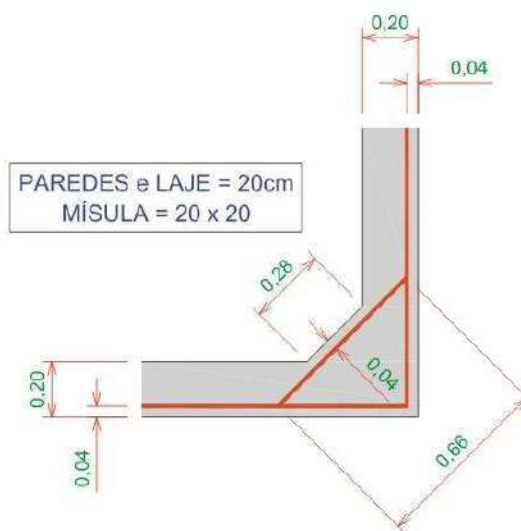
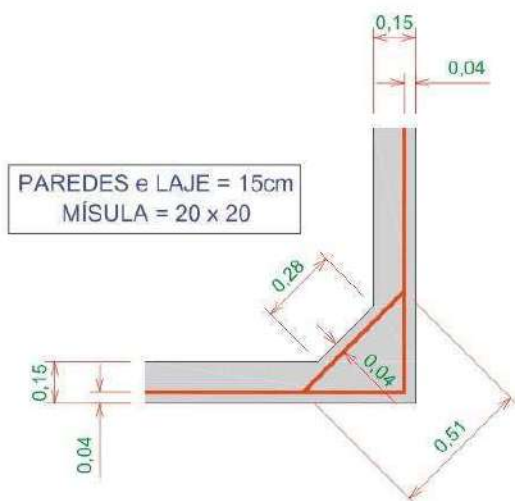
57,802

|                                                                                             |                                                               |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                          | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>CANAL 3,00 X 2,00 - TIPO II |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                         |                                                               | DESENHO<br>7.76 |

## ARMADURA TRANSVERSAL



|                                                                                      |                                                               |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| MT                                                                                   | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR             |
| GALERIAS CELULARES PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO ARMADO (ADUELAS)<br>ARMADURA TRANSVERSAL |                                                               |                 |
| ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                  |                                                               | DESENHO<br>7.77 |



***8 – BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL PARA EXECUÇÃO SEM INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO)***

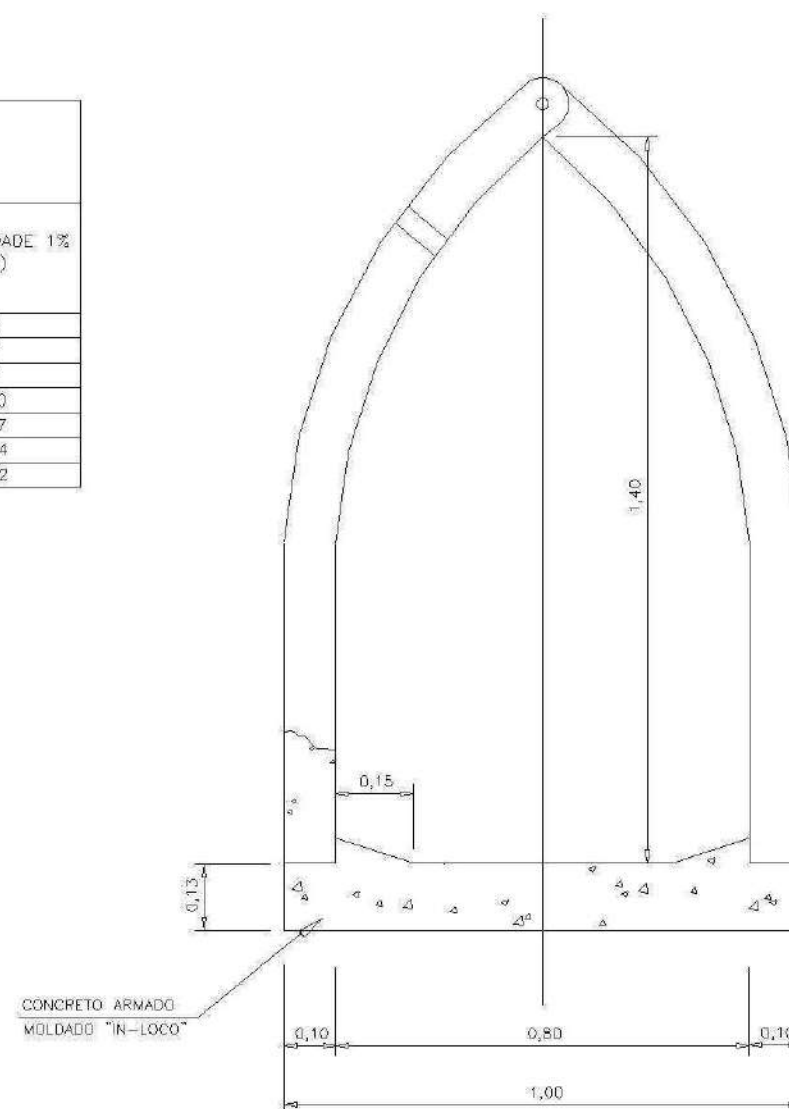




# SEÇÃO TIPO MINITÚNEL 0,80x1,40

TABELA DE DIMENSÕES

| TABELA DE DIMENSÕES                                                                                |        |           |       | ALTURA DE ATERRO (m) |            | LÂMINA D'ÁGUA (m) | PERÍMETRO MOLHADO (m) | ÁREA MOLHADA (m²) | VAZÃO DECLIVIDADE 1% (m³/S) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-------|----------------------|------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| BUEIRO DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL PARA EXECUÇÃO SEM INTERRUPÇÃO DE TRÁFEGO (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) |        |           |       | MINIMO               | MÁXIMO     |                   |                       |                   |                             |
| DIMENSÕES (m)                                                                                      |        |           |       |                      |            |                   |                       |                   |                             |
| VÃO                                                                                                | ALTURA | PERÍMETRO | ÁREA  |                      |            |                   |                       |                   |                             |
| 0,80                                                                                               | 1,40   | 3,74      | 0,890 | 0,80                 | SEM LIMITE | 1,31              | 3,48                  | 0,882             | 2,944                       |
| 1,00                                                                                               | 1,48   | 4,20      | 1,174 | 0,90                 |            | 1,38              | 3,89                  | 1,162             | 4,327                       |
| 1,20                                                                                               | 1,65   | 4,80      | 1,581 | 1,00                 |            | 1,55              | 4,46                  | 1,566             | 6,495                       |
| 1,60                                                                                               | 1,84   | 5,84      | 2,422 | 1,20                 |            | 1,73              | 5,34                  | 2,397             | 11,710                      |
| 2,00                                                                                               | 2,00   | 6,85      | 3,371 | 1,40                 |            | 1,88              | 6,11                  | 3,328             | 18,497                      |
| 2,20                                                                                               | 2,60   | 8,41      | 5,049 | 1,50                 |            | 2,48              | 7,58                  | 5,001             | 31,584                      |
| 2,20                                                                                               | 2,70   | 8,47      | 5,224 | 1,50                 |            | 2,58              | 7,64                  | 5,176             | 33,272                      |

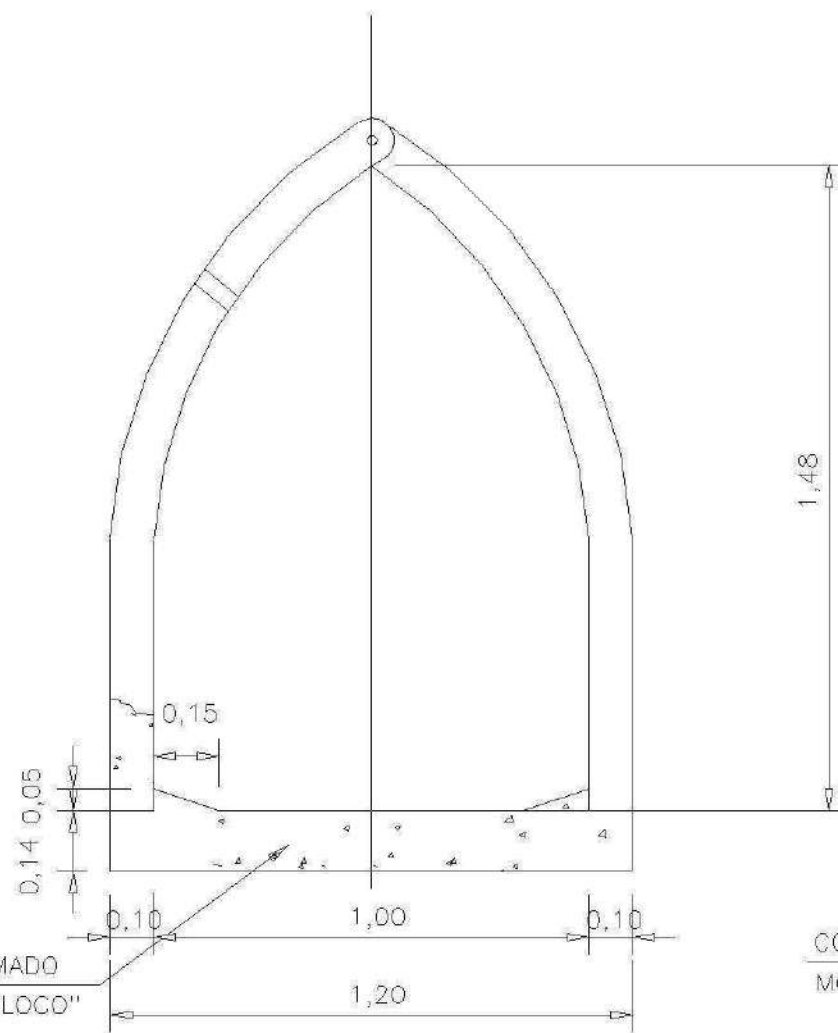


## NOTAS

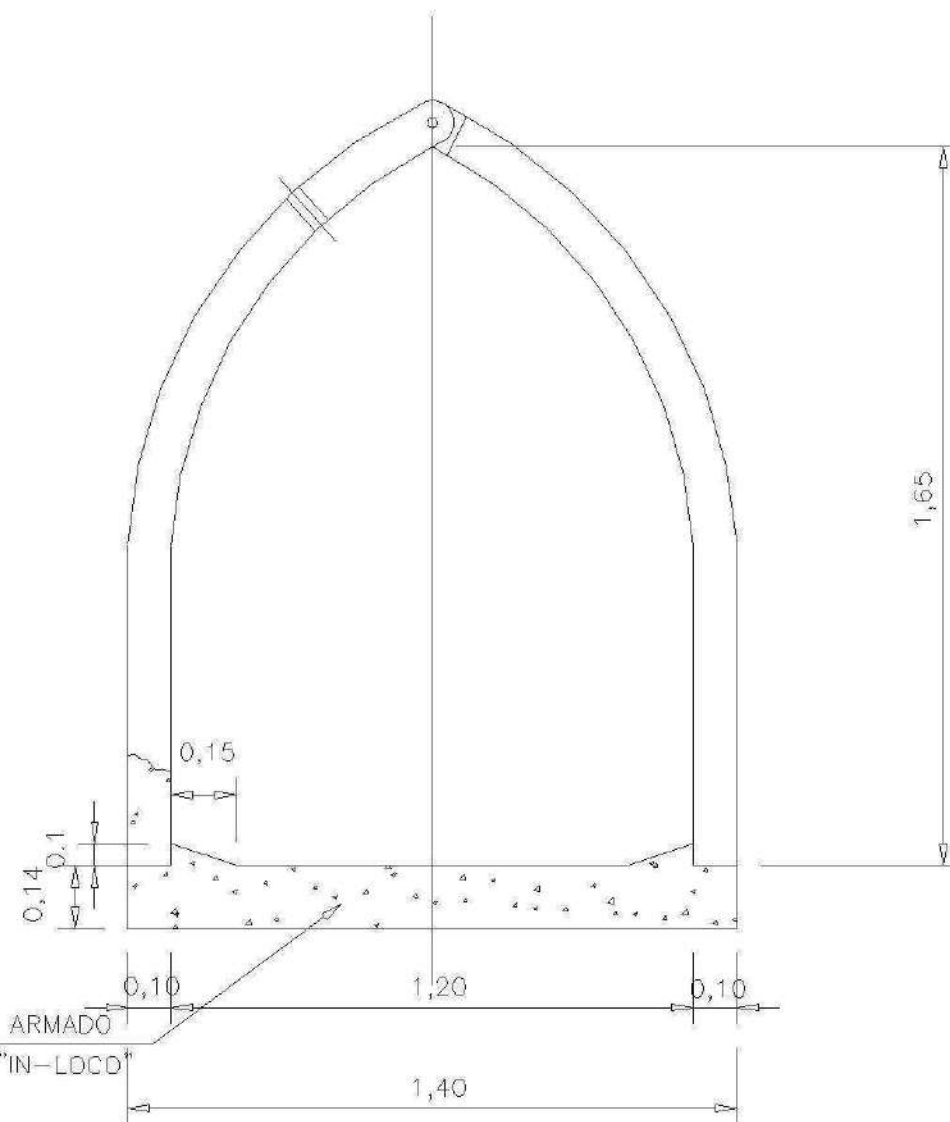
- 1 - DIMENSÕES EM METROS
- 2 - UTILIZAR NORMA DNIT 060/2008-ES
- 3 - UTILIZAR O PROCESSO EXECUTIVO DEFINIDO PELO FABRICANTE COM ESCAVAÇÃO GRADUAL DO ATERRO E MONTAGEM SUCESSIVA DAS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E NORMA DNIT 066/2008-ES
- 4 - OS BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL SÃO APLICÁVEIS A SOLUÇÕES DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA DE PEDESTRES, EM ÁREAS URBANAS E PASSAGENS DE GADO E ANIMAIS SILVESTRES, PERMANENTES, EM TRECHOS DE ECOSISTEMAS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO OU FAZENDAS, CORTADAS POR RODOVIAS

|                                                                                                     |                                                                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                                                                  | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL PARA EXECUÇÃO SEM INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) |                                                                |             |
| ALBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                 |                                                                | DESENHO 8.1 |

## SEÇÃO TIPO MINITÚNEL



1,00X1,48



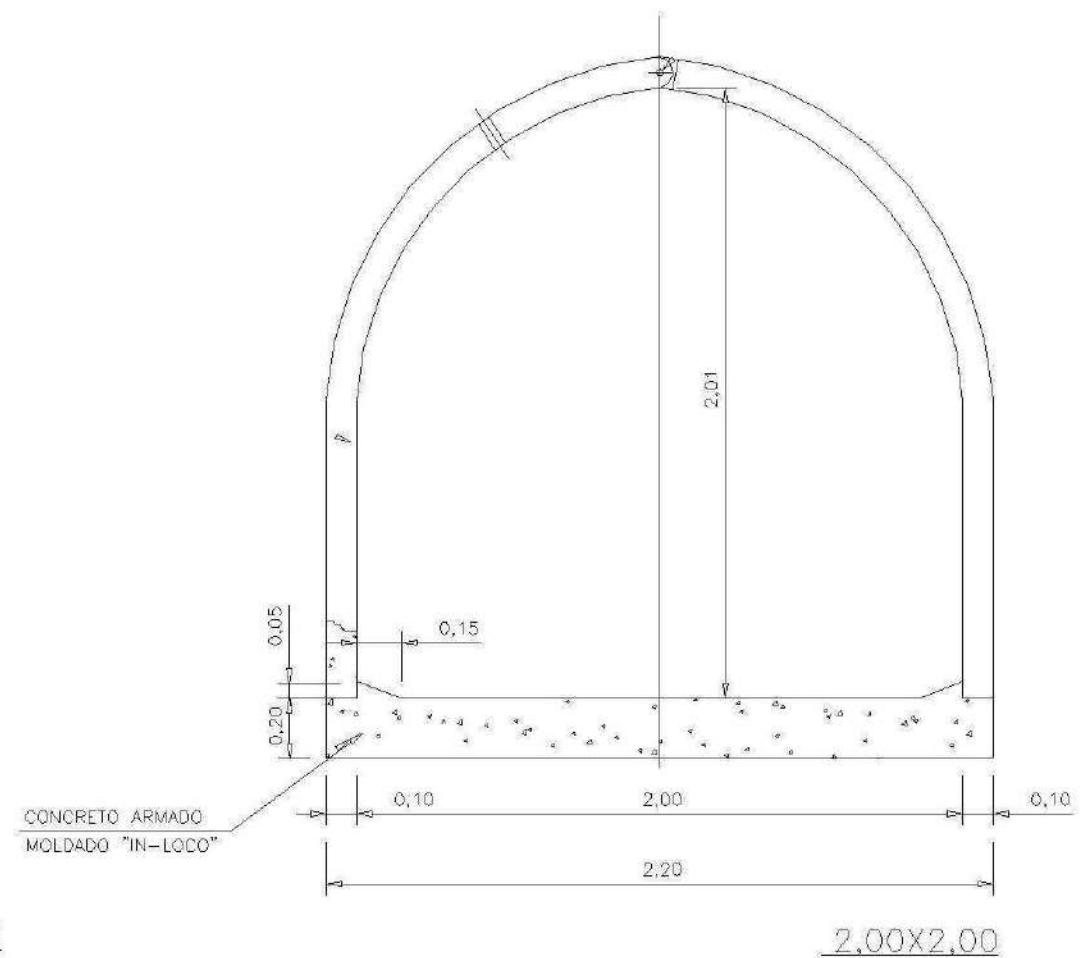
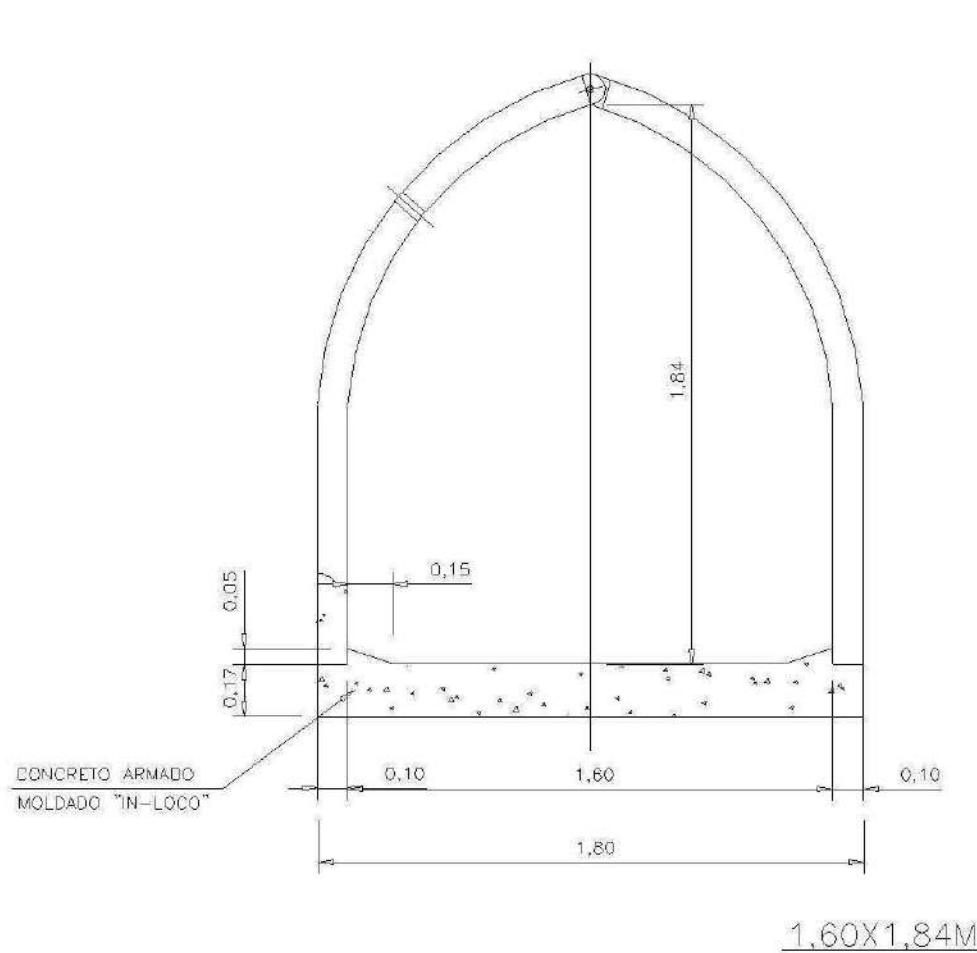
1,20X1,65

### NOTAS

- 1 - DIMENSÕES EM METROS
- 2 - UTILIZAR NORMA DNIT 093/2008-ES
- 3 - UTILIZAR O PROCESSO EXECUTIVO DEFINIDO PELO FABRICANTE COM ESCAVAÇÃO GRADUAL DO ATERRO E MONTAGEM SUCESSIVA DAS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E NORMA DNIT 096/2005-ES
- 4 - OS BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL SÃO APLICÁVEIS A SOLUÇÕES DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA DE PEDESTRES, EM ÁREAS URBANAS E PASSAGEM DE GADO E ANIMAIS SILVESTRES, PERMANENTES, EM TRECHOS DE ECOSISTEMAS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO OU FAZENDAS, CORTADAS POR RODOVIAS

|                                                                                                        |                                                                |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                                                     | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL PARA EXECUÇÃO SEM INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO<br>(MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) |                                                                |                |
| ALBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                    |                                                                | DESENHO<br>3,2 |

## SEÇÃO TIPO MINITÚNEL

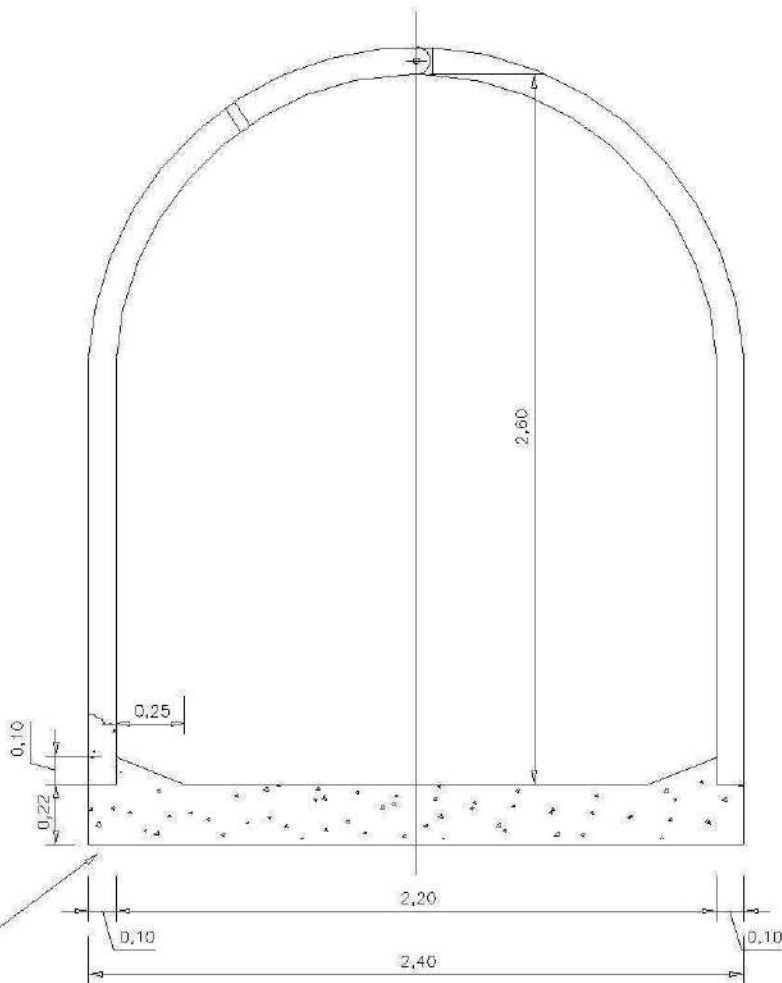


### NOTAS

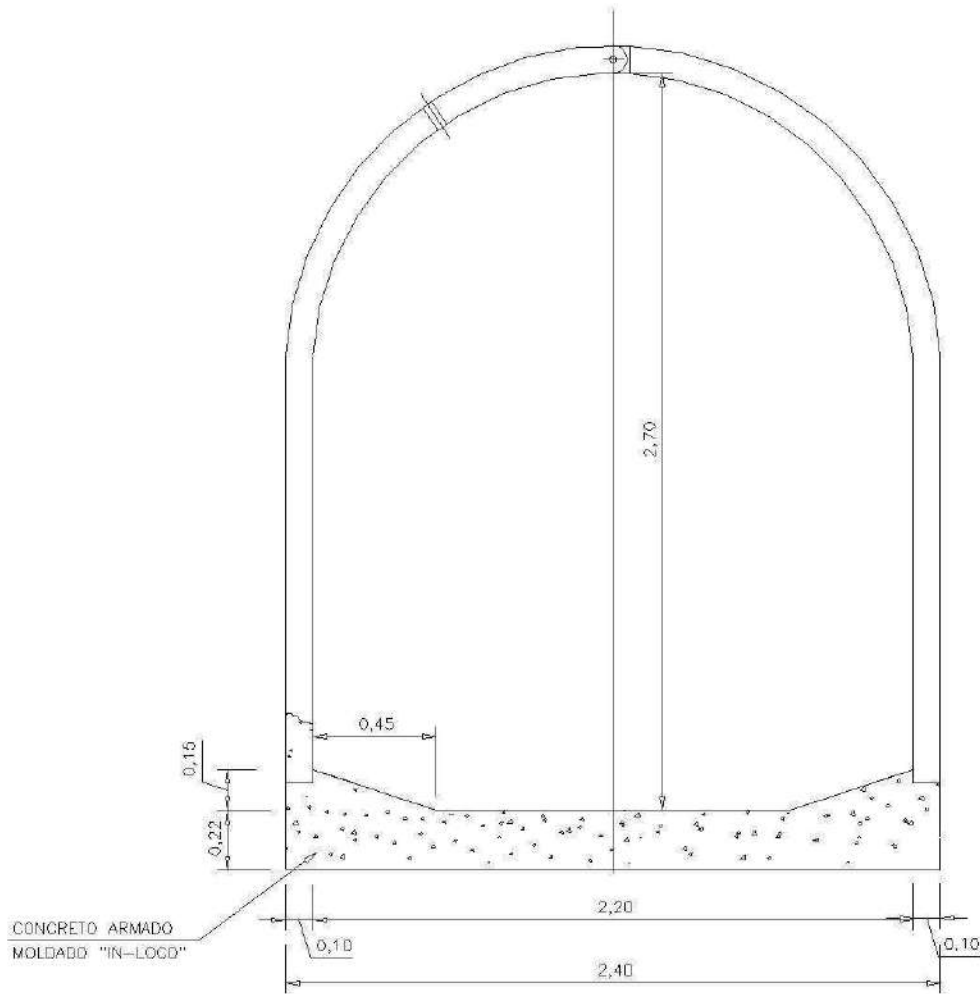
- 1 - DIMENSÕES EM METROS
- 2 - UTILIZAR NORMA DNT 098/2008-ES
- 3 - UTILIZAR O PROCESSO EXECUTIVO DEFINIDO PELO FABRICANTE COM ESCAVAÇÃO GRADUAL DO ATERRO E MONTAGEM SUCESSIVA DAS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E NORMA DNT 098/2008-ES
- 4 - OS BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL SÃO APLICÁVEIS A SOLUÇÕES DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA DE PEDESTRES, EM ÁREAS URBANAS E PASSAGEM DE GADO E ANIMAIS SILVESTRES, PERMANENTES, EM TRECHOS DE ECOSISTEMAS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO OU FAZENDAS, CORTADAS POR RODOVIAS

|                                                                                                     |                                                                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                                                                  | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL PARA EXECUÇÃO SEM INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) |                                                                |             |
| ALBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                 |                                                                | DESENHO 8.3 |

## SEÇÃO TIPO MINITÚNEL



2,20X2,60



2,20X2,70

## NOTAS

- 1- DIMENSÕES EM METROS
- 2- UTILIZAR NORMA DNIT 096/2006-ES
- 3- UTILIZAR O PROCESSO EXECUTIVO DEFINIDO PELO FABRICANTE COM ESCAVAÇÃO GRADUAL DO ATERRO E MONTAGEM SUCESSIVA DAS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E NORMA DNIT 099/2006-ES
- 4- OS BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL SÃO APLICÁVEIS À SOLUÇÕES DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA DE PEDESTRES, EM ÁREAS URBANAS E PASSAGEM DE GADO E ANIMAIS SILVESTRES PERMANENTES, EM TRECHOS DE ECOSISTEMAS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO OU FAZENDAS, CORTADAS POR RODOVIAS

|                                                                                                        |                                                                |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                                                     | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| BUEIROS DE CONCRETO TIPO MINITÚNEL PARA EXECUÇÃO SEM INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO<br>(MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) |                                                                |                |
| ALBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM                                                    |                                                                | DESENHO<br>8.4 |

## ***9 – DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL EM RODOVIA***





## **9 - DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL EM RODOVIA**

Este capítulo estabelece as características básicas a serem atendidas por dispositivos lineares de drenagem superficial, pré-fabricados, para utilização em captação e escoamento de águas superficiais em rodovias, áreas laterais e transversais de vias de acesso, vias rápidas urbanas e praças de pedágio.

São considerados neste capítulo os dispositivos lineares - canal pré-fabricado para drenagem superficial dos seguintes tipos:

- 1) Canal em concreto polímero, de formulação por mistura de agregados e resinas sem adição de cimento, com grelha de cobertura em ferro fundido.
- 2) Canal e grelha de cobertura monobloco de concreto polímero, de formulação por mistura de agregados e resinas, sem adição de cimento, sem partes móveis.
- 3) Canal em polietileno/polipropileno e grelha de cobertura metálica, poliamida reforçada, ou slot com retenção de água.

Para ambos os tipos a instalação do canal deve ser do tipo com envoltória de fundo e laterais em concreto, sem declividade, ou seguindo-se a declividade do piso. O projeto e o nivelamento de instalação dos canais de drenagem linear superficial, para a aplicação objeto deste Álbum, devem levar em consideração a segurança e o conforto dos usuários da rodovia. Para seções transversais a vias e rodovias somente são recomendados canais sem partes móveis, do tipo monobloco de concreto polímero, com grelha não removível ou polietileno e polipropileno com slot.

Para atendimento das exigências de segurança em uso rodoviário, os dispositivos lineares para drenagem superficial apli-

cáveis a rodovias deverão possuir certificação e serem fabricados de modo a atenderem às condições de classe de carga indicadas na Tabela 1, bem como, devem ser projetados para resistir a esforços de tração e compressão inerentes a cargas transmitidas por veículos em aceleração ou frenagem por sobre tais dispositivos, em qualquer direção, ao longo de sua vida útil.

### **9.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM LINEAR PARA USO RODOVIÁRIO**

#### **a) Entradas de água nos dispositivos lineares**

Para a captação de água escoada em rodovia, as grelhas deverão ser capazes de suportar a descarga proveniente do trecho de rodovia drenado, ou descarga de meios fios, sem turbulência, até as respectivas descidas d'água.

#### **b) Saída de água dos dispositivos lineares (condução ao ponto de desemboque)**

Para canais é indicado que a saída, sempre que possível, seja livre. A instalação de caixa para saída vertical ou horizontal com variação de seção reduz a vazão (capacidade hidráulica do canal). Desta forma deve-se ligar a linha de drenagem linear a uma caixa, PV ou boca de lobo. A instalação de acessórios que comprometam o fluxo deve ser acompanhada do devido cálculo de vazão. Orifícios de saída d'água dos canais lineares poderão estar situados nas extremidades, nas laterais ou fundo do canal.

#### **c) Fixação e travamento de tampas/grelhas ao corpo do canal**

As grelhas de cobertura dos canais deverão ser presas ao corpo do mesmo por dispositivo de travamento mecânico antifurto e antirruído, do tipo fixador articulado ou aparafusado. Para dispositivos lineares do tipo mono-

bloco ou com grelha não removível, por se tratarem de sistemas monolíticos antifurto esse caso não se aplica.

**d) Acessórios e dispositivos de inspeção/limpeza**

Os dispositivos de drenagem superficial devem dispor de acessórios adequados à ligação de tubos de entrada e saída de água em lateral, extremidade ou fundo. Dispositivos de inspeção e limpeza, como caixas pré-fabricadas, poderão ser usados como acessórios quando não se optar pelo desemboque em caixas de alvenaria/concreto.

## **9.2 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DOS DISPOSITIVOS LINEARES DE DRENAGEM**

Para evitar presença de água, com riscos de aquaplanagem em rodovias, os dispositivos lineares para drenagem superficial deverão ser dimensionados em conformidade com as metodologias citadas neste Álbum de Projetos - Tipo de Dispositivos de Drenagem/DNIT, ou seguindo-se as recomendações dos fabricantes para cada dimensão e tipo de canal fabricado. Em ambos os casos devem ser considerados os seguintes parâmetros:

A vazão de contribuição de água para dentro do canal ( $m^3/s$ ) com base em:

- a) Coeficiente de escoamento superficial (adimensional, fixado de acordo com o tipo de revestimento de piso - concreto ou asfalto - e a declividade do terreno).

- b) A intensidade de chuva na região de implantação do dispositivo linear (mm/h), para o tempo de recorrência de projeto com base na norma NBR 10.844:1989, ou 10 anos e tempo de concentração de 6 minutos.

- c) A área de contribuição de água para o dispositivo linear ( $m^2$ ). A área de escoamento poderá ser formada por superfícies de diferentes coeficientes de escoamento superficial. Assim como o canal poderá ter a forma de uma linha poligonal.

A seção transversal (altura x largura) dos dispositivos lineares de drenagem e sua capacidade de vazão devem ser determinadas, a partir dos dados acima, com base na fórmula de Manning e na Equação da Continuidade, base para obtenção da área molhada e raio hidráulico do canal.

A memória de cálculo dos dispositivos lineares deve considerar que a lâmina máxima de água acumulada no interior do canal não atinja distância inferior a 3 cm da parte inferior das grelhas.

## **9.3 CLASSES DE CARGA PARA GRELHAS E CANAIS**

Os dispositivos lineares de drenagem superficial devem ser projetados para suportar as classes de carga de mesma ordem para as categorias estabelecidas com base nas normas NBR ou AASTHO citadas na Tabela 1:

| <b>Tabela 1 - CLASSE DE CARGAS</b> |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CLASSE MÍNIMA</b>               | <b>APLICAÇÃO EM VIAS E RODOVIAS / NORMA ABNT NBR 10160</b>                                                                                                                               |
| <b>A15</b>                         | NÃO APLICÁVEL A RODOVIAS (destinada a áreas utilizadas exclusivamente por pedestres e ciclistas. Carga de controle de 15 kN = 1,5 t).                                                    |
| <b>B125</b>                        | Passeios (calçadas) e áreas de estacionamento de veículos de passeio. Carga de controle de 125 kN = 12,5 t.                                                                              |
| <b>C250</b>                        | Sarjetas e locais que se estendem desde a guia ou meio-fio até 0,5 m na via de circulação e 0,2 m na calçada, estacionamento para veículos até 3,5 t. Carga de controle 250 kN = 25,0 t. |
| <b>D400</b>                        | Acesso a vias rápidas de circulação, rodovias, acostamentos e estacionamentos para todos os tipos de veículos. Carga de controle de 400 kN = 40,0 t.                                     |
| <b>E600</b>                        | Áreas sujeitas a cargas elevadas, por exemplo, docas e aeroportos. Carga de controle 600 kN = 60,0 t.                                                                                    |
| <b>F900</b>                        | Áreas sujeitas a cargas muito elevadas, por exemplo, pistas de aeroportos. Carga de controle 900 kN = 90,0 t.                                                                            |
| <b>CLASSE MÍNIMA</b>               | <b>APLICAÇÃO EM VIAS E RODOVIAS / NORMAS AASHTO M306 e H-20</b>                                                                                                                          |
| <b>1</b>                           | Serviço leve em tráfego de pedestres. Carga estática máxima 0,448 Mpa. Fator de segurança padrão AASHTO em 2,5 X.                                                                        |
| <b>2</b>                           | Serviço médio em estacionamentos residenciais. Carga estática máxima 0,862 Mpa. Fator de segurança padrão AASHTO em 2,5 X.                                                               |
| <b>3</b>                           | Serviço pesado em estacionamento comercial. Carga estática máxima 2,137 Mpa.                                                                                                             |
| <b>4</b>                           | Serviço extra pesado em estradas e rodovias. Carga estática máxima 3,406 Mpa. Fator de segurança padrão AASHTO em 2,5 X.                                                                 |
| <b>5</b>                           | Serviço extremamente pesados com pneus de empilhadeiras. Carga estática máxima 6,019 Mpa. Fator de segurança padrão AASHTO em 2,5 X.                                                     |
| <b>6</b>                           | Classificação aeroportos regionais. Carga estática máxima 8,515 Mpa.                                                                                                                     |
| <b>7</b>                           | Classificação aeroportos militares, internacionais e portos com facilidades intermodais. Carga estática máxima 17,023 Mpa.                                                               |

## 9.4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS POR TIPO DE DISPOSITIVO LINEAR

### 9.4.1 CANAL EM CONCRETO POLÍMERO COM GRELHA METÁLICA

Esta subseção estabelece as características básicas a serem atendidas por canais de concreto polímero do tipo pré-fabricado em módulos para uso com grelhas metálicas de

cobertura em ferro fundido dúctil, a serem apoiadas em cantoneiras de sustentação com pinos de ancoragem, para travamento no concreto circundante de instalação.

A seção transversal do corpo do canal deve ser em forma de “U” ou “V” com efeito autolimpante. Internamente, o fundo de cada seção de canal pode ser plano ou com declividade de 0,6%. Canais de concreto polímero não devem possuir armação metálica na estrutura do canal e não devem necessi-

tar armação no concreto de instalação para resistir às classes de cargas apresentadas.

A grelha de cobertura, fabricada em ferro fundido dúctil sem revestimento, pode ser do tipo removível ou não, com fendas de bloqueio e pastilhas de amortecimento de polietileno. A grelha deve ser instalada apoiada em cantoneiras de sustentação fixadas com pinos de ancoragem, com diâmetro mínimo de 6 mm e comprimento mínimo de 15 mm, localizados em todos os cantos de cada cantoneira. As cantoneiras devem ser independentes do corpo do canal.

Grelhas removíveis devem ser encaixadas em suas cantoneiras e travadas com dispositivos adequados ao tipo e local de utilização.

Os dispositivos de retenção da grelha não devem obstruir a vazão hidráulica do canal. Todas as grelhas devem ser seguras para passagem de cadeirantes

O sistema de encaixe entre módulos deve ser do tipo macho/fêmea, rápido e fácil de instalar, com espaço para junta de vedação.

No caso de exigências de outras características técnicas por solicitação específica de projeto para este tipo de dispositivo linear, estas deverão estar de acordo com as exigências da Tabela 2.

| <b>Tabela 2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARGA DOS DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL EM CONCRETO POLÍMERO COM GRELHA METÁLICA</b> |                        |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| <b>PROPRIEDADE ASTM e UL - CORPO DO CANAL</b>                                                                                                               | <b>MÉTODO DE TESTE</b> | <b>VALOR</b>                       |
| FORÇA DE COMPRESSÃO                                                                                                                                         | ASTM C579              | 17.000 psi mínimo / 117 Mpa        |
| FORÇA DE FLEXÃO                                                                                                                                             | ASTM C580              | 4.000 psi mínimo / 27 Mpa          |
| FORÇA DE TRAÇÃO                                                                                                                                             | ASTM C307              | 2.000 psi mínimo / 14 Mpa          |
| ABSORÇÃO DE UMIDADE                                                                                                                                         | ASTM C140              | 0,5% máximo                        |
| RESISTÊNCIA QUÍMICA                                                                                                                                         | ASTM C267              | Aprovado                           |
| CONGELAMENTO/ DESCONG. (PERDA MASSA)                                                                                                                        | ASTM C666              | Aprovado                           |
| RESISTÊNCIA A FUNGOS                                                                                                                                        | ASTM G21               | 0 (zero) de taxa de cresc.- fungos |
| UL/ULC LISTED - PROPAGAÇÃO FOGO                                                                                                                             | UL-723                 | Classe A                           |
| <b>PROPRIEDADE ASTM e ASTHO - GRELHAS</b>                                                                                                                   | <b>MÉTODO DE TESTE</b> | <b>VALOR</b>                       |
| MATERIAL                                                                                                                                                    | ASTM A-536             | Conformidade                       |
| CAPACIDADE DE CARGA PARA TESTE                                                                                                                              | AASTHO M306            | 620psi (4,3 Mpa)                   |
| RESISTÊNCIA ARRANCAMENTO PINOS DE ANCORAGEM                                                                                                                 | ASTM B117              | 500 libras/pé                      |



Dados dimensionais e demais parâmetros técnicos a serem atendidos para canais deste tipo são apresentados na Tabela 3.

| <b>Tabela 3 - CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL EM CONCRETO POLÍMERO COM GRELHA METÁLICA</b> |                              |                                       |                                             |                             |                          |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>TIPO E MATERIAL</b>                                                                                                                                 | <b>CLASSE DE CARGA (MPa)</b> | <b>Vazão a 0,6% (m<sup>3</sup>/s)</b> | <b>DIMENSÕES DO MÓDULO CANAL COM GRELHA</b> |                             |                          |                         |
|                                                                                                                                                        |                              |                                       | <b>LARGURA EXTERNA (cm)</b>                 | <b>LARGURA INTERNA (cm)</b> | <b>PROFUNDIDADE (cm)</b> | <b>COMPRIMENTO (cm)</b> |
| CANAL EM CONCRETO POLÍMERO/GRELHA FERRO FUNDIDO DÚCTIL REMOVÍVEL                                                                                       | 4,3                          | 0,024                                 | 15                                          | 10                          | 13,0 a 57,4              | 100                     |
| CANAL EM CONCRETO POLÍMERO/GRELHA FERRO FUNDIDO NÃO REMOVÍVEL                                                                                          |                              |                                       |                                             |                             |                          |                         |
| CANAL EM CONCRETO POLÍMERO/GRELHA FERRO FUNDIDO PEDESTRE/CADEIRANTE                                                                                    |                              |                                       |                                             |                             |                          |                         |



**FIGURA 1: CANAL COM CORPO DE CONCRETO POLÍMERO E GRELHA METÁLICA FIXADA EM CANTONEIRA DE FERRO FUNDIDO**

#### 9.4.2 CANAL MONOBLOCO COM CORPO E GRELHA DE CONCRETO POLÍMERO

Esta subseção estabelece as características básicas a serem atendidas por canais de concreto polímero do tipo pré-fabricado em módulos de mesmo comprimento, com composto da mistura de agregados e resinas sem adição de cimento, impermeável e acabamento natural, sem pintura.

Este tipo de canal, por ser monolítico e sem partes móveis, é aplicável tanto na faixa de rolagem quanto nos acostamentos de vias e rodovias, inclusive nas seções longitudinais e transversais.

A grelha de cobertura, também em concreto polímero, com composto da mistura de agregados e resinas, sem adição

de cimento, na mesma cor do canal, deve ser incorporada ao corpo do canal no processo de fabricação, constituindo uma única peça, sem partes móveis.

A seção transversal do canal deve ser em forma de “U” ou “V”, com efeito autolimpante. Dados dimensionais e demais parâmetros técnicos a serem atendidos para canais deste tipo são apresentados na Tabela 4.

O sistema de encaixe entre módulos deve ser do tipo macho/fêmea, rápido e fácil de instalar, com espaço para junta de vedação. No caso de exigências de outras características técnicas por solicitação específica de projeto para este tipo de dispositivo linear, estas deverão estar de acordo com a norma EN 1433.

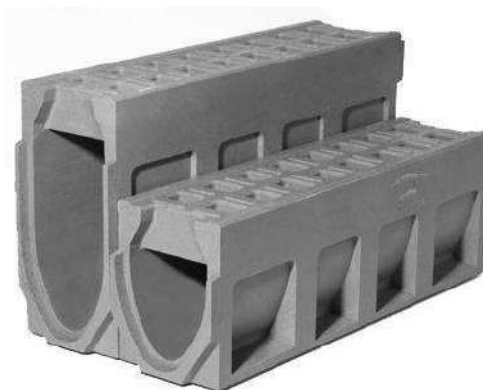


FIGURA 2: CANAL MONOBLOCO COM CORPO E GRELHA EM CONCRETO POLÍMERO.

| Tabela 4 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARGA E DIMENSIONAIS DE DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL MONOBLOCO EM CONCRETO POLÍMERO |                      |                            |                               |                                      |                       |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| TIPO e MATERIAL                                                                                                                                          | CLASSE DE CARGA (kN) | VAZÃO<br>I = 0,0%<br>(l/s) | ABSORÇÃO DA<br>GRELHA (cm³/m) | DIMENSÕES DO MÓDULO CANAL COM GRELHA |                       |                  |                  |
|                                                                                                                                                          |                      |                            |                               | LARG.<br>EXT.<br>(cm)                | LARG.<br>INT.<br>(cm) | PROFUND.<br>(cm) | COMPRIM.<br>(cm) |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 15X23,0                                                                                                      | D400                 | 6,5                        | 200                           | 15                                   | 10                    | 23,0             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 25X32,0                                                                                                      | D400                 | 23,5                       | 480                           | 25                                   | 20                    | 32,0             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 16X26,5                                                                                                      | F900                 | 6,1                        | 300                           | 16                                   | 10                    | 26,5             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 21X28,0                                                                                                      | F900                 | 10,8                       | 360                           | 21                                   | 15                    | 28,0             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 21X38,0                                                                                                      | F900                 | 23,5                       | 360                           | 21                                   | 15                    | 38,0             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 21X48,0                                                                                                      | F900                 | 39,5                       | 360                           | 21                                   | 15                    | 48,0             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 26X33,0                                                                                                      | F900                 | 18,9                       | 580                           | 26                                   | 20                    | 33,0             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 26X53,0                                                                                                      | F900                 | 57,3                       | 580                           | 26                                   | 20                    | 53,0             | 100              |
| CANAL/GRELHA MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO 40X59,5                                                                                                      | F900                 | 86,0                       | 800                           | 40                                   | 30                    | 59,5             | 200              |

#### 9.4.3 CANAL DE POLIETILENO / POLIPROPILENO COM GRELHA METÁLICA OU POLIAMIDA REFORÇADA

Esta subseção estabelece as características básicas a serem atendidas por canais de polietileno e polipropileno do tipo pré-fabricado em módulos de mesmo comprimento, para uso com grelhas metálicas em ferro fundido, aço galvanizado, poliamida reforçada ou slots. Ao longo do canal devem existir nervuras laterais que proporcionam estabilidade e facilidade de trava-

mento mecânico com o concreto circundante de instalação. O canal deve ser resistente ao ataque químico e à salinidade em áreas litorâneas, bem como ser resistente a intempéries, inclusive raios UV. O sistema de encaixe entre módulos deve ser do tipo macho/fêmea, rápido e fácil de instalar.

No caso de exigências de outras características técnicas por solicitação específica de projeto para este tipo de dispositivo linear, estas deverão estar de acordo com a Norma EN 1433.

#### 9.4.3.1 CANAL DE POLIETILENO E POLIPROPILENO COM GRELHA DE ENCAIXE/FIXAÇÃO PARA DRENAGEM

A grelha de cobertura, a ser fornecida desacoplada do canal, pode ser em ferro fundido, poliamida reforçada, aço galvanizado ou aço inox, dependendo da aplicação. As grelhas em ferro fundido devem atender as classes de carga definidas na norma NBR 10.160:2005. O sistema de fixação das grelhas aos canais deve evitar vandalismo e permitir, também, a instalação dos canais com as grelhas já montadas. A construção do canal deve ser robusta e as grelhas devem

possuir facilidade de travamento que garanta o bom funcionamento por muitos anos.

A seção transversal do canal deve ser em forma de “U” ou “V”, com efeito autolimpante. Estruturalmente o canal deve apresentar nervuras laterais que garantam estabilidade contra deformação no processo de concretagem da envoltória. Dados dimensionais e demais parâmetros técnicos a serem atendidos para canais deste tipo são apresentados nas Tabelas 5 a 7.

| Tabela 5 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARGA E DIMENSIONAIS DE DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL EM POLIETILENO (PE) E POLIPROPILENO (PP) E GRELHA POLIAMIDA REFORÇADA C250 |                      |                                           |              |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|--------------|----------|----------|
| TIPO e MATERIAL                                                                                                                                                                                      | CLASSE DE CARGA (kN) | DIMENSÕES DO MÓDULO CANAL COM GRELHA (cm) |              |          |          |
|                                                                                                                                                                                                      |                      | LARG EXTERNA                              | LARG INTERNA | PROFUND. | COMPRIM. |
| CANAL PP E PE / GRELHA DE ENCAIXE POLIAMIDA REFORÇADA C10/12.2                                                                                                                                       | C250                 | 16                                        | 10           | 12,2     | 100      |
| CANAL PE E PP / GRELHA DE ENCAIXE POLIAMIDA REFORÇADA C10/17.2                                                                                                                                       | C250                 | 16                                        | 10           | 17,2     | 100      |
| CANAL PE E PP / GRELHA DE ENCAIXE POLIAMIDA REFORÇADA C10/6.0                                                                                                                                        | C250                 | 16                                        | 10           | 6,0      | 100      |

| Tabela 6 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARGA E DIMENSIONAIS DE DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL EM POLIETILENO (PE) E POLIPROPILENO (PP) E GRELHA METÁLICA D400 |                      |                                           |              |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|--------------|----------|----------|
| TIPO e MATERIAL                                                                                                                                                                           | CLASSE DE CARGA (kN) | DIMENSÕES DO MÓDULO CANAL COM GRELHA (cm) |              |          |          |
|                                                                                                                                                                                           |                      | LARG EXTERNA                              | LARG INTERNA | PROFUND. | COMPRIM. |
| CANAL PP E PE / GRELHA DE ENCAIXE FERRO FUNDIDO D10/15,3                                                                                                                                  | D400                 | 14,7                                      | 10           | 15,3     | 100      |
| CANAL PP E PE / GRELHA DE ENCAIXE FERRO FUNDIDO D20/20,8                                                                                                                                  | D400                 | 24,7                                      | 20           | 20,8     | 100      |
| CANAL PP E PE / GRELHA DE ENCAIXE FERRO FUNDIDO D30/25,8                                                                                                                                  | D400                 | 34,9                                      | 30           | 25,8     | 100      |

| Tabela 7 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARGA E DIMENSIONAIS DE DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL EM POLIETILENO (PE) E POLIPROPILENO (PP) E GRELHA METÁLICA E600 |                      |                                           |              |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|--------------|----------|----------|
| TIPO e MATERIAL                                                                                                                                                                           | CLASSE DE CARGA (kN) | DIMENSÕES DO MÓDULO CANAL COM GRELHA (cm) |              |          |          |
|                                                                                                                                                                                           |                      | LARG EXTERNA                              | LARG INTERNA | PROFUND. | COMPRIM. |
| CANAL PP E PE / GRELHA DE ENCAIXE FERRO FUNDIDO E10/12,2                                                                                                                                  | E600                 | 16,0                                      | 10           | 12,2     | 100      |
| CANAL PP E PE / GRELHA DE ENCAIXE FERRO FUNDIDO E15/18,0                                                                                                                                  | E600                 | 21,2                                      | 15           | 18,0     | 100      |
| CANAL PP E PE / GRELHA DE ENCAIXE FERRO FUNDIDO E20/15,2                                                                                                                                  | E600                 | 26,2                                      | 20           | 15,2     | 100      |

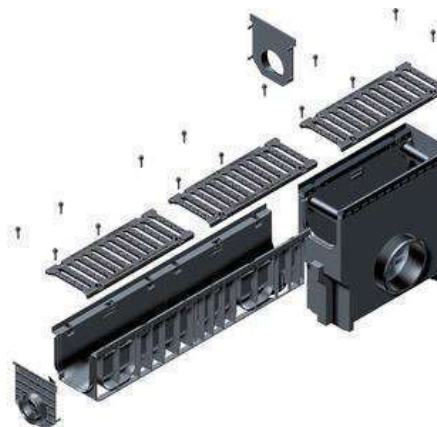


FIGURA 3: DETALHES TÍPICOS PARA CANAL DE POLIETILENO e POLIPROPILENO, COM GRELHAS EM POLIAMIDA REFORÇADA C250 OU DE FERRO FUNDIDO D400 OU E600, FIXADA COM TRAVAMENTO POR PARAFUSOS. ACESSÓRIOS: TAMPAS/SAÍDAS LATERAIS E CAIXA DE LIMPEZA/INSPEÇÃO



#### 9.4.3.2 CANAIS DE POLIETILENO E POLIPROPILENO COM SLOT DE CAPTAÇÃO PARA DRENAGEM E ACUMULAÇÃO

Este tipo de canal é aplicável à drenagem de grandes áreas e, simultaneamente, funciona como uma bacia de contenção utilizada para retenção e retardamento, de modo a minimizar riscos de alagamento em pistas rodoviárias. Dados dimensi-

onais e demais parâmetros técnicos a serem atendidos para canais deste tipo são apresentados na Tabela 8.

O slot de captação de água deve ser integrado e produzido com ferro fundido dúctil GGG -50 de alta qualidade. O formato de abertura pode ser do tipo horizontal ou vertical, podendo ser definida a melhor configuração em conjunto com o fabricante, em função das características da aplicação.

| Tabela 8 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARGA E DIMENSIONAIS DE DISPOSITIVOS LINEARES PARA DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO POLIETILENO E POLIPROPILENO COM SLOT DE CAPTAÇÃO |                      |                                       |        |            |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|--------|------------|-------------|
| TIPO e MATERIAL                                                                                                                                                      | CLASSE DE CARGA (kN) | DIMENSÕES DO MÓDULO CANAL + SLOT (cm) |        |            |             |
|                                                                                                                                                                      |                      | LARGURA INTERNA                       | ALTURA | RETENÇÃO/m | COMPRIMENTO |
|                                                                                                                                                                      |                      | 15,0                                  | 57.8   | 46 litros  | 100         |
| CANAL PE E PP DE CONDUÇÃO-ACUMULAÇÃO / SLOT FERRO FUNDIDO 46L                                                                                                        | F 900                | 20,0                                  | 66.4   | 79 litros  | 100         |
| CANAL PE E PP DE CONDUÇÃO-ACUMULAÇÃO / SLOT FERRO FUNDIDO 79L                                                                                                        | F 900                | 30,0                                  | 95,0   | 171 litros | 100         |
| CANAL PE E PP DE CONDUÇÃO-ACUMULAÇÃO / SLOT FERRO FUNDIDO 171L                                                                                                       | F 900                | 68,0                                  | 106.2  | 443 litros | 114         |
| CANAL PE E PP DE CONDUÇÃO-ACUMULAÇÃO / SLOT FERRO FUNDIDO 443L                                                                                                       | F 900                |                                       |        |            |             |

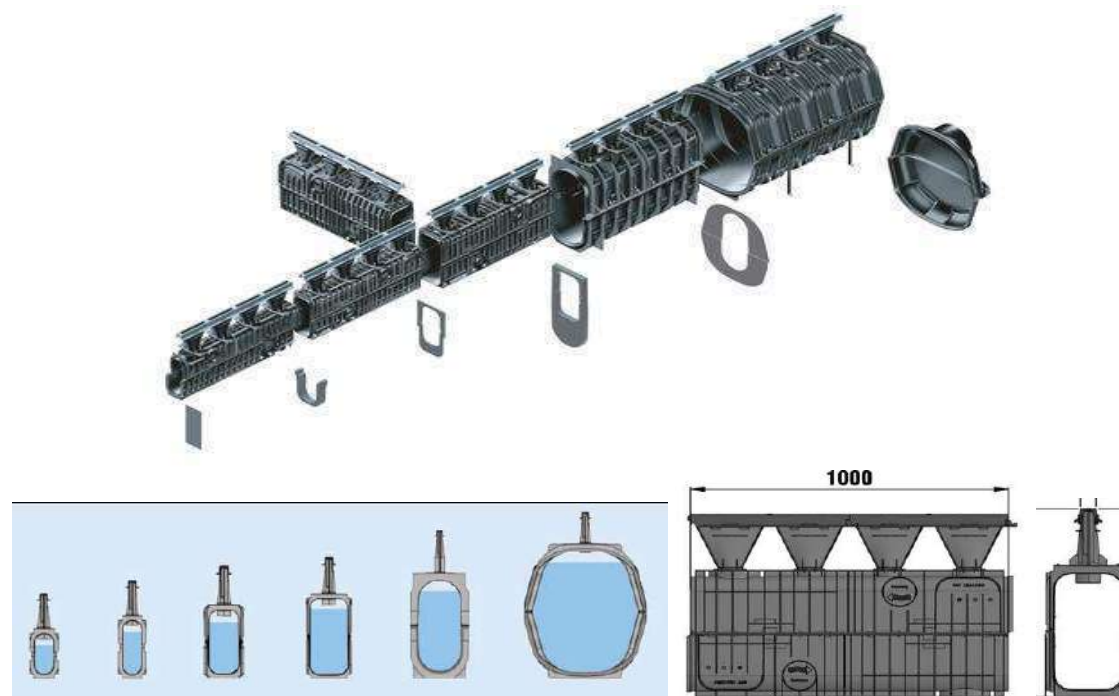


FIGURA 4: CANAL DE POLIETILENO e POLIPROPILENO COM SLOT METÁLICO – VISTAS GERAL E LATERAL E CORTE TRANSVERSAL.

## 9.5 DETALHES DE INSTALAÇÃO

Nos desenhos a seguir são apresentados detalhes de instalação para que o desempenho dos dispositivos lineares de drenagem superficial possam atender as condições e limites de cargas previstos neste tipo de aplicação.

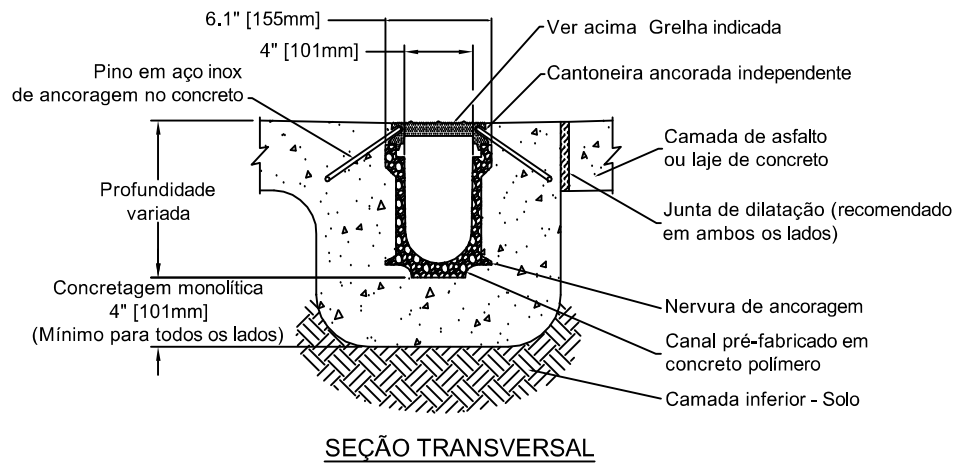
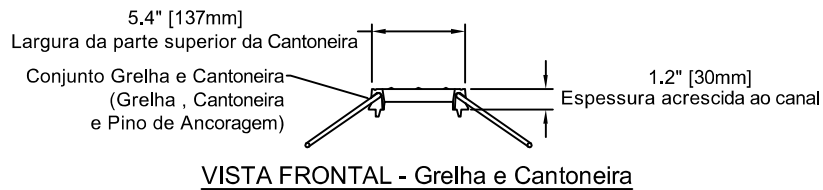
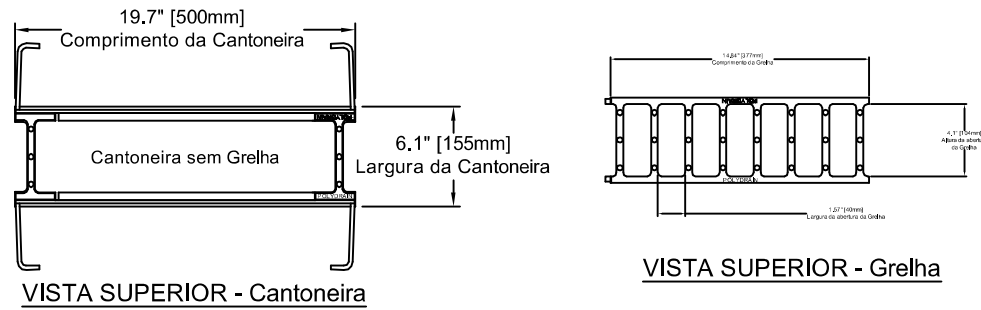
Desenho 9.1 - Canal em concreto polímero/grelha ferro fundido dúctil removível/não removível.

Desenho 9.2 - Canal em concreto polímero/grelha ferro fundido dúctil pedestre/cadeirante.

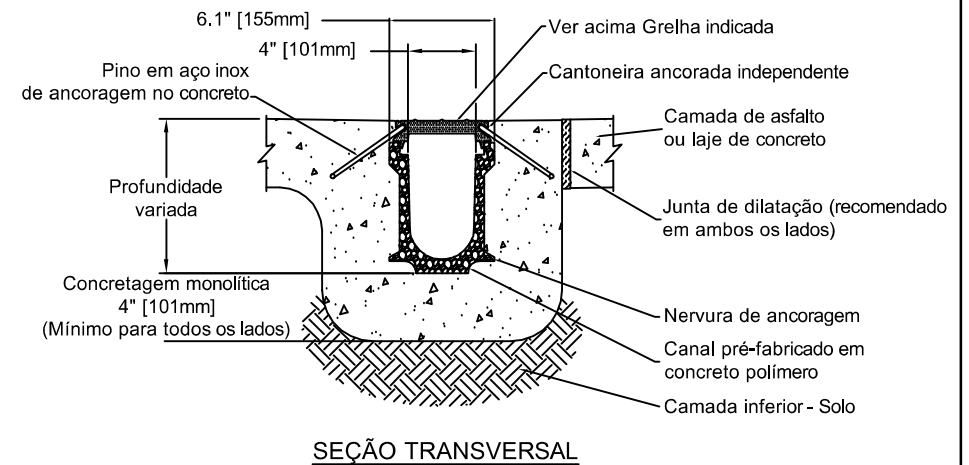
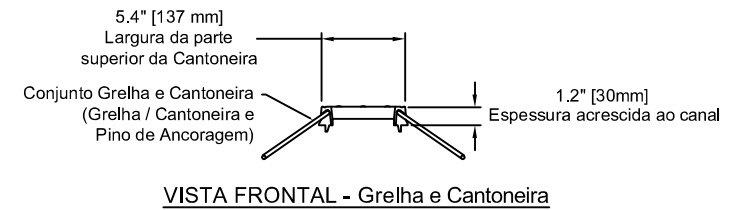
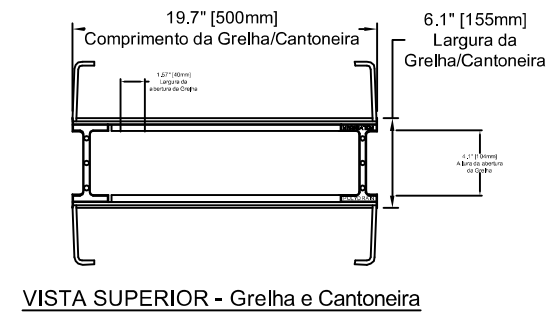
Desenho 9.3 - Canal monobloco concreto polímero para vias e rodovias.

Desenho 9.4 - Canal PE e PP com grelha ou slot metálicos para vias e rodovias.

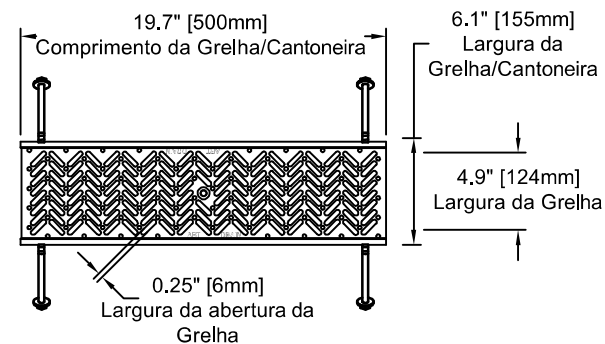
## CONJUNTO GRELHA REMOVÍVEL



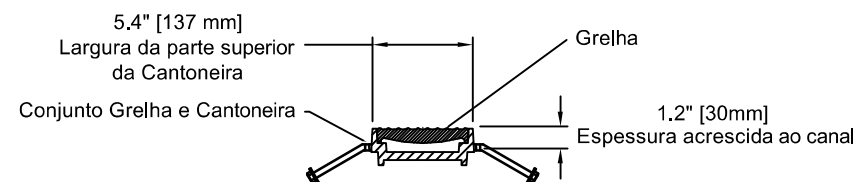
## CONJUNTO GRELHA NÃO REMOVÍVEL



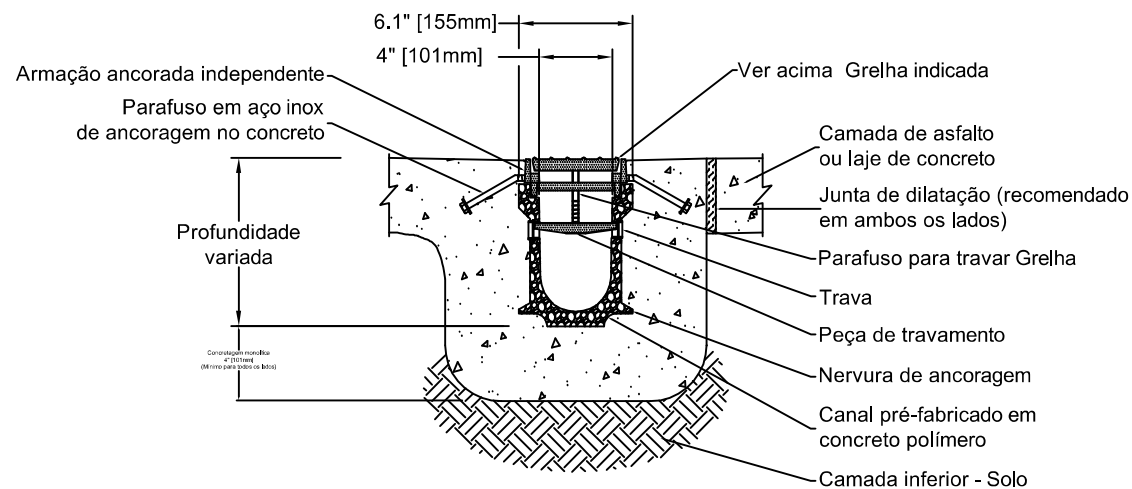
|                                                                                   |                                                                |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                                | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT | IPR            |
| CANAL EM CONCRETO POLÍMERO/GRELHA FERRO FUNDIDO DÚCTIL<br>REMOVÍVEL/NÃO REMOVÍVEL |                                                                |                |
| ALBUM DE PROJETOS—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                                |                                                                | DESENHO<br>9.1 |



VISTA SUPERIOR - Grelha e Cantoneira

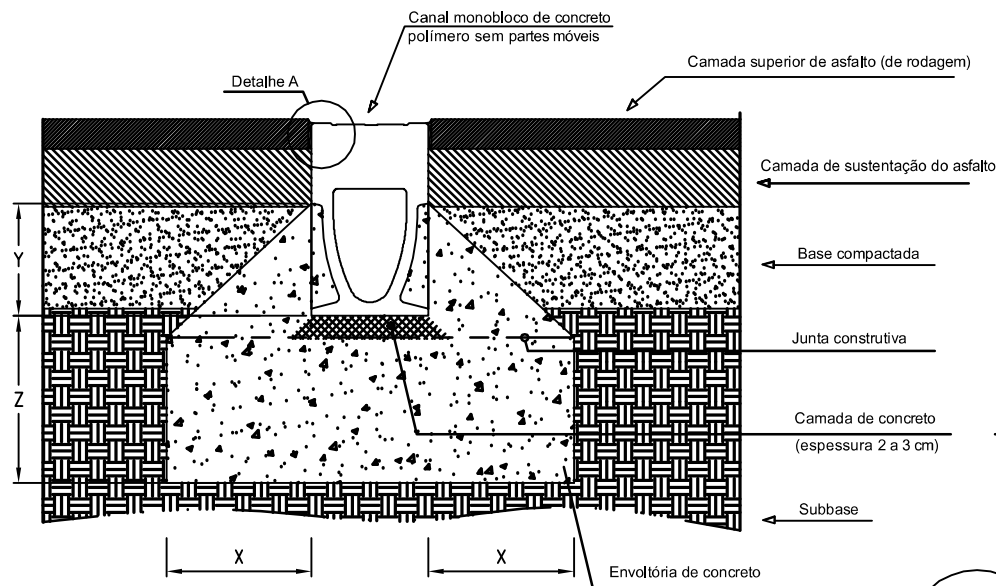


VISTA FRONTAL - Grelha e Cantoneira



SEÇÃO TRANSVERSAL

|                                                                               |                                                                |                |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                            | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR            |
| CANAL EM CONCRETO POLÍMERO/GRELHA FERRO FUNDIDO DÚCTIL<br>PEDESTRE/CADEIRANTE |                                                                |                |
| ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                            |                                                                | DESENHO<br>9.2 |

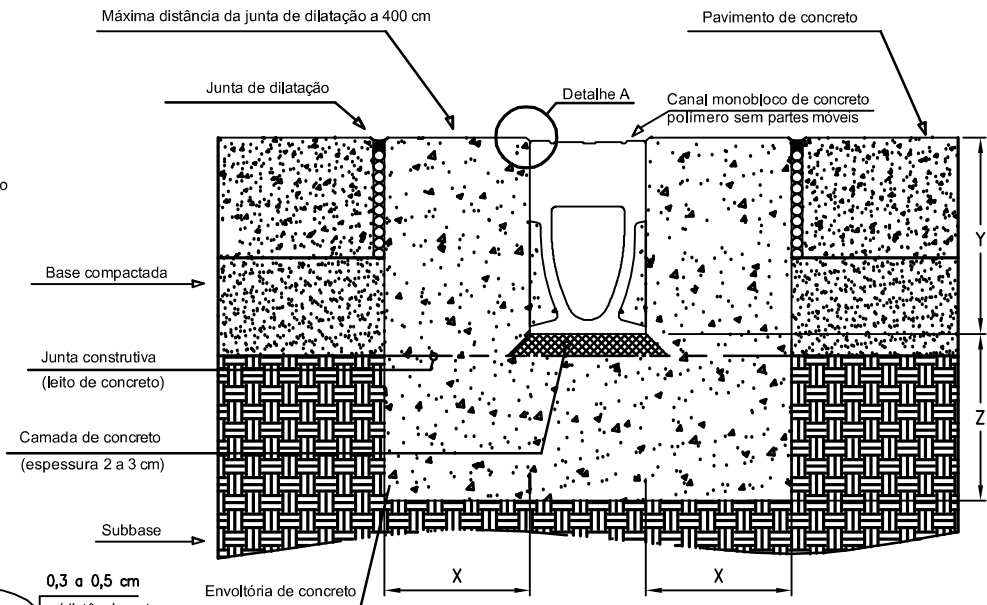


DETALHE DE INSTALAÇÃO CANAL MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO EM PAVIMENTO DE ASFALTO PARA CLASSES DE CARGA D400 E F900

Junta betuminosa entre a camada de rodagem e o canal (no caso de pavimento de asfalto)

|                                                                                                                               |          |                                               |          |          |          |          |          |          |          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| DISPOSIT. LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO - DADOS PARA INSTALAÇÃO EM PAV. DE ASFALTO |          |                                               |          |          |          |          |          |          |          |  |
| TIPO DE CANAL MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO                                                                                  | D10/23,0 | D20/32,0                                      | F10/26,5 | F15/28,0 | F15/38,0 | F15/48,0 | F20/33,0 | F20/53,0 | F30/59,5 |  |
| COMPRIMENTO DO CANAL MONOBLOCO (cm)                                                                                           | 100      |                                               |          |          |          |          |          |          | 200      |  |
| CLASSE DE CARGA                                                                                                               | D400     |                                               | F900     |          |          |          |          |          |          |  |
| ENVOLTORIA DE CONCRETO SEM ARMAÇÃO NBR 6118 (MPa)                                                                             | 20MPa    |                                               | 25MPa    |          |          |          |          |          |          |  |
| DIMENSÕES MÍNIMAS DE ENVOLTORIA DE CONCRETO (cm)                                                                              | X        | 20                                            |          |          |          |          |          |          |          |  |
|                                                                                                                               | Y        | Borda superior da forma de ancoragem do canal |          |          |          |          |          |          |          |  |
|                                                                                                                               | Z        | 20                                            |          |          |          |          |          |          |          |  |

NOTA: A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DE TODA A ESTRUTURA DO PROJETO.



DETALHE DE INSTALAÇÃO CANAL MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO EM TRANSVERSAIS DE RODOVIAS E PAVIMENTO DE CONCRETO PARA CLASSES DE CARGA D400 E F900

NOTA: CUMPRE REQUISITO DE CLASSE DE CARGA SEM ARMAÇÃO.

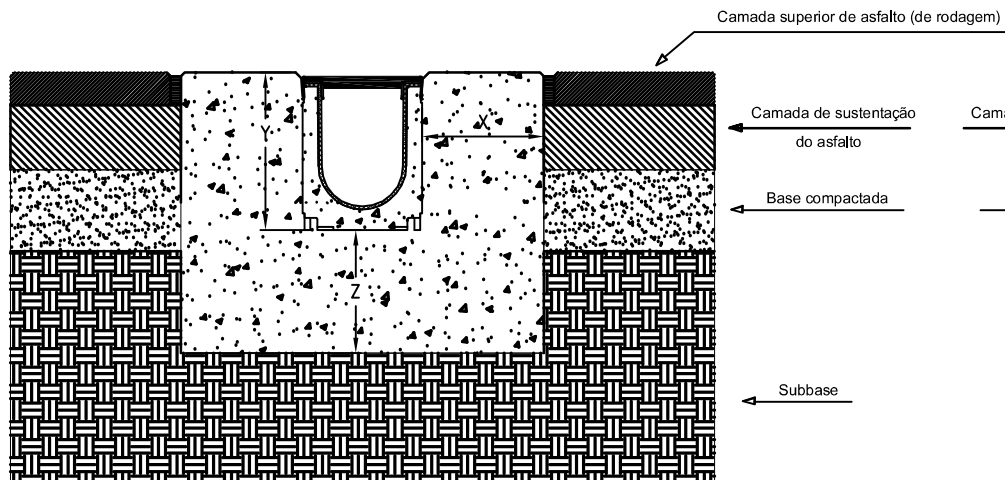
|                                                                                                                                |          |                             |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| DISPOSIT. LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO - DADOS PARA INSTALAÇÃO EM PAV. DE CONCRETO |          |                             |          |          |          |          |          |          |          |
| TIPO DE CANAL MONOBLOCO DE CONCRETO MONOBLOCO                                                                                  | D10/23,0 | D20/32,0                    | F10/26,5 | F15/28,0 | F15/38,0 | F15/48,0 | F20/33,0 | F20/53,0 | F30/59,5 |
| COMPRIMENTO DO CANAL MONOBLOCO (cm)                                                                                            | 100      |                             |          |          |          |          |          |          | 200      |
| CLASSE DE CARGA                                                                                                                | D400     |                             |          | F900     |          |          |          |          |          |
| ENVOLTORIA DE CONCRETO SEM ARMAÇÃO NBR 6118 (MPa)                                                                              | 20MPa    |                             |          | 25MPa    |          |          |          |          |          |
| DIMENSÕES MÍNIMAS DE ENVOLTORIA DE CONCRETO (cm)                                                                               | X        | 10                          | 20       |          |          |          |          |          |          |
|                                                                                                                                | Y        | Profundidade total do canal |          |          |          |          |          |          |          |
|                                                                                                                                | Z        | 20                          |          |          |          |          |          |          |          |

NOTA: A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DE TODA A ESTRUTURA DO PROJETO.

NOTA 2: PARA TRANSVERSAIS DE RODOVIAS, UTILIZAR EXCLUSIVAMENTE CANAL MONOBLOCO DE CONCRETO POLÍMERO COM CLASSE DE CARGA F900.

|                                                                                                        |                                                                |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| MT                                                                                                     | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR         |
| DISPOSITIVO LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL MONOBLOCO CONCRETO POLÍMERO PARA VIAS E RODOVIAS |                                                                |             |
| ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                                                     |                                                                | DESENHO 9.3 |



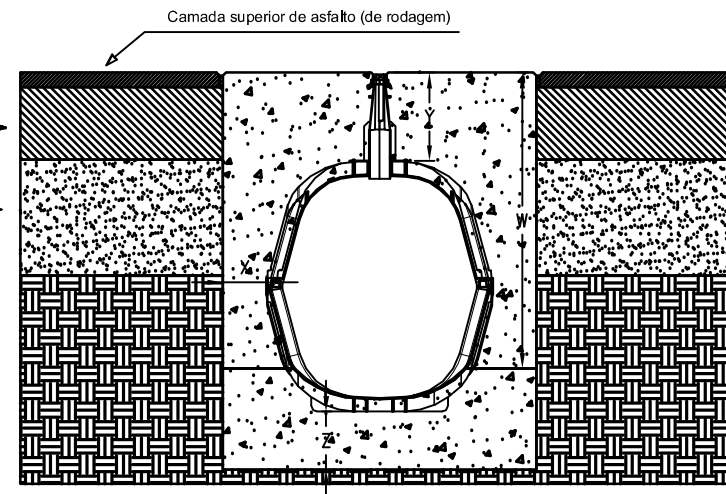


DETALHE DE INSTALAÇÃO CANAL PE E PP COM GRELHA EM PAVIMENTO DE ASFALTO  
PARA CLASSES DE CARGA C250 , D400 E E600

| DISPOSITIVO LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL PE E PP COM GRELHA C250 - DADOS PARA INSTALAÇÃO EM PAVIMENTO DE ASFALTO |         |         |        |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|-----|
| TIPO DE CANAL PE E PP COM GRELHA POLIAMIDA REFORÇADA                                                                          | 10x12,2 | 10x17,2 | 10x6,0 |     |
| COMPRIMENTO DO MÓDULO DE CANAL (cm)                                                                                           | 100     |         |        |     |
| CLASSE DE CARGA (kN)                                                                                                          | C250    |         |        |     |
| ENVOLTORIA DE CONCRETO SEM ARMAÇÃO NBR 6118 (Mpa)                                                                             |         |         |        |     |
| LARGURA EXTERNA DO CANAL + GRELHA ( cm)                                                                                       | 16,0    |         |        |     |
| LARGURA INTERNA DO CANAL ( cm)                                                                                                | 10,0    |         |        |     |
| DIMENSÕES MÍNIMAS DE ENVOLTORIA DE CONCRETO (cm)                                                                              | X       | 10,0    |        |     |
|                                                                                                                               | Z       | 15,0    |        |     |
|                                                                                                                               | Y       | 12,2    | 17,2   | 6,0 |

| DISPOSITIVO LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL PE E PP COM GRELHA D400 - DADOS PARA INSTALAÇÃO EM PAVIMENTO DE ASFALTO |         |         |         |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|------|
| TIPO DE CANAL PE E PP COM GRELHA FERRO FUNDIDO                                                                                | 10x15,3 | 20x20,8 | 30x25,8 |      |
| COMPRIMENTO DO MÓDULO DE CANAL (cm)                                                                                           | 100     |         |         |      |
| CLASSE DE CARGA (kN)                                                                                                          | D400    |         |         |      |
| ENVOLTORIA DE CONCRETO SEM ARMAÇÃO NBR 6118 (Mpa)                                                                             |         |         |         |      |
| LARGURA EXTERNA DO CANAL + GRELHA ( cm)                                                                                       | 14,7    | 24,7    | 34,9    |      |
| LARGURA INTERNA DO CANAL ( cm)                                                                                                | 10,0    | 20,0    | 30,0    |      |
| DIMENSÕES MÍNIMAS DE ENVOLTORIA DE CONCRETO (cm)                                                                              | X       | 10,0    |         |      |
|                                                                                                                               | Z       | 15,0    |         |      |
|                                                                                                                               | Y       | 15,3    | 20,8    | 25,8 |

| DISPOSITIVO LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL PE E PP COM GRELHA E600 - DADOS PARA INSTALAÇÃO EM PAVIMENTO DE ASFALTO |         |         |         |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|------|
| TIPO DE CANAL PE E PP COM GRELHA FERRO FUNDIDO                                                                                | 10x12,2 | 15x18,0 | 20x15,2 |      |
| COMPRIMENTO DO MÓDULO DE CANAL (cm)                                                                                           | 100     |         |         |      |
| CLASSE DE CARGA (kN)                                                                                                          | E600    |         |         |      |
| ENVOLTORIA DE CONCRETO SEM ARMAÇÃO NBR 6118 (Mpa)                                                                             |         |         |         |      |
| LARGURA EXTERNA DO CANAL + GRELHA ( cm)                                                                                       | 16,0    | 21,2    | 26,2    |      |
| LARGURA INTERNA DO CANAL ( cm)                                                                                                | 10,0    | 15,0    | 20,0    |      |
| DIMENSÕES MÍNIMAS DE ENVOLTORIA DE CONCRETO (cm)                                                                              | X       | 15,0    |         |      |
|                                                                                                                               | Z       | 20,0    |         |      |
|                                                                                                                               | Y       | 12,2    | 18,0    | 15,2 |



DETALHE DE INSTALAÇÃO CANAL PE E PP EM PAVIMENTO DE ASFALTO  
COM SLOT DE ACUMULAÇÃO PARA CLASSE DE CARGA F900

| DISPOSITIVO LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL TIPO CANAL PE E PP COM SLOT F900 - DADOS PARA INSTALAÇÃO EM PAVIMENTO DE ASFALTO |      |      |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|
| TIPO DE CANAL PE E PP COM SLOT E ACUMULAÇÃO                                                                                 | 46L  | 79L  | 171L  | 415L  |
| COMPRIMENTO DO MÓDULO DE CANAL (cm)                                                                                         | 100  |      |       |       |
| CLASSE DE CARGA (kN)                                                                                                        | F900 |      |       |       |
| ENVOLTORIA DE CONCRETO SEM ARMAÇÃO NBR 6118 (Mpa)                                                                           |      |      |       |       |
| ALTURA (cm)                                                                                                                 | 57,8 | 66,4 | 95,0  | 106,2 |
| LARGURA INTERNA DO CANAL ( cm)                                                                                              | 21,0 | 25,2 | 42,0  | 78,4  |
| DIMENSÕES MÍNIMAS DE ENVOLTORIA DE CONCRETO (cm)                                                                            | X    | 15,0 |       |       |
|                                                                                                                             | Z    | 20,0 |       |       |
|                                                                                                                             | Y    | 20,0 |       |       |
|                                                                                                                             | W    | 50,0 | 60,0  | 90,0  |
|                                                                                                                             |      |      | 100,0 |       |

|                                                                                                          |                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| MT                                                                                                       | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT | IPR            |
| DISPOSITIVO LINEAR DE DRENAGEM SUPERFICIAL<br>TIPO CANAL PE E PP COM GRELHA OU SLOT PARA VIAS E RODOVIAS |                                                                |                |
| ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM                                                       |                                                                | DESENHO<br>9.4 |