

A wide-angle photograph of a newly constructed railroad track stretching into the distance. The tracks are laid on a bed of dark gravel with wooden ties. The surrounding landscape is a flat, open field with dry, yellowish-brown grass under a bright blue sky with scattered white clouds.

Vol II - Tomo 2 - Bueiro Celular Moldado In Loco

2024

Coordenação geral

André Luís Ludolfo da Silva

Diretor de Empreendimentos

Sérgio Nunes de Faria

Superintendente de Projetos e Custos de Engenharia

Luiz Gonzaga De Sousa Conguê

Gerente de Custos

Larissa de Souza Corrêa

Gestora do Contrato ABNT

Marcel Leão de Oliveira

Fiscal do Contrato ABNT

Maísa Mendes Diogo

Analista

Equipe ABNT

Mario William Esper

Presidente do Conselho Deliberativo

Ricardo Rodrigues Fragoso

Diretor Geral

Nelson Al Assal Filho

Diretor de Normalização

Marcia Cristina de Oliveira

Assessora de Estratégias de Normalização

Cláudio Guerreiro

Gerente de Normalização Nacional

Anderson Soares

Analista Técnico

Ingrid Ribeiro

Analista Administrativo

Marli Mariotti

Gerente Administrativa/Financeira

Andressa Romagnolo

Analista Administrativo

Apoio Técnico

Achilles Moura Medina

Engenheiro Civil

Claudia Maricela Gómez Muñetón

Doutora em Geotecnia

Joyce Maria Lucas Silva

Engenheira Civil/Esp. Engenharia Ferroviária

INFRA S.A.

Catálogo1: Projetos Tipo de Drenagem – Brasília: INFRA S.A.,
2024.

xx p.: il.color. ; 29,7cm.

1. Normalização. 2. Desenho técnico
I. Título. II. Título

Catálogo 1

Projetos Tipo de Drenagem

Vol. 2 - Tomo 2 - Bueiro Celular Moldado In Loco

Sumário

TOMO I

| | |
|---|-----|
| 1. PREFÁCIO..... | 017 |
| 2. PRESENTAÇÃO..... | 018 |
| 3. DESENHOS | 019 |
| C1-V2-T1-BCML-001-01/01-BSCap 1x1 Corpo-Formas..... | 020 |
| C1-V2-T1-BCML-002-01/02-BSCap 1x1 Corpo-Armação..... | 021 |
| C1-V2-T1-BCML-002-02/02-BSCap 1x1 Corpo-Armação..... | 022 |
| C1-V2-T1-BCML-003-01/01-BSCap 1x1 Alas-Formas..... | 023 |
| C1-V2-T1-BCML-004-01/01-BSCap 1x1 Alas-Armação..... | 024 |
| C1-V2-T1-BCML-005-01/01-BDCap 1x1 Corpo-Formas..... | 025 |
| C1-V2-T1-BCML-006-01/02-BDCap 1x1 Corpo-Armação..... | 026 |
| C1-V2-T1-BCML-006-02/02-BDCap 1x1 Corpo-Armação..... | 027 |
| C1-V2-T1-BCML-007-01/01-BDCap 1x1 Ala-Formas..... | 028 |
| C1-V2-T1-BCML-008-01/01-BDCap 1x1 Alas-Armação..... | 029 |
| C1-V2-T1-BCML-009-01/01-BTCap 1x1 Corpo-Formas..... | 030 |
| C1-V2-T1-BCML-010-01/02-BTCap 1x1 Corpo-Armação 1ª parte..... | 031 |
| C1-V2-T1-BCML-010-02/02-BTCap 1x1 Corpo-Armação 1ª parte..... | 032 |
| C1-V2-T1-BCML-011-01/01-Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação 2ª parte..... | 033 |
| C1-V2-T1-BCML-012-01/01-BTCap 1x1 Alas-Formas..... | 034 |
| C1-V2-T1-BCML-013-01/01-BTCap 1x1 Alas-Armação..... | 035 |
| C1-V2-T1-BCML-014-01/01-BSCC Corpo-Formas 1,5x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 036 |
| C1-V2-T1-BCML-015-01/02-BSCC Corpo-Armação 1,5x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 037 |
| C1-V2-T1-BCML-015-02/02-BSCC Corpo-Armação 1,5x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 038 |
| C1-V2-T1-BCML-016-01/01-BSCC Corpo-Formas 1,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 039 |
| C1-V2-T1-BCML-017-01/02-BSCC Corpo-Armação 1,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 040 |
| C1-V2-T1-BCML-017-02/02-BSCC Corpo-Armação 1,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 041 |
| C1-V2-T1-BCML-018-01/01-BSCC Corpo-Formas 2,0x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 042 |
| C1-V2-T1-BCML-019-01/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 043 |
| C1-V2-T1-BCML-019-02/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 044 |
| C1-V2-T1-BCML-020-01/01-BDCC Corpo-Formas 2,0x1,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 045 |
| C1-V2-T1-BCML-021-01/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 046 |
| C1-V2-T1-BCML-021-02/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 047 |

| | |
|---|-----|
| C1-V2-T1-BCML-022-01/01-BSCC Corpo-Formas 2,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 048 |
| C1-V2-T1-BCML-023-01/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 049 |
| C1-V2-T1-BCML-023-02/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 050 |
| C1-V2-T1-BCML-024-01/01-BDCC Corpo-Formas 2,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 051 |
| C1-V2-T1-BCML-025-01/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 052 |
| C1-V2-T1-BCML-025-02/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 053 |
| C1-V2-T1-BCML-026-01/01-BSCC Corpo-Formas 2,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 054 |
| C1-V2-T1-BCML-027-01/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 055 |
| C1-V2-T1-BCML-027-02/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 056 |
| C1-V2-T1-BCML-028-01/01-BDCC Corpo-Formas 2,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 057 |
| C1-V2-T1-BCML-029-01/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 058 |
| C1-V2-T1-BCML-029-02/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 059 |
| C1-V2-T1-BCML-030-01/01-BSCC Corpo-Formas 2,0x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 060 |
| C1-V2-T1-BCML-031-01/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 061 |
| C1-V2-T1-BCML-031-02/02-BSCC Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 062 |
| C1-V2-T1-BCML-032-01/01-BDCC Corpo-Formas 2,0x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 063 |
| C1-V2-T1-BCML-033-01/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 064 |
| C1-V2-T1-BCML-033-02/02-BDCC Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 065 |
| C1-V2-T1-BCML-034-01/01-BSCC Corpo-Formas 2,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 066 |
| C1-V2-T1-BCML-035-01/02-BSCC Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 067 |
| C1-V2-T1-BCML-035-02/02-BSCC Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 068 |
| C1-V2-T1-BCML-036-01/01-BDCC Corpo-Formas 2,5x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 069 |
| C1-V2-T1-BCML-037-01/02-BDCC Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 070 |
| C1-V2-T1-BCML-037-02/02-BDCC Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 071 |
| C1-V2-T1-BCML-038-01/01-BSCC Corpo-Formas 2,5x2,5 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 072 |
| C1-V2-T1-BCML-039-01/02-BSCC Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 073 |
| C1-V2-T1-BCML-039-02/02-BSCC Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 074 |
| C1-V2-T1-BCML-040-01/01-BDCC Corpo-Formas 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 075 |
| C1-V2-T1-BCML-041-01/02-BDCC Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 076 |
| C1-V2-T1-BCML-041-02/02-BDCC Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 077 |
| C1-V2-T1-BCML-042-01/01-BTCC Corpo-Formas 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 078 |
| C1-V2-T1-BCML-043-01/02-BTCC Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc.10°; 20°e 30°)..... | 079 |
| C1-V2-T1-BCML-043-02/02-BTCC Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc.10°; 20°e 30°)..... | 080 |
| C1-V2-T1-BCML-044-01/01-BSCC Corpo-Formas 2,5x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 081 |
| C1-V2-T1-BCML-045-01/02-BSCC Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 082 |
| C1-V2-T1-BCML-045-02/02-BSCC Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 083 |
| C1-V2-T1-BCML-046-01/01-BDCC Corpo-Formas 2,5x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 084 |
| C1-V2-T1-BCML-047-01/02-BDCC Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 085 |
| C1-V2-T1-BCML-047-02/02-BDCC Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 086 |
| C1-V2-T1-BCML-048-01/01-BSCC Corpo-Formas BSCC 3,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 087 |
| C1-V2-T1-BCML-049-01/02-BSCC Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 088 |

| | |
|---|-----|
| C1-V2-T1-BCML-049-02/02-BSCC Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 089 |
| C1-V2-T1-BCML-050-01/01-BDCC Corpo-Formas 3,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 090 |
| C1-V2-T1-BCML-051-01/02-BDCC Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 091 |
| C1-V2-T1-BCML-051-02/02-BDCC Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 092 |
| C1-V2-T1-BCML-052-01/01-BSCC Corpo-Formas 3,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 093 |
| C1-V2-T1-BCML-053-01/02-BSCC Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 094 |
| C1-V2-T1-BCML-053-02/02-BSCC Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°)..... | 095 |
| C1-V2-T1-BCML-054-01/01-BDCC Corpo-Formas 3,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 096 |
| C1-V2-T1-BCML-055-01/02-BDCC Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 097 |
| C1-V2-T1-BCML-055-02/02-BDCC Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 098 |
| C1-V2-T1-BCML-056-01/01-BSCC Corpo-Formas 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 099 |
| C1-V2-T1-BCML-057-01/02-BSCC Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 100 |
| C1-V2-T1-BCML-057-02/02-BSCC Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 101 |
| C1-V2-T1-BCML-058-01/01-BDCC Corpo-Formas 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 102 |
| C1-V2-T1-BCML-059-01/02-BDCC Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 103 |
| C1-V2-T1-BCML-059-02/02-BDCC Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 104 |
| C1-V2-T1-BCML-060-01/01-BTCC Corpo-Formas 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 105 |
| C1-V2-T1-BCML-061-01/02-BTCC Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc.10°; 20°e 30°)..... | 106 |
| C1-V2-T1-BCML-061-02/02-BTCC Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc.10°; 20°e 30°)..... | 107 |
| C1-V2-T1-BCML-062-01/01-BSCC Corpo-Formas 3,5x3,5 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 108 |
| C1-V2-T1-BCML-063-01/02-BSCC Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 109 |
| C1-V2-T1-BCML-063-02/02-BSCC Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc. 10°; 20° e 30°)..... | 110 |
| C1-V2-T1-BCML-064-01/01-BDCC Corpo-Formas 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 111 |
| C1-V2-T1-BCML-065-01/02-BDCC Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 112 |
| C1-V2-T1-BCML-065-02/02-BDCC Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 113 |
| C1-V2-T1-BCML-066-01/01-BTCC Corpo-Formas 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 114 |
| C1-V2-T1-BCML-067-01/02-BTCC Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc.10°; 20°e 30°)..... | 115 |
| C1-V2-T1-BCML-067-02/02-BTCC Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc.10°; 20°e 30°)..... | 116 |
| C1-V2-T1-BCML-068-01/01-BSCC Alas-Formas - Esc 0°..... | 117 |
| C1-V2-T1-BCML-069-01/04-BSCC Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte)..... | 118 |
| C1-V2-T1-BCML-069-02/04-BSCC Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte)..... | 119 |
| C1-V2-T1-BCML-069-03/04-BSCC Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte)..... | 120 |
| C1-V2-T1-BCML-069-04/04-BSCC Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte)..... | 121 |
| C1-V2-T1-BCML-070-01/03-BSCC Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte)..... | 122 |
| C1-V2-T1-BCML-070-02/03-BSCC Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte)..... | 123 |
| C1-V2-T1-BCML-070-03/03-BSCC Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte)..... | 124 |
| C1-V2-T1-BCML-071-01/01-BSCC Alas-Formas - Esc 10°..... | 125 |
| C1-V2-T1-BCML-072-01/04-BSCC Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte)..... | 126 |
| C1-V2-T1-BCML-072-02/04-BSCC Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte)..... | 127 |
| C1-V2-T1-BCML-072-03/04-BSCC Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte)..... | 128 |
| C1-V2-T1-BCML-072-04/04-BSCC Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte)..... | 129 |

| | |
|---|-----|
| C1-V2-T1-BCML-073-01/03-BSCC Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte)..... | 130 |
| C1-V2-T1-BCML-073-02/03-BSCC Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte)..... | 131 |
| C1-V2-T1-BCML-073-03/03-BSCC Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte)..... | 132 |
| C1-V2-T1-BCML-074-01/01-BSCC Alas-Formas - Esc 20° | 133 |
| C1-V2-T1-BCML-075-01/04-BSCC Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte)..... | 134 |
| C1-V2-T1-BCML-075-02/04-BSCC Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte)..... | 135 |
| C1-V2-T1-BCML-075-03/04-BSCC Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte)..... | 136 |
| C1-V2-T1-BCML-075-04/04-BSCC Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte)..... | 137 |
| C1-V2-T1-BCML-076-01/03-BSCC Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte)..... | 138 |
| C1-V2-T1-BCML-076-02/03-BSCC Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte)..... | 139 |
| C1-V2-T1-BCML-076-03/03-BSCC Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte)..... | 140 |
| C1-V2-T1-BCML-077-01/01-BSCC Alas-Formas - Esc 30° | 141 |
| C1-V2-T1-BCML-078-01/04-BSCC Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte)..... | 142 |
| C1-V2-T1-BCML-078-02/04-BSCC Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte)..... | 143 |
| C1-V2-T1-BCML-078-03/04-BSCC Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte)..... | 144 |
| C1-V2-T1-BCML-078-04/04-BSCC Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte)..... | 145 |
| C1-V2-T1-BCML-079-01/03-BSCC Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte)..... | 146 |
| C1-V2-T1-BCML-079-02/03-BSCC Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte)..... | 147 |
| C1-V2-T1-BCML-079-03/03-BSCC Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte)..... | 148 |
| C1-V2-T1-BCML-080-01/01-BDCC Alas-Formas - Esc 0° | 149 |
| C1-V2-T1-BCML-081-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte)..... | 150 |
| C1-V2-T1-BCML-081-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte)..... | 151 |
| C1-V2-T1-BCML-081-03/03-BDCC Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte)..... | 152 |
| C1-V2-T1-BCML-082-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte)..... | 153 |
| C1-V2-T1-BCML-082-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte)..... | 154 |
| C1-V2-T1-BCML-082-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte)..... | 155 |
| C1-V2-T1-BCML-083-01/01-BDCC Alas-Formas - Esc 10° | 156 |
| C1-V2-T1-BCML-084-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte)..... | 157 |
| C1-V2-T1-BCML-084-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte)..... | 158 |
| C1-V2-T1-BCML-084-03/03-BDCC Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte)..... | 159 |
| C1-V2-T1-BCML-085-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte)..... | 160 |
| C1-V2-T1-BCML-085-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte)..... | 161 |
| C1-V2-T1-BCML-085-03/03-BDCC Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte)..... | 162 |
| C1-V2-T1-BCML-086-01/01-BDCC Alas-Formas - Esc 20° | 163 |
| C1-V2-T1-BCML-087-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte)..... | 164 |
| C1-V2-T1-BCML-087-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte)..... | 165 |
| C1-V2-T1-BCML-087-03/03-BDCC Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte)..... | 166 |
| C1-V2-T1-BCML-088-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte)..... | 167 |
| C1-V2-T1-BCML-088-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte)..... | 168 |
| C1-V2-T1-BCML-088-03/03-BDCC Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte)..... | 169 |
| C1-V2-T1-BCML-089-01/01-BDCC Alas-Formas - Esc 30° | 170 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T1-BCML-090-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte)..... | 171 |
| C1-V2-T1-BCML-090-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte)..... | 172 |
| C1-V2-T1-BCML-090-03/03-BDCC Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte)..... | 173 |
| C1-V2-T1-BCML-091-01/03-BDCC Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte)..... | 174 |
| C1-V2-T1-BCML-091-02/03-BDCC Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte)..... | 175 |
| C1-V2-T1-BCML-091-03/03-BDCC Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte)..... | 176 |
| C1-V2-T1-BCML-092-01/01-BSCC Extr. Forma-Armação - L = 1,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 177 |
| C1-V2-T1-BCML-093-01/01-BSCC Extr. Forma-Armação - L = 2,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 178 |
| C1-V2-T1-BCML-094-01/01-BSCC Extr. Forma-Armação - L = 2,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 179 |
| C1-V2-T1-BCML-095-01/01-BSCC Extr. Forma-Armação - L = 3,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 180 |
| C1-V2-T1-BCML-096-01/01-BSCC Extr. Forma-Armação - L = 3,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 181 |
| C1-V2-T1-BCML-097-01/01-BDCC Extr. Forma-Armação - L = 1,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 182 |
| C1-V2-T1-BCML-098-01/01-BDCC Extr. Forma-Armação - L = 2,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 183 |
| C1-V2-T1-BCML-099-01/01-BDCC Extr. Forma-Armação - L = 2,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 184 |
| C1-V2-T1-BCML-100-01/01-BDCC Extr. Forma-Armação - L = 3,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 185 |
| C1-V2-T1-BCML-101-01/01-BDCC Extr. Forma-Armação - L = 3,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 186 |
| C1-V2-T1-BCML-102-01/01-BTCC Alas-Formas - Esc 10°..... | 187 |
| C1-V2-T1-BCML-103-01/03-BTCC Alas-Armação - Esc 10°..... | 188 |
| C1-V2-T1-BCML-103-02/03-BTCC Alas-Armação - Esc 10°..... | 189 |
| C1-V2-T1-BCML-103-03/03-BTCC Alas-Armação - Esc 10°..... | 190 |
| C1-V2-T1-BCML-104-01/01-BTCC Alas-Formas - Esc 20°..... | 191 |
| C1-V2-T1-BCML-105-01/03-BTCC Alas-Armação - Esc 20°..... | 192 |
| C1-V2-T1-BCML-105-02/03-BTCC Alas-Armação - Esc 20°..... | 193 |
| C1-V2-T1-BCML-105-03/03-BTCC Alas-Armação - Esc 20°..... | 194 |
| C1-V2-T1-BCML-106-01/01-BTCC Alas-Formas - Esc 30°..... | 195 |
| C1-V2-T1-BCML-107-01/03-BTCC Alas-Armação - Esc 30°..... | 196 |
| C1-V2-T1-BCML-107-02/03-BTCC Alas-Armação - Esc 30°..... | 197 |
| C1-V2-T1-BCML-107-03/03-BTCC Alas-Armação - Esc 30°..... | 198 |
| C1-V2-T1-BCML-108-01/01-BTCC Extr. Forma-Armação - L = 2,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 199 |
| C1-V2-T1-BCML-109-01/01-BTCC Extr. Forma-Armação - L = 3,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°)..... | 200 |
| C1-V2-T1-BCML-110-01/01-BTCC Extr. Forma-Armação - L = 3,5 - (Esc 10°, 20° e 30°)..... | 201 |
| C1-V2-T1-BCML-111-01/02-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 202 |
| C1-V2-T1-BCML-111-02/02-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 203 |
| C1-V2-T1-BCML-112-01/02-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 204 |
| C1-V2-T1-BCML-112-02/02-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 205 |
| C1-V2-T1-BCML-113-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 206 |
| C1-V2-T1-BCML-114-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 207 |
| C1-V2-T1-BCML-115-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 208 |
| C1-V2-T1-BCML-116-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 209 |
| C1-V2-T1-BCML-117-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 210 |
| C1-V2-T1-BCML-118-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 211 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T1-BCML-119-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 212 |
| C1-V2-T1-BCML-120-01/01-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 213 |
| C1-V2-T1-BCML-121-01/02-BSCC 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 214 |
| C1-V2-T1-BCML-121-02/02-BSCC 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 215 |
| C1-V2-T1-BCML-122-01/02-BSCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 216 |
| C1-V2-T1-BCML-122-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 217 |
| C1-V2-T1-BCML-123-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 218 |
| C1-V2-T1-BCML-123-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 219 |
| C1-V2-T1-BCML-124-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 220 |
| C1-V2-T1-BCML-124-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 221 |
| C1-V2-T1-BCML-125-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 222 |
| C1-V2-T1-BCML-125-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 223 |
| C1-V2-T1-BCML-126-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 224 |
| C1-V2-T1-BCML-126-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 225 |
| C1-V2-T1-BCML-127-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 226 |
| C1-V2-T1-BCML-127-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 227 |
| C1-V2-T1-BCML-128-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 228 |
| C1-V2-T1-BCML-128-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 229 |
| C1-V2-T1-BCML-129-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 230 |
| C1-V2-T1-BCML-129-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 231 |
| C1-V2-T1-BCML-130-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 232 |
| C1-V2-T1-BCML-130-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 233 |
| 4. BIBLIOGRAFIA..... | 234 |
| 4. ANEXO..... | 235 |

TOMO II

| | |
|--|-----|
| 1.PREFÁCIO..... | 295 |
| 2. APRESENTAÇÃO..... | 296 |
| 3. DESENHOS..... | 297 |
| C1-V2-T2-BCML-131-01/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 298 |
| C1-V2-T2-BCML-131-02/02-BDCC 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 299 |
| C1-V2-T2-BCML-132-01/02-BDCC - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 300 |
| C1-V2-T2-BCML-132-02/02-BDCC - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 301 |
| C1-V2-T2-BCML-133-01/02-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 302 |
| C1-V2-T2-BCML-133-02/02-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 303 |
| C1-V2-T2-BCML-134-01/02-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 304 |
| C1-V2-T2-BCML-134-02/02-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 305 |
| C1-V2-T2-BCML-135-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 306 |
| C1-V2-T2-BCML-135-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 307 |
| C1-V2-T2-BCML-135-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 308 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T2-BCML-136-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m..... | 309 |
| C1-V2-T2-BCML-136-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m..... | 310 |
| C1-V2-T2-BCML-136-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m..... | 311 |
| C1-V2-T2-BCML-137-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m..... | 312 |
| C1-V2-T2-BCML-137-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m..... | 313 |
| C1-V2-T2-BCML-137-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m..... | 314 |
| C1-V2-T2-BCML-138-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m..... | 315 |
| C1-V2-T2-BCML-138-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m..... | 316 |
| C1-V2-T2-BCML-138-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m..... | 317 |
| C1-V2-T2-BCML-139-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m..... | 318 |
| C1-V2-T2-BCML-139-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m..... | 319 |
| C1-V2-T2-BCML-139-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m..... | 320 |
| C1-V2-T2-BCML-140-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m..... | 321 |
| C1-V2-T2-BCML-140-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m..... | 322 |
| C1-V2-T2-BCML-140-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m..... | 323 |
| C1-V2-T2-BCML-141-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m..... | 324 |
| C1-V2-T2-BCML-141-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m..... | 325 |
| C1-V2-T2-BCML-141-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m..... | 326 |
| C1-V2-T2-BCML-142-01/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m..... | 327 |
| C1-V2-T2-BCML-142-02/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m..... | 328 |
| C1-V2-T2-BCML-142-03/03-BTCC - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m..... | 329 |
| C1-V2-T2-BCML-143-01/02-BTCC - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - 0,0 à 30,0 m..... | 330 |
| C1-V2-T2-BCML-143-02/02-BTCC - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - 0,0 à 30,0 m..... | 331 |
| C1-V2-T2-BCML-144-01/02-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 332 |
| C1-V2-T2-BCML-144-02/02-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 333 |
| C1-V2-T2-BCML-145-01/02-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 334 |
| C1-V2-T2-BCML-145-02/02-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 335 |
| C1-V2-T2-BCML-146-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 336 |
| C1-V2-T2-BCML-146-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 337 |
| C1-V2-T2-BCML-146-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 338 |
| C1-V2-T2-BCML-147-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 339 |
| C1-V2-T2-BCML-147-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 340 |
| C1-V2-T2-BCML-147-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 341 |
| C1-V2-T2-BCML-148-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 342 |
| C1-V2-T2-BCML-148-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 343 |
| C1-V2-T2-BCML-148-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 344 |
| C1-V2-T2-BCML-149-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 345 |
| C1-V2-T2-BCML-149-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 346 |
| C1-V2-T2-BCML-149-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 347 |
| C1-V2-T2-BCML-150-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 348 |
| C1-V2-T2-BCML-150-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 349 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T2-BCML-150-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 350 |
| C1-V2-T2-BCML-151-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 351 |
| C1-V2-T2-BCML-151-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 352 |
| C1-V2-T2-BCML-151-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 353 |
| C1-V2-T2-BCML-152-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 354 |
| C1-V2-T2-BCML-152-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 355 |
| C1-V2-T2-BCML-152-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 356 |
| C1-V2-T2-BCML-153-01/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 357 |
| C1-V2-T2-BCML-153-02/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 358 |
| C1-V2-T2-BCML-153-03/03-BSCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 359 |
| C1-V2-T2-BCML-154-01/02-BSCC - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 360 |
| C1-V2-T2-BCML-154-02/02-BSCC - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 361 |
| C1-V2-T2-BCML-155-01/02-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 362 |
| C1-V2-T2-BCML-155-02/02-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 363 |
| C1-V2-T2-BCML-156-01/02-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 364 |
| C1-V2-T2-BCML-156-02/02-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 365 |
| C1-V2-T2-BCML-157-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 366 |
| C1-V2-T2-BCML-157-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 367 |
| C1-V2-T2-BCML-157-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 368 |
| C1-V2-T2-BCML-158-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 369 |
| C1-V2-T2-BCML-158-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 370 |
| C1-V2-T2-BCML-158-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 371 |
| C1-V2-T2-BCML-159-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 372 |
| C1-V2-T2-BCML-159-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 373 |
| C1-V2-T2-BCML-159-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 374 |
| C1-V2-T2-BCML-160-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 375 |
| C1-V2-T2-BCML-160-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 376 |
| C1-V2-T2-BCML-160-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 377 |
| C1-V2-T2-BCML-161-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 378 |
| C1-V2-T2-BCML-161-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 379 |
| C1-V2-T2-BCML-161-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 380 |
| C1-V2-T2-BCML-162-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 381 |
| C1-V2-T2-BCML-162-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 382 |
| C1-V2-T2-BCML-162-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 383 |
| C1-V2-T2-BCML-163-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 384 |
| C1-V2-T2-BCML-163-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 385 |
| C1-V2-T2-BCML-163-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 386 |
| C1-V2-T2-BCML-164-01/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 387 |
| C1-V2-T2-BCML-164-02/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 388 |
| C1-V2-T2-BCML-164-03/03-BDCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 389 |
| C1-V2-T2-BCML-165-01/02-BDCC - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 390 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T2-BCML-165-02/02-BDCC - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 391 |
| C1-V2-T2-BCML-166-01/02-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 392 |
| C1-V2-T2-BCML-166-02/02-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 393 |
| C1-V2-T2-BCML-167-01/02-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 394 |
| C1-V2-T2-BCML-167-02/02-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 395 |
| C1-V2-T2-BCML-168-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 396 |
| C1-V2-T2-BCML-168-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 397 |
| C1-V2-T2-BCML-168-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 398 |
| C1-V2-T2-BCML-169-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 399 |
| C1-V2-T2-BCML-169-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 400 |
| C1-V2-T2-BCML-169-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 401 |
| C1-V2-T2-BCML-170-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 402 |
| C1-V2-T2-BCML-170-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 403 |
| C1-V2-T2-BCML-170-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 404 |
| C1-V2-T2-BCML-171-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 405 |
| C1-V2-T2-BCML-171-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 406 |
| C1-V2-T2-BCML-171-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 407 |
| C1-V2-T2-BCML-172-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 408 |
| C1-V2-T2-BCML-172-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 409 |
| C1-V2-T2-BCML-172-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 410 |
| C1-V2-T2-BCML-173-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 411 |
| C1-V2-T2-BCML-173-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 412 |
| C1-V2-T2-BCML-173-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 413 |
| C1-V2-T2-BCML-174-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 414 |
| C1-V2-T2-BCML-174-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 415 |
| C1-V2-T2-BCML-174-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 416 |
| C1-V2-T2-BCML-175-01/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 417 |
| C1-V2-T2-BCML-175-02/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 418 |
| C1-V2-T2-BCML-175-03/03-BTCC - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 419 |
| C1-V2-T2-BCML-176-01/02-BTCC - 3,0x3,0 - Ala Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 420 |
| C1-V2-T2-BCML-176-02/02-BTCC - 3,0x3,0 - Ala Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 421 |
| C1-V2-T2-BCML-177-01/02-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 422 |
| C1-V2-T2-BCML-177-02/02-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 423 |
| C1-V2-T2-BCML-178-01/02-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 424 |
| C1-V2-T2-BCML-178-02/02-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 425 |
| C1-V2-T2-BCML-179-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 426 |
| C1-V2-T2-BCML-179-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 427 |
| C1-V2-T2-BCML-179-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 428 |
| C1-V2-T2-BCML-180-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 429 |
| C1-V2-T2-BCML-180-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 430 |
| C1-V2-T2-BCML-180-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 431 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T2-BCML-181-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 432 |
| C1-V2-T2-BCML-181-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 433 |
| C1-V2-T2-BCML-181-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 434 |
| C1-V2-T2-BCML-182-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 435 |
| C1-V2-T2-BCML-182-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 436 |
| C1-V2-T2-BCML-182-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 437 |
| C1-V2-T2-BCML-183-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 438 |
| C1-V2-T2-BCML-183-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 439 |
| C1-V2-T2-BCML-183-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 440 |
| C1-V2-T2-BCML-184-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 441 |
| C1-V2-T2-BCML-184-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 442 |
| C1-V2-T2-BCML-184-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 443 |
| C1-V2-T2-BCML-185-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 444 |
| C1-V2-T2-BCML-185-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 445 |
| C1-V2-T2-BCML-185-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 446 |
| C1-V2-T2-BCML-186-01/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 447 |
| C1-V2-T2-BCML-186-02/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 448 |
| C1-V2-T2-BCML-186-03/03-BSCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 449 |
| C1-V2-T2-BCML-187-01/02-BSCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 450 |
| C1-V2-T2-BCML-187-02/02-BSCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 451 |
| C1-V2-T2-BCML-188-01/02-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 452 |
| C1-V2-T2-BCML-188-02/02-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 453 |
| C1-V2-T2-BCML-189-01/02-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 454 |
| C1-V2-T2-BCML-189-02/02-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 455 |
| C1-V2-T2-BCML-190-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 456 |
| C1-V2-T2-BCML-190-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 457 |
| C1-V2-T2-BCML-190-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 458 |
| C1-V2-T2-BCML-191-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 459 |
| C1-V2-T2-BCML-191-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 460 |
| C1-V2-T2-BCML-191-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m..... | 461 |
| C1-V2-T2-BCML-192-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 462 |
| C1-V2-T2-BCML-192-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 463 |
| C1-V2-T2-BCML-192-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m..... | 464 |
| C1-V2-T2-BCML-193-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 465 |
| C1-V2-T2-BCML-193-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 466 |
| C1-V2-T2-BCML-193-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m..... | 467 |
| C1-V2-T2-BCML-194-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 468 |
| C1-V2-T2-BCML-194-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 469 |
| C1-V2-T2-BCML-194-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m..... | 470 |
| C1-V2-T2-BCML-195-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 471 |
| C1-V2-T2-BCML-195-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 472 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T2-BCML-195-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m..... | 473 |
| C1-V2-T2-BCML-196-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 474 |
| 1-V2-T2-BCML-196-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 475 |
| C1-V2-T2-BCML-196-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m..... | 476 |
| C1-V2-T2-BCML-197-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 477 |
| C1-V2-T2-BCML-197-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 478 |
| C1-V2-T2-BCML-197-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m..... | 479 |
| C1-V2-T2-BCML-198-01/03-BDCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 480 |
| 1-V2-T2-BCML-198-02/03-BDCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 481 |
| C1-V2-T2-BCML-198-03/03-BDCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 482 |
| C1-V2-T2-BCML-199-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 483 |
| C1-V2-T2-BCML-199-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m..... | 484 |
| C1-V2-T2-BCML-200-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 485 |
| C1-V2-T2-BCML-200-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m..... | 486 |
| C1-V2-T2-BCML-201-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 487 |
| C1-V2-T2-BCML-201-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m..... | 488 |
| C1-V2-T2-BCML-202-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 489 |
| C1-V2-T2-BCML-202-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 490 |
| C1-V2-T2-BCML-203-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m..... | 491 |
| C1-V2-T2-BCML-203-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m..... | 492 |
| C1-V2-T2-BCML-204-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 493 |
| C1-V2-T2-BCML-204-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 494 |
| C1-V2-T2-BCML-205-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m..... | 495 |
| C1-V2-T2-BCML-205-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m..... | 496 |
| C1-V2-T2-BCML-206-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 497 |
| C1-V2-T2-BCML-206-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 498 |
| C1-V2-T2-BCML-207-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m..... | 499 |
| C1-V2-T2-BCML-207-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m..... | 500 |
| C1-V2-T2-BCML-208-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterr 8,0 à 12,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 501 |
| C1-V2-T2-BCML-208-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterr 8,0 à 12,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 502 |
| C1-V2-T2-BCML-209-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m..... | 503 |
| C1-V2-T2-BCML-209-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m..... | 504 |
| C1-V2-T2-BCML-210-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 505 |
| C1-V2-T2-BCML-210-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 506 |
| C1-V2-T2-BCML-211-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m..... | 507 |
| C1-V2-T2-BCML-211-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m..... | 508 |
| C1-V2-T2-BCML-212-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 509 |
| C1-V2-T2-BCML-212-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 510 |
| C1-V2-T2-BCML-213-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m..... | 511 |
| C1-V2-T2-BCML-213-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m..... | 512 |
| C1-V2-T2-BCML-214-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 513 |

| | |
|--|-----|
| C1-V2-T2-BCML-214-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 514 |
| C1-V2-T2-BCML-215-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m..... | 515 |
| C1-V2-T2-BCML-215-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m..... | 516 |
| C1-V2-T2-BCML-216-01/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 517 |
| C1-V2-T2-BCML-216-02/02-BTCC - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m (Extr. e Junta de Ved.)..... | 518 |
| C1-V2-T2-BCML-217-01/03-BTCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 519 |
| C1-V2-T2-BCML-217-02/03-BTCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 520 |
| C1-V2-T2-BCML-217-03/03-BTCC - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m..... | 521 |
| 4. BIBLIOGRAFIA..... | 522 |
| 5. ANEXO 2..... | 523 |

Prefácio

A Valec – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. (nome fantasia – “INFRA S.A.”), empresa pública de capital fechado, é uma sociedade por ações controlada pela União e vinculada ao Ministério dos Transportes, regida por seu Estatuto Social e, especialmente, pelas Leis nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, nº 11.772, de 17 de setembro de 2008, nº 12.404, de 04 de maio de 2011, nº 12.743, de 19 de dezembro de 2012 e nº 13.303, de 30 de junho de 2016, e pelos Decretos nº 8.945, de 27 de dezembro de 2016 e nº 11.081, de 24 de maio de 2022.

A INFRA S.A. tem por objeto social prestar serviços na área de projetos, estudos e pesquisas, destinados a subsidiar o planejamento da logística e dos transportes no País, considerando as infraestruturas, as plataformas e os serviços pertinentes aos modos rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aeroviário.

A Superintendência de Projetos e Custos (SUPRO) da INFRA S.A. tem por objetivo criar, revisar, zelar e organizar o acervo de Normas Técnicas de engenharia, com o intuito de melhorar os procedimentos da empresa. Ainda que a responsabilidade do conteúdo das normas seja de todo o corpo técnico da INFRA S.A., a SUPRO é a responsável pela gestão do processo de manutenção do acervo de Normas Técnicas

Para estabelecer a estrutura técnica aplicada à infraestrutura de logísticas de transporte nacional, foi elaborada a Norma técnica INFRA INF-00043 – Catálogo 1 – Volume 2 – Tomo 2 – Bueiro Celular Moldado In Loco.

Esta edição revoga e substitui os desenhos da VALEC apresentados na tabela do ANEXO 1.

Apresentação

A INFRA S.A. vem apresentar à comunidade ferroviária o Catálogo de Projetos Tipo de Bueiro Celular Moldado In Loco – 1ª edição, fruto da implementação de um levantamento dos projetos adotados de forma padrão, para encadernação.

Neste “Volume 2” são apresentados os projetos de Bueiro Celular Moldado In Loco.

São ainda apresentados os volumes:

Volume 1 – são apresentados os projetos de Dreagem Superficial e Profunda;

Volume 3 – são apresentados os projetos de Bueiro Celular Pré-Moldado; e

Volume 4 – são apresentados os projetos de Bueiro Tubular de Concreto (BTC).

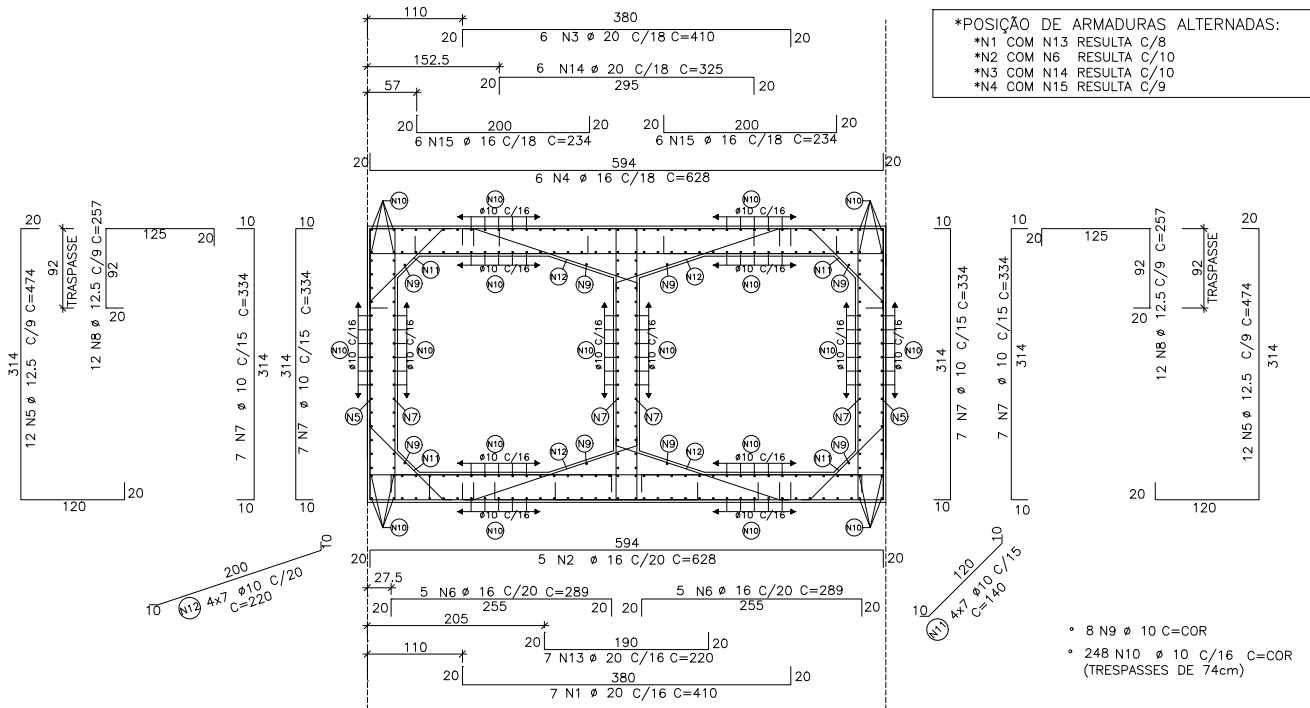
Desenhos – Catálogo I – Volume II – Tomo 2 (C1-V2-T2)

Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 25m A 30m

ESC.:1:50

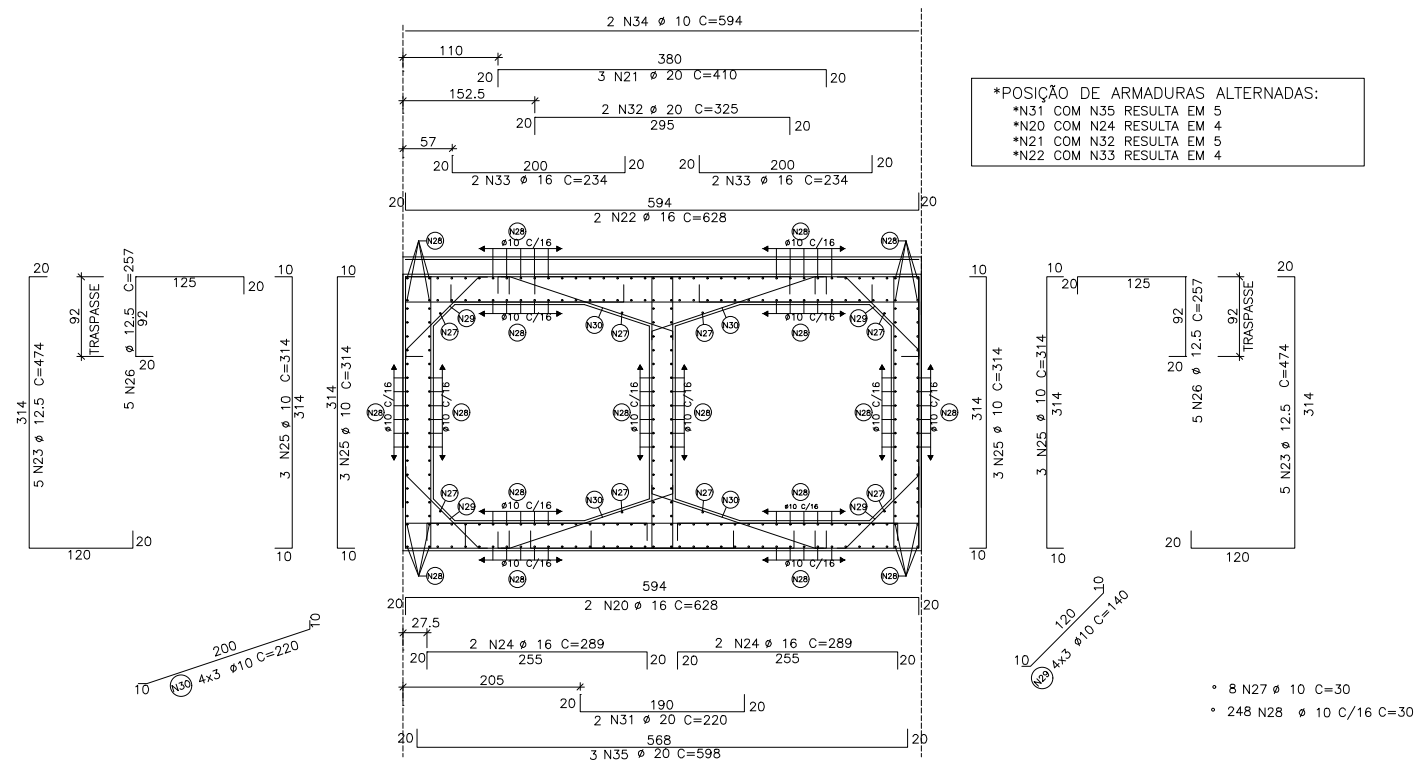
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,560MPa



ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES – ATERRO DE 25m A 30m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,560MPa



RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 7 | 410 | 2870 |
| 50 | 2 | 16 | 5 | 628 | 3140 |
| 50 | 3 | 20 | 6 | 410 | 2460 |
| 50 | 4 | 16 | 6 | 628 | 3768 |
| 50 | 5 | 12,5 | 24 | 474 | 11376 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 289 | 2890 |
| 50 | 7 | 10 | 28 | 334 | 9352 |
| 50 | 8 | 12,5 | 24 | 257 | 6168 |
| 50 | 9 | 10 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 10 | 248 | -CORR- | 24800 |
| 50 | 11 | 10 | 28 | 140 | 3920 |
| 50 | 12 | 10 | 28 | 220 | 6160 |
| 50 | 13 | 20 | 7 | 220 | 1540 |
| 50 | 14 | 20 | 6 | 325 | 1950 |
| 50 | 15 | 16 | 12 | 234 | 2808 |
| 50 | 16 | 8 | 60 | 108 | 6480 |
| 50 | 17 | 8 | 80 | 108 | 8640 |
| 50 | 18 | 6,3 | 54 | 108 | 5832 |
| 50 | 19 | 8 | 80 | 108 | 8640 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6,3 | 58 | 14 |
| 8 | 238 | 94 |
| 10 | 450 | 278 |
| 12,5 | 175 | 169 |
| 16 | 126 | 199 |
| 20 | 88 | 218 |
| Peso Total | | 971 kg |

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 628 | 1256 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 410 | 1230 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 628 | 1256 |
| 50 | 23 | 12,5 | 10 | 474 | 4740 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 25 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 26 | 12,5 | 10 | 257 | 2570 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 248 | 30 | 7440 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 220 | 2640 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 325 | 650 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 34 | 10 | 2 | 594 | 1188 |
| 50 | 35 | 20 | 3 | 598 | 1794 |
| 50 | 36 | 8 | 37 | 142 | 5254 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 53 | 21 |
| 10 | 170 | 105 |
| 12,5 | 73 | 70 |
| 16 | 46 | 73 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 370 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 – Corpo Armaduras
Aterro 25,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

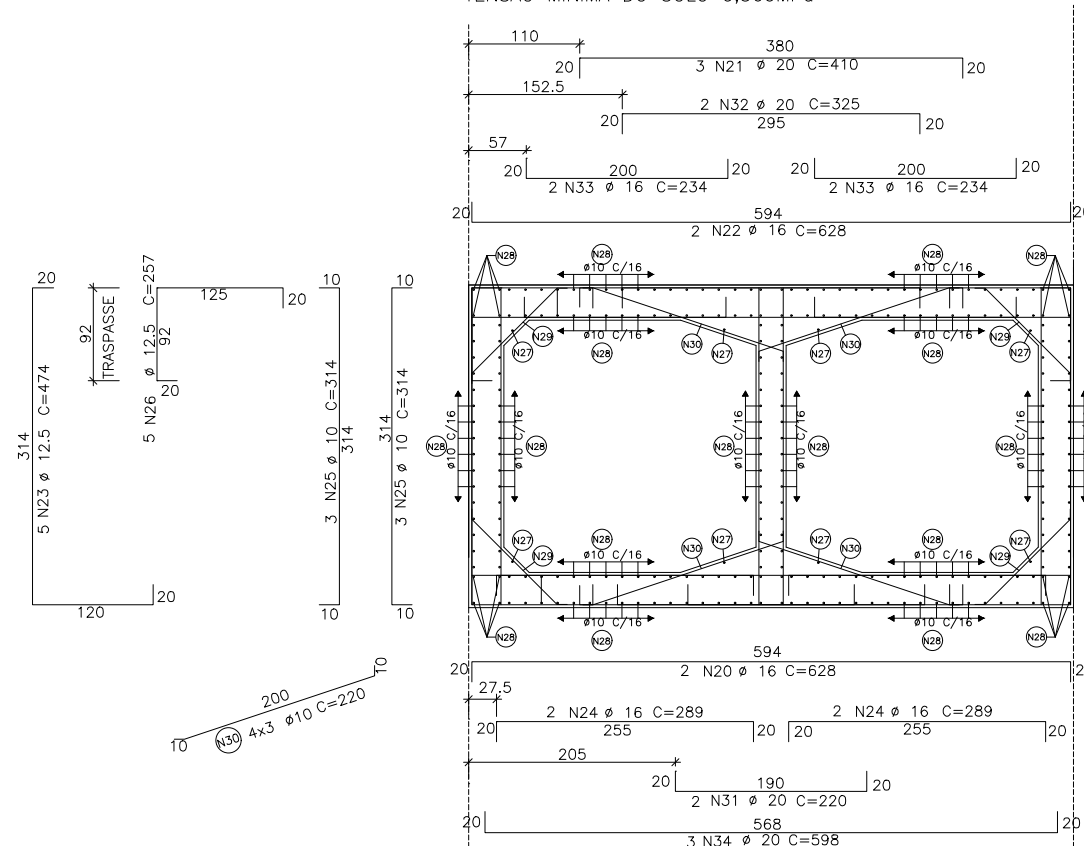
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

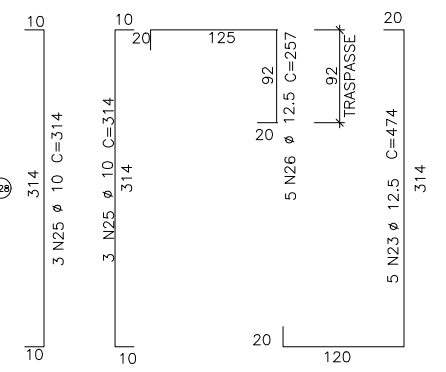
PÁGINA
V2-T1-BCML-131-01/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,560MPa

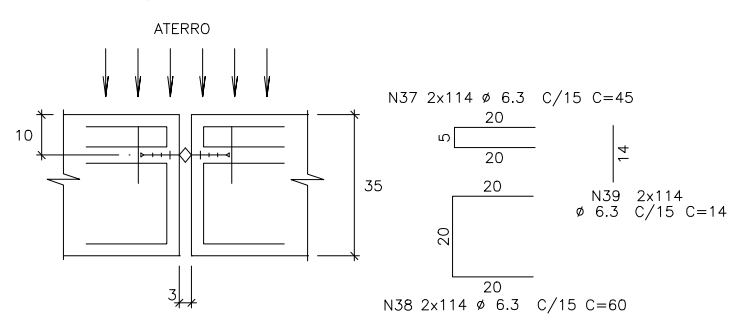


*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N31 COM N34 RESULTA EM 5
 *N20 COM N24 RESULTA EM 4
 *N21 COM N32 RESULTA EM 5
 *N22 COM N33 RESULTA EM 4



• 8 N27 Ø 10 C=30
 • 248 N28 Ø 10 C/16 C=30

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-132-01 a 02/02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 628 | 1256 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 410 | 1230 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 628 | 1256 |
| 50 | 23 | 12,5 | 10 | 474 | 4740 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 25 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 26 | 12,5 | 10 | 257 | 2570 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 248 | 30 | 7440 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 220 | 2640 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 325 | 650 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 34 | 20 | 3 | 598 | 1794 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

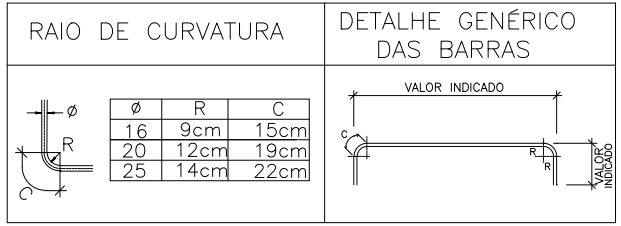
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 37 | 6,3 | 228 | 45 | 10260 |
| 50 | 38 | 6,3 | 228 | 60 | 13680 |
| 50 | 39 | 6,3 | 228 | 14 | 3192 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 271 | 66 |
| Peso Total | | 66 kg |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 158 | 97 |
| 12,5 | 73 | 70 |
| 16 | 46 | 73 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 342 kg |



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- Classe de Agressividade Ambiental: II
 - Concreto: Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa, Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa, Ecs = 26Gpa;
 - Trem Tipo: TB360
 - Armaduras: Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - Cobrimentos: 3cm
 - Junta de Dilatação: no máximo a cada 20m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³, fck ≥ 15MPa
 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 2,5 X 2,5.
 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.: INF-00010 - Bueiro em Concreto, PRO-00002 - Estudos geotecnológicos, 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

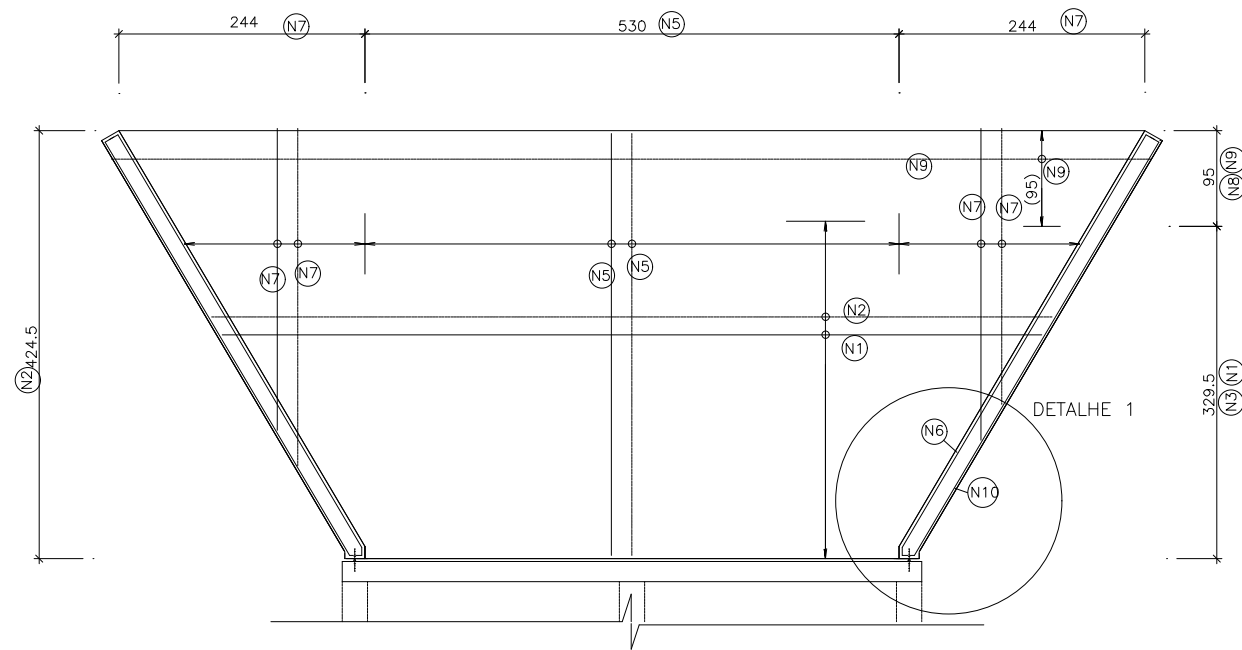
Ministério dos Transportes

INFRA SA

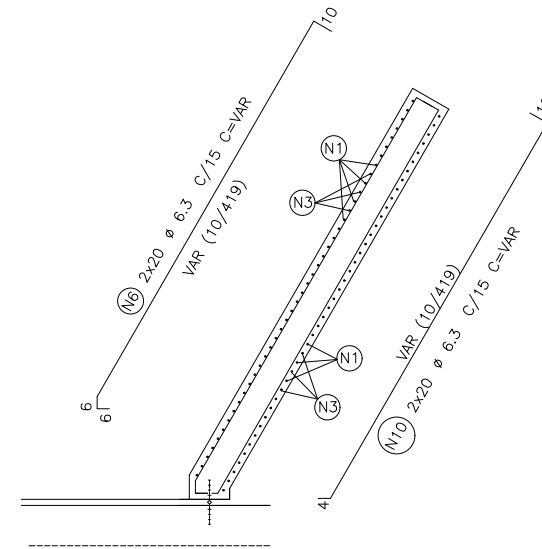
| | | |
|--|--|------------------------------|
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA: V2-T1-BCML-131-02/02 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

VISTA SUPERIOR
ESC.: 1:50



DETALHE 1
ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 16 | 985 | 15760 |
| 50 | 2 | 10 | 20 | 823 | 16460 |
| 50 | 3 | 10 | 64 | 196 | 12544 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 550 | 2200 |
| 50 | 5 | 10 | 52 | 447 | 23244 |
| 50 | 6 | 6.3 | 40 | 242 | 9680 |
| 50 | 7 | 10 | 48 | 250 | 12000 |
| 50 | 8 | 10 | 10 | 88 | 880 |
| 50 | 9 | 10 | 5 | 1150 | 5750 |
| 50 | 10 | 6.3 | 40 | 231 | 9240 |

RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 189 | 46 |
| 10 | 866 | 535 |
| 12.5 | 22 | 21 |
| Peso Total | | 602 kg |

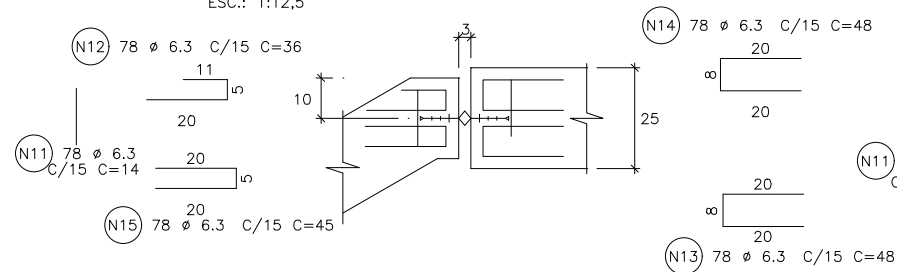
TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 11 | 6.3 | 156 | 14 | 2184 |
| 50 | 12 | 6.3 | 78 | 36 | 2808 |
| 50 | 13 | 6.3 | 78 | 48 | 3744 |
| 50 | 14 | 6.3 | 78 | 48 | 3744 |
| 50 | 15 | 6.3 | 78 | 45 | 3510 |

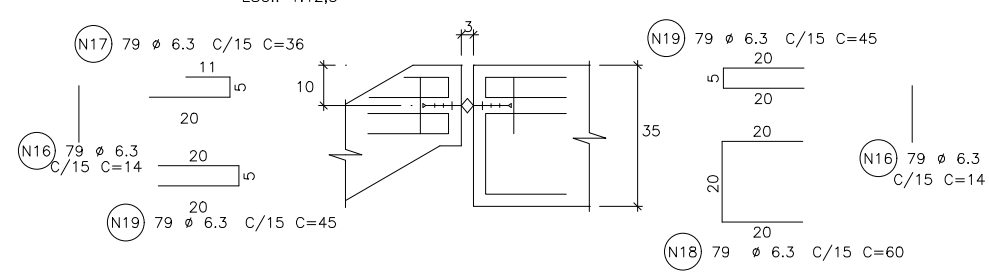
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 160 | 39 |
| Peso Total | | 39 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:12,5



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

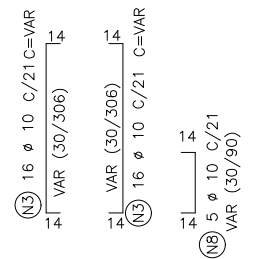
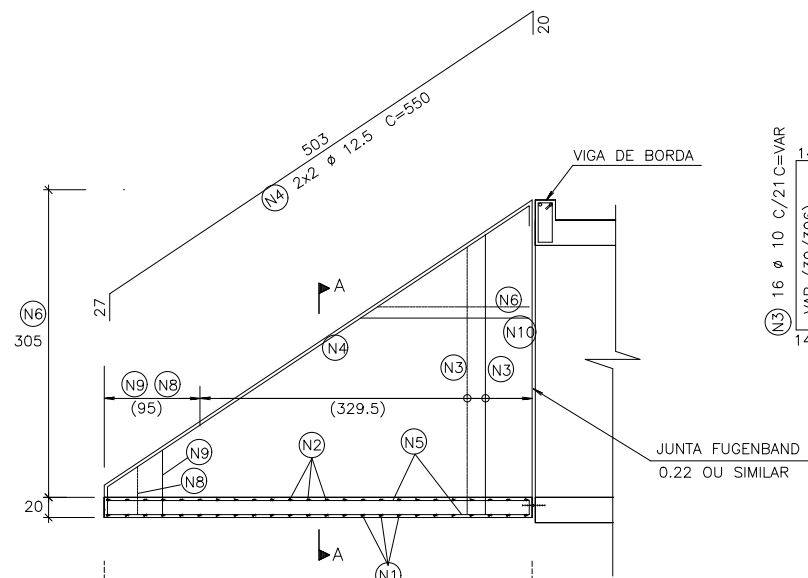
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

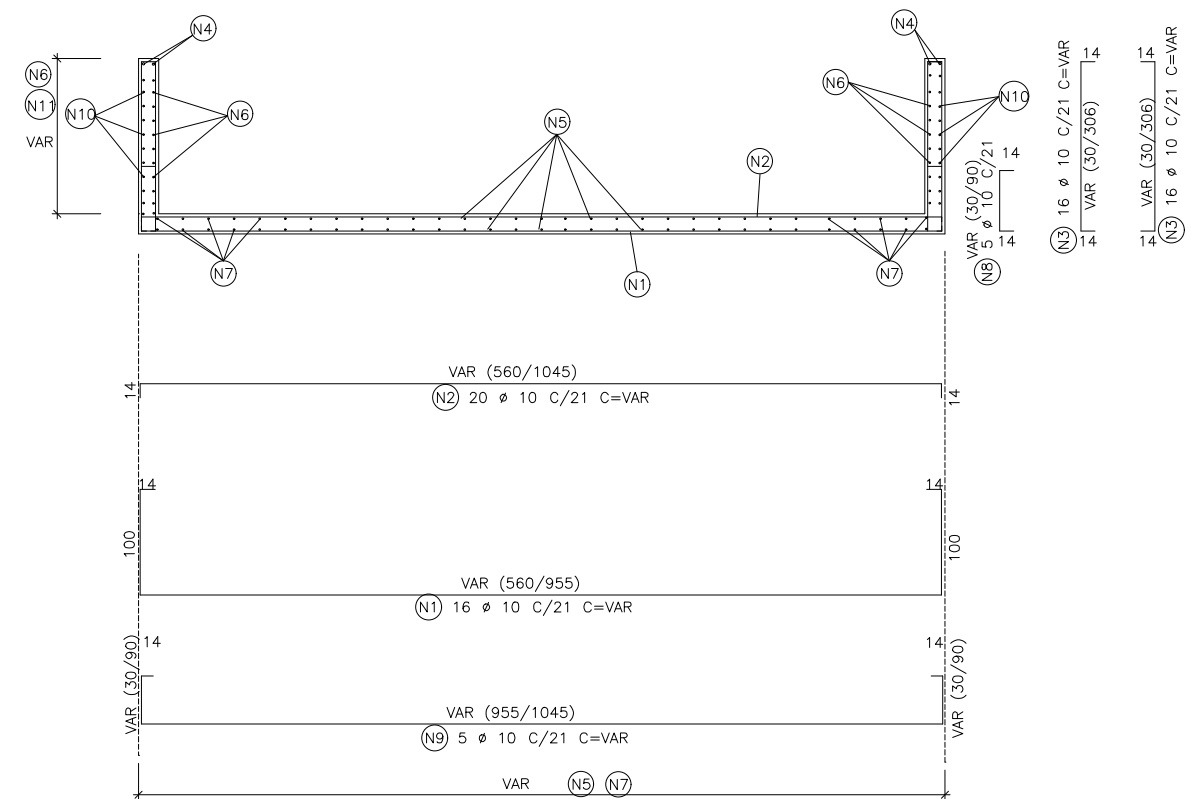
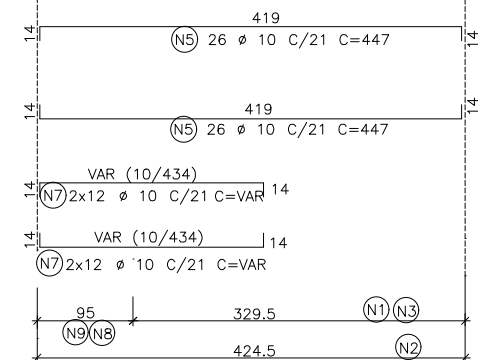
PÁGINA
V2-T1-BCML-132-01/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DAS ALAS – ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 30,0m
ESC.: 1:50



CORTE TRANSVERSAL AA
ESC.: 1:50



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 20m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 20\text{MPa}$
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|--------|------|-----------------------------|--|
| | ϕ | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

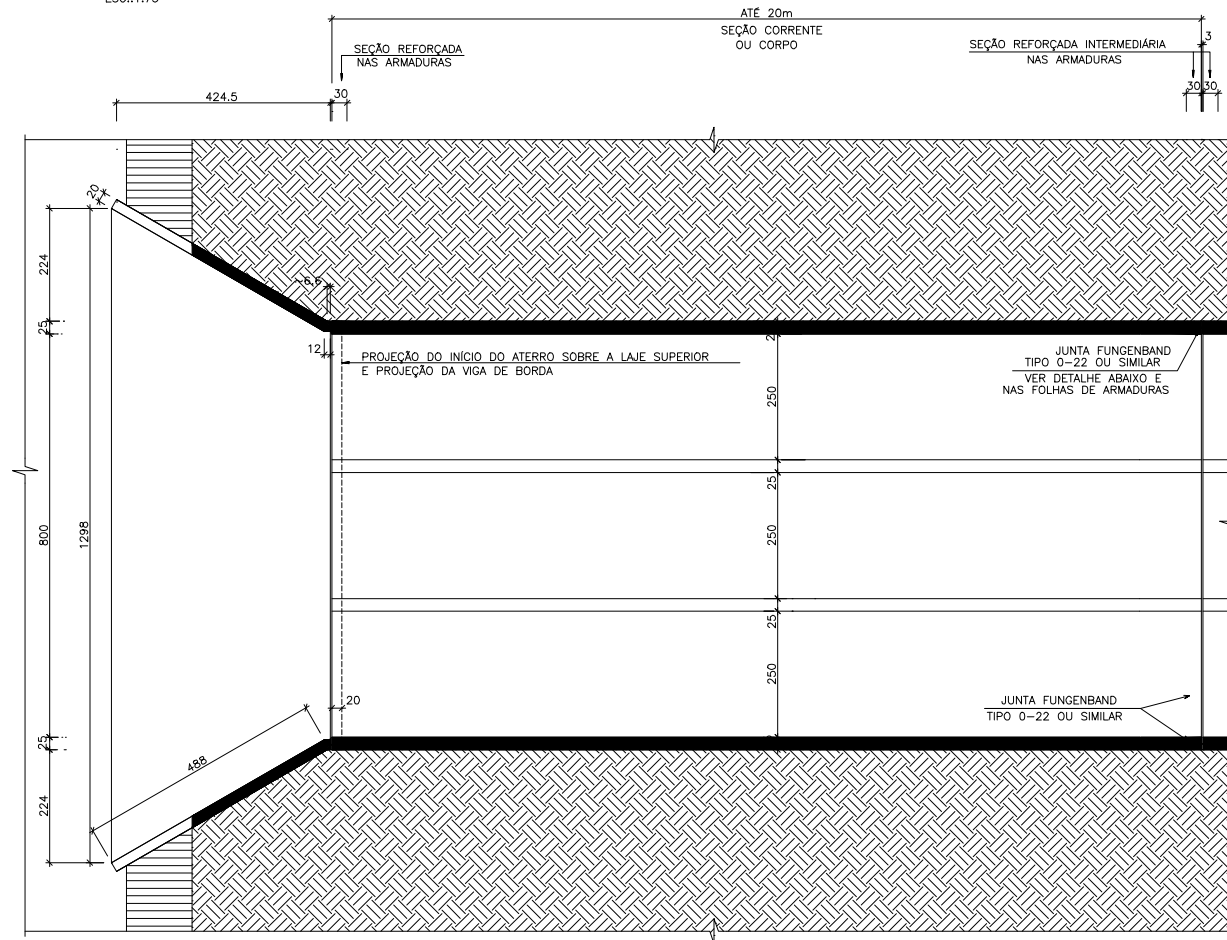
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

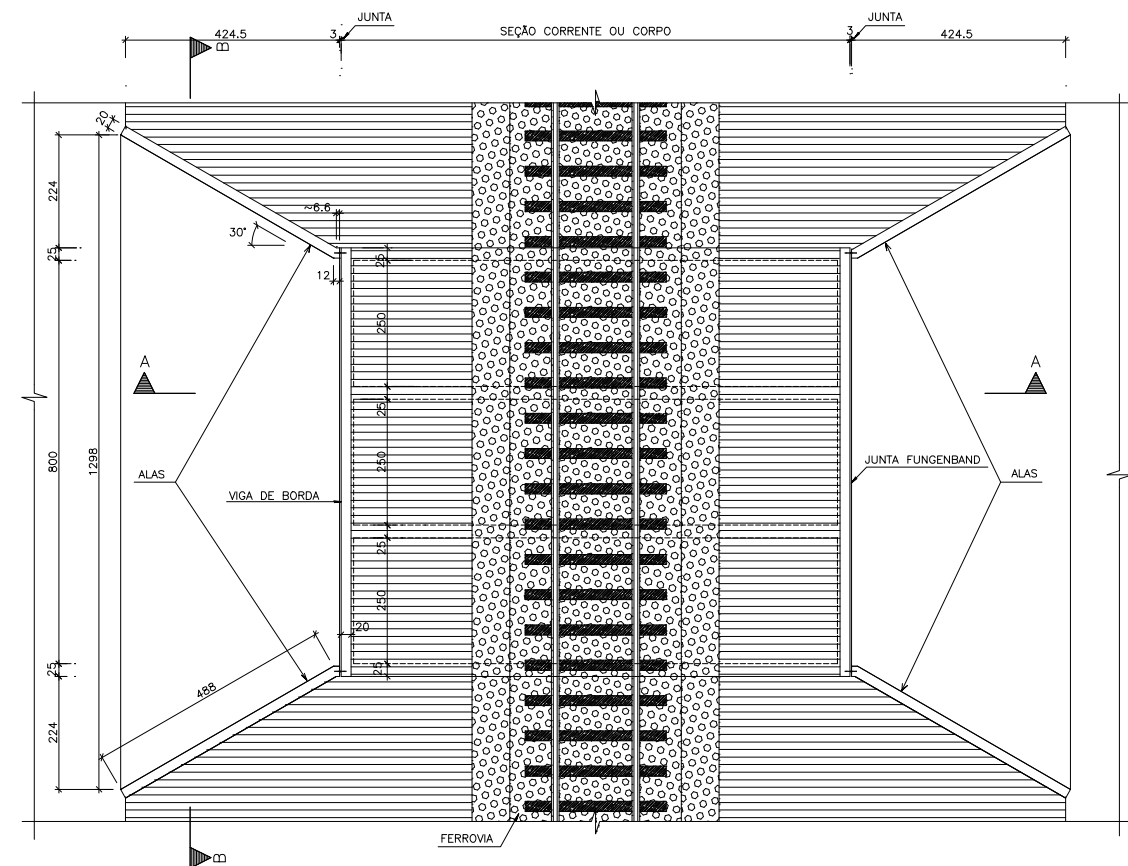
ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-132-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75

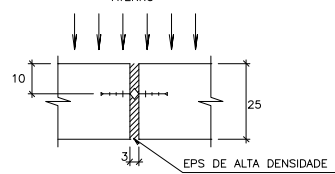


VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:75



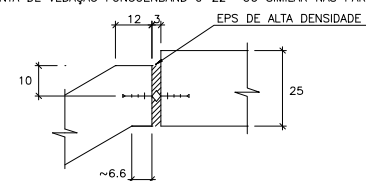
DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES ATERRO



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA.
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 0,0<H<1,0m | 0,86 | 7,07 | 29,24 | 661,00 | 18,75 | 4,748 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,26 | 2,46 | 19,32 | 267,00 | 5,63 | 0,26 | 2,12 | 15,84 | 229,00 | 5,63 | 87,00 | 23,00 | 48,00 | 14,80 | |
| 1,0<H<4,0m | 0,86 | 7,07 | 29,24 | 482,00 | 18,75 | 4,748 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,26 | 2,46 | 19,32 | 245,00 | 5,63 | 0,26 | 2,12 | 15,84 | 205,00 | 5,63 | 87,00 | 23,00 | 48,00 | 14,80 | |
| 4,0<H<8,0m | 0,86 | 7,07 | 29,24 | 617,00 | 18,75 | 4,748 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,26 | 2,46 | 19,32 | 289,00 | 5,63 | 0,26 | 2,12 | 15,84 | 251,00 | 5,63 | 87,00 | 23,00 | 48,00 | 14,80 | |
| 8,0<H<12,0m | 0,86 | 7,07 | 29,24 | 867,00 | 18,75 | 4,748 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,26 | 2,46 | 19,32 | 374,00 | 5,63 | 0,26 | 2,12 | 15,84 | 336,00 | 5,63 | 87,00 | 23,00 | 48,00 | 14,80 | |
| 12,0<H<16,0m | 0,86 | 7,07 | 29,24 | 1.162,00 | 18,75 | 4,748 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,26 | 2,46 | 19,32 | 423,00 | 5,63 | 0,26 | 2,12 | 15,84 | 389,00 | 5,63 | 87,00 | 23,00 | 48,00 | 14,80 | |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA S.A.

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

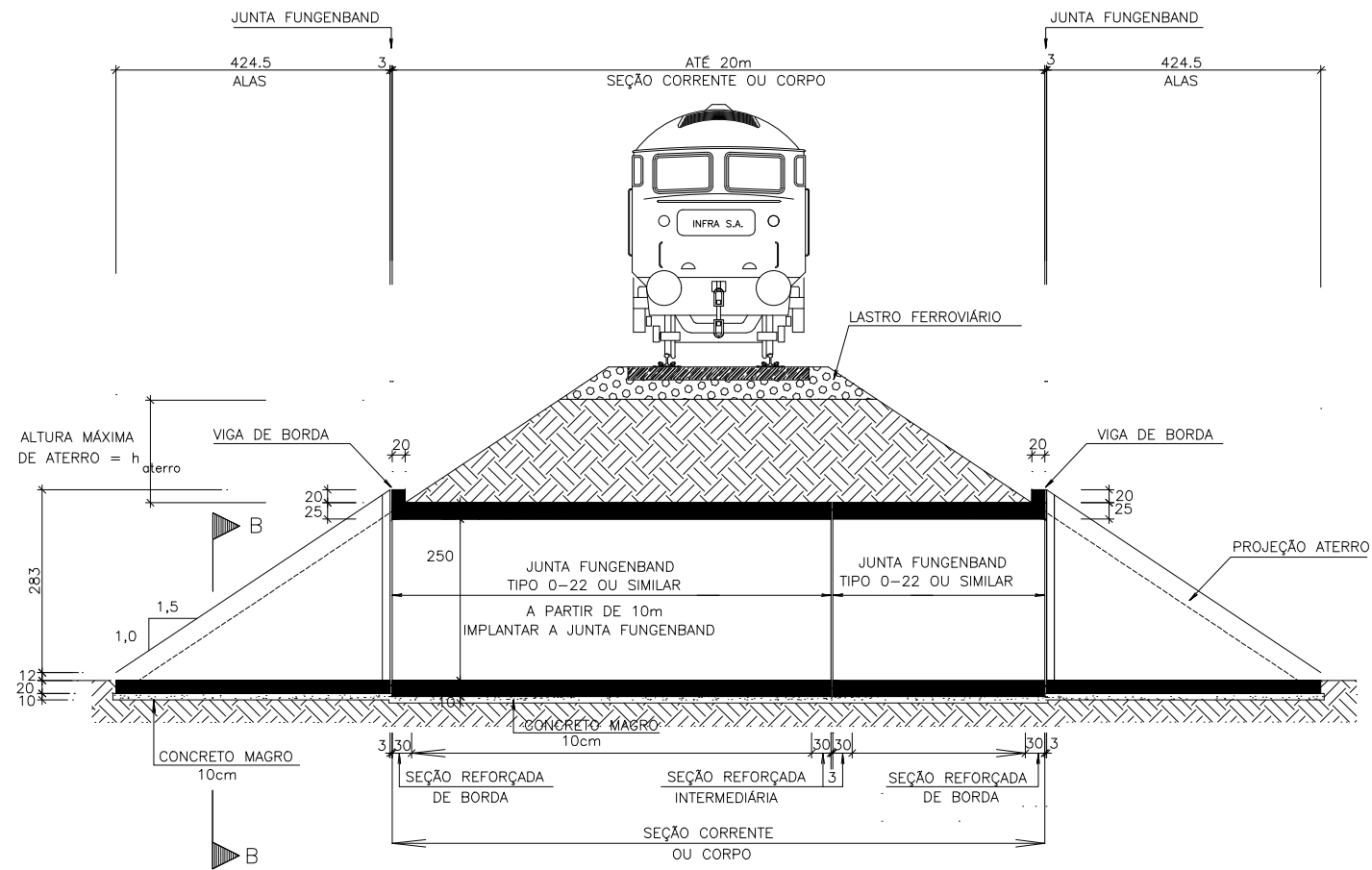
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

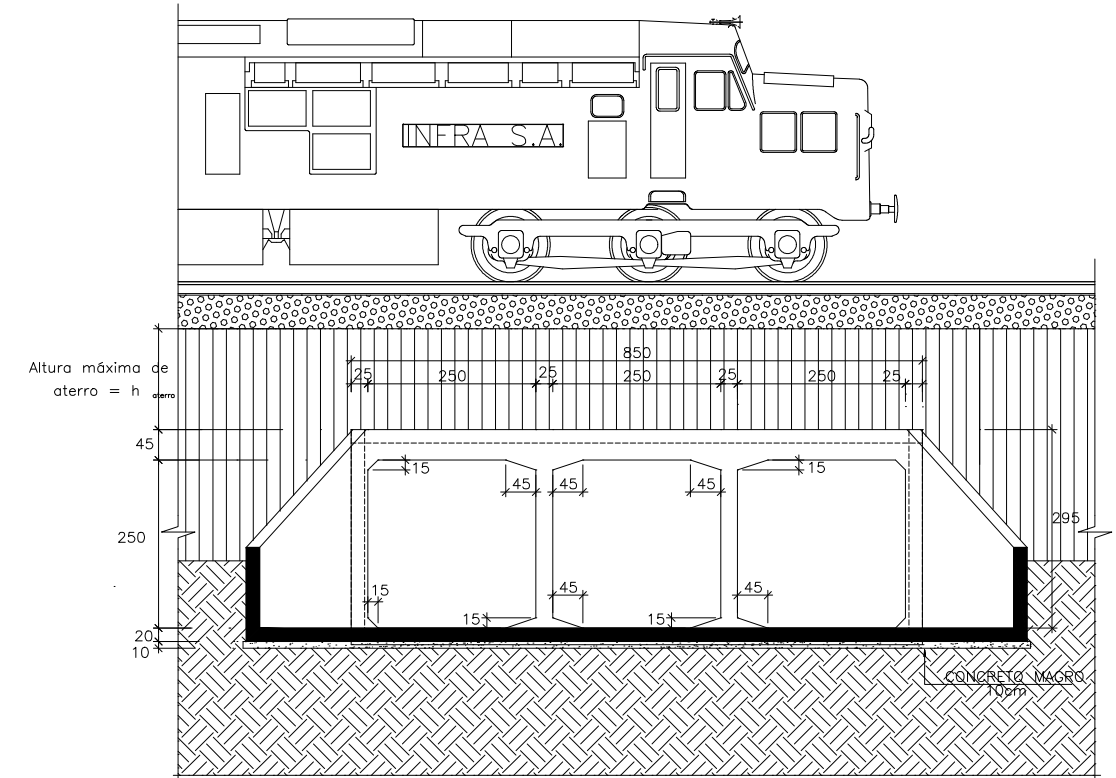
PÁGINA
V2-T1-BCML-133-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



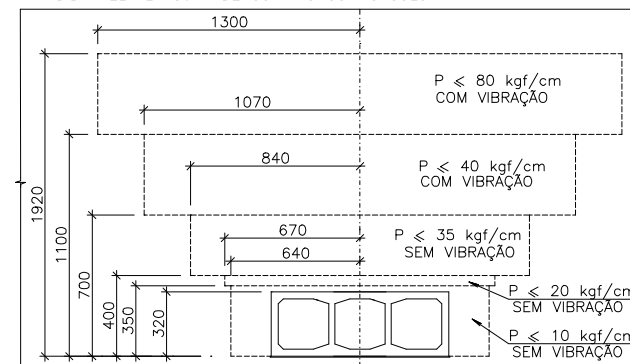
CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



RESTRICÕES À COMPACTAÇÃO

ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO ATÉ 1m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m | 0,256 |
| ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m | 0,323 |

Ministério dos Transportes

INFRA S.A.

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto – 2,5x2,5 – Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

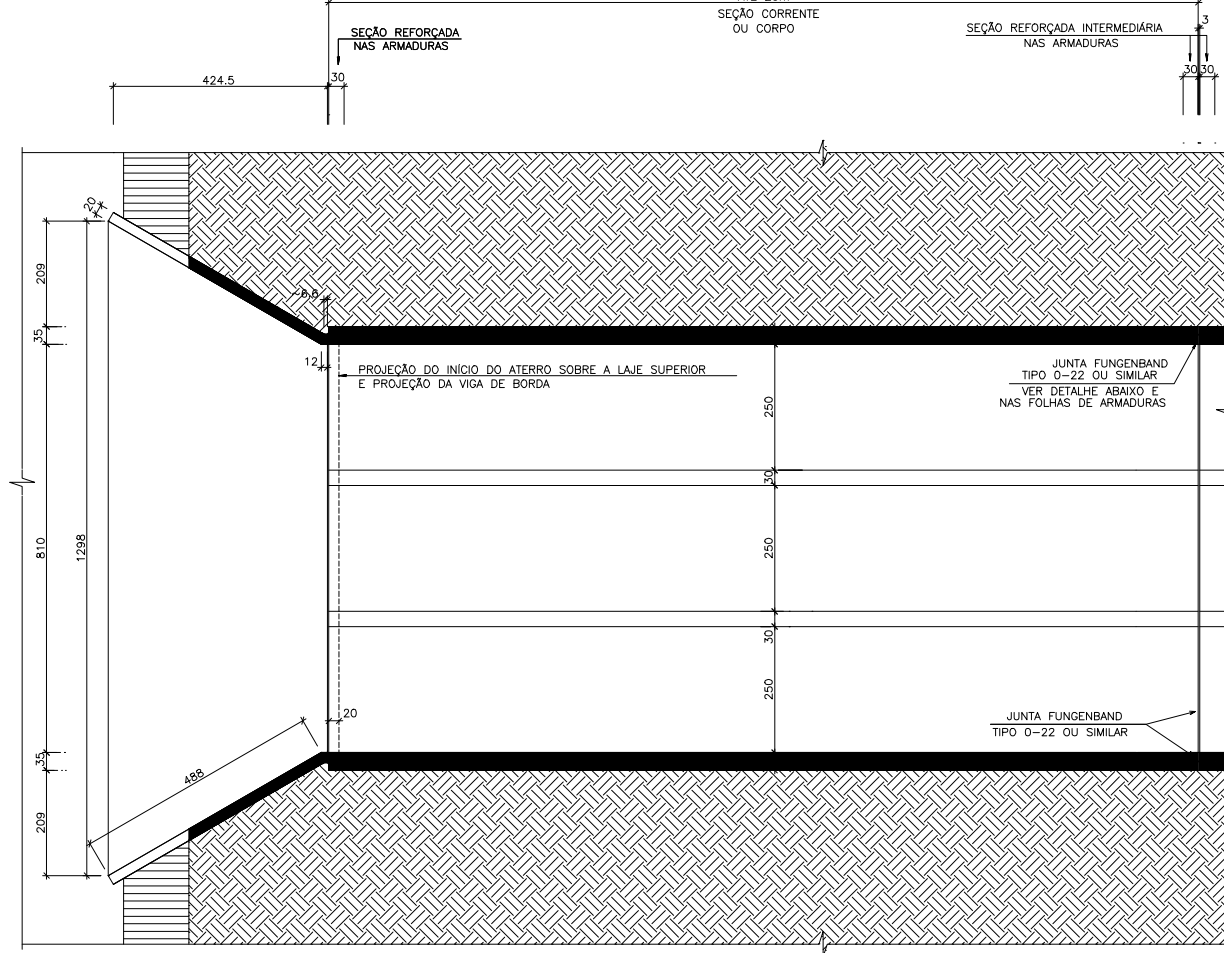
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

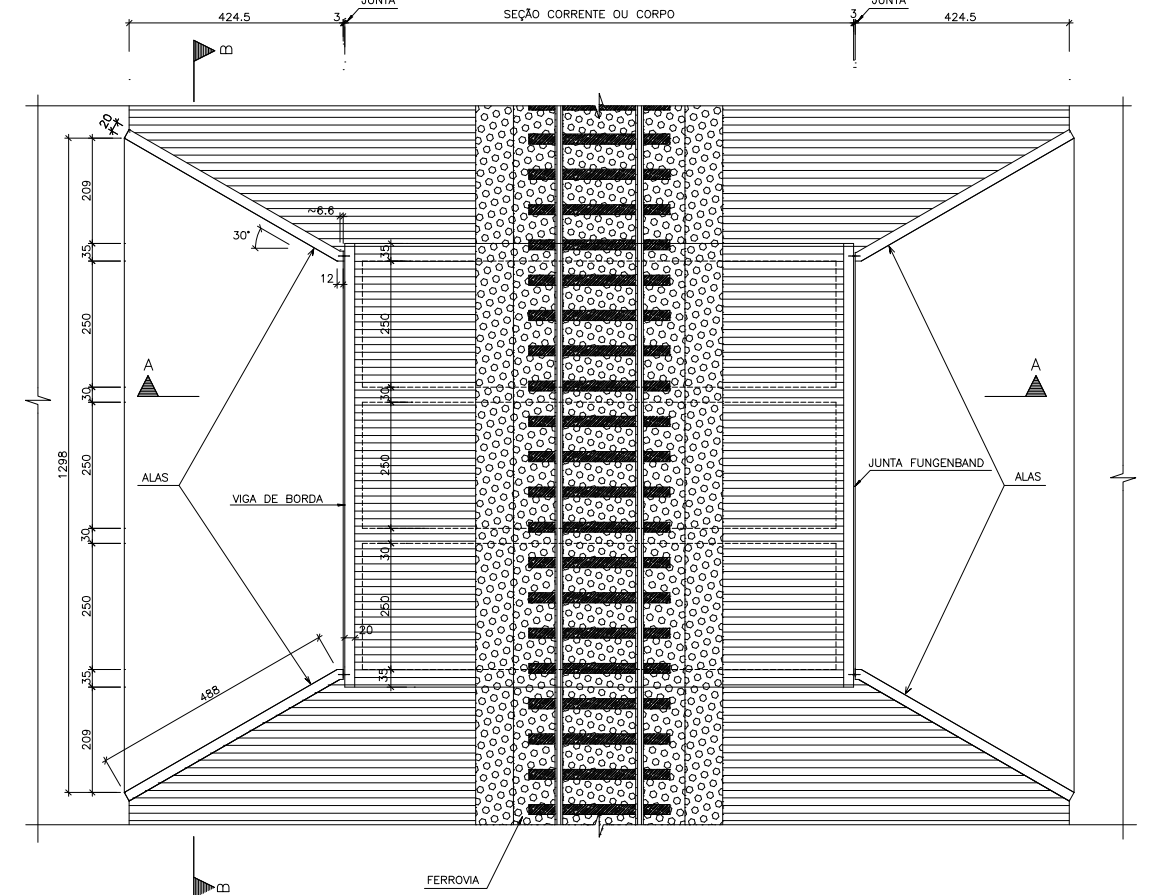
PÁGINA
V2-T1-BCML-133-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

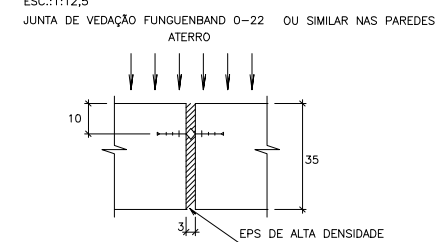
CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:75



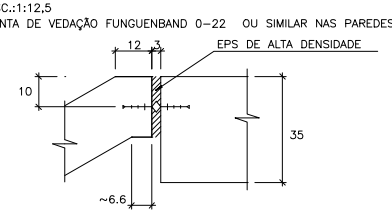
VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:75



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto: Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa, Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa, Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras: Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação: no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³, fck > 20MPa
- 8 - Escorridade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.: INF-00010 - Bueiro em Concreto, PRO-00002 - Estudos geotecnológicos, 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA - BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - INTERMEDIÁRIA | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | | |
|------------------|--|----------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m ³ /m) | CONCRETO C30 (m ³ /m) | FORMAS (m ² /m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m ² /m) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m ³ /un) | CONCRETO C30 (m ³ /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m ³ /un) | CONCRETO C30 (m ³ /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m ² /un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m ³ /un) | CONCRETO C30 (m ³ /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 16,0<H<20,0m | 0,89 | 10,29 | 30,14 | 1.018,00 | 18,75 | 4,75 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,27 | 3,44 | 22,93 | 437,00 | 5,63 | 0,27 | 3,09 | 19,33 | 393,00 | 5,63 | 101,00 | 24,00 | 51,00 | 14,80 |
| 20,0<H<25,0m | 0,89 | 10,29 | 30,14 | 1.208,00 | 18,75 | 4,75 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,27 | 3,44 | 22,93 | 444,00 | 5,63 | 0,27 | 3,09 | 19,33 | 400,00 | 5,63 | 101,00 | 24,00 | 51,00 | 14,80 |
| 25,0<H<30,0m | 0,89 | 10,29 | 30,14 | 1.452,00 | 18,75 | 4,75 | 12,61 | 38,02 | 761,00 | 0,27 | 3,44 | 22,93 | 504,00 | 5,63 | 0,27 | 3,09 | 19,33 | 460,00 | 5,63 | 101,00 | 24,00 | 51,00 | 14,80 |

Ministério dos Transportes

INFRA S.A.

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

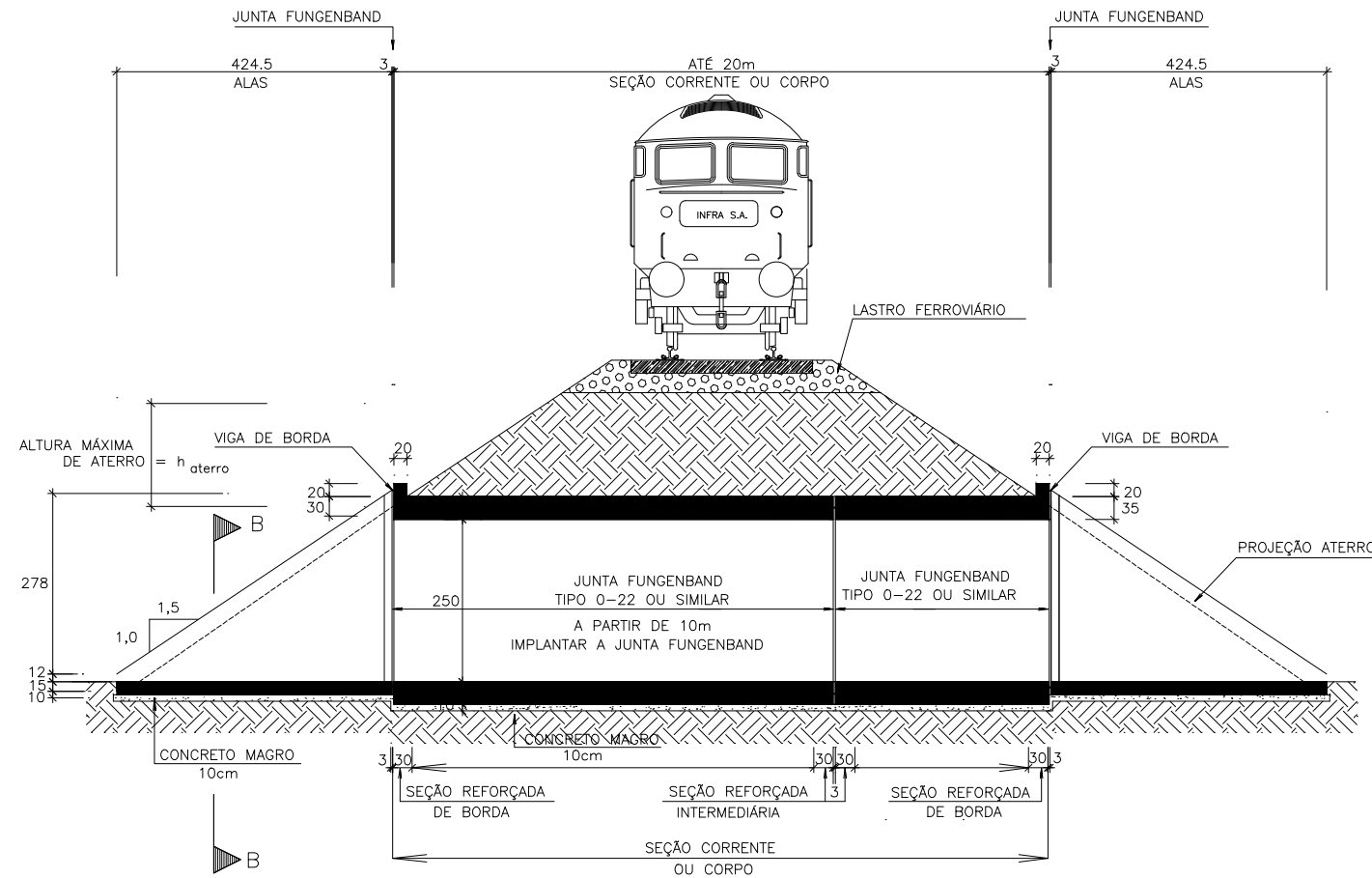
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

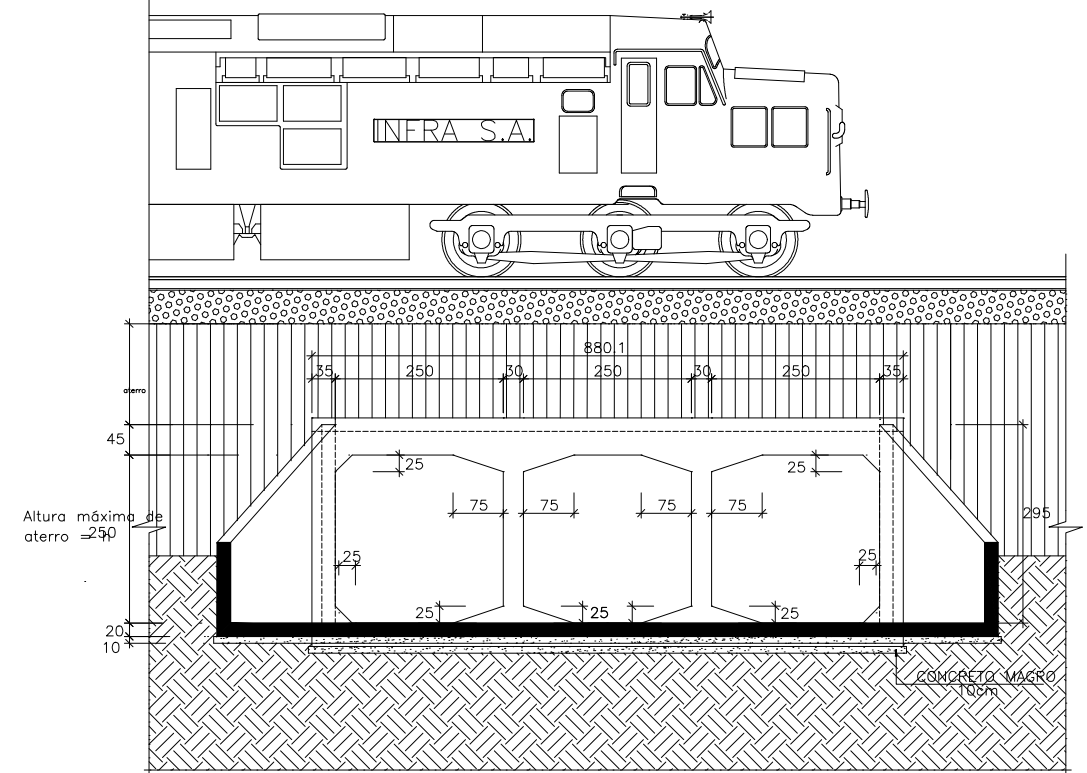
PÁGINA
V2-T1-BCML-134-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75

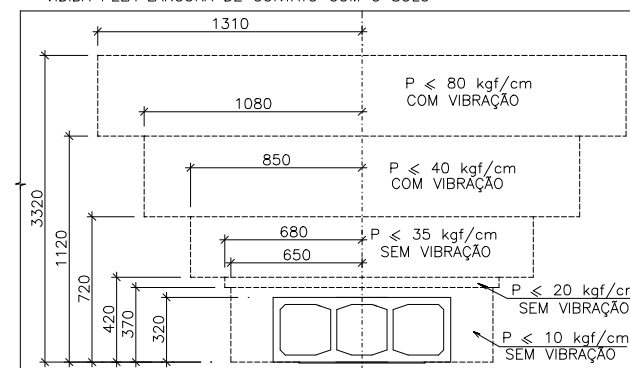


CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



RESTRIÇÕES À COMPACTAÇÃO ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa)

| | |
|------------------------------|-------|
| ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m | 0,398 |
| ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m | 0,488 |
| ALTURA DE ATERRO DE 25 A 30m | 0,566 |

Ministério dos Transportes

INFRA S.A.

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto – 2,5x2,5 – Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

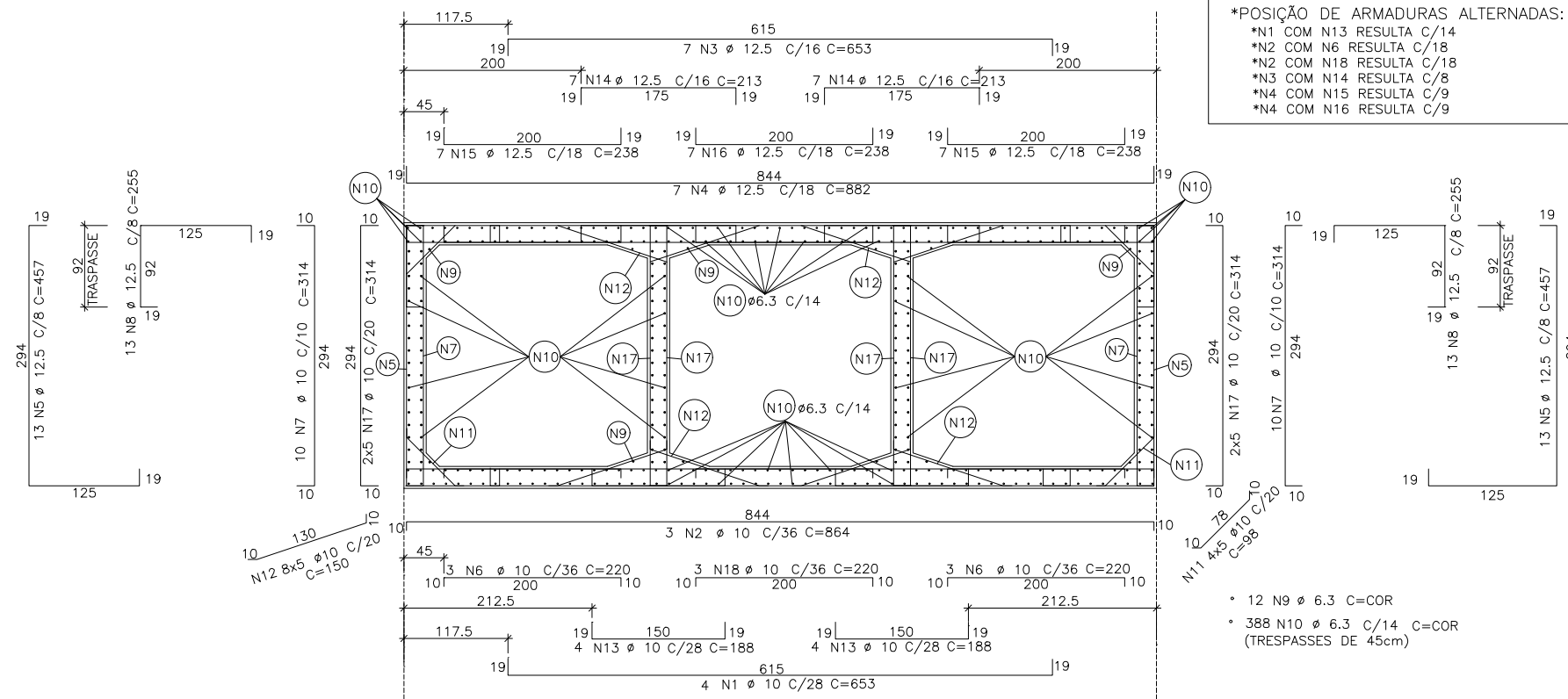
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-134-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 0 A 1m

ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N1 COM N13 RESULTA C/14
 *N2 COM N6 RESULTA C/18
 *N2 COM N18 RESULTA C/18
 *N3 COM N14 RESULTA C/8
 *N4 COM N15 RESULTA C/9
 *N4 COM N16 RESULTA C/9

RESUMO DO AÇO PARA 1m

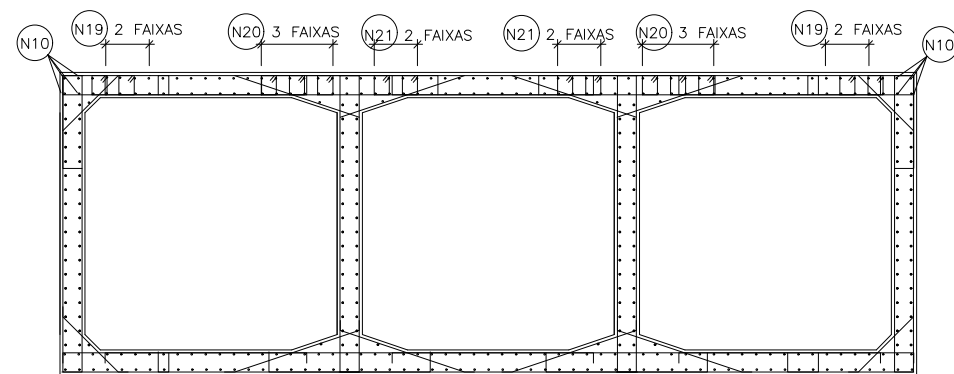
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 4 | 653 | 2612 |
| 50 | 2 | 10 | 3 | 864 | 2592 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 653 | 4571 |
| 50 | 4 | 12.5 | 7 | 882 | 6174 |
| 50 | 5 | 12.5 | 26 | 457 | 11882 |
| 50 | 6 | 10 | 6 | 220 | 1320 |
| 50 | 7 | 10 | 20 | 314 | 6280 |
| 50 | 8 | 12.5 | 26 | 255 | 6630 |
| 50 | 9 | 6.3 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 6.3 | 388 | -CORR- | 38800 |
| 50 | 11 | 10 | 20 | 98 | 1960 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 150 | 6000 |
| 50 | 13 | 10 | 8 | 188 | 1504 |
| 50 | 14 | 12.5 | 14 | 213 | 2982 |
| 50 | 15 | 12.5 | 14 | 238 | 3332 |
| 50 | 16 | 12.5 | 7 | 238 | 1666 |
| 50 | 17 | 10 | 20 | 314 | 6280 |
| 50 | 18 | 10 | 3 | 220 | 660 |
| 50 | 19 | 6.3 | 24 | 84 | 2016 |
| 50 | 20 | 6.3 | 36 | 84 | 3024 |
| 50 | 21 | 6.3 | 56 | 84 | 4704 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 497 | 122 |
| 10 | 292 | 180 |
| 12.5 | 372 | 359 |
| Peso Total | | 661 kg |

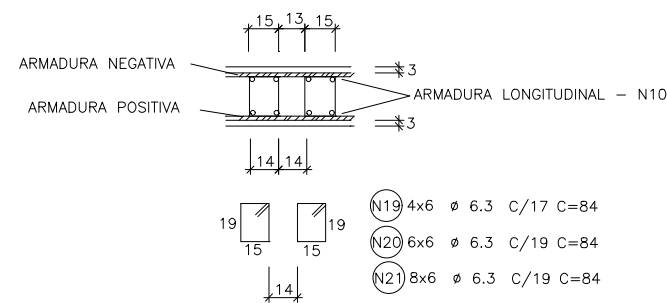
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

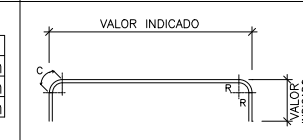
ESC.: 1:25



RAIO DE CURVATURA

| φ | R | C |
|----|------|------|
| 16 | 9cm | 15cm |
| 20 | 12cm | 19cm |
| 25 | 14cm | 22cm |

DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 α 02/02

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto – 2,5x2,5 – Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

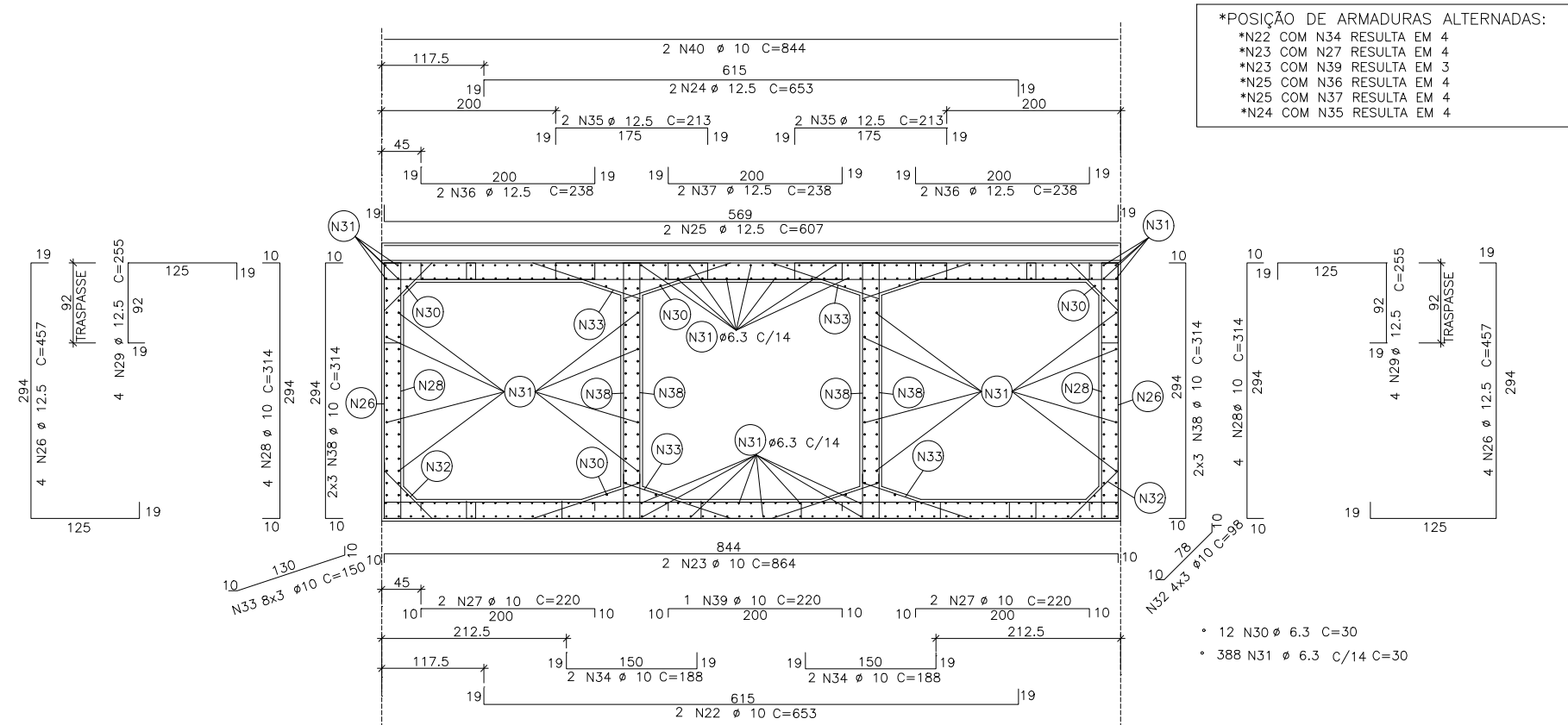
PÁGINA
V2-T1-BCML-135-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 0 A 1m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

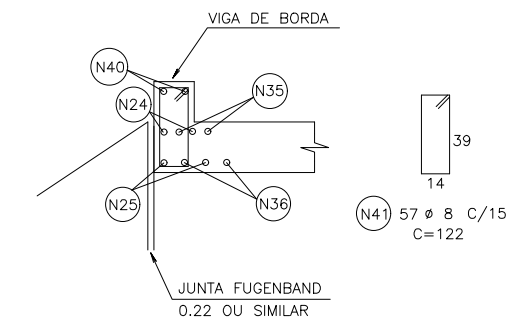
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 653 | 1306 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 864 | 1728 |
| 50 | 24 | 12.5 | 2 | 653 | 1306 |
| 50 | 25 | 12.5 | 2 | 607 | 1214 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 457 | 3656 |
| 50 | 27 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 28 | 10 | 8 | 314 | 2512 |
| 50 | 29 | 12.5 | 8 | 255 | 2040 |
| 50 | 30 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 31 | 6.3 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 32 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 33 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 34 | 10 | 4 | 188 | 752 |
| 50 | 35 | 12.5 | 4 | 213 | 852 |
| 50 | 36 | 12.5 | 4 | 238 | 952 |
| 50 | 37 | 12.5 | 2 | 238 | 476 |
| 50 | 38 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 39 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 40 | 10 | 2 | 844 | 1688 |
| 50 | 41 | 8 | 57 | 122 | 6954 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 120 | 29 |
| 8 | 70 | 27 |
| 10 | 176 | 109 |
| 12.5 | 105 | 101 |
| Peso Total | | 267 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



- 12 N30 φ 6.3 C=30
- 388 N31 φ 6.3 C/14 C=30

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

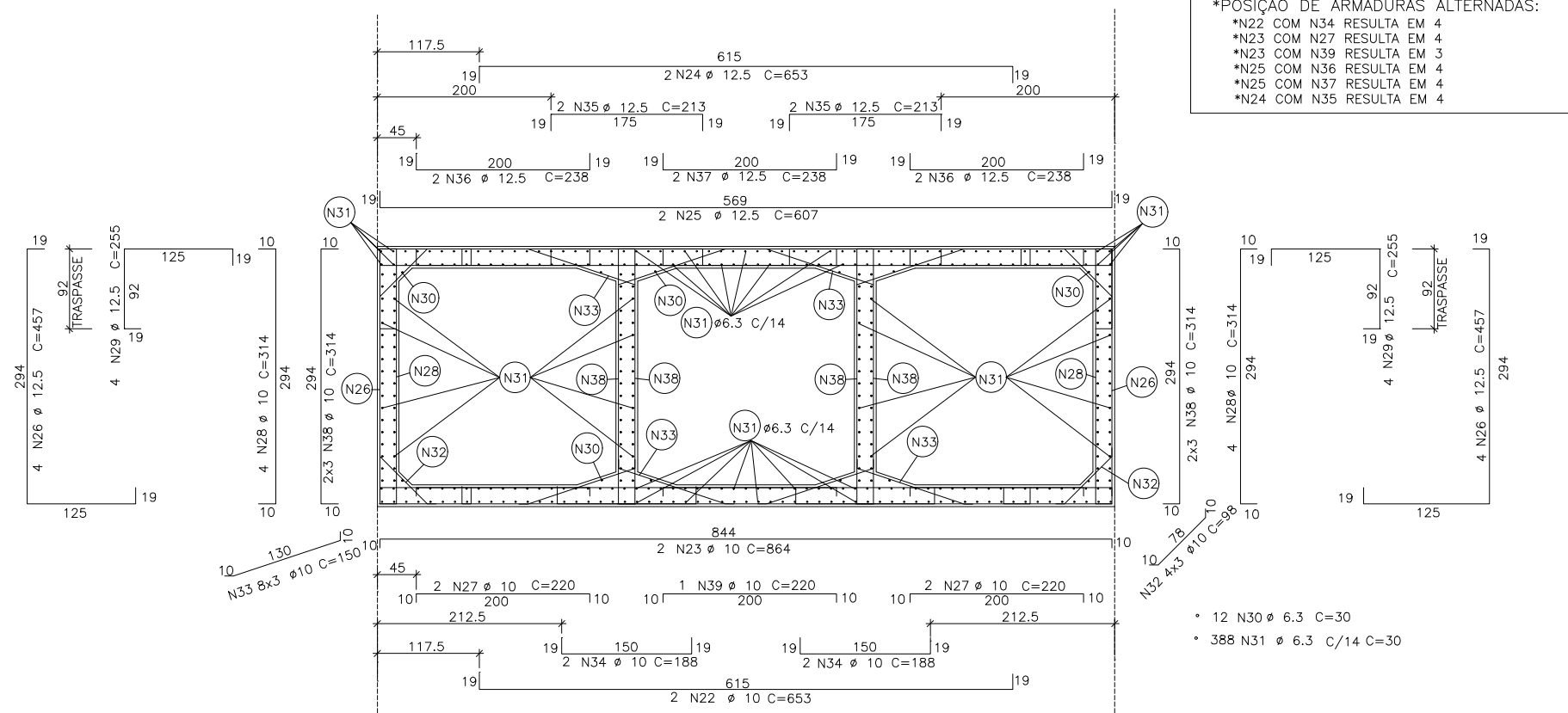
PÁGINA
V2-T1-BCML-135-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 0 A 1m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck > 20MPa
- 8 - Escondide de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será asentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

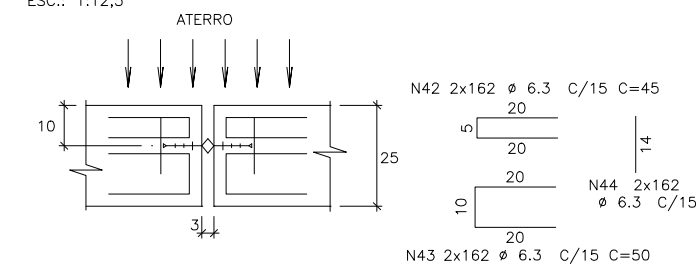
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 653 | 1306 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 864 | 1728 |
| 50 | 24 | 12,5 | 2 | 653 | 1306 |
| 50 | 25 | 12,5 | 2 | 607 | 1214 |
| 50 | 26 | 12,5 | 8 | 457 | 3656 |
| 50 | 27 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 28 | 10 | 8 | 314 | 2512 |
| 50 | 29 | 12,5 | 8 | 255 | 2040 |
| 50 | 30 | 6,3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 31 | 6,3 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 32 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 33 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 34 | 10 | 4 | 188 | 752 |
| 50 | 35 | 12,5 | 4 | 213 | 852 |
| 50 | 36 | 12,5 | 4 | 238 | 952 |
| 50 | 37 | 12,5 | 2 | 238 | 476 |
| 50 | 38 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 39 | 10 | 1 | 220 | 220 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 120 | 29 |
| 10 | 159 | 98 |
| 12.5 | 105 | 101 |
| Peso Total | | 229 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 42 | 6,3 | 324 | 45 | 14580 |
| 50 | 43 | 6,3 | 324 | 50 | 16200 |
| 50 | 44 | 6,3 | 324 | 14 | 4536 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 353 | 87 |
| Peso Total | | 87 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO:

00
DATA 02/2023

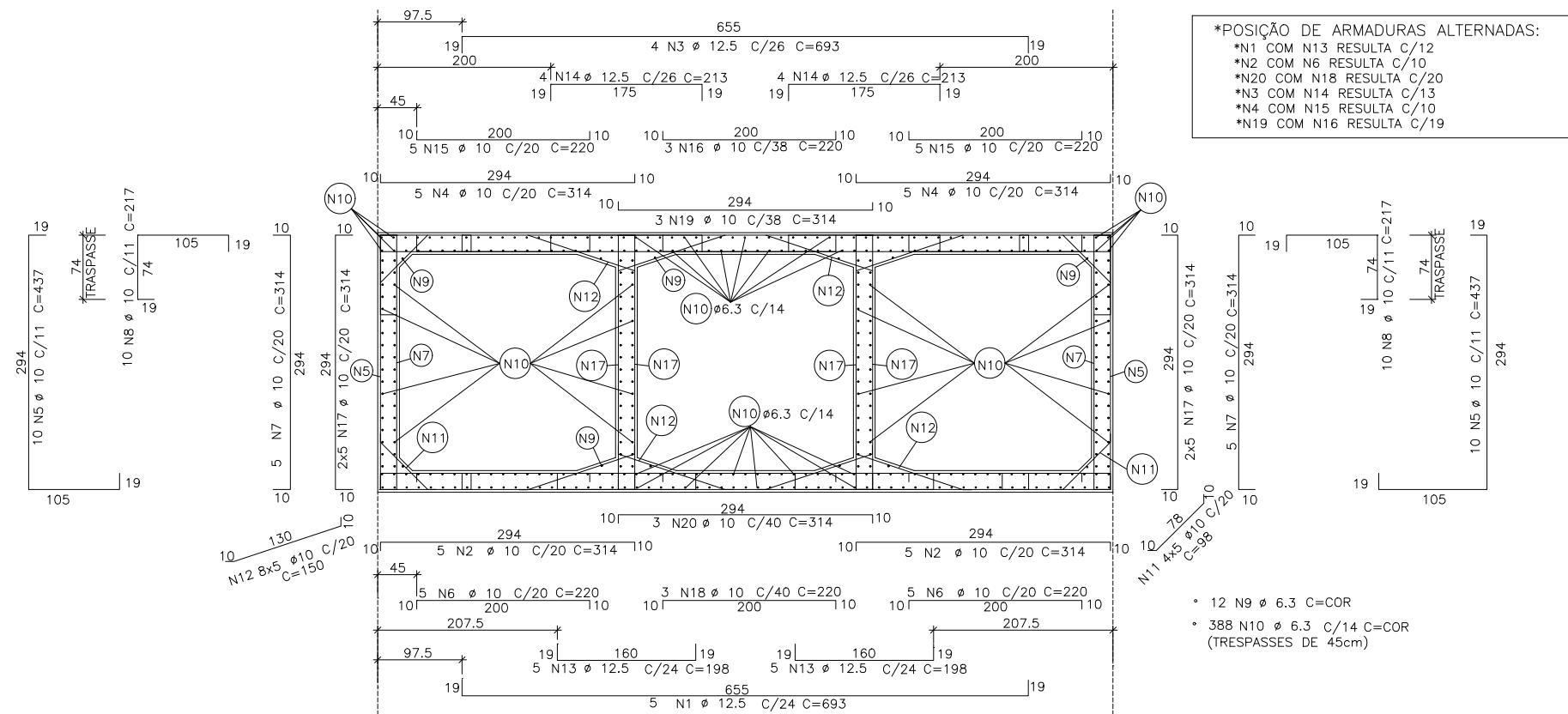
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-135-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 1m A 4m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 5 | 693 | 3465 |
| 50 | 2 | 10 | 10 | 314 | 3140 |
| 50 | 3 | 12.5 | 4 | 693 | 2772 |
| 50 | 4 | 10 | 10 | 314 | 3140 |
| 50 | 5 | 10 | 20 | 437 | 8740 |
| 50 | 6 | 10 | 10 | 220 | 2200 |
| 50 | 7 | 10 | 10 | 314 | 3140 |
| 50 | 8 | 10 | 20 | 217 | 4340 |
| 50 | 9 | 6.3 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 6.3 | 388 | -CORR- | 38800 |
| 50 | 11 | 10 | 20 | 98 | 1960 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 150 | 6000 |
| 50 | 13 | 12.5 | 10 | 198 | 1980 |
| 50 | 14 | 12.5 | 8 | 213 | 1704 |
| 50 | 15 | 10 | 10 | 220 | 2200 |
| 50 | 16 | 10 | 3 | 220 | 660 |
| 50 | 17 | 10 | 20 | 314 | 6280 |
| 50 | 18 | 10 | 3 | 220 | 660 |
| 50 | 19 | 10 | 3 | 314 | 942 |
| 50 | 20 | 10 | 3 | 314 | 942 |
| 50 | 21 | 6.3 | 12 | 84 | 1008 |
| 50 | 22 | 6.3 | 12 | 84 | 1008 |
| 50 | 23 | 6.3 | 12 | 84 | 1008 |
| 50 | 24 | 6.3 | 12 | 84 | 1008 |
| 50 | 25 | 6.3 | 12 | 84 | 1008 |
| 50 | 26 | 6.3 | 12 | 84 | 1008 |

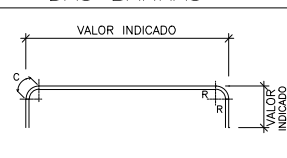
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 460 | 113 |
| 10 | 443 | 274 |
| 12.5 | 99 | 96 |
| Peso Total | | 482 kg |

RAIO DE CURVATURA

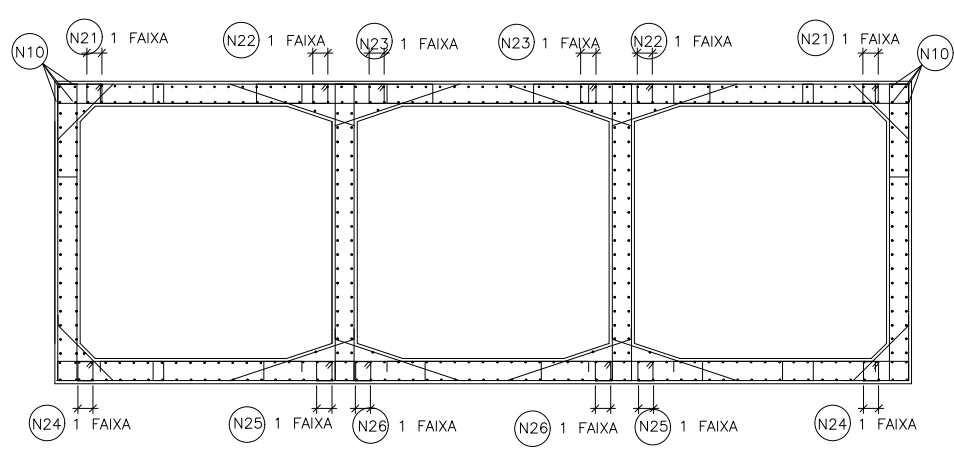
| φ | R | C |
|----|------|------|
| 16 | 9cm | 15cm |
| 20 | 12cm | 19cm |
| 25 | 14cm | 22cm |

DETALHE GÊNÉRICO DAS BARRAS

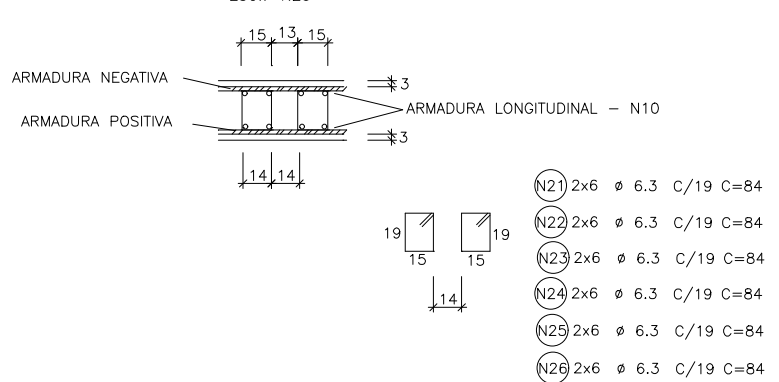


PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 a 02/02

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

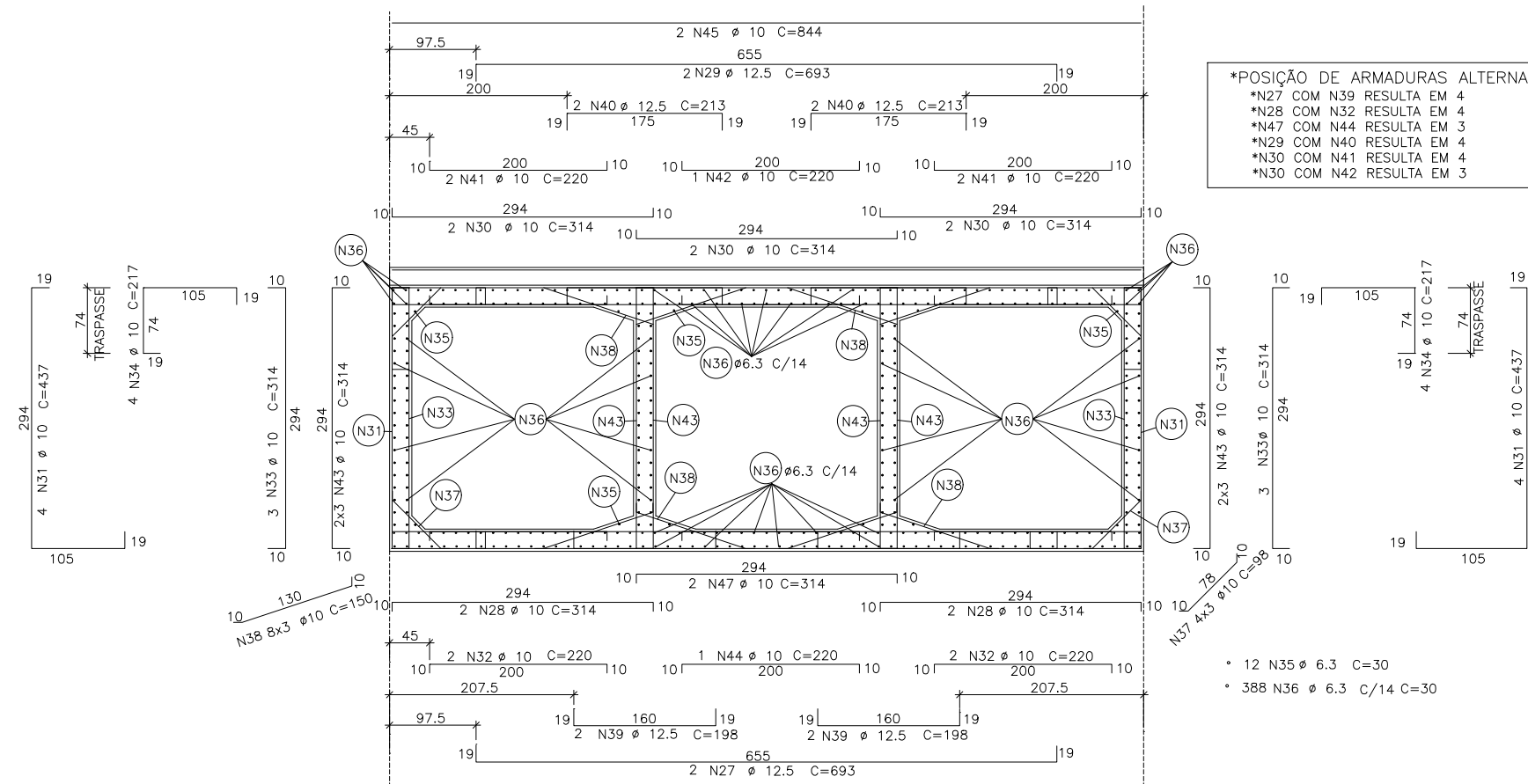
| | | |
|--|--|-----------------------------|
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-136-01/03 |
| | | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 1m A 4m

ESC.: 1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N47 COM N44 RESULTA EM 3
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N30 COM N42 RESULTA EM 3

- 12 N35 ϕ 6.3 C=30
- 388 N36 ϕ 6.3 C/14 C=30

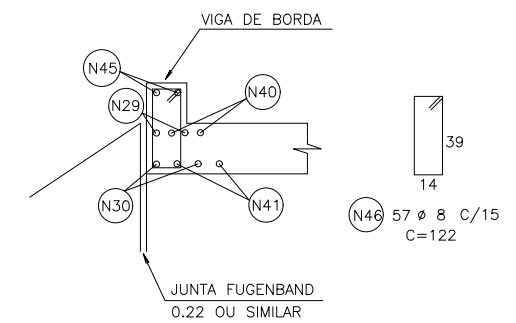
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 12.5 | 2 | 693 | 1386 |
| 50 | 28 | 10 | 4 | 314 | 1256 |
| 50 | 29 | 12.5 | 2 | 693 | 1386 |
| 50 | 30 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 31 | 10 | 8 | 437 | 3496 |
| 50 | 32 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 217 | 1736 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 6.3 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 12.5 | 4 | 198 | 792 |
| 50 | 40 | 12.5 | 4 | 213 | 852 |
| 50 | 41 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 42 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 844 | 1688 |
| 50 | 46 | 8 | 57 | 122 | 6954 |
| 50 | 47 | 10 | 2 | 314 | 628 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 120 | 29 |
| 8 | 70 | 27 |
| 10 | 233 | 144 |
| 12.5 | 44 | 4.3 |
| Peso Total | | 245 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

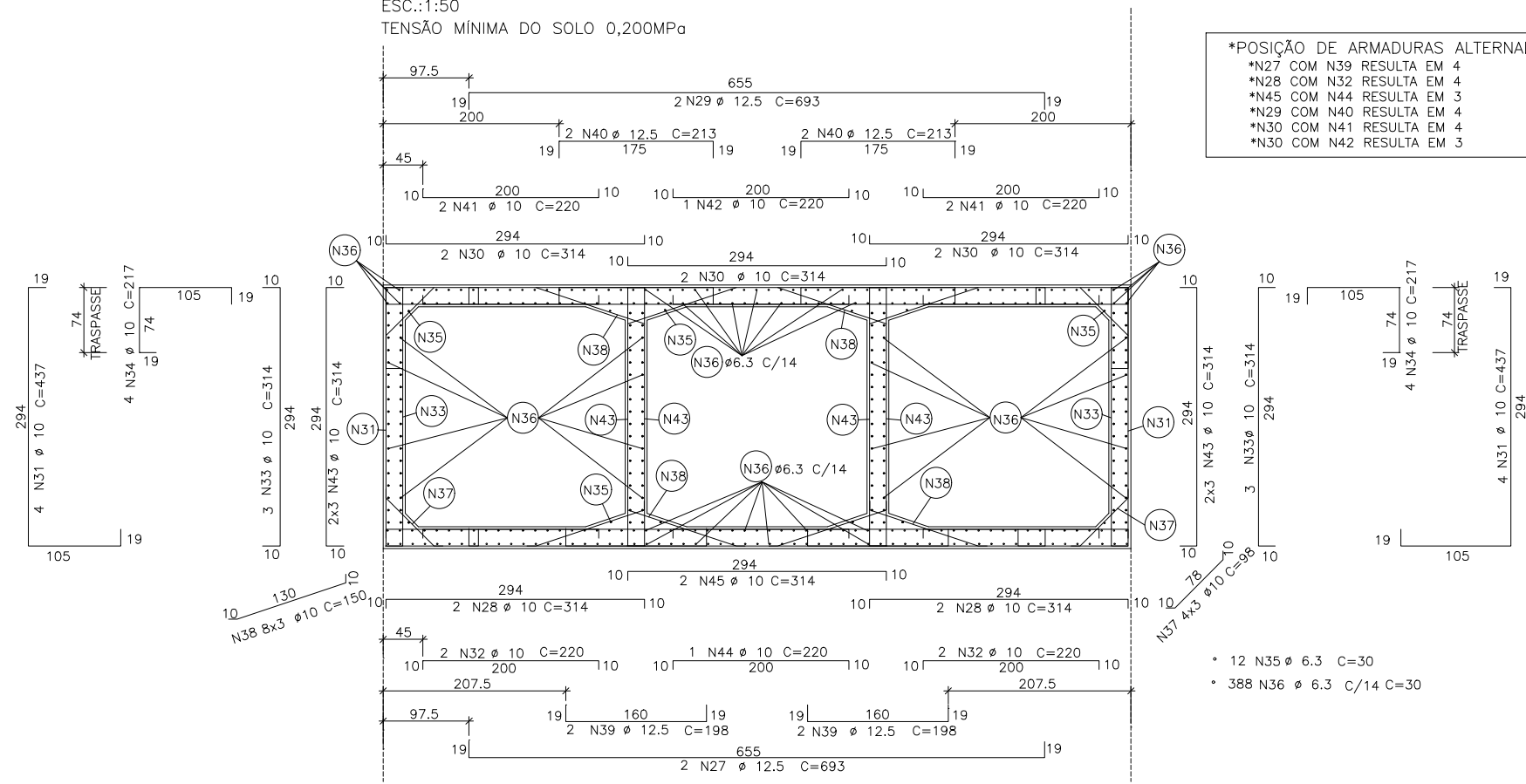
PÁGINA
V2-T1-BCML-136-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,20MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N45 COM N44 RESULTA EM 3
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N30 COM N42 RESULTA EM 3

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30MPa$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31Gpa$
 $E_{cs} = 26Gpa$;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500MPa$
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = $200kg/m^3$
 $f_{ck} \geq 20MPa$
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

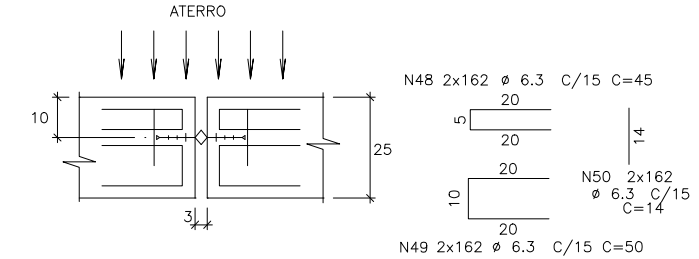
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 12.5 | 2 | 693 | 1386 |
| 50 | 28 | 10 | 4 | 314 | 1256 |
| 50 | 29 | 12.5 | 2 | 693 | 1386 |
| 50 | 30 | 10 | 4 | 314 | 1256 |
| 50 | 31 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 32 | 10 | 8 | 437 | 3496 |
| 50 | 33 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 35 | 10 | 8 | 217 | 1736 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 6.3 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 12.5 | 4 | 198 | 792 |
| 50 | 40 | 12.5 | 4 | 213 | 852 |
| 50 | 41 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 42 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 120 | 29 |
| 10 | 216 | 133 |
| 12.5 | 44 | 43 |
| Peso Total | | 205 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 48 | 6.3 | 324 | 45 | 14580 |
| 50 | 49 | 6.3 | 324 | 50 | 16200 |
| 50 | 50 | 6.3 | 324 | 14 | 4536 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 353 | 87 |
| Peso Total | | 87 kg |

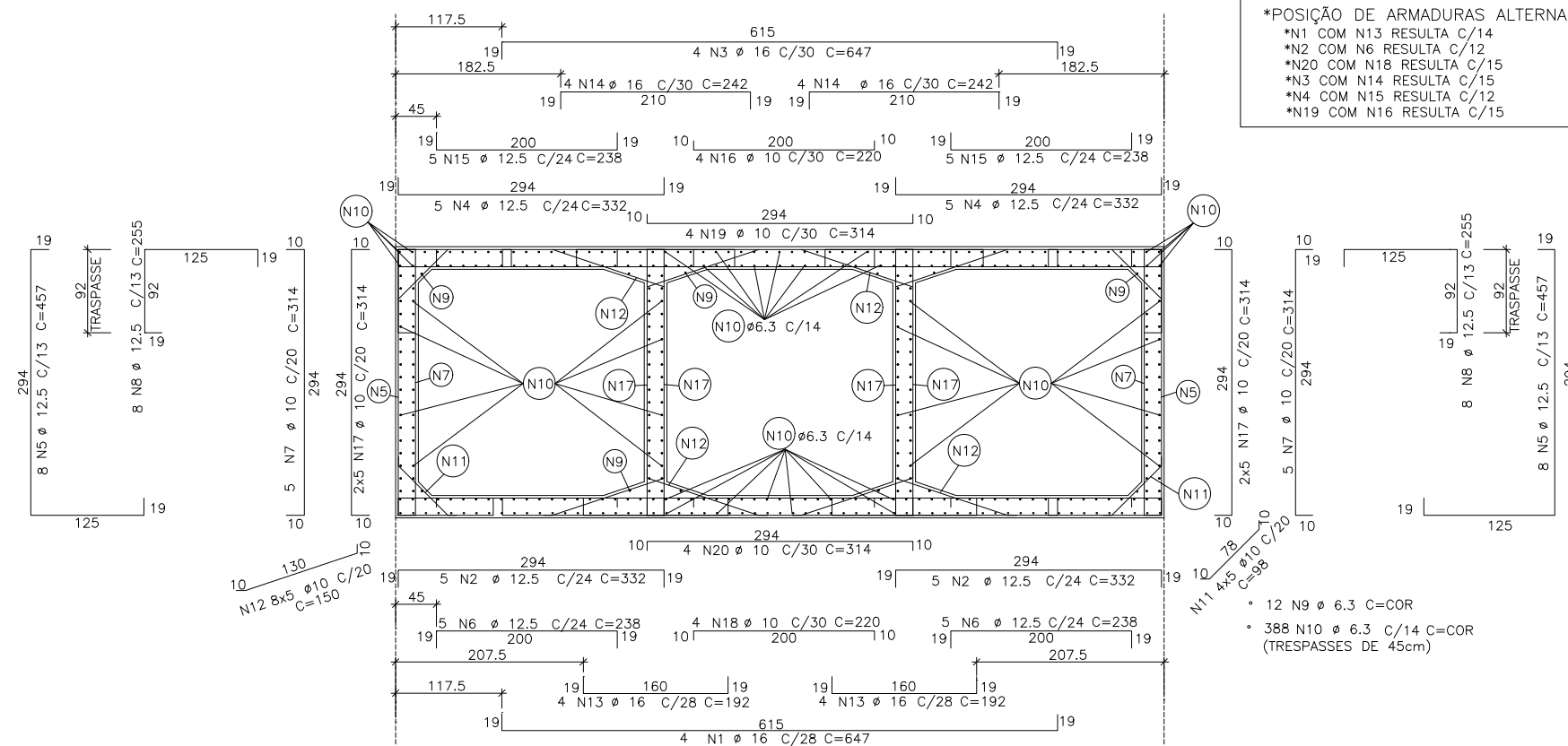
Ministério dos Transportes

INFRA SA

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-136-03/03 |
| | | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/14
 *N2 COM N6 RESULTA C/12
 *N20 COM N18 RESULTA C/15
 *N3 COM N14 RESULTA C/15
 *N4 COM N15 RESULTA C/12
 *N19 COM N16 RESULTA C/15

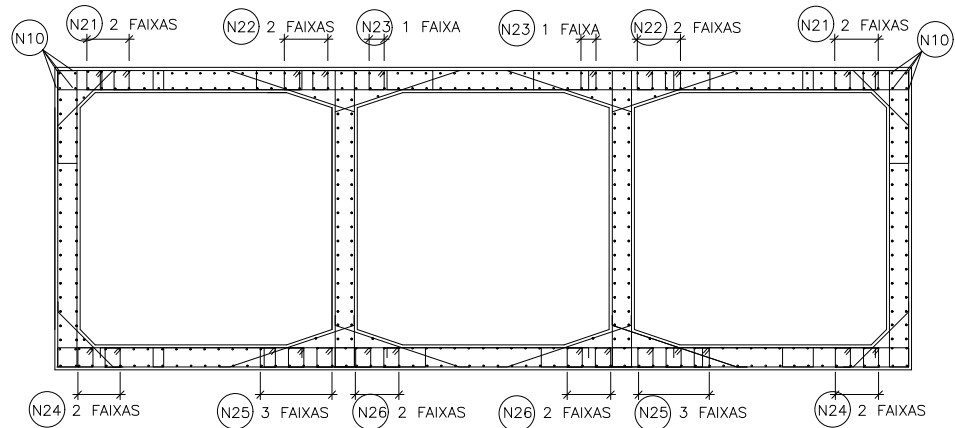
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 1 | 16 | 4 | 647 | 2588 |
| 50 | 2 | 12.5 | 10 | 332 | 3320 |
| 50 | 3 | 16 | 4 | 647 | 2588 |
| 50 | 4 | 12.5 | 10 | 332 | 3320 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 457 | 7312 |
| 50 | 6 | 12.5 | 10 | 238 | 2380 |
| 50 | 7 | 10 | 10 | 314 | 3140 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 255 | 4080 |
| 50 | 9 | 6.3 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 6.3 | 388 | -CORR- | 38800 |
| 50 | 11 | 10 | 20 | 98 | 1960 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 150 | 6000 |
| 50 | 13 | 16 | 8 | 192 | 1536 |
| 50 | 14 | 16 | 8 | 242 | 1936 |
| 50 | 15 | 12.5 | 10 | 238 | 2380 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 17 | 10 | 20 | 314 | 6280 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 314 | 1256 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 314 | 1256 |
| 50 | 21 | 6.3 | 24 | 84 | 2016 |
| 50 | 22 | 6.3 | 24 | 84 | 2016 |
| 50 | 23 | 6.3 | 12 | 84 | 1008 |
| 50 | 24 | 6.3 | 24 | 84 | 2016 |
| 50 | 25 | 6.3 | 36 | 84 | 3024 |
| 50 | 26 | 6.3 | 24 | 84 | 2016 |

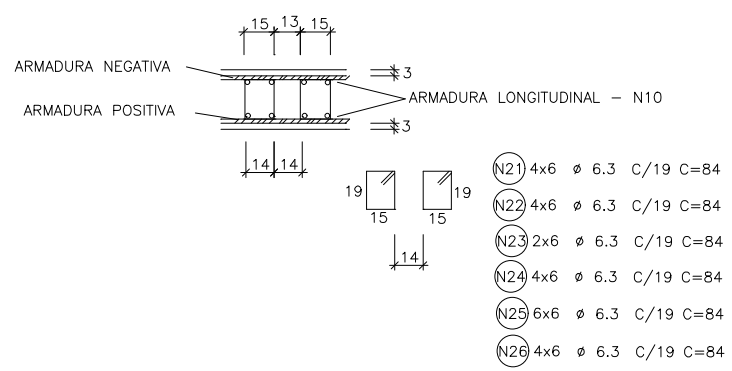
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 521 | 128 |
| 10 | 217 | 134 |
| 12.5 | 228 | 219 |
| 16 | 86 | 136 |
| Peso Total | | 617 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 a 02/02

| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | | |
|-------------------|-----------------------------|------|------|
| | φ | R | C |
| | 16 | 9cm | 15cm |
| | 20 | 12cm | 19cm |
| | 25 | 14cm | 22cm |

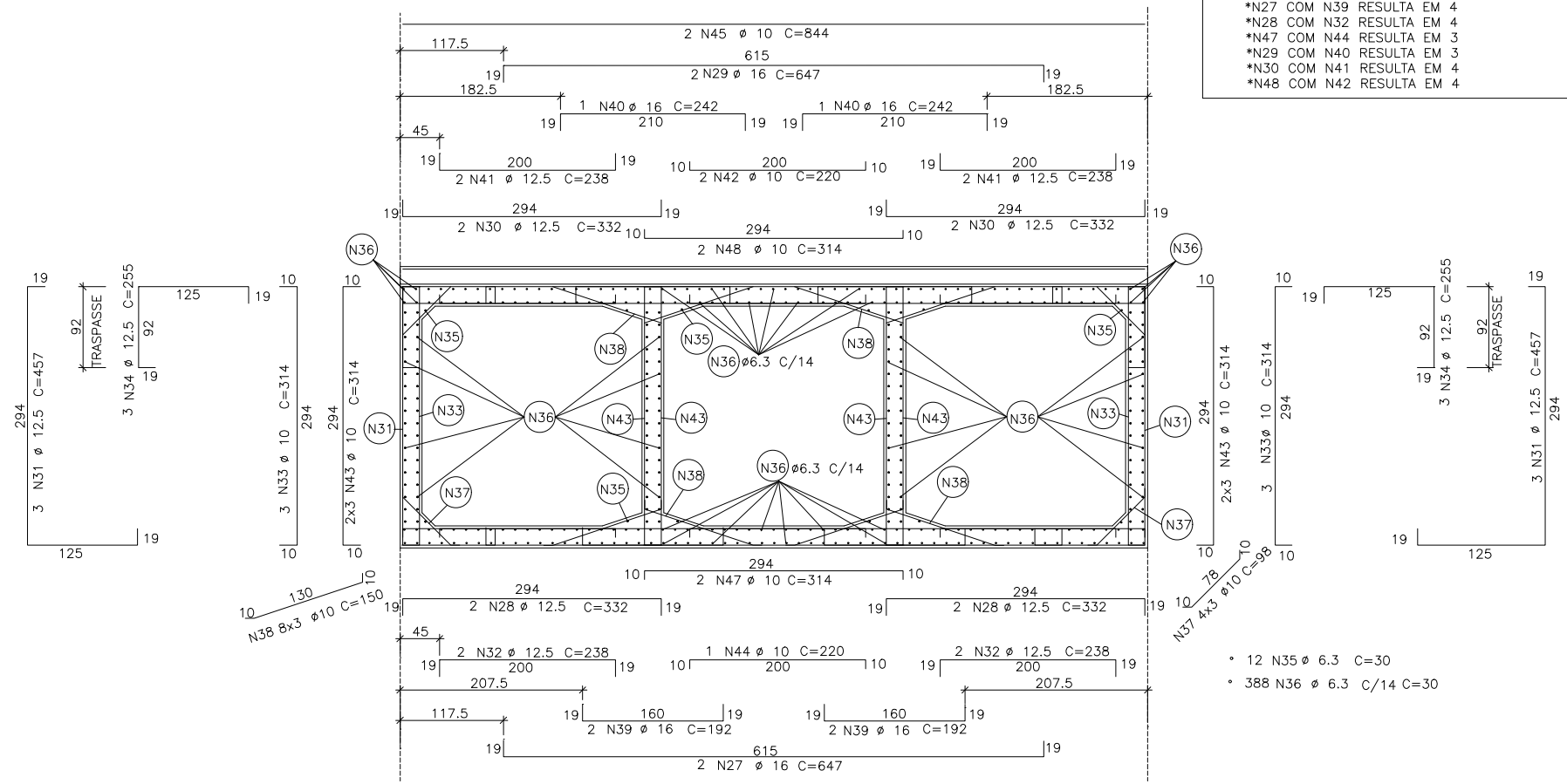
Ministério dos Transportes

INFRA SA

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-137-01/03 |
| | | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N47 COM N44 RESULTA EM 3
 *N29 COM N40 RESULTA EM 3
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N48 COM N42 RESULTA EM 4

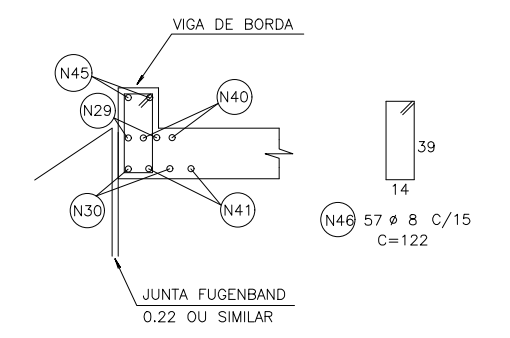
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 28 | 12.5 | 4 | 332 | 1328 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 30 | 12.5 | 4 | 332 | 1328 |
| 50 | 31 | 12.5 | 6 | 457 | 2742 |
| 50 | 32 | 12.5 | 4 | 238 | 952 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 34 | 12.5 | 6 | 255 | 1530 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 6.3 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 198 | 768 |
| 50 | 40 | 16 | 2 | 248 | 484 |
| 50 | 41 | 12.5 | 4 | 238 | 952 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 844 | 1688 |
| 50 | 46 | 8 | 57 | 122 | 6954 |
| 50 | 47 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 314 | 628 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 120 | 29 |
| 8 | 70 | 27 |
| 10 | 140 | 87 |
| 12.5 | 88 | 85 |
| 16 | 39 | 61 |
| Peso Total | | 289 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25

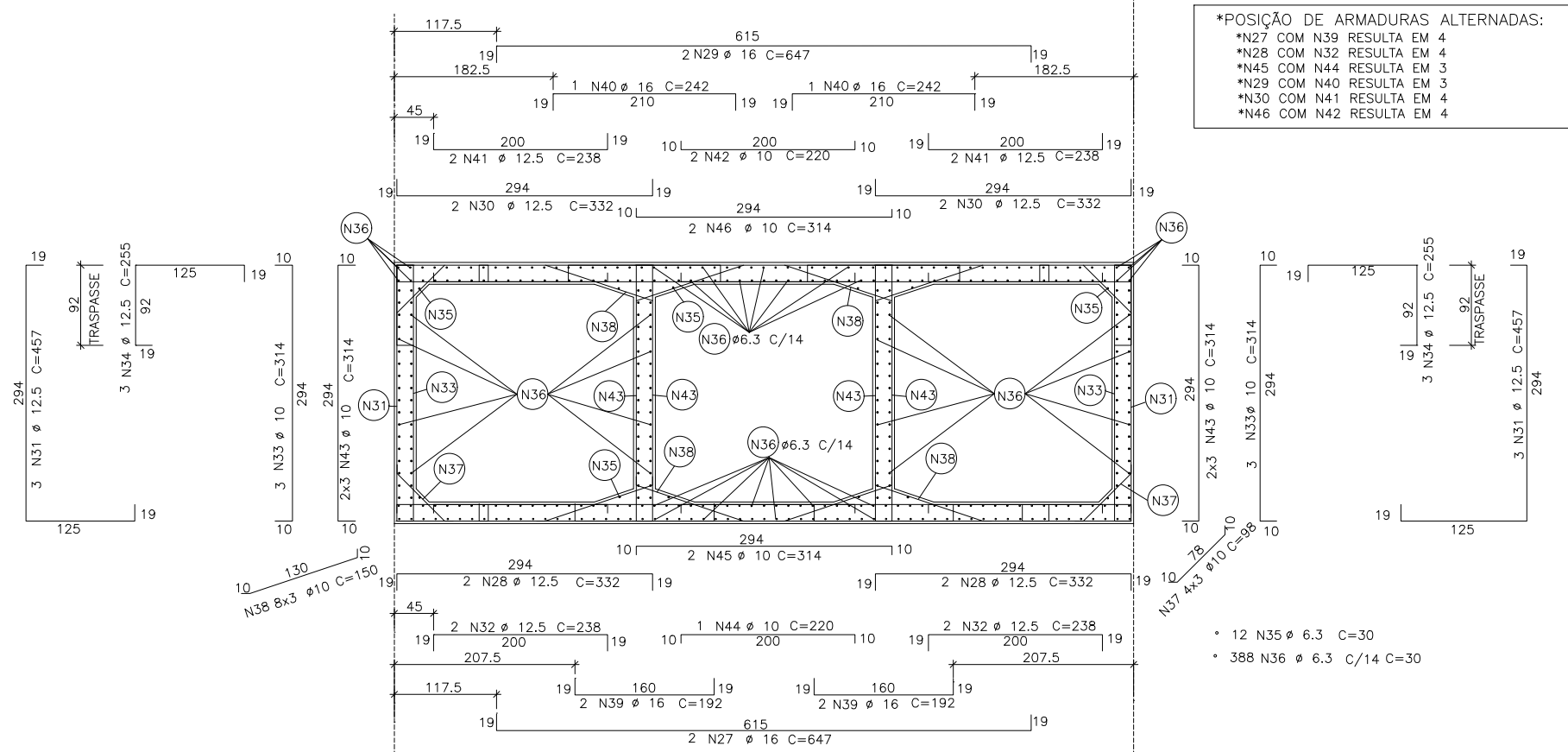


- 12 N35 Ø 6.3 C=30
- 388 N36 Ø 6.3 C/14 C=30

| | | | |
|--|--|-----------------------------|--------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | DATA 02/2023 |
| | | PÁGINA V2-T1-BCML-137-02/03 | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N45 COM N44 RESULTA EM 3
 *N29 COM N40 RESULTA EM 3
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N46 COM N42 RESULTA EM 4

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck > 20MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

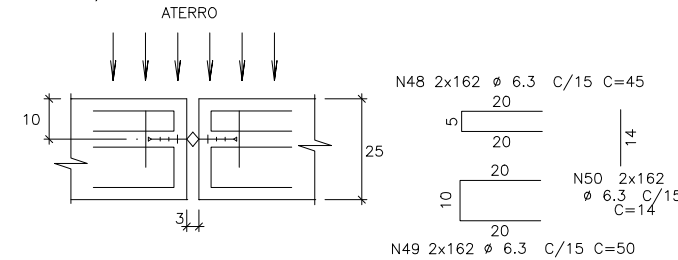
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 28 | 12.5 | 4 | 332 | 1328 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 30 | 12.5 | 4 | 332 | 1328 |
| 50 | 31 | 12.5 | 6 | 457 | 2742 |
| 50 | 32 | 12.5 | 4 | 238 | 952 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 34 | 12.5 | 6 | 255 | 1530 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 6.3 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 198 | 768 |
| 50 | 40 | 16 | 2 | 248 | 484 |
| 50 | 41 | 12.5 | 4 | 238 | 952 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 314 | 628 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 120 | 29 |
| 10 | 123 | 76 |
| 12.5 | 88 | 85 |
| 16 | 38 | 61 |
| Peso Total | | 251 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 48 | 6.3 | 324 | 45 | 14580 |
| 50 | 49 | 6.3 | 324 | 50 | 16200 |
| 50 | 50 | 6.3 | 324 | 14 | 4536 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 353 | 87 |
| Peso Total | | 87 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m

DATA 02/2023

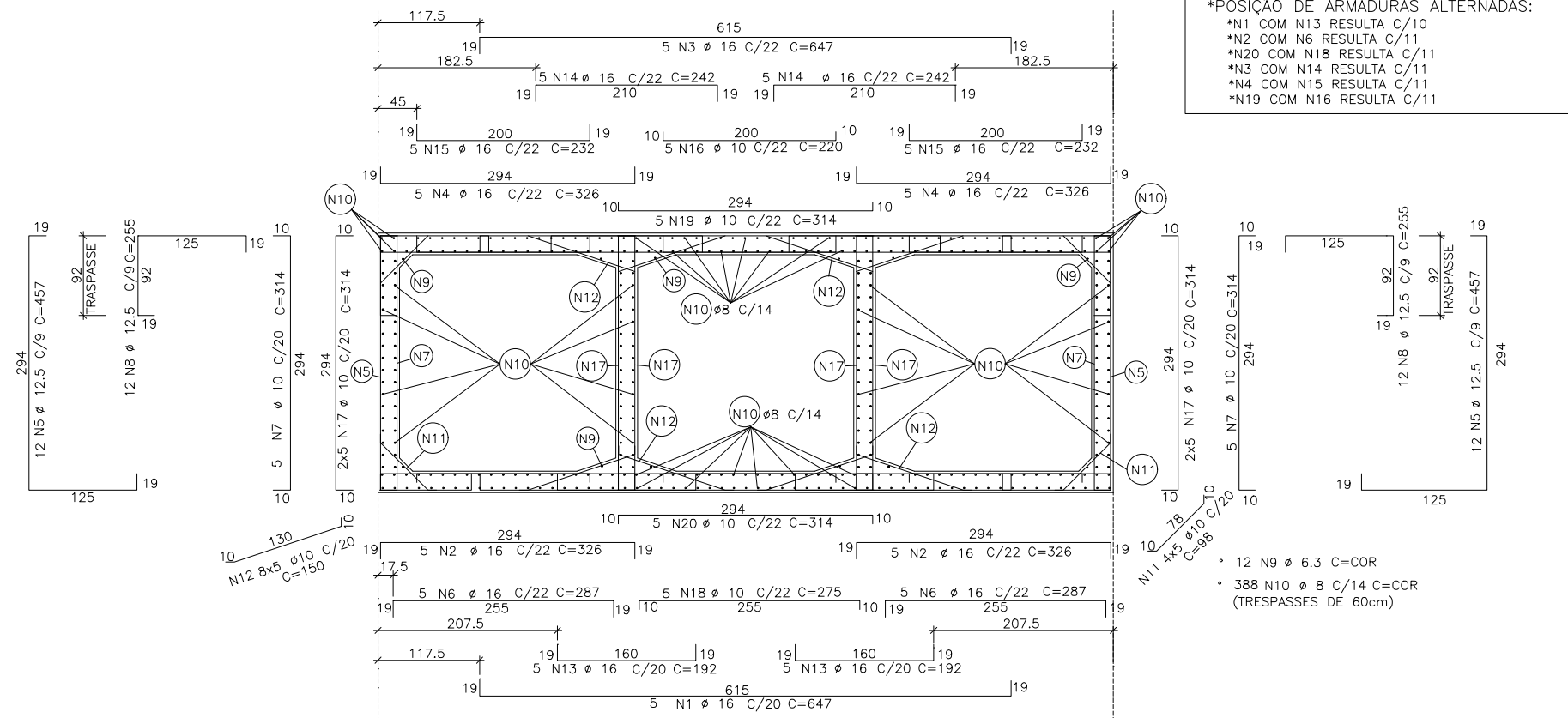
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-137-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,256MPa



RESUMO DO AÇO PARA 1m

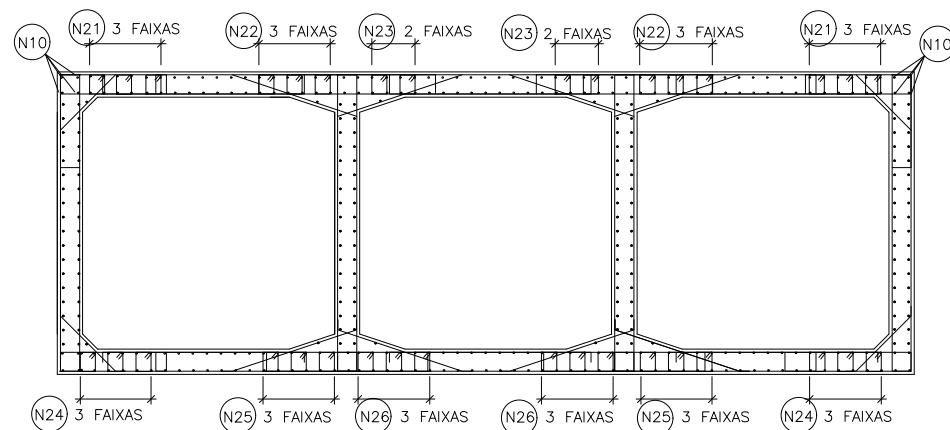
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRI-MENTO (cm) | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-------------------|-----------|------------|
| 50 | 1 | 16 | 5 | 647 | 3235 | |
| 50 | 2 | 16 | 10 | 326 | 3260 | |
| 50 | 3 | 16 | 5 | 647 | 3235 | |
| 50 | 4 | 16 | 10 | 326 | 3260 | |
| 50 | 5 | 12,5 | 24 | 457 | 10968 | |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 287 | 2870 | |
| 50 | 7 | 10 | 10 | 314 | 3140 | |
| 50 | 8 | 12,5 | 24 | 255 | 6120 | |
| 50 | 9 | 6,3 | 12 | -CORR- | 1200 | |
| 50 | 10 | 8 | 388 | -CORR- | 38800 | |
| 50 | 11 | 10 | 20 | 98 | 1960 | |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 150 | 6000 | |
| 50 | 13 | 16 | 10 | 192 | 1920 | |
| 50 | 14 | 16 | 10 | 242 | 2420 | |
| 50 | 15 | 16 | 10 | 232 | 2320 | |
| 50 | 16 | 10 | 5 | 220 | 1100 | |
| 50 | 17 | 10 | 20 | 314 | 6280 | |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 275 | 1375 | |
| 50 | 19 | 10 | 5 | 314 | 1570 | |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 314 | 1570 | |
| 50 | 21 | 8 | 36 | 84 | 3024 | |
| 50 | 22 | 6,3 | 36 | 84 | 3024 | |
| 50 | 23 | 6,3 | 24 | 84 | 2016 | |
| 50 | 24 | 8 | 30 | 84 | 2520 | |
| 50 | 25 | 6,3 | 36 | 84 | 3024 | |
| 50 | 26 | 6,3 | 36 | 84 | 3024 | |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

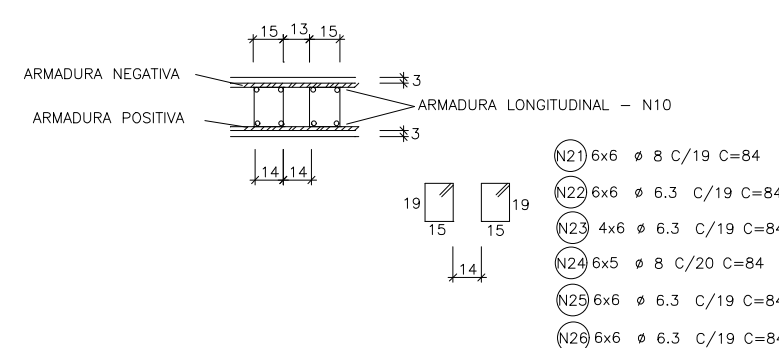
| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 123 | 30 |
| 8 | 443 | 175 |
| 10 | 230 | 142 |
| 12.5 | 171 | 165 |
| 16 | 225 | 355 |
| Peso Total | | 867 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 a 02/02

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



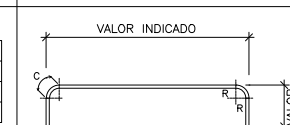
DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



RAIO DE CURVATURA

| φ | R | C |
|----|------|------|
| 16 | 9cm | 15cm |
| 20 | 12cm | 19cm |
| 25 | 14cm | 22cm |

DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

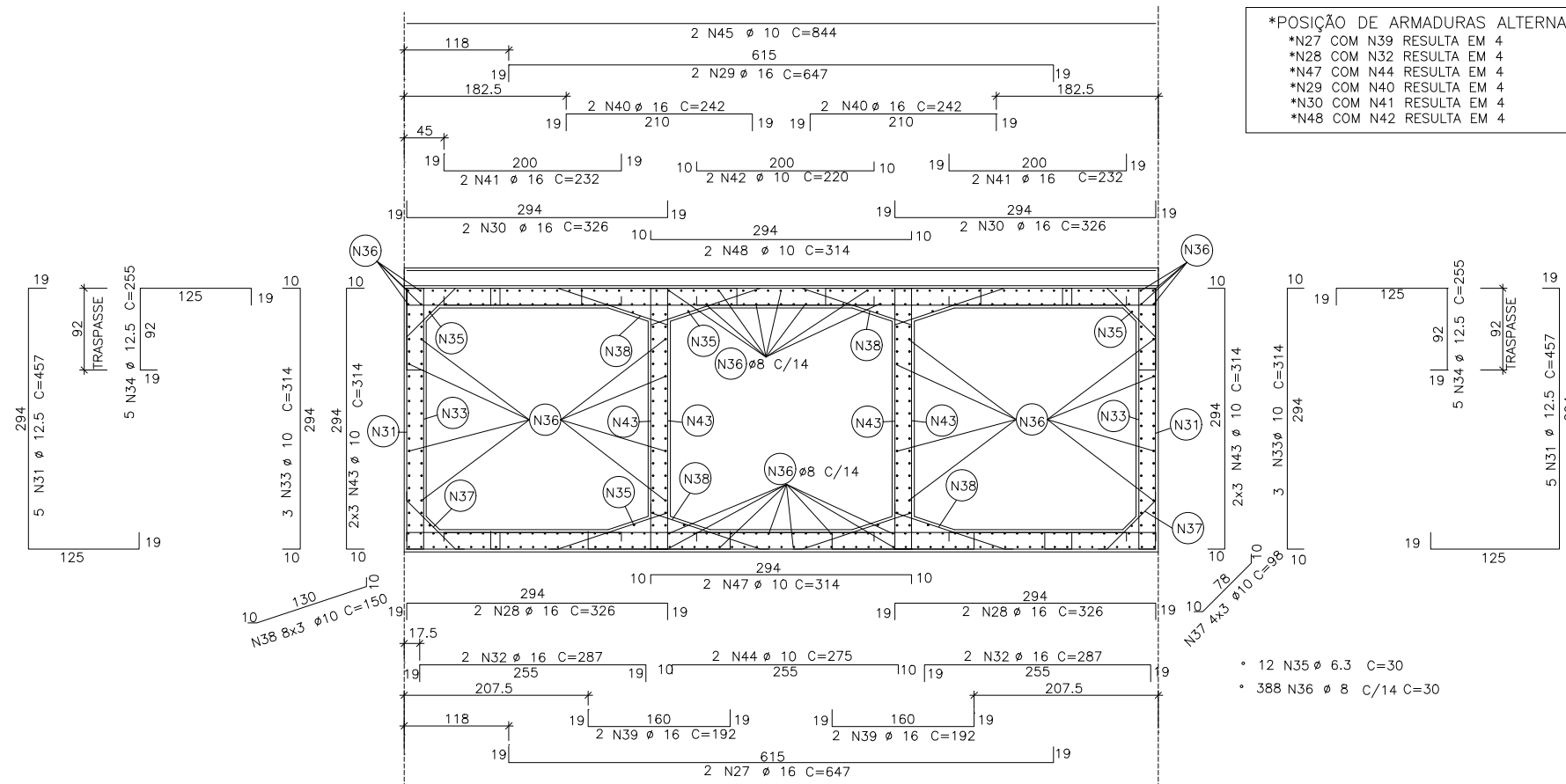
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-138-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,256MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N47 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N48 COM N42 RESULTA EM 4

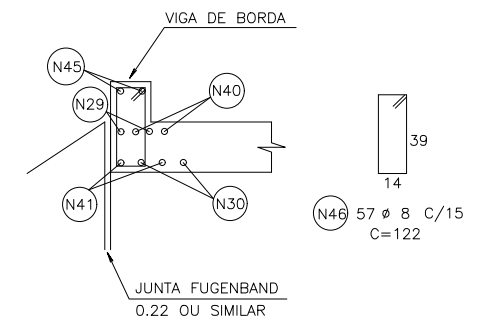
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 31 | 12,5 | 10 | 457 | 4570 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 287 | 1148 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 34 | 12,5 | 10 | 255 | 2550 |
| 50 | 35 | 6,3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 192 | 768 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 242 | 968 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 232 | 928 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 275 | 550 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 844 | 1688 |
| 50 | 46 | 8 | 57 | 122 | 6954 |
| 50 | 47 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 314 | 628 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 8 | 186 | 73 |
| 10 | 144 | 89 |
| 12.5 | 71 | 69 |
| 16 | 90 | 142 |
| Peso Total | | 374 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



- 12 N35 φ 6.3 C=30
- 388 N36 φ 8 C/14 C=30

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m

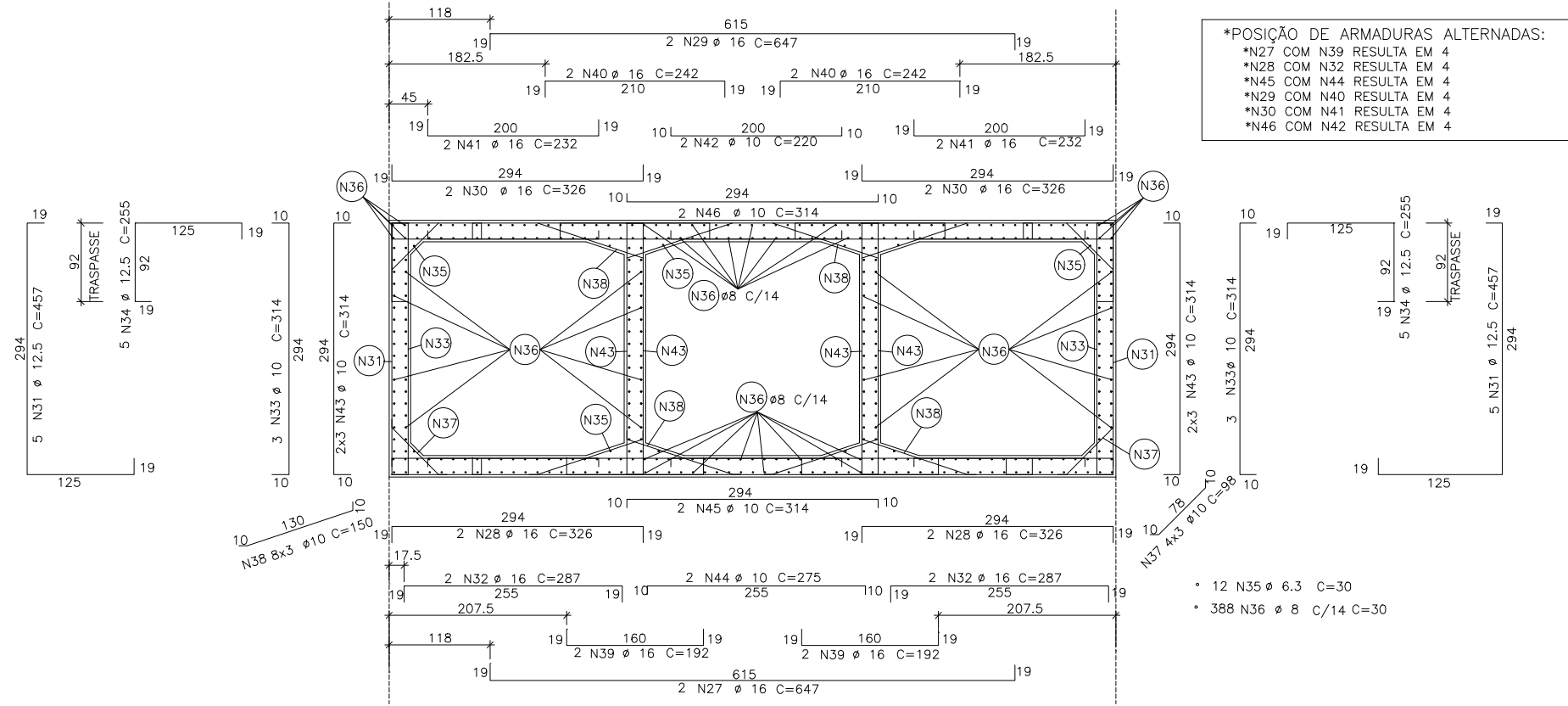
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-138-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,256MPa



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
 fck > 20MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

- 12 N35 ϕ 6.3 C=30
- 388 N36 ϕ 8 C/14 C=30

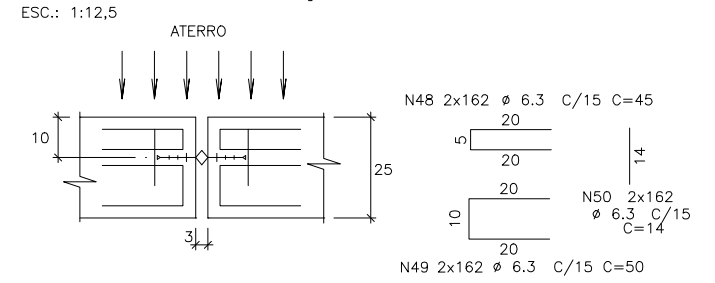
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 647 | 1294 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 31 | 12.5 | 10 | 457 | 4570 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 287 | 1148 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 34 | 12.5 | 10 | 255 | 2550 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 192 | 768 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 242 | 968 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 232 | 928 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 275 | 550 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 314 | 628 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 8 | 116 | 46 |
| 10 | 127 | 78 |
| 12.5 | 71 | 69 |
| 16 | 90 | 142 |
| Peso Total | | 336 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 48 | 6.3 | 324 | 45 | 14580 |
| 50 | 49 | 6.3 | 324 | 50 | 16200 |
| 50 | 50 | 6.3 | 324 | 14 | 4536 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 353 | 87 |
| Peso Total | | 87 kg |

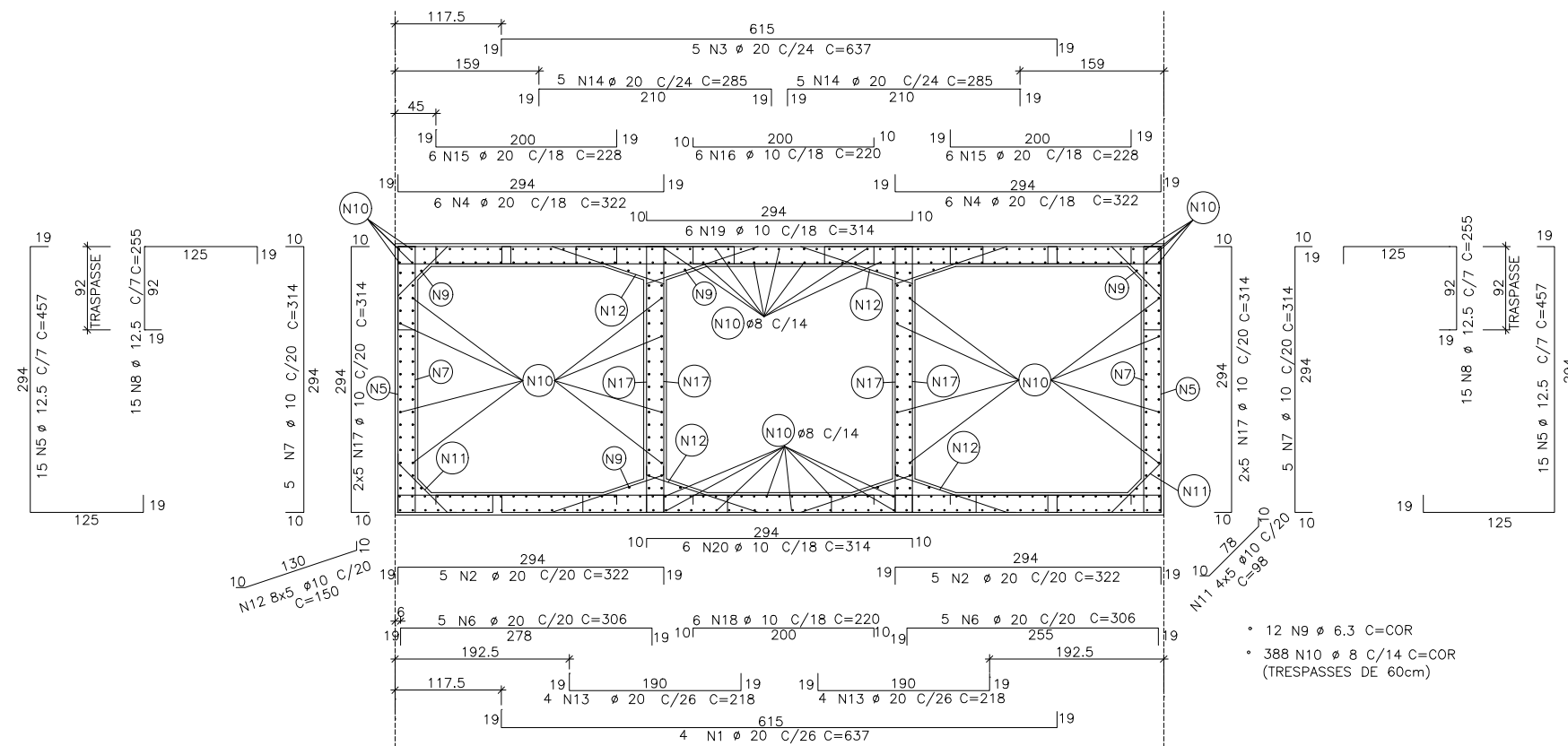
Ministério dos Transportes

INFRA SA

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-138-03/03 |
| | | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MINIMA DO SOLO 0,323MPa



RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 4 | 637 | 2548 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 322 | 3220 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 637 | 3185 |
| 50 | 4 | 20 | 12 | 322 | 3864 |
| 50 | 5 | 12.5 | 30 | 457 | 13710 |
| 50 | 6 | 20 | 10 | 306 | 3060 |
| 50 | 7 | 10 | 10 | 314 | 3140 |
| 50 | 8 | 12.5 | 30 | 255 | 7650 |
| 50 | 9 | 6.3 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 388 | -CORR- | 38800 |
| 50 | 11 | 10 | 20 | 98 | 1960 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 150 | 6000 |
| 50 | 13 | 20 | 8 | 218 | 1744 |
| 50 | 14 | 20 | 10 | 285 | 2850 |
| 50 | 15 | 20 | 12 | 228 | 2736 |
| 50 | 16 | 10 | 6 | 220 | 1320 |
| 50 | 17 | 10 | 20 | 314 | 6280 |
| 50 | 18 | 10 | 6 | 220 | 1320 |
| 50 | 19 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 20 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 21 | 10 | 36 | 84 | 3024 |
| 50 | 22 | 8 | 36 | 84 | 3024 |
| 50 | 23 | 6.3 | 48 | 84 | 4032 |
| 50 | 24 | 10 | 36 | 84 | 3024 |
| 50 | 25 | 6.3 | 64 | 84 | 5376 |
| 50 | 26 | 6.3 | 42 | 84 | 3528 |

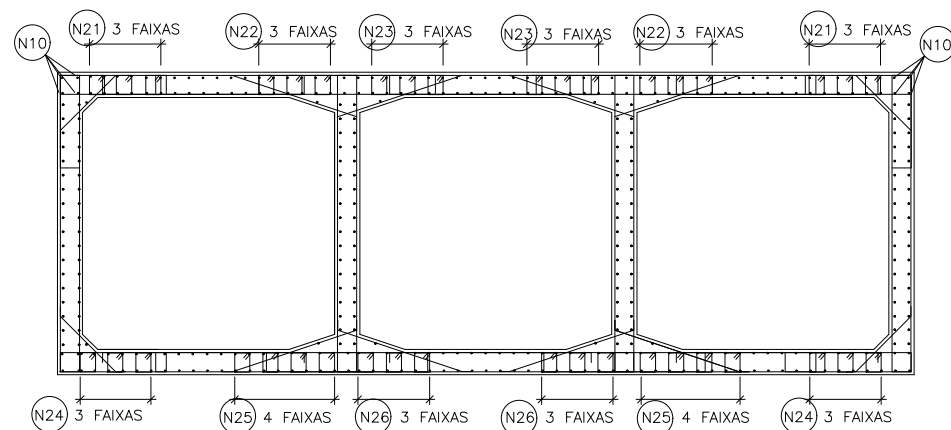
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 141 | 35 |
| 8 | 418 | 165 |
| 10 | 298 | 184 |
| 12.5 | 214 | 206 |
| 20 | 232 | 572 |
| Peso Total | | 1162 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 a 02/02

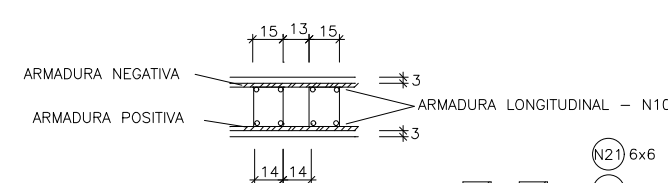
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



- (N21) 6x6 Ø 10 C/17 C=84
- (N22) 6x6 Ø 8 C/18 C=84
- (N23) 6x8 Ø 6.3 C/14 C=84
- (N24) 6x6 Ø 10 C/19 C=84
- (N25) 8x8 Ø 6.3 C/13 C=84
- (N26) 6x7 Ø 6.3 C/16 C=84

| RAIO DE CURVATURA | | DETALHE GÊNICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|---------------------------|------|
| | φ | R | C |
| | 16 | 9cm | 15cm |
| | 20 | 12cm | 19cm |
| | 25 | 14cm | 22cm |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras 12,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

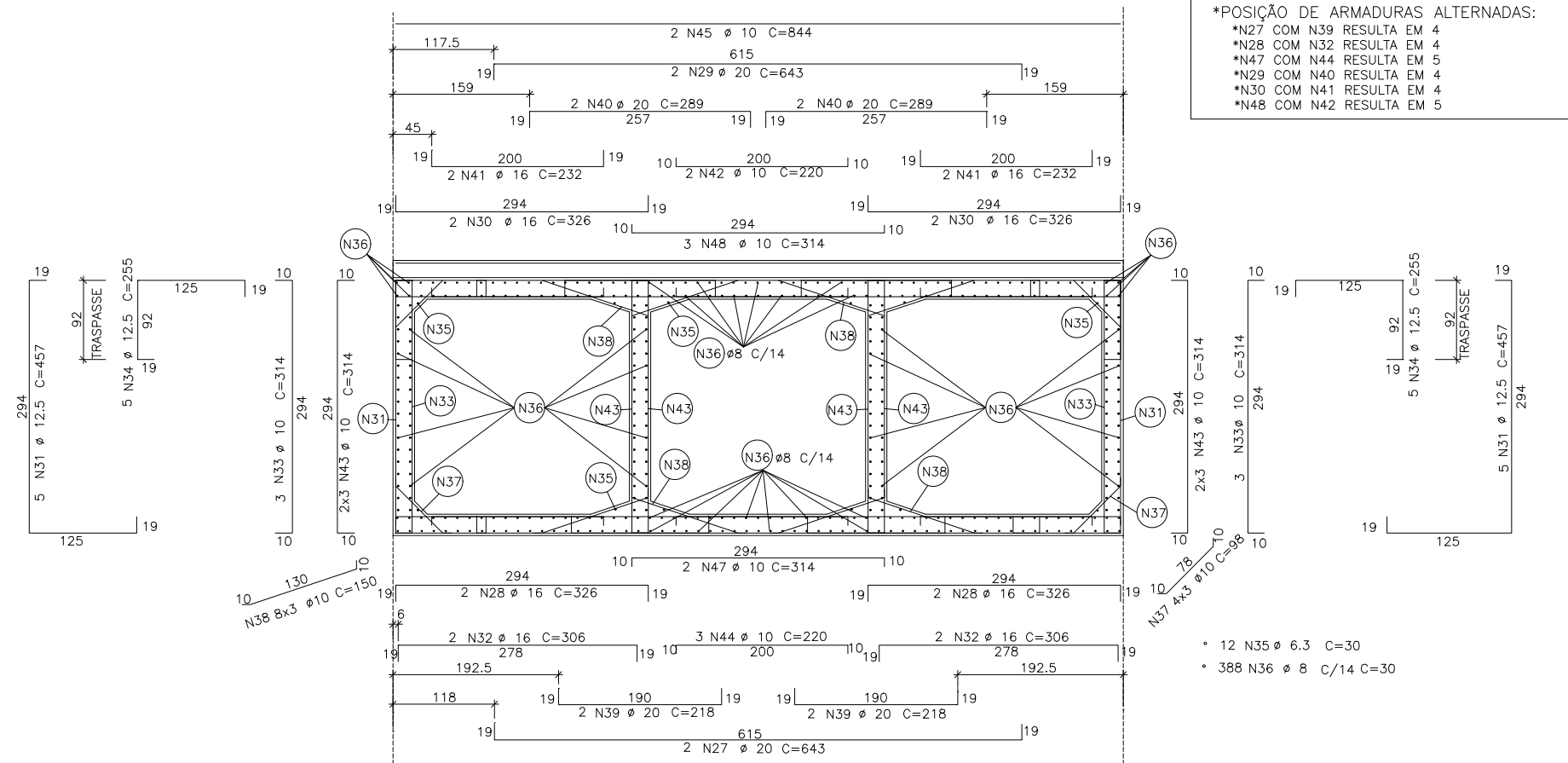
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150

PÁGINA V2-T1-BCML-139-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,323MPa



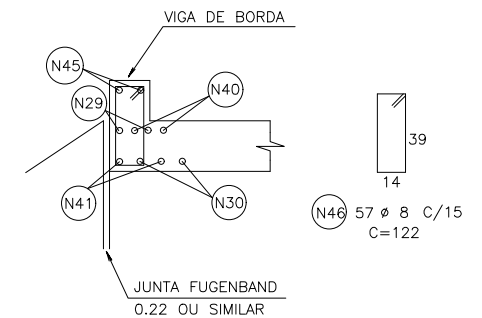
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 643 | 1286 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 643 | 1286 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 31 | 12,5 | 10 | 457 | 4570 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 306 | 1224 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 34 | 12,5 | 10 | 255 | 2550 |
| 50 | 35 | 6,3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 98 | 1176 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 218 | 872 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 232 | 928 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 3 | 220 | 660 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 844 | 1688 |
| 50 | 46 | 8 | 57 | 122 | 6954 |
| 50 | 47 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 48 | 10 | 3 | 314 | 942 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 8 | 186 | 73 |
| 10 | 148 | 91 |
| 12.5 | 71 | 69 |
| 16 | 48 | 75 |
| 20 | 46 | 113 |
| Peso Total | | 423 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



- 12 N35 ø 6.3 C=30
- 388 N36 ø 8 C/14 C=30

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras
 12,0 a 16,0 m

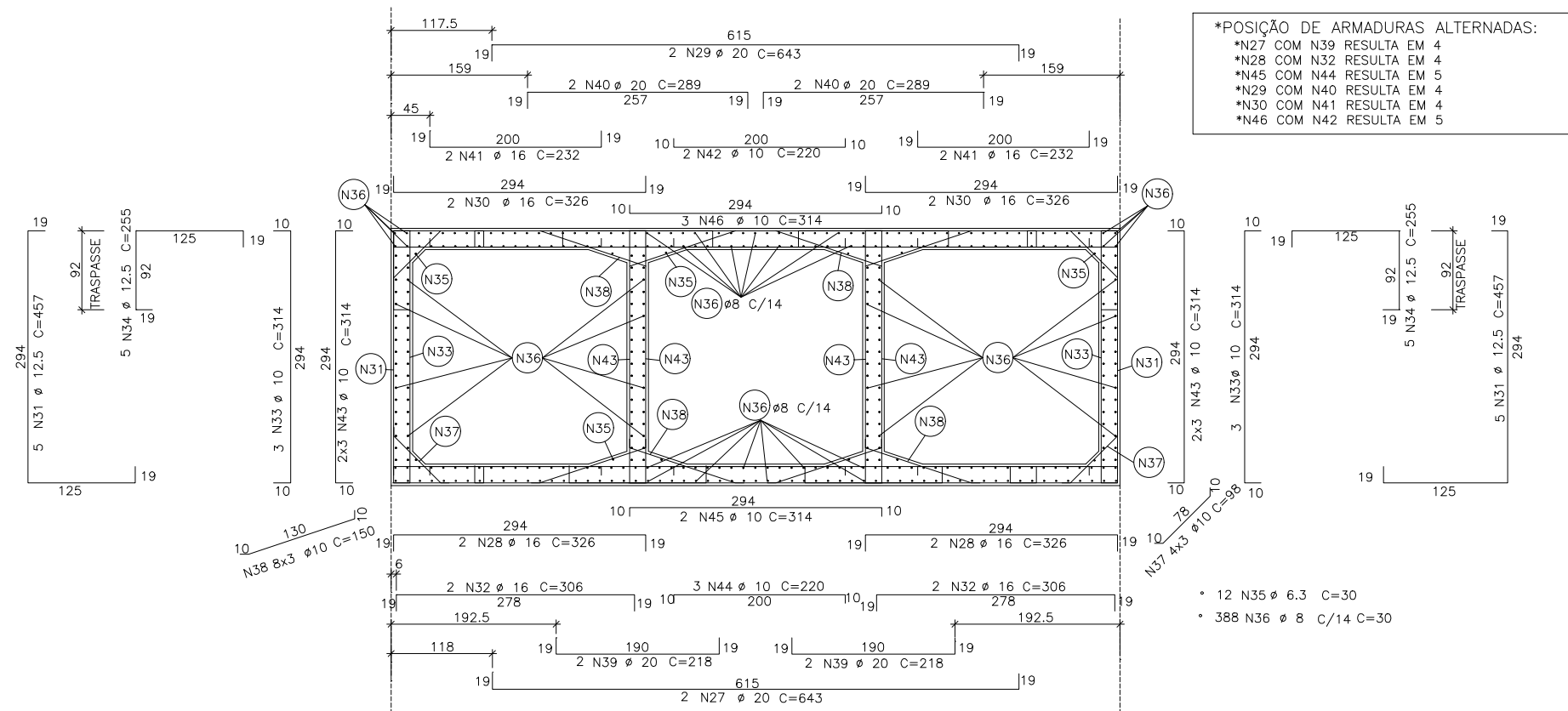
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-139-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,323MPa



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A f_{yk} > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck > 20MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

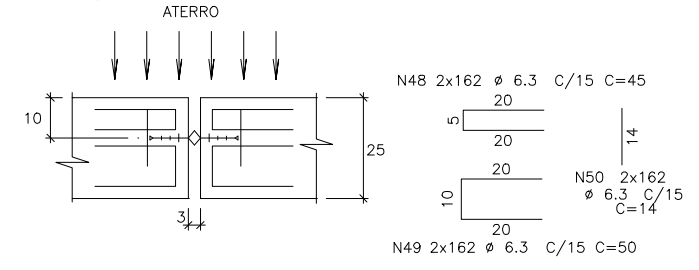
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 643 | 1286 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 643 | 1286 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 326 | 1304 |
| 50 | 31 | 12.5 | 10 | 457 | 4570 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 306 | 1224 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 314 | 1884 |
| 50 | 34 | 12.5 | 10 | 255 | 2550 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 388 | 30 | 11640 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 1176 | 14112 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 150 | 3600 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 218 | 872 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 232 | 928 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 314 | 3768 |
| 50 | 44 | 10 | 3 | 220 | 660 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 46 | 10 | 3 | 314 | 942 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 8 | 116 | 46 |
| 10 | 131 | 81 |
| 12.5 | 71 | 69 |
| 16 | 48 | 75 |
| 20 | 46 | 113 |
| Peso Total | | 385 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 48 | 6.3 | 324 | 45 | 14580 |
| 50 | 49 | 6.3 | 324 | 50 | 16200 |
| 50 | 50 | 6.3 | 324 | 14 | 4536 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 353 | 87 |
| Peso Total | | 87 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras 12,0 a 16,0 m

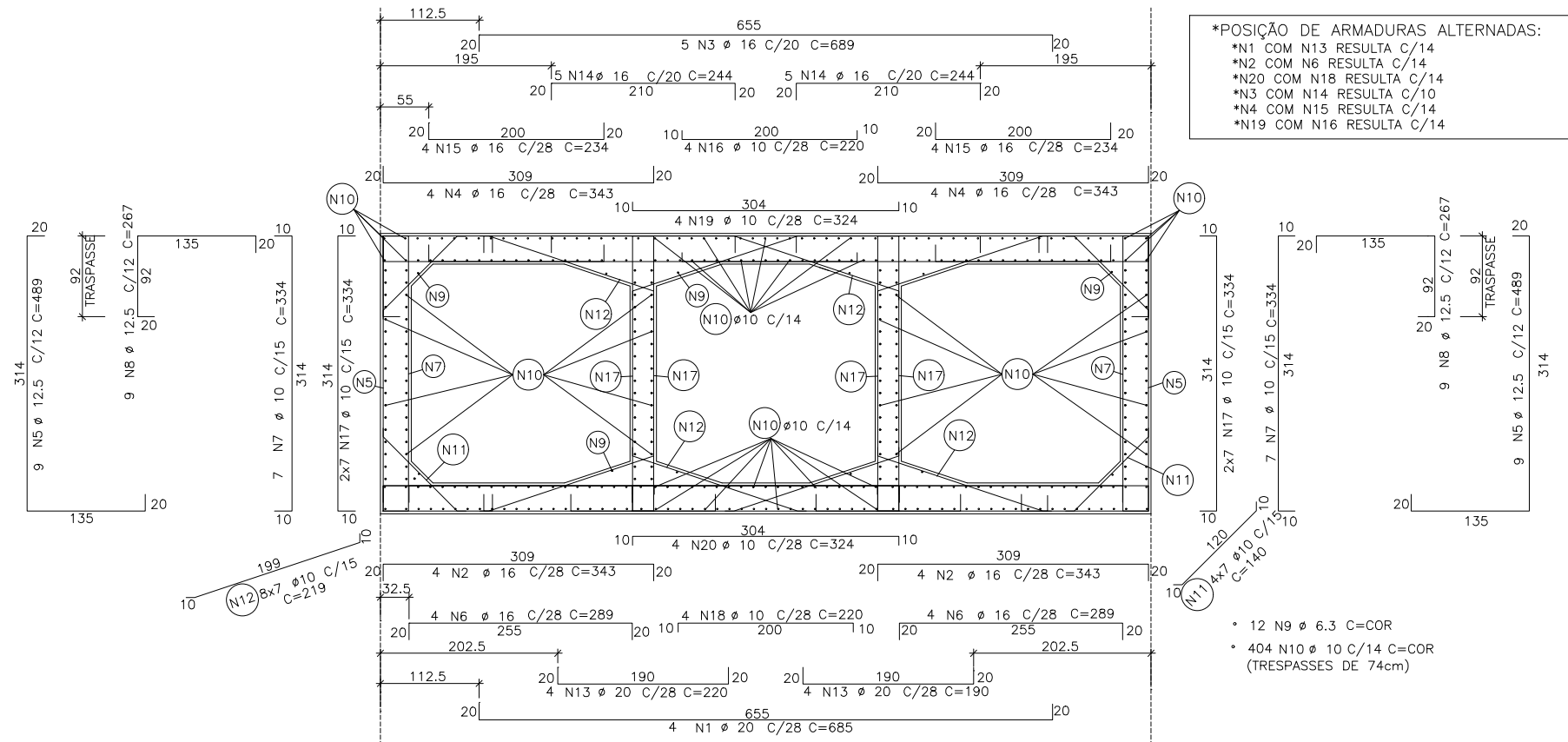
REVISÃO: 00
 DATA: 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA: V2-T1-BCML-139-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,398MPa



RESUMO DO AÇO PARA 1m

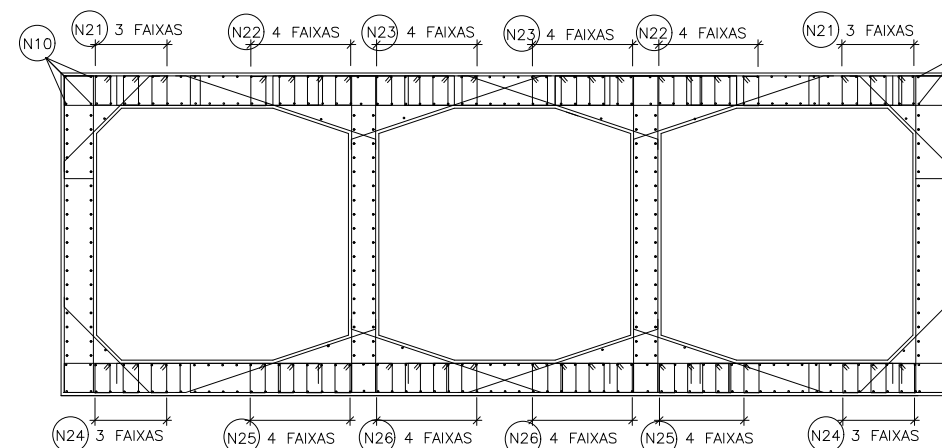
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 4 | 685 | 2740 |
| 50 | 2 | 16 | 8 | 343 | 2744 |
| 50 | 3 | 16 | 5 | 689 | 3445 |
| 50 | 4 | 16 | 8 | 343 | 2744 |
| 50 | 5 | 12.5 | 18 | 489 | 8802 |
| 50 | 6 | 16 | 8 | 289 | 2312 |
| 50 | 7 | 10 | 14 | 334 | 4676 |
| 50 | 8 | 12.5 | 18 | 267 | 4806 |
| 50 | 9 | 6.3 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 404 | -CORR- | 40400 |
| 50 | 11 | 10 | 28 | 140 | 3920 |
| 50 | 12 | 10 | 56 | 219 | 12264 |
| 50 | 13 | 20 | 8 | 190 | 1520 |
| 50 | 14 | 16 | 10 | 244 | 2440 |
| 50 | 15 | 16 | 8 | 234 | 1872 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 17 | 10 | 28 | 334 | 9352 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 324 | 1296 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 324 | 1296 |
| 50 | 21 | 6.3 | 42 | 104 | 4368 |
| 50 | 22 | 6.3 | 56 | 104 | 5824 |
| 50 | 23 | 6.3 | 48 | 104 | 4992 |
| 50 | 24 | 6.3 | 36 | 104 | 3744 |
| 50 | 25 | 6.3 | 48 | 104 | 4992 |
| 50 | 26 | 6.3 | 48 | 104 | 4992 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

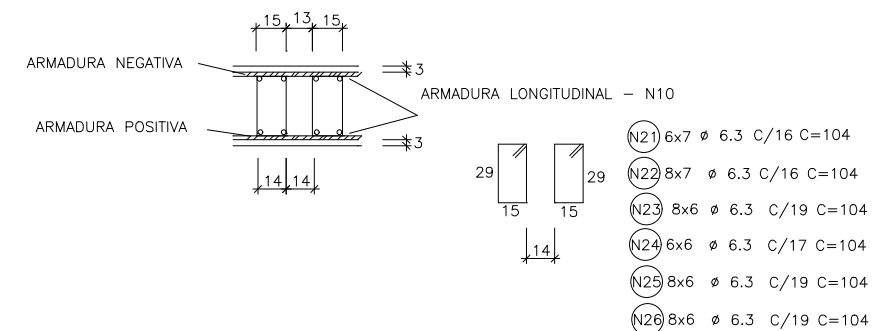
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 301 | 74 |
| 10 | 750 | 463 |
| 12.5 | 136 | 131 |
| 16 | 156 | 245 |
| 20 | 43 | 105 |
| Peso Total | | 1018 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 a 02/02

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GÊNICO DAS BARRAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|------|---|----|-----|------|----|------|------|----|------|------|---|----------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ø</th> <th>R</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>16</td><td>9cm</td><td>15cm</td></tr> <tr><td>20</td><td>12cm</td><td>19cm</td></tr> <tr><td>25</td><td>14cm</td><td>22cm</td></tr> </tbody> </table> | Ø | R | C | 16 | 9cm | 15cm | 20 | 12cm | 19cm | 25 | 14cm | 22cm | <table border="1"> <thead> <tr> <th>VALOR INDICADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>VALOR INDICADO</td></tr> </tbody> </table> | VALOR INDICADO | VALOR INDICADO |
| Ø | R | C | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 9cm | 15cm | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | | | | | | | | | | | | |
| VALOR INDICADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALOR INDICADO | | | | | | | | | | | | | | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

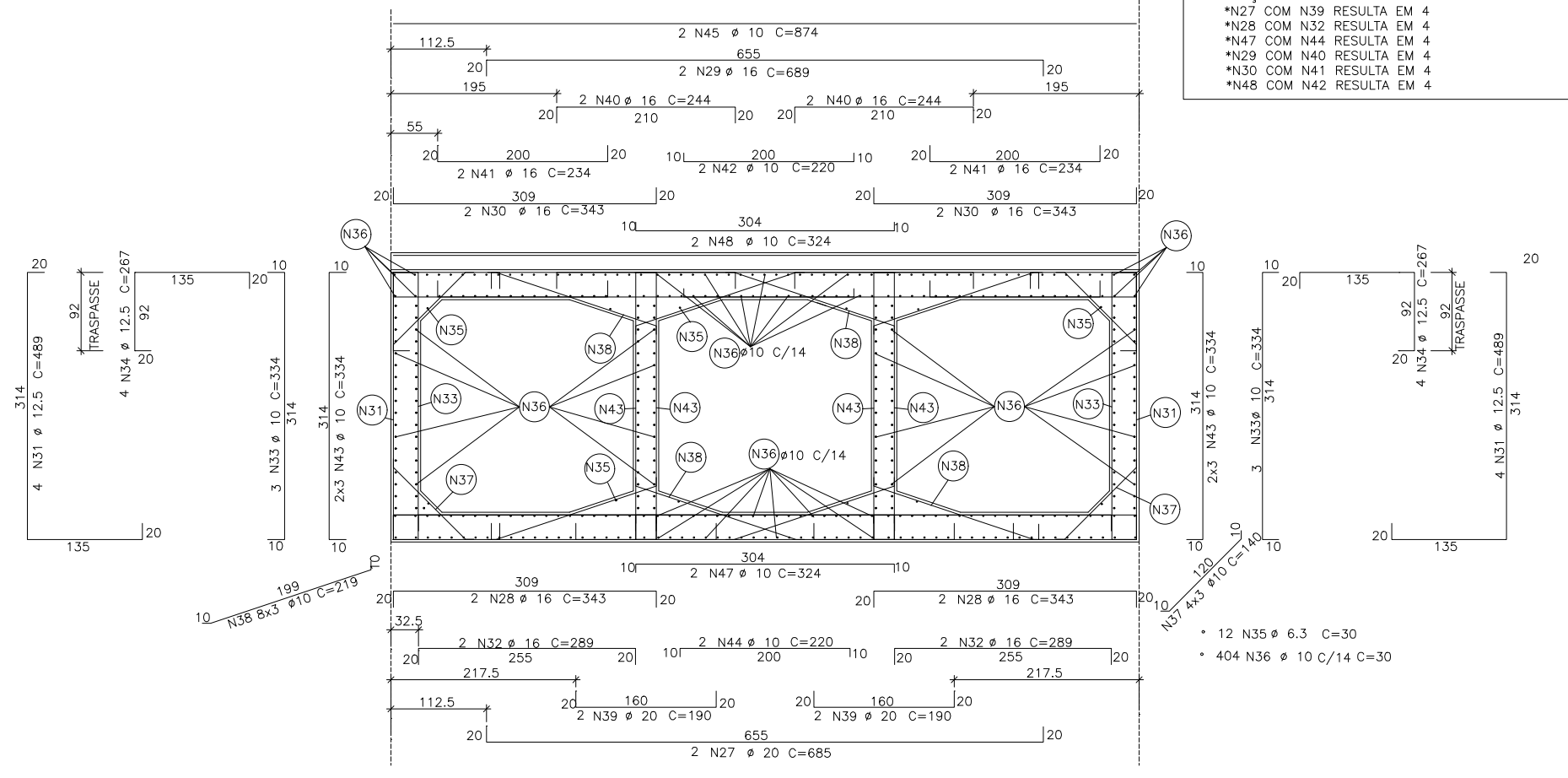
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-140-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,398MPa

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N47 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N48 COM N42 RESULTA EM 4



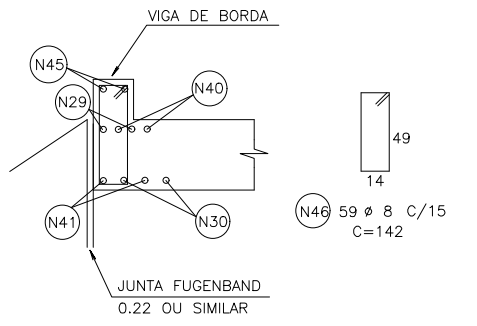
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 27 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 689 | 1378 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 489 | 3912 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 334 | 2004 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 267 | 2136 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 404 | 30 | 12120 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 219 | 5256 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 190 | 760 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 244 | 976 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 334 | 4008 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 874 | 1748 |
| 50 | 46 | 8 | 59 | 142 | 8378 |
| 50 | 47 | 10 | 2 | 324 | 648 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 324 | 648 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 8 | 84 | 33 |
| 10 | 290 | 179 |
| 12.5 | 60 | 58 |
| 16 | 72 | 113 |
| 20 | 21 | 53 |
| Peso Total | | 437 kg |

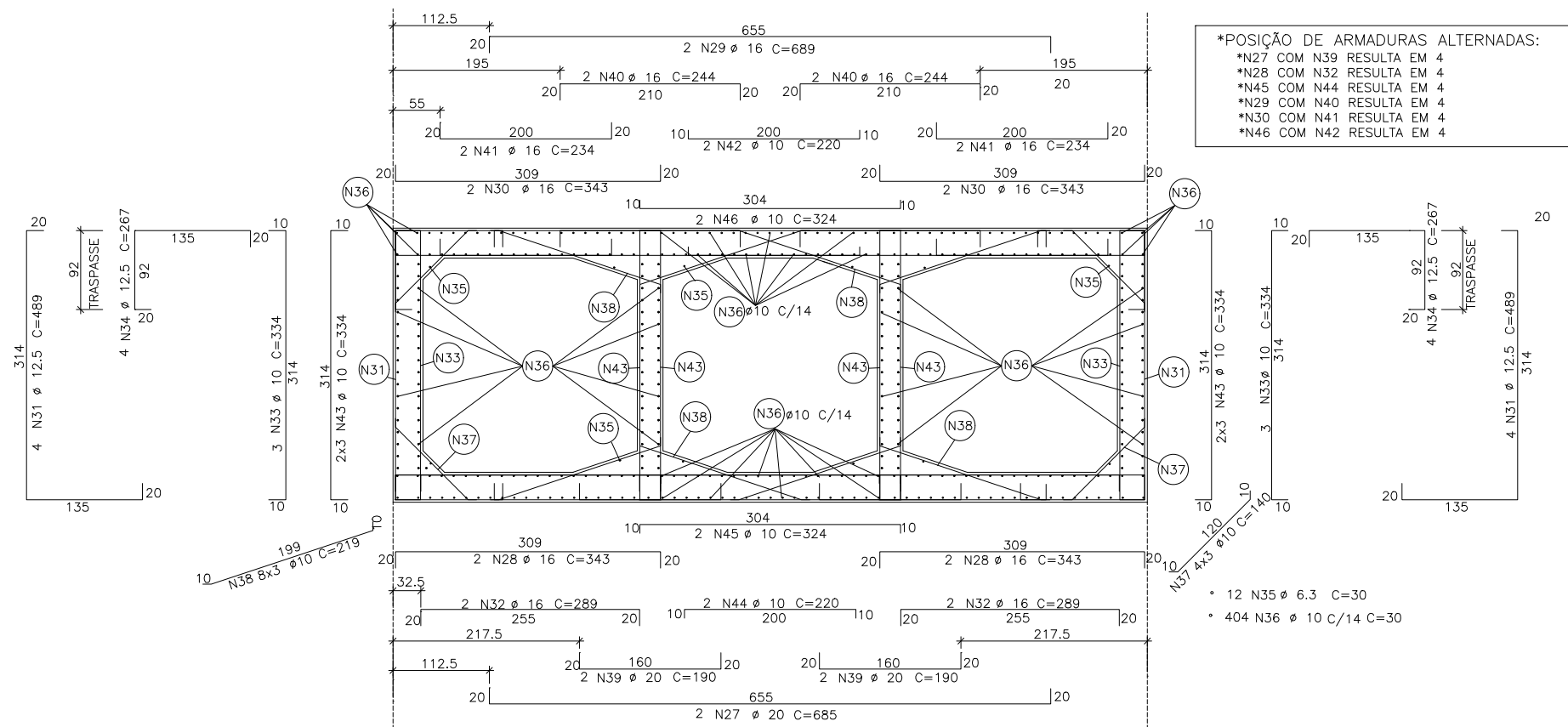
DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



| | | | |
|---|---------------|-----------------------------|--|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO | REVISÃO: 00 | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras | | DATA 02/2023 | |
| 16,0 a 20,0 m | | | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-140-02/03 | |
| MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,398MPa



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck > 20MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

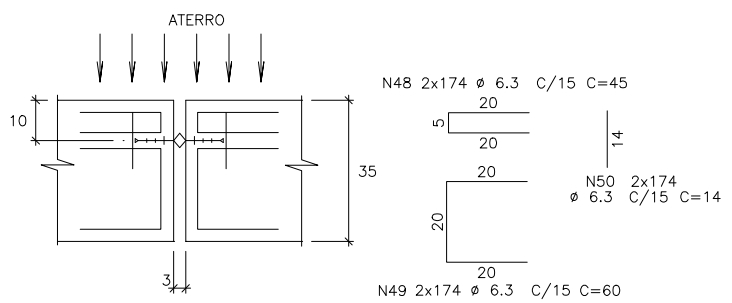
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 689 | 1378 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 489 | 3912 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 334 | 2004 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 267 | 2136 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 404 | 30 | 12120 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 219 | 5256 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 190 | 760 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 244 | 976 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 334 | 4008 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 324 | 648 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 324 | 648 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 10 | 272 | 168 |
| 12.5 | 60 | 58 |
| 16 | 72 | 113 |
| 20 | 21 | 53 |
| Peso Total | | 393 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 48 | 6.3 | 348 | 45 | 15660 |
| 50 | 49 | 6.3 | 348 | 60 | 20880 |
| 50 | 50 | 6.3 | 348 | 14 | 4872 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 414 | 101 |
| Peso Total | | 101 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras
 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

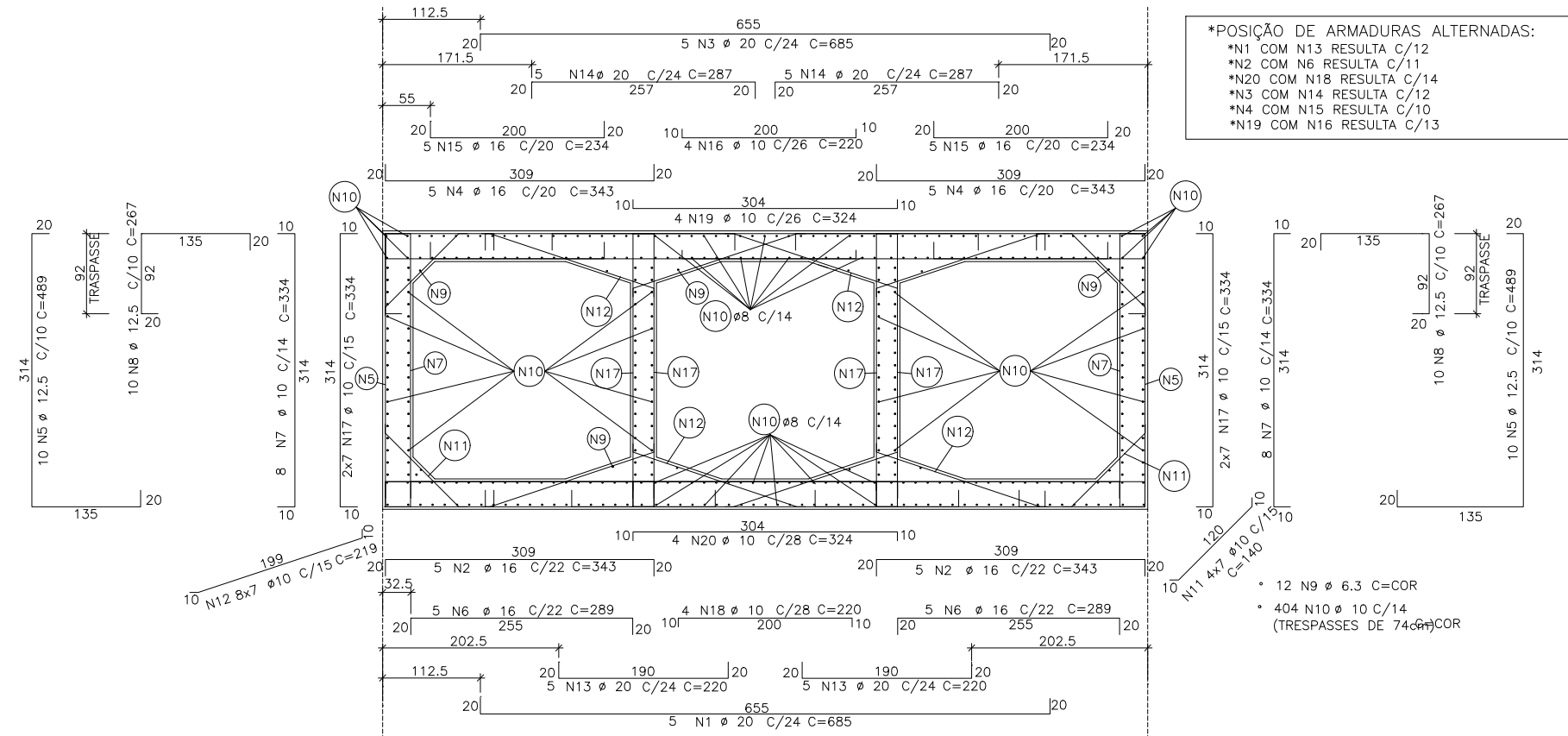
ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-140-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 20m A 25m

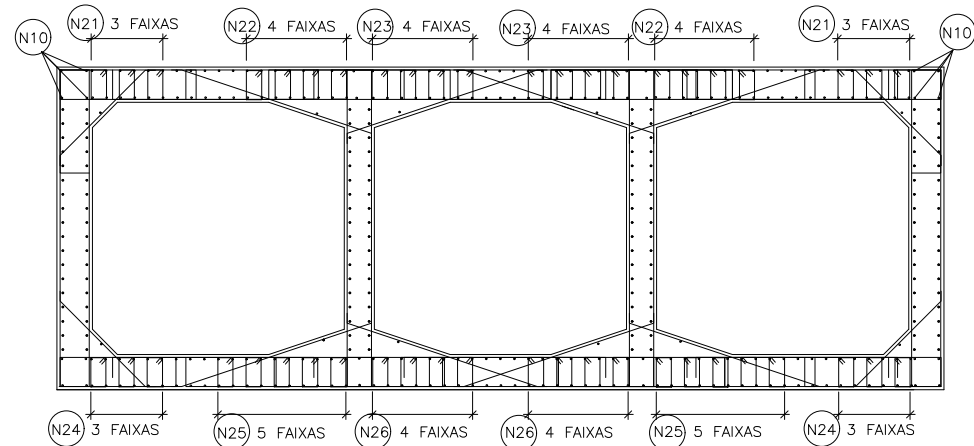
ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,488MPa



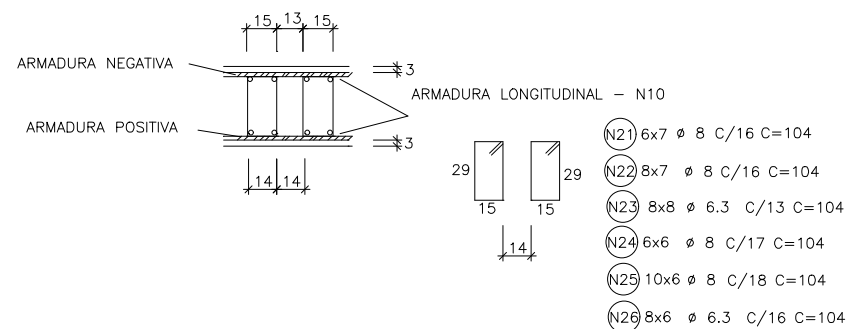
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 a 02/02

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | φ | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

DATA 02/2023

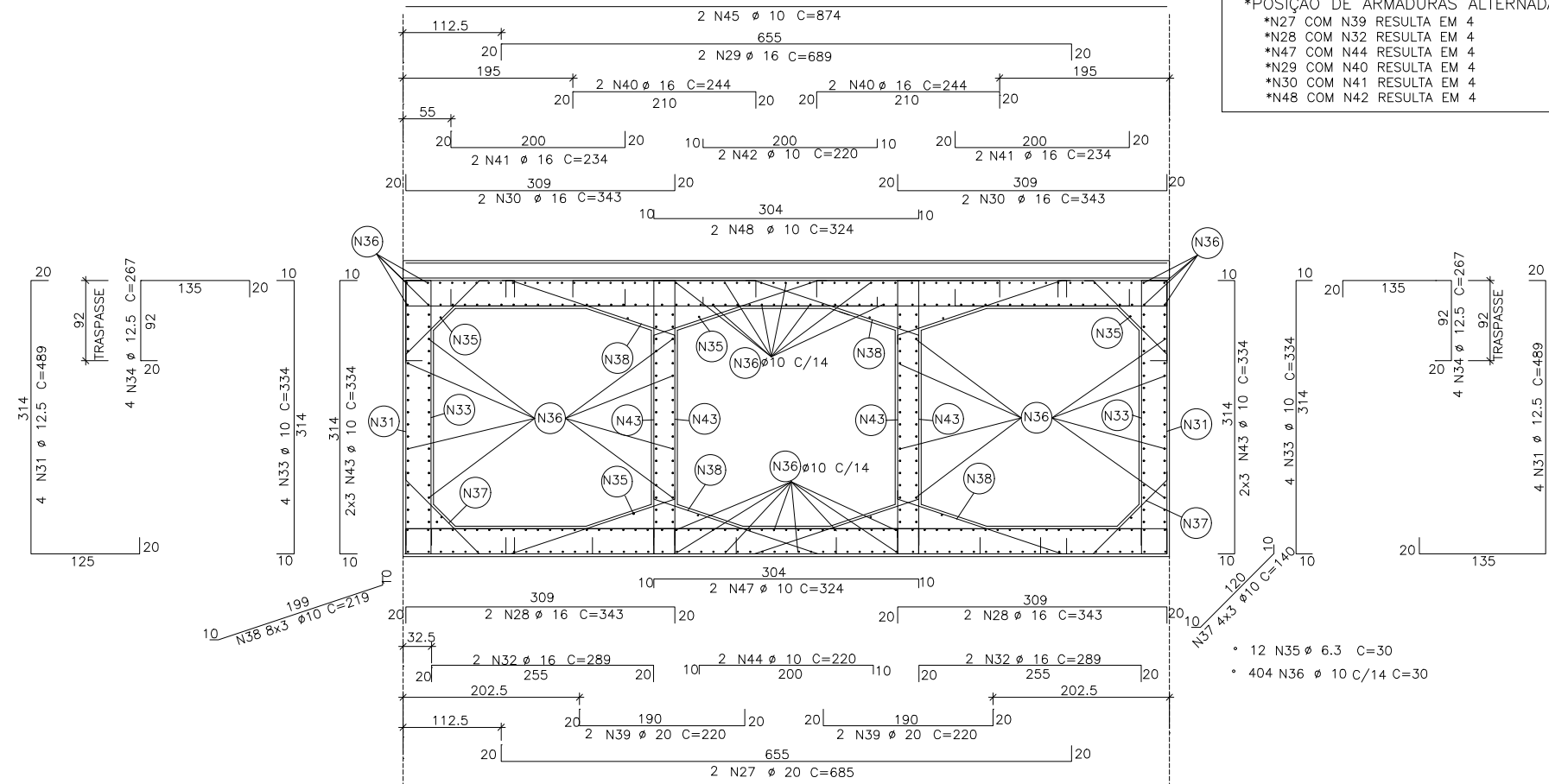
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-141-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,488MPa



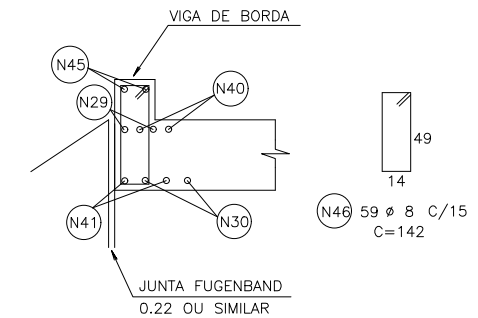
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 29 | 12,5 | 8 | 489 | 3912 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 334 | 2672 |
| 50 | 34 | 12,5 | 8 | 267 | 2136 |
| 50 | 35 | 6,3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 404 | 30 | 12120 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 219 | 5256 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 244 | 976 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 334 | 4008 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 874 | 1748 |
| 50 | 46 | 8 | 59 | 142 | 8378 |
| 50 | 47 | 10 | 2 | 324 | 648 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 324 | 648 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 8 | 84 | 33 |
| 10 | 297 | 183 |
| 12.5 | 60 | 58 |
| 16 | 72 | 113 |
| 20 | 23 | 55 |
| Peso Total | | 444 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

DATA 02/2023

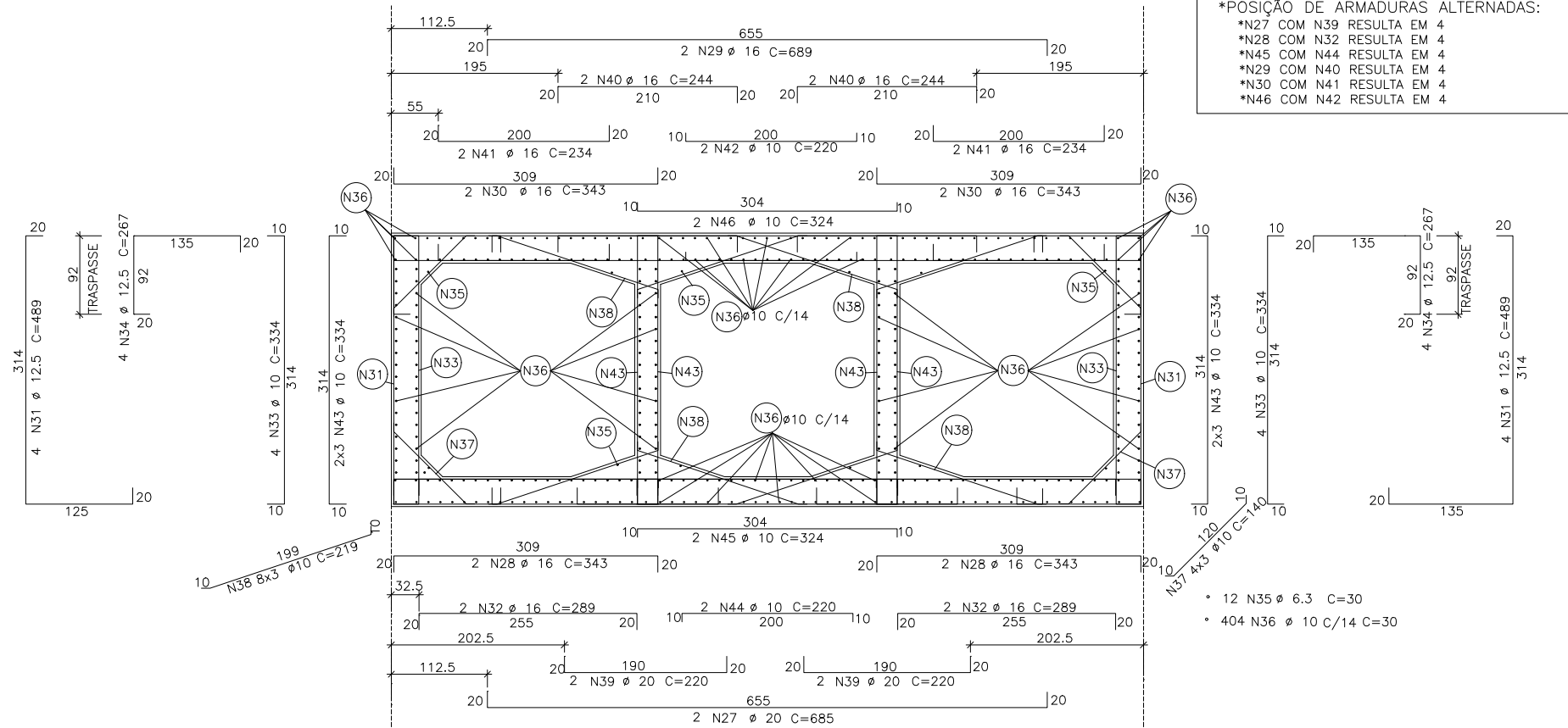
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-141-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,488MPa



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck > 20MPa
 - 8 - Escoridade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 INF-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

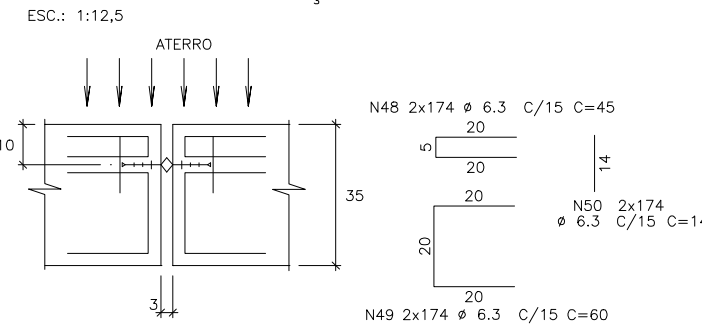
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| ÁÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 689 | 1378 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 489 | 3912 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 289 | 1156 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 334 | 2672 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 267 | 2136 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 404 | 30 | 12120 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 219 | 5256 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 244 | 976 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 334 | 4008 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 324 | 648 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 324 | 648 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 10 | 279 | 172 |
| 12.5 | 60 | 58 |
| 16 | 72 | 113 |
| 20 | 23 | 55 |
| Peso Total | | 400 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ÁÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 48 | 6.3 | 348 | 45 | 15660 |
| 50 | 49 | 6.3 | 348 | 60 | 20880 |
| 50 | 50 | 6.3 | 348 | 14 | 4872 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 414 | 101 |
| Peso Total | | 101 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

REVISÃO:

00
 DATA 02/2023

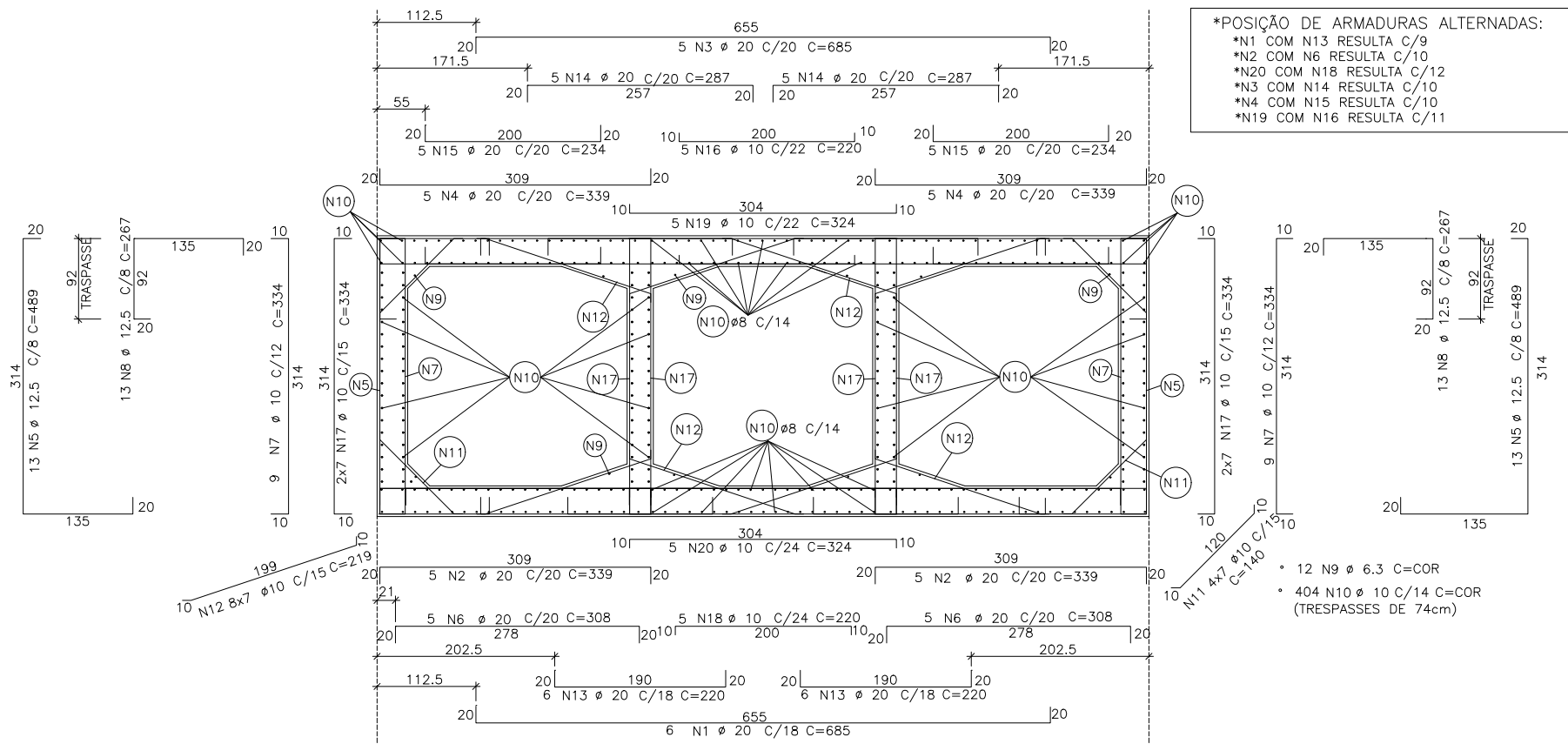
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-141-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,566MPa



RESUMO DO AÇO PARA 1m

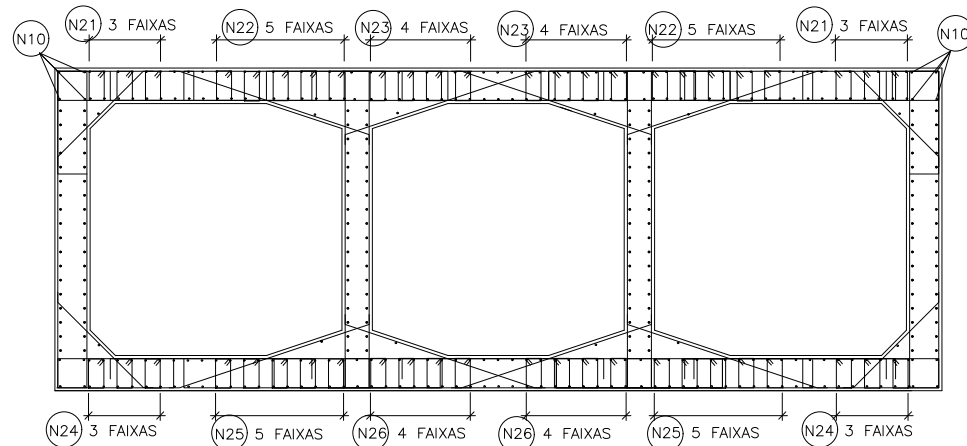
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 6 | 685 | 4110 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 339 | 3390 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 685 | 3425 |
| 50 | 4 | 20 | 10 | 339 | 3390 |
| 50 | 5 | 12.5 | 26 | 489 | 12714 |
| 50 | 6 | 20 | 10 | 308 | 3080 |
| 50 | 7 | 10 | 18 | 334 | 6012 |
| 50 | 8 | 12.5 | 26 | 267 | 6942 |
| 50 | 9 | 6.3 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 404 | -CORR- | 40400 |
| 50 | 11 | 10 | 28 | 140 | 3920 |
| 50 | 12 | 10 | 56 | 219 | 12264 |
| 50 | 13 | 20 | 12 | 220 | 2640 |
| 50 | 14 | 20 | 10 | 287 | 2870 |
| 50 | 15 | 20 | 10 | 234 | 2340 |
| 50 | 16 | 10 | 5 | 220 | 1100 |
| 50 | 17 | 10 | 28 | 334 | 9352 |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 220 | 1100 |
| 50 | 19 | 10 | 5 | 324 | 1620 |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 324 | 1620 |
| 50 | 21 | 10 | 36 | 104 | 3744 |
| 50 | 22 | 10 | 60 | 104 | 6240 |
| 50 | 23 | 8 | 64 | 104 | 6656 |
| 50 | 24 | 10 | 30 | 104 | 3120 |
| 50 | 25 | 8 | 80 | 104 | 8320 |
| 50 | 26 | 8 | 48 | 104 | 4992 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

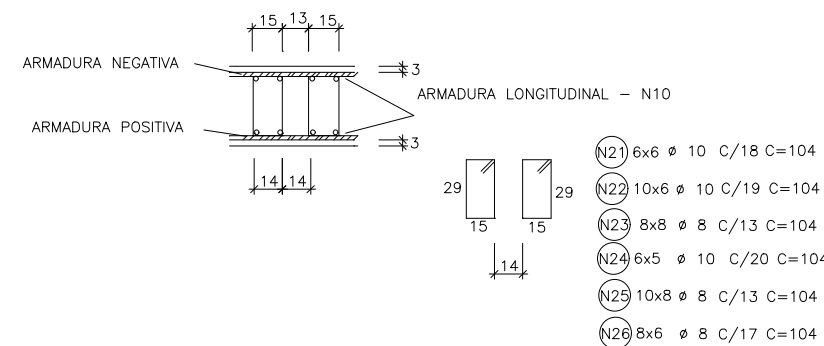
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 12 | 3 |
| 8 | 200 | 79 |
| 10 | 905 | 558 |
| 12.5 | 197 | 189 |
| 20 | 252 | 623 |
| Peso Total | | 1452 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-143-01 a 02/02

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

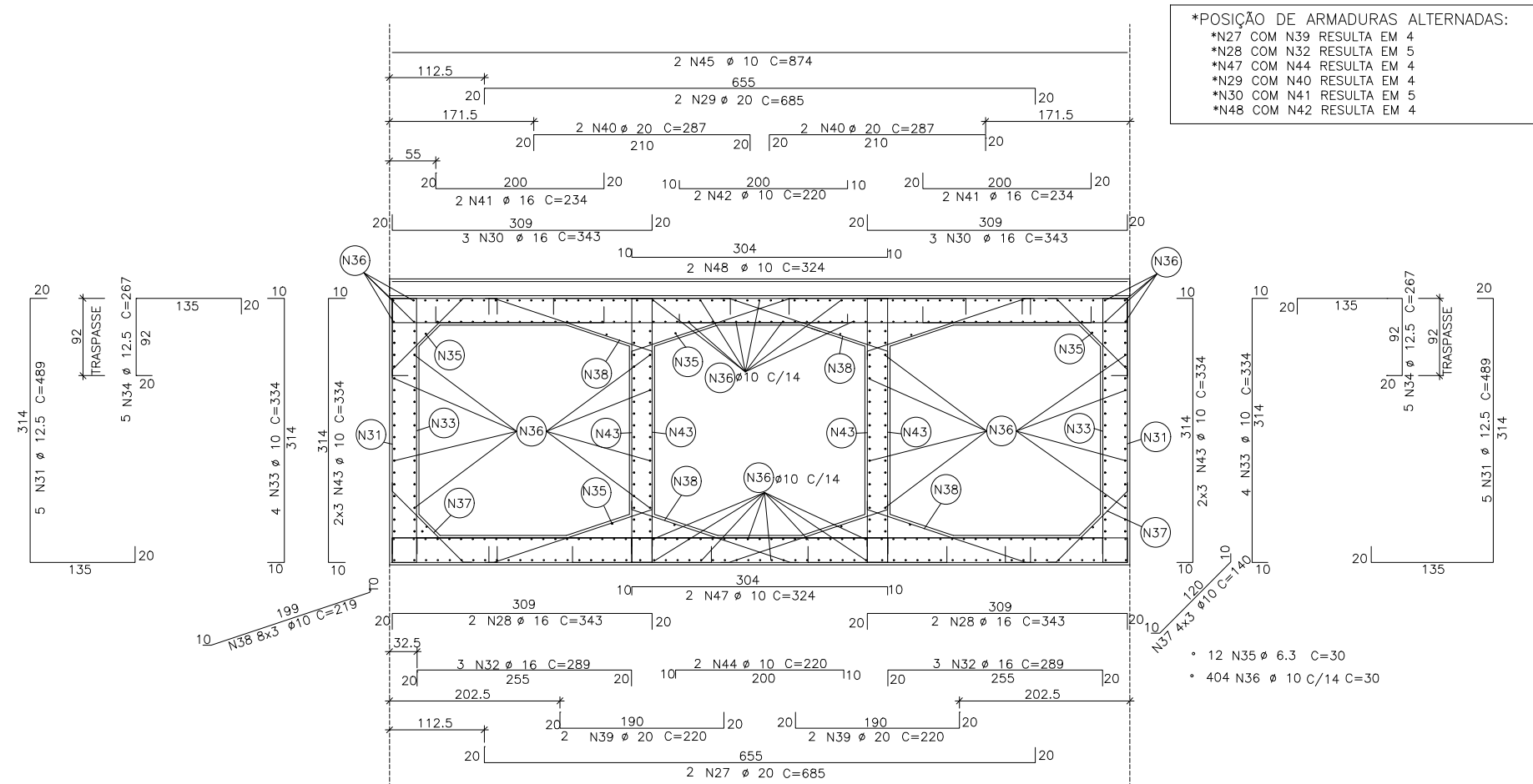
PÁGINA
 V2-T1-BCML-142-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 25m A 30m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,566MPa



ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 25m A 30m

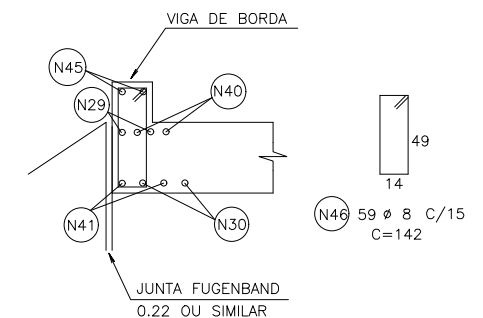
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 30 | 16 | 6 | 343 | 2058 |
| 50 | 31 | 12.5 | 10 | 489 | 4890 |
| 50 | 32 | 16 | 6 | 289 | 1734 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 334 | 2672 |
| 50 | 34 | 12.5 | 10 | 267 | 2670 |
| 50 | 35 | 6.3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 404 | 30 | 12120 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 219 | 5256 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 287 | 1148 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 334 | 4008 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 874 | 1748 |
| 50 | 46 | 8 | 59 | 142 | 8378 |
| 50 | 47 | 10 | 2 | 324 | 648 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 324 | 648 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 4 | 1 |
| 8 | 84 | 33 |
| 10 | 297 | 183 |
| 12.5 | 76 | 73 |
| 16 | 61 | 96 |
| 20 | 48 | 118 |
| Peso Total | | 504 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO:

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

00

DATA 02/2023

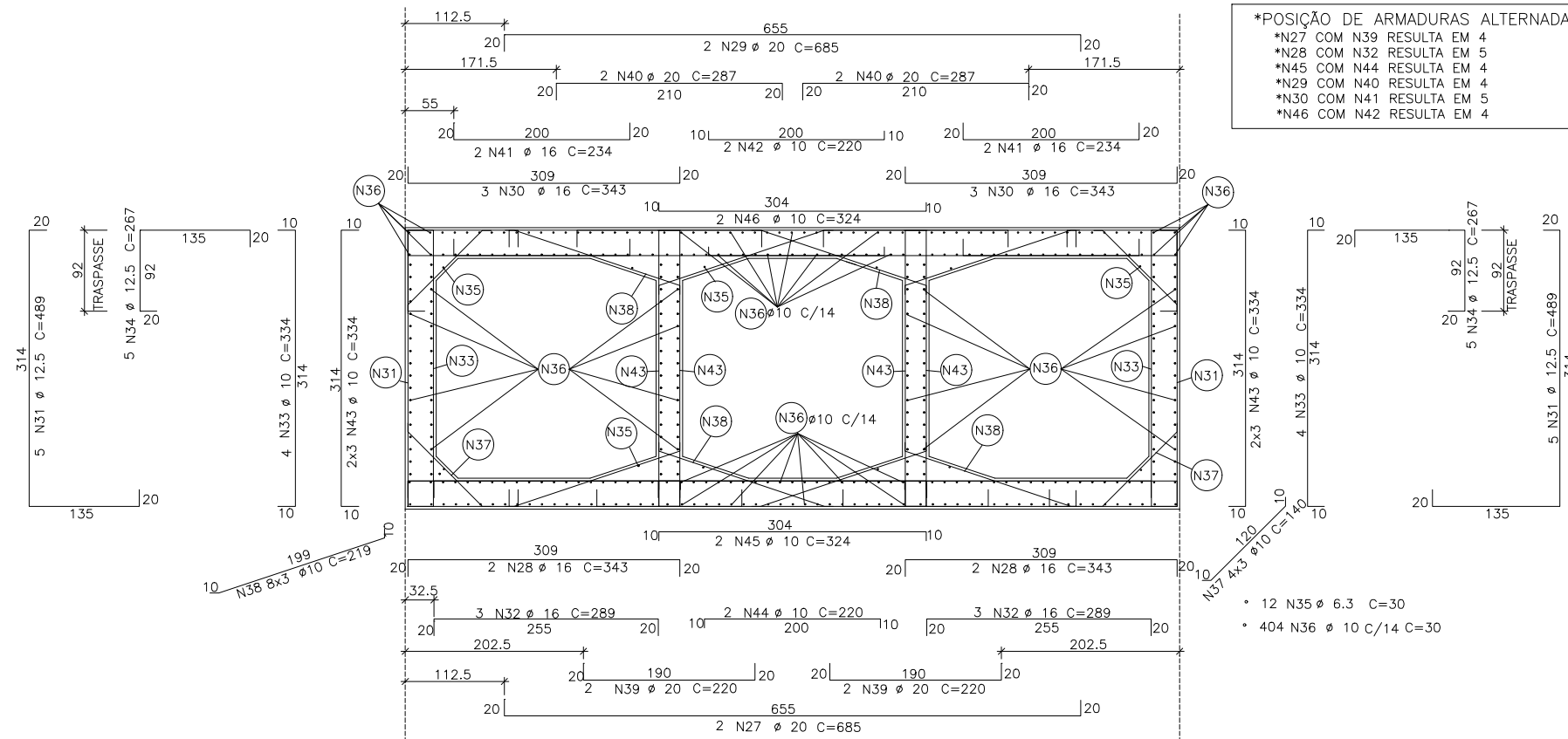
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-142-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,566MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 5
 *N45 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 5
 *N46 COM N42 RESULTA EM 4

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máxima a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
 fck > 20MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

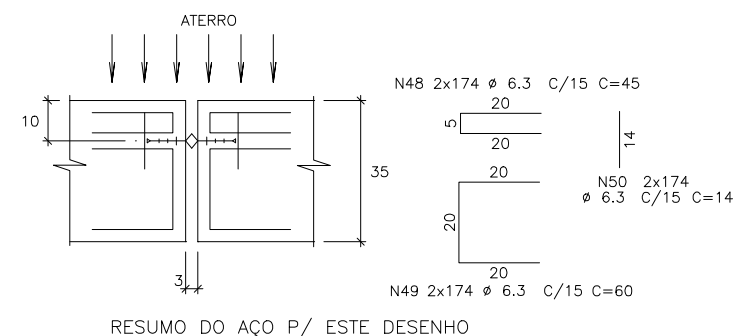
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 343 | 1372 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 685 | 1370 |
| 50 | 30 | 16 | 6 | 343 | 2058 |
| 50 | 31 | 12,5 | 10 | 489 | 4890 |
| 50 | 32 | 16 | 6 | 289 | 1734 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 334 | 2672 |
| 50 | 34 | 12,5 | 10 | 267 | 2670 |
| 50 | 35 | 6,3 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 404 | 30 | 12120 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 140 | 1680 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 219 | 5256 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 287 | 1148 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 234 | 936 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 334 | 4008 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 324 | 648 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 324 | 648 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6,3 | 4 | 1 |
| 10 | 279 | 172 |
| 12,5 | 76 | 73 |
| 16 | 61 | 96 |
| 20 | 48 | 118 |
| Peso Total | | 460 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 48 | 6,3 | 348 | 45 | 15660 |
| 50 | 49 | 6,3 | 348 | 60 | 20880 |
| 50 | 50 | 6,3 | 348 | 14 | 4872 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6,3 | 414 | 101 |
| Peso Total | | 101 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
 Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

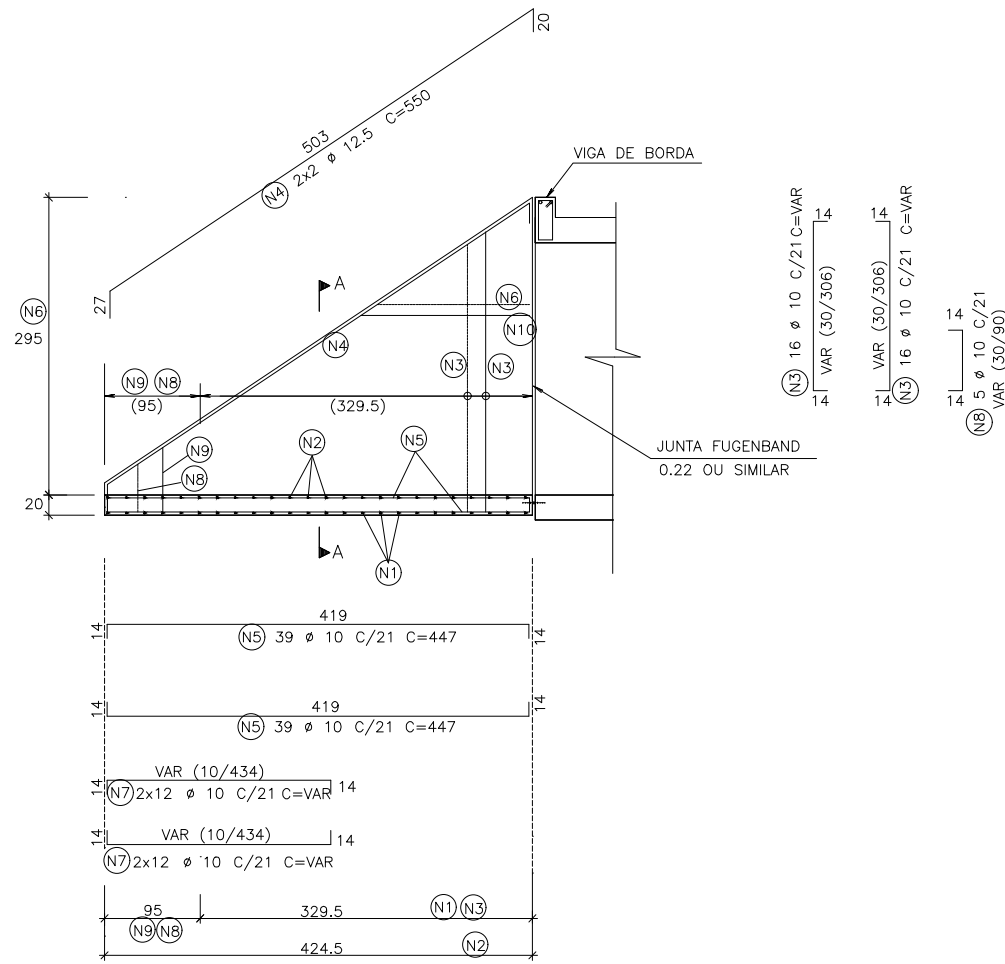
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150

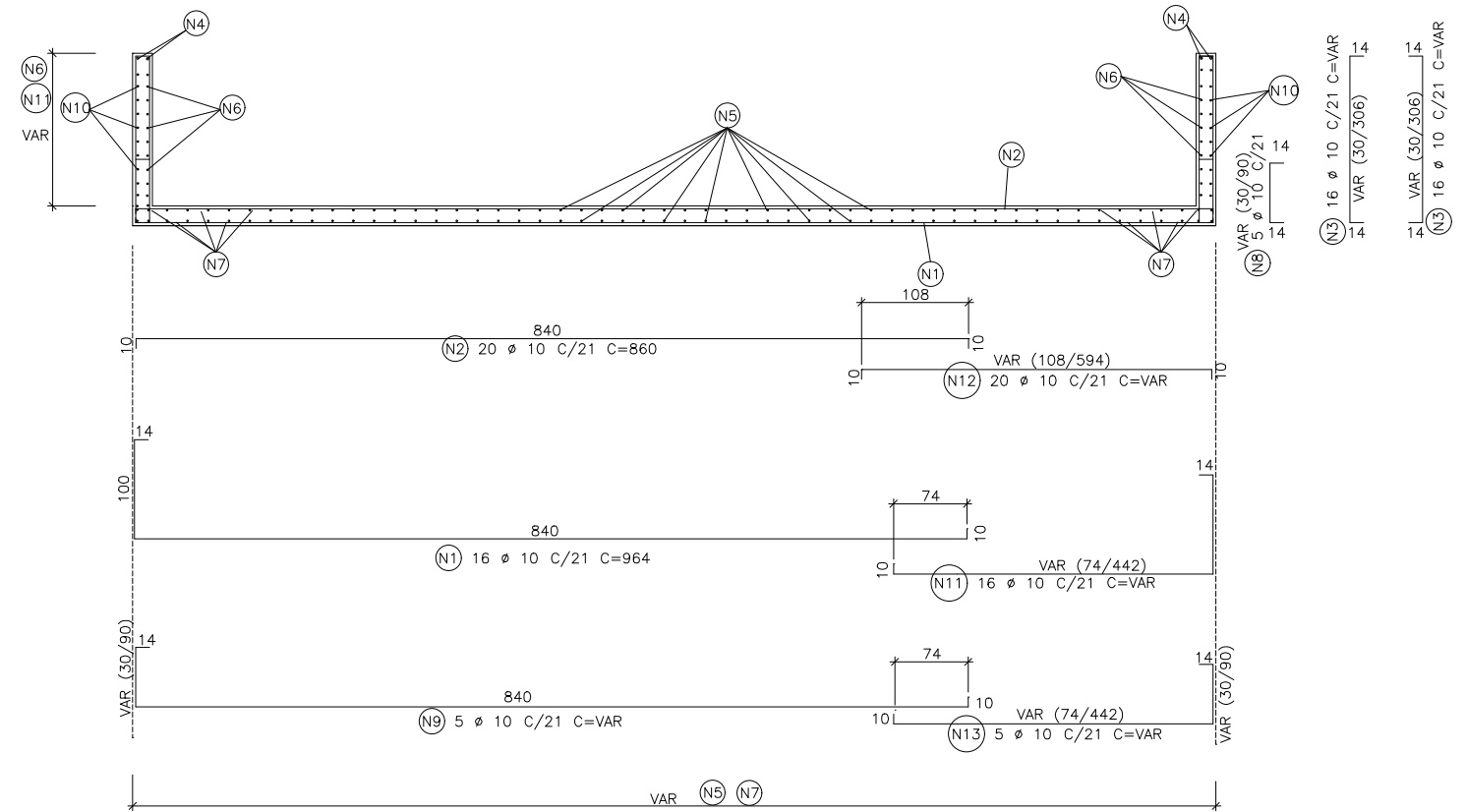
PÁGINA V2-T1-BCML-142-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DAS ALAS – ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 30,0m
ESC.: 1:50



CORTE TRANSVERSAL AA
ESC.: 1:50



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5

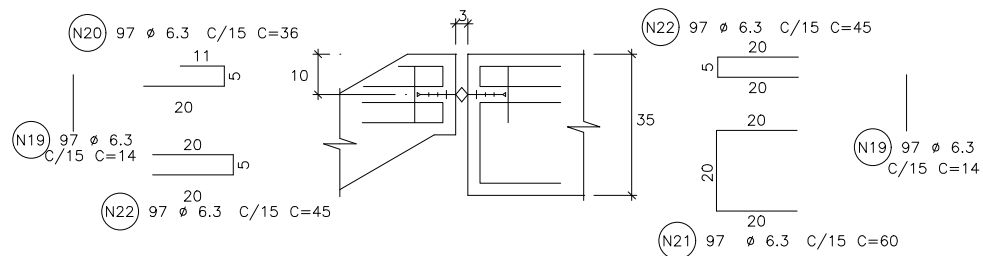


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 6.3 | 194 | 14 | 2716 |
| 50 | 20 | 6.3 | 97 | 36 | 3492 |
| 50 | 21 | 6.3 | 97 | 60 | 5820 |
| 50 | 22 | 6.3 | 194 | 45 | 8730 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 208 | 51 |
| Peso Total | | 51 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Triplo Celular de Concreto – 2,5x2,5
Alas Armaduras – 0,0 a 30,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

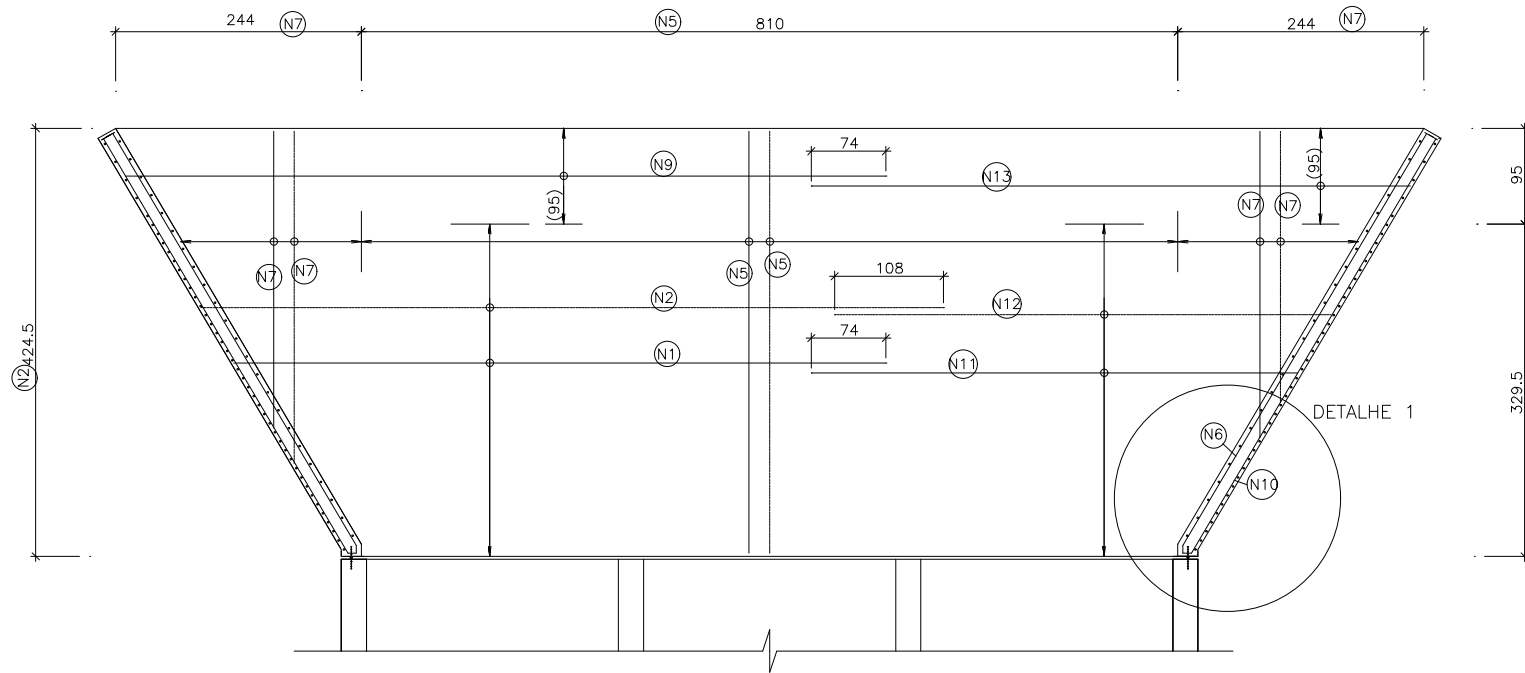
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

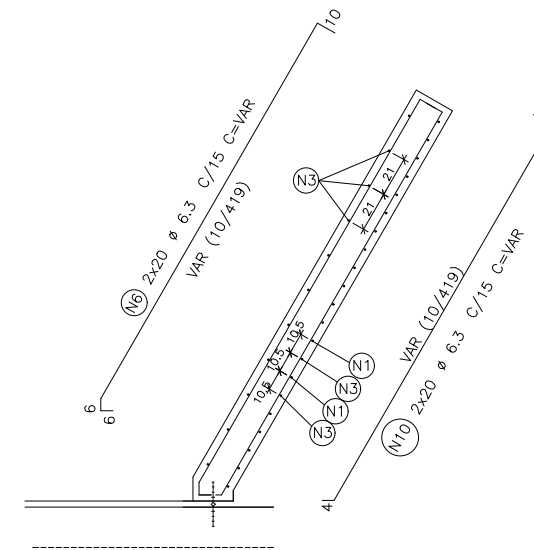
PÁGINA
V2-T1-BCML-143-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - 0,0 a 30,0 m

VISTA SUPERIOR
ESC.: 1:50



DETALHE 1
ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA

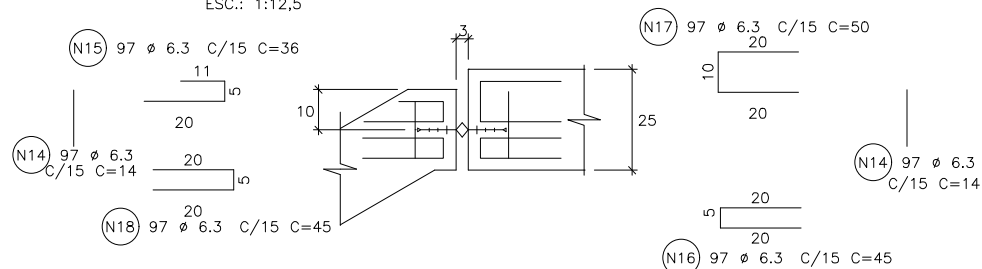
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 16 | 964 | 15424 |
| 50 | 2 | 10 | 20 | 860 | 17200 |
| 50 | 3 | 10 | 64 | 196 | 12544 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 550 | 2200 |
| 50 | 5 | 10 | 78 | 447 | 34866 |
| 50 | 6 | 6.3 | 40 | 237 | 9480 |
| 50 | 7 | 10 | 48 | 250 | 12000 |
| 50 | 8 | 10 | 10 | 88 | 880 |
| 50 | 9 | 10 | 5 | 924 | 4620 |
| 50 | 10 | 6.3 | 40 | 231 | 9240 |
| 50 | 11 | 10 | 16 | 372 | 5952 |
| 50 | 12 | 10 | 20 | 370 | 7400 |
| 50 | 13 | 10 | 5 | 332 | 1660 |

RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 187 | 46 |
| 10 | 1125 | 694 |
| 12.5 | 22 | 21 |
| Peso Total | | 761 kg |

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | C | |
| | 20 | 12cm | 15cm | |
| 25 | 14cm | 19cm | | |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 14 | 6.3 | 194 | 14 | 2716 |
| 50 | 15 | 6.3 | 97 | 36 | 3492 |
| 50 | 16 | 6.3 | 97 | 45 | 4365 |
| 50 | 17 | 6.3 | 97 | 50 | 4850 |
| 50 | 18 | 6.3 | 97 | 45 | 4365 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 198 | 48 |
| Peso Total | | 48 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 20MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BTCC 2,5 X 2,5.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5
Alas Armaduras - 0,0 a 30,0 m

REVISÃO:

00
DATA 02/2023

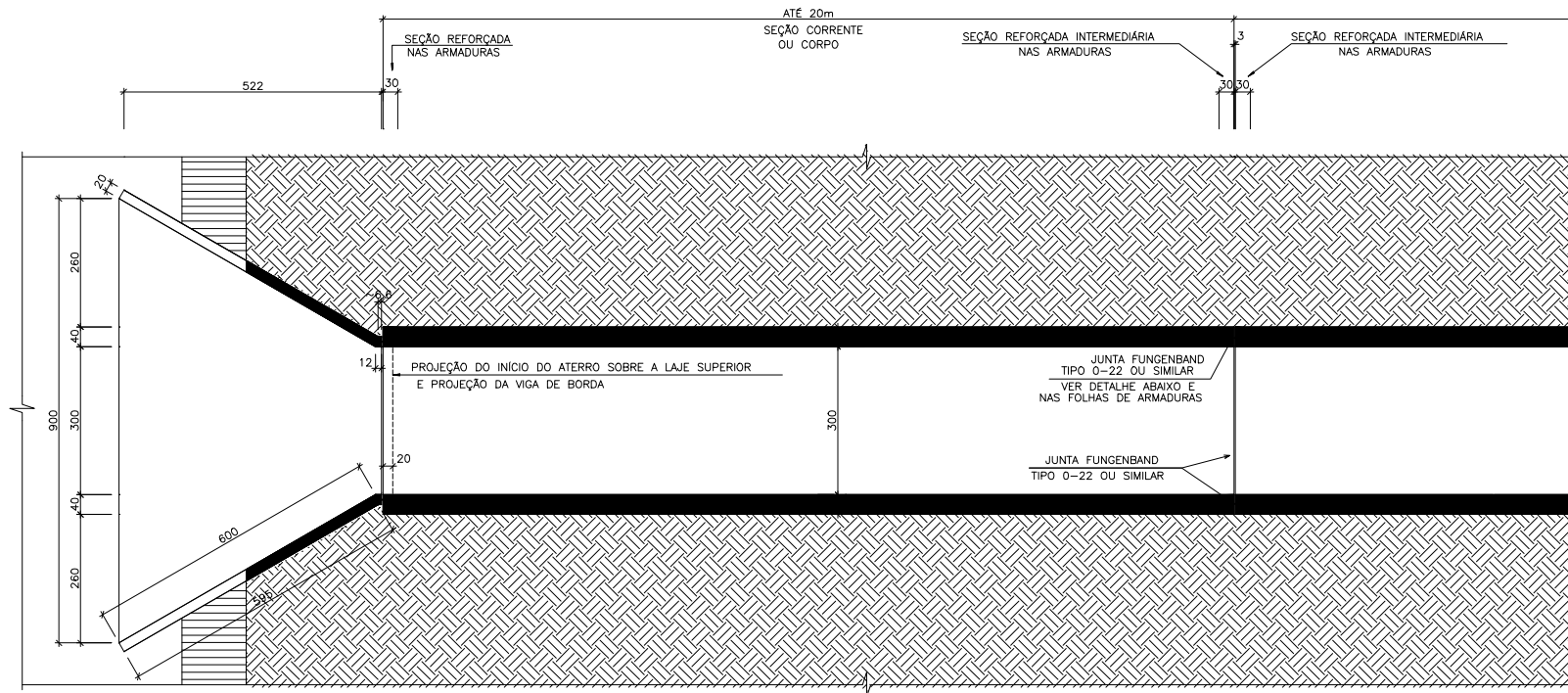
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

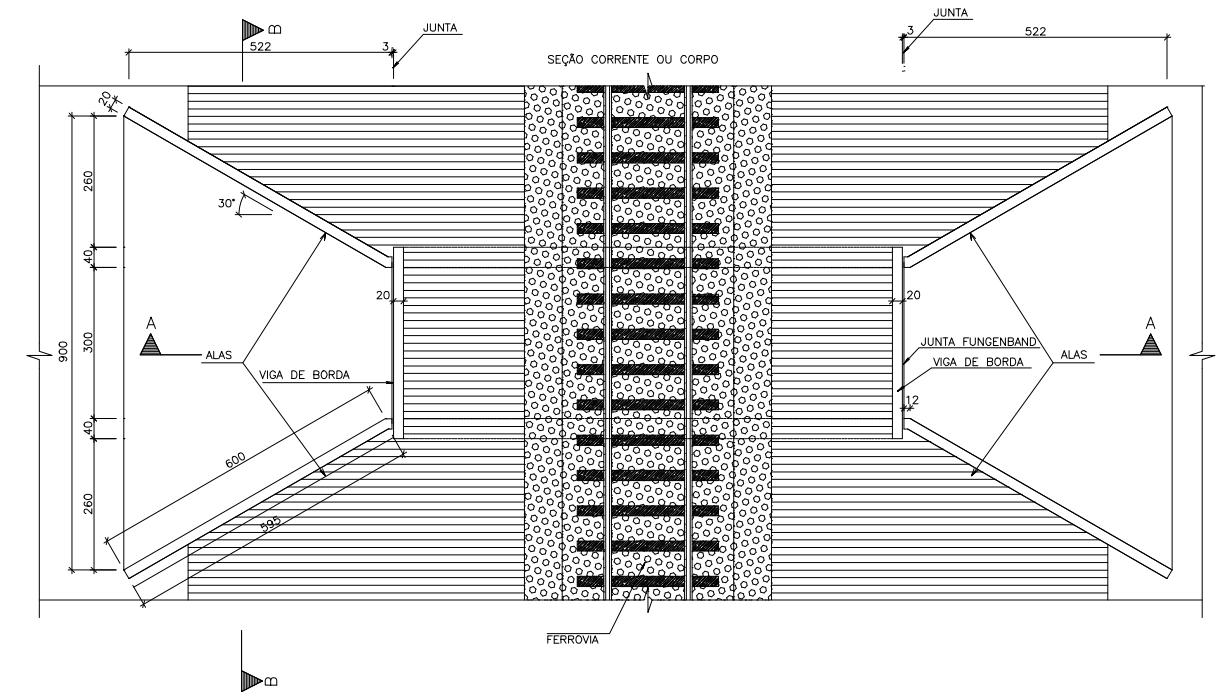
PÁGINA
V2-T1-BCML-143-02/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

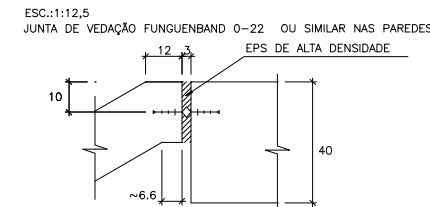
CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



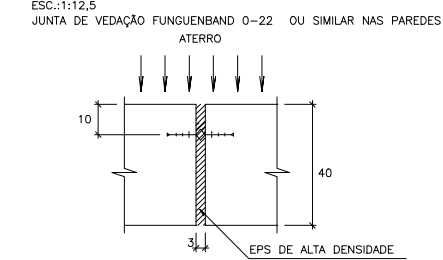
VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:75



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 16,0m



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 16,0m



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 0,0<H<1,0m | 0,38 | 5,62 | 16,50 | 444,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,11 | 1,84 | 12,17 | 182,00 | 2,70 | 0,11 | 1,69 | 10,57 | 164,00 | 2,70 | 55 | 15,20 | 36,00 | 11,00 |
| 1,0<H<4,0m | 0,38 | 5,62 | 16,50 | 357,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,11 | 1,84 | 12,17 | 183,00 | 2,70 | 0,11 | 1,69 | 10,57 | 163,00 | 2,70 | 55 | 15,20 | 36,00 | 11,00 |
| 4,0<H<8,0m | 0,38 | 5,62 | 16,50 | 429,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,11 | 1,84 | 12,17 | 205,00 | 2,70 | 0,11 | 1,69 | 10,57 | 185,00 | 2,70 | 55 | 15,20 | 36,00 | 11,00 |
| 8,0<H<12,0m | 0,38 | 5,62 | 16,50 | 532,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,11 | 1,84 | 12,17 | 232,00 | 2,70 | 0,11 | 1,69 | 10,57 | 212,00 | 2,70 | 55 | 15,20 | 36,00 | 11,00 |
| 12,0<H<16,0m | 0,38 | 5,62 | 16,50 | 662,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,11 | 1,84 | 12,17 | 265,00 | 2,70 | 0,11 | 1,69 | 10,57 | 245,00 | 2,70 | 55 | 15,20 | 36,00 | 11,00 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

DATA 02/2023

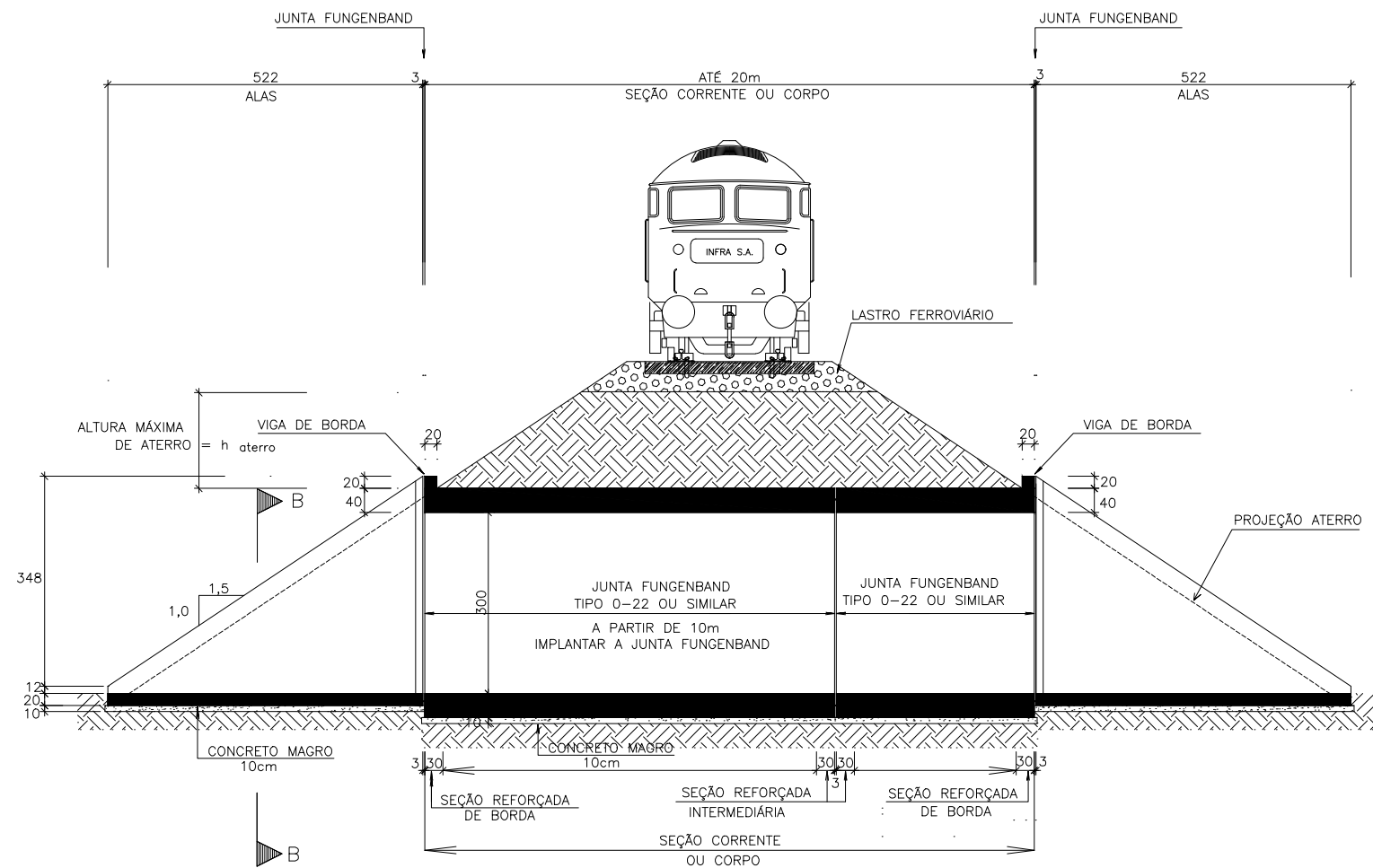
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

PÁGINA
V2-T1-BCML-144-01/02

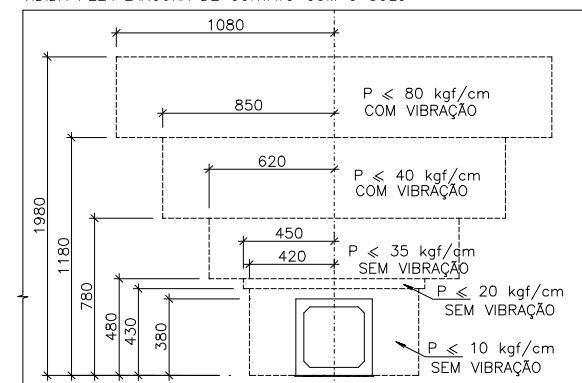
Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



RESTRICÇÕES À COMPACTAÇÃO
ESC.:1:250

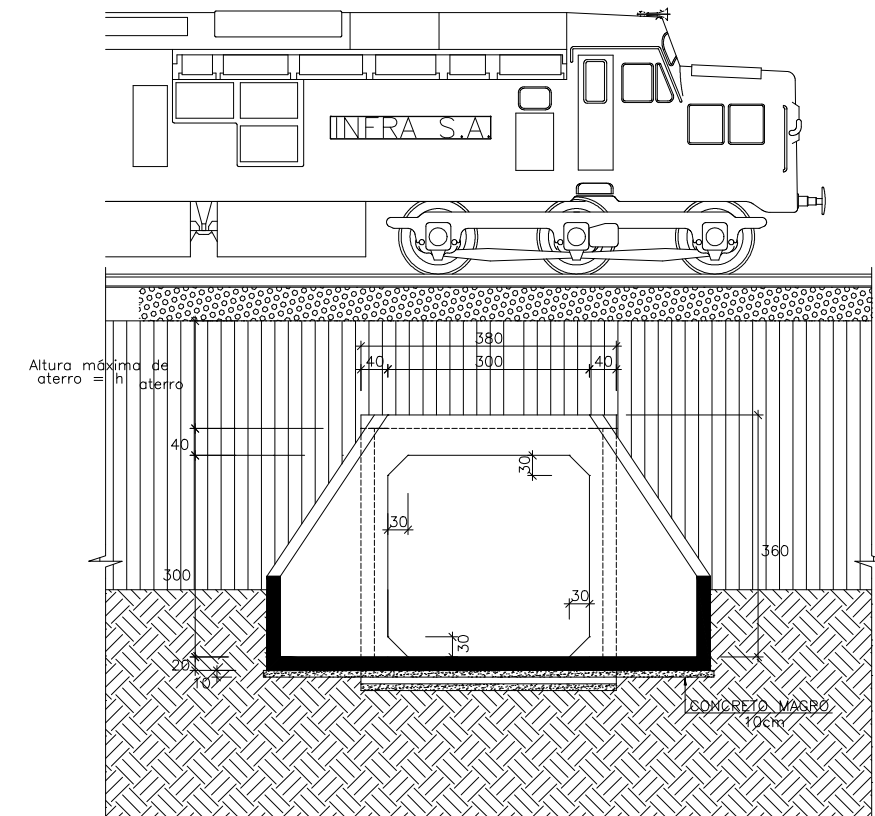
"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO ATÉ 1m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m | 0,201 |
| ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m | 0,261 |
| ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m | 0,326 |

CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escondide de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

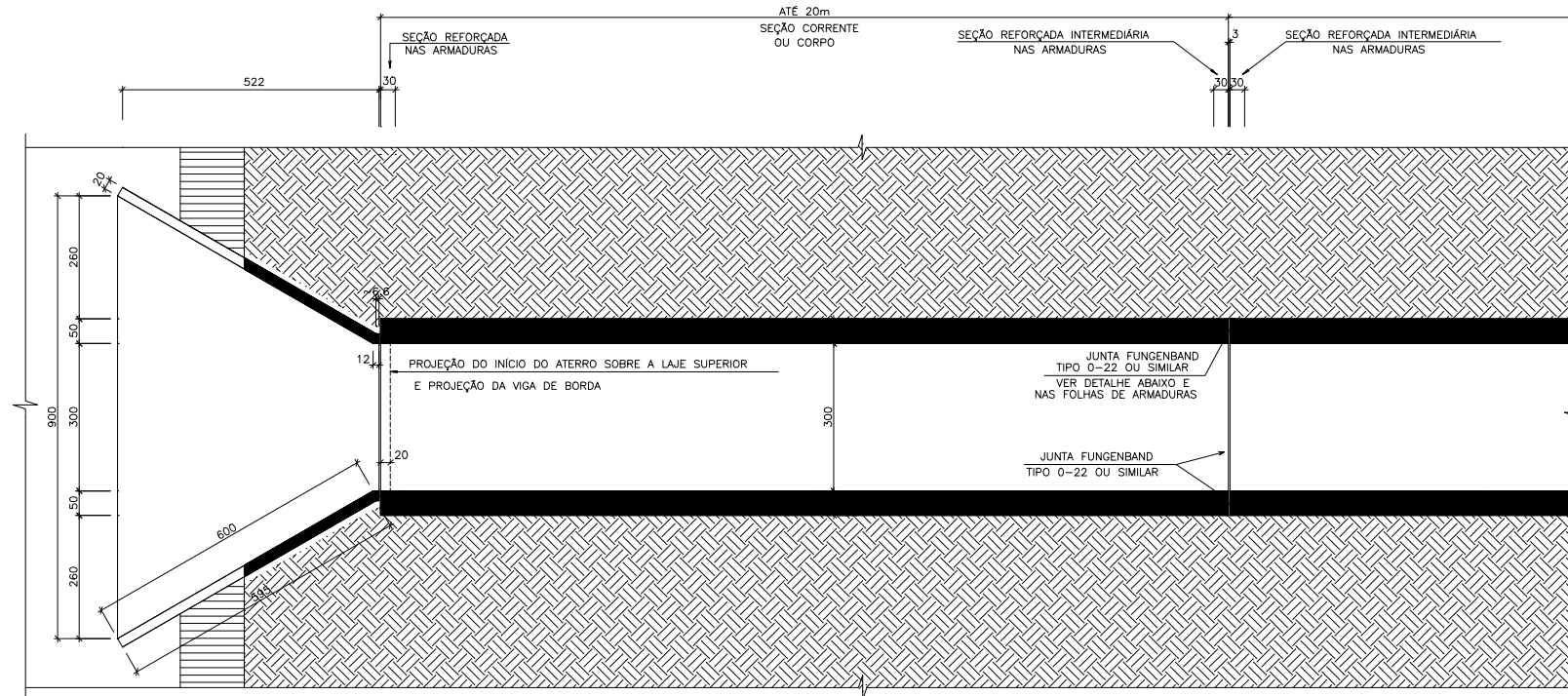
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

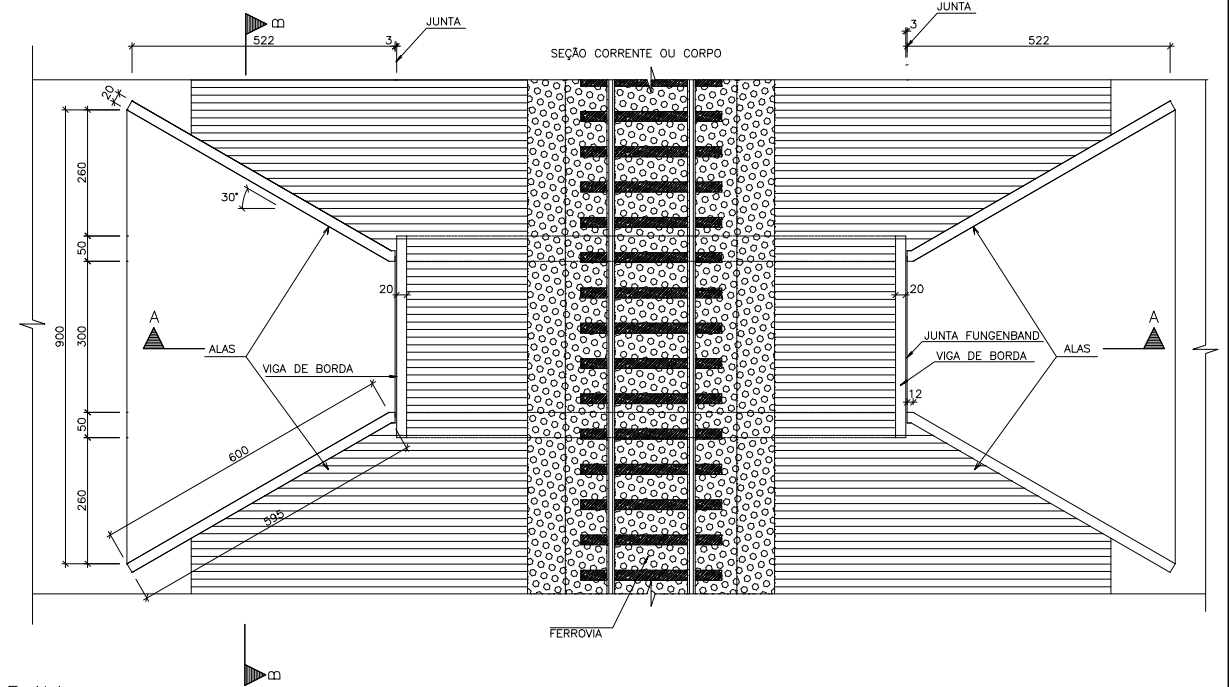
PÁGINA
V2-T1-BCML-144-02/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

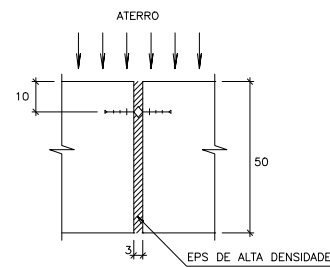
CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 16,0 A 30,0m
ESC.:1:75



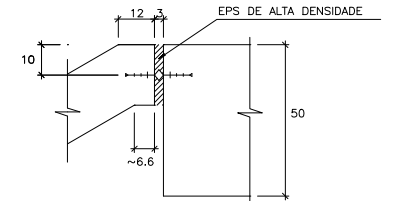
VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 16,0 A 30,0m
ESC.: 1:75



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16,0 A 30,0m
ESC.:1:12,5
JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16,0 A 30,0m
ESC.:1:12,5
JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=20MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 16,0<H<20,0m | 0,40 | 7,32 | 16,86 | 712,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,12 | 2,356 | 14,06 | 325,00 | 2,70 | 0,12 | 2,196 | 12,378 | 302,00 | 2,70 | 61,00 | 16,00 | 39,00 | 11,40 |
| 20,0<H<25,0m | 0,40 | 7,32 | 16,86 | 845,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,12 | 2,356 | 14,06 | 365,00 | 2,70 | 0,12 | 2,196 | 12,378 | 342,00 | 2,70 | 61,00 | 16,00 | 39,00 | 11,40 |
| 25,0<H<30,0m | 0,40 | 7,32 | 16,86 | 987,00 | 9,00 | 3,40 | 11,27 | 51,62 | 796,00 | 0,12 | 2,356 | 14,06 | 388,00 | 2,70 | 0,12 | 2,196 | 12,378 | 365,00 | 2,70 | 61,00 | 16,00 | 39,00 | 11,40 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Forma
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

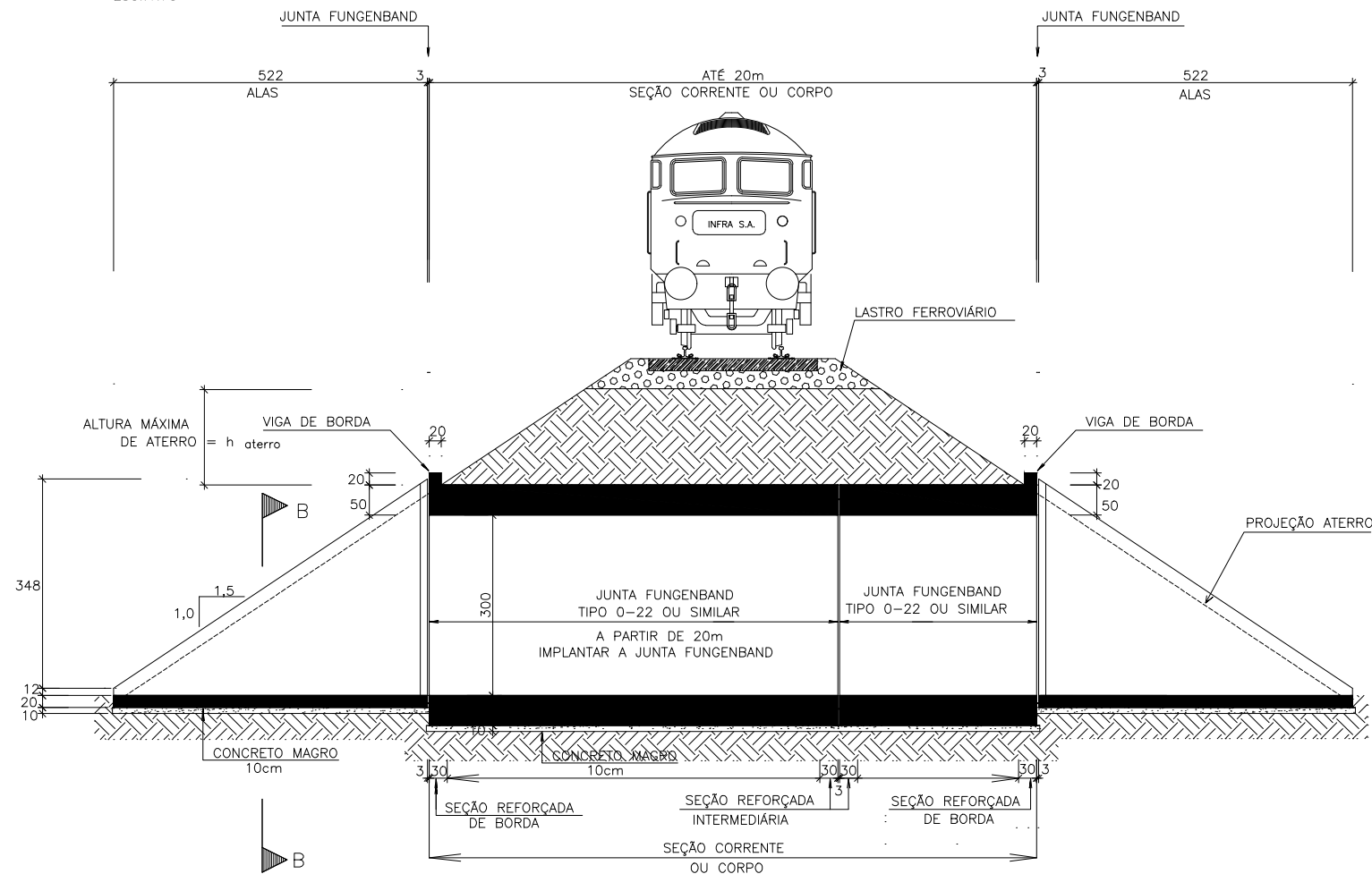
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-145-01/02

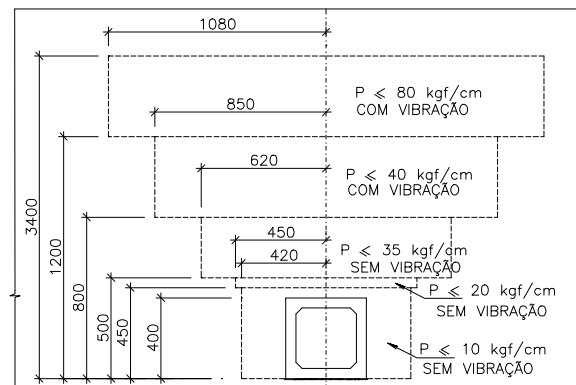
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



RESTRICÇÕES À COMPACTAÇÃO
ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO

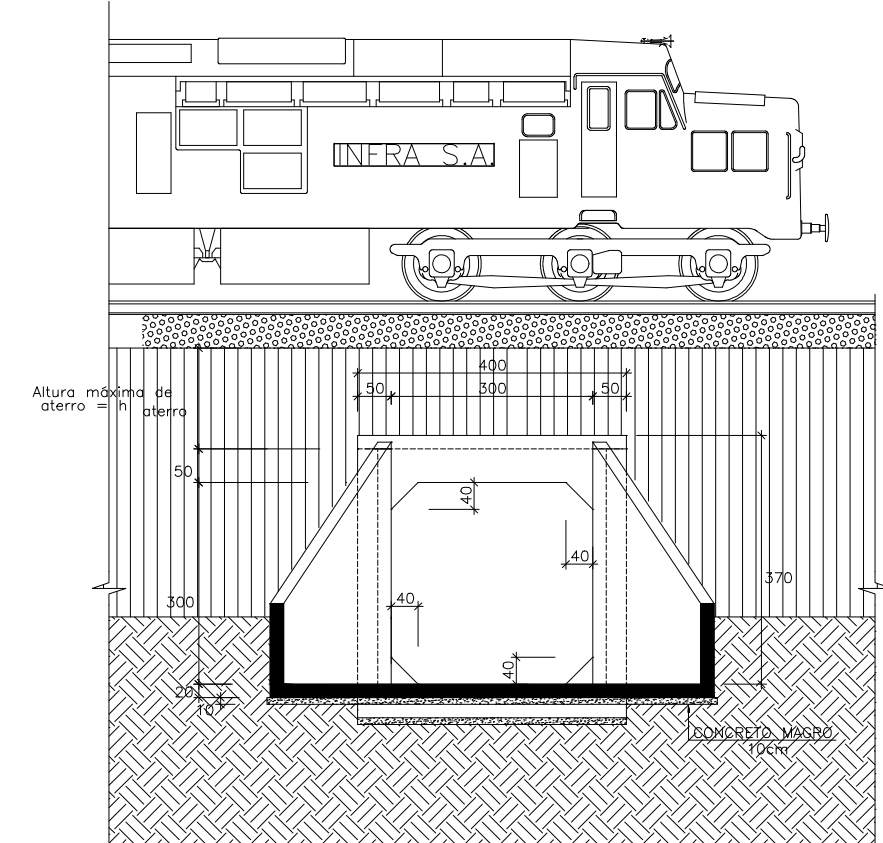


EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa)

| | |
|------------------------------|-------|
| ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m | 0,403 |
| ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m | 0,485 |
| ALTURA DE ATERRO DE 25 A 30m | 0,568 |

CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A f_{yk} > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Forma
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

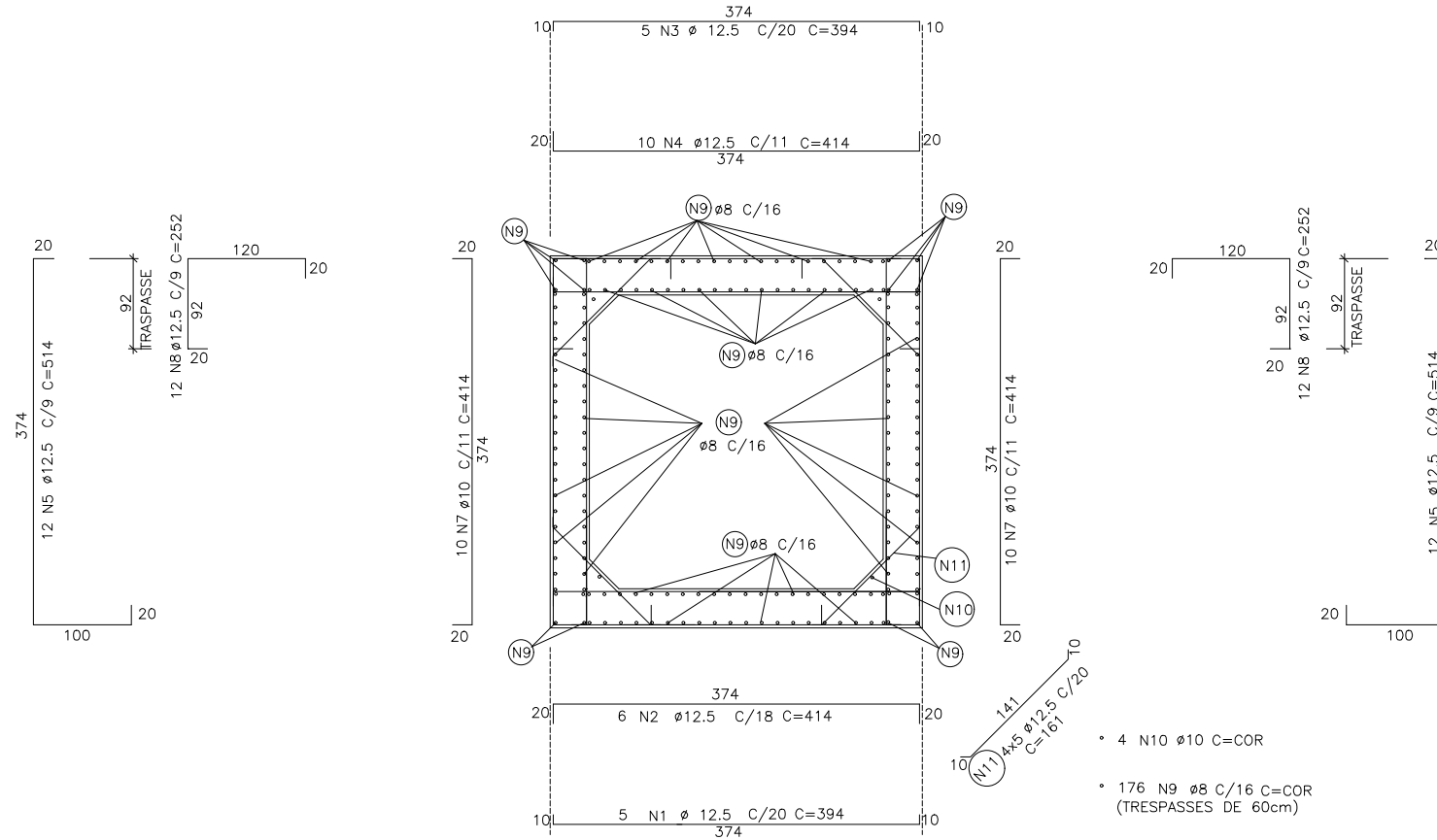
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-145-01/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO 0m A 1m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50

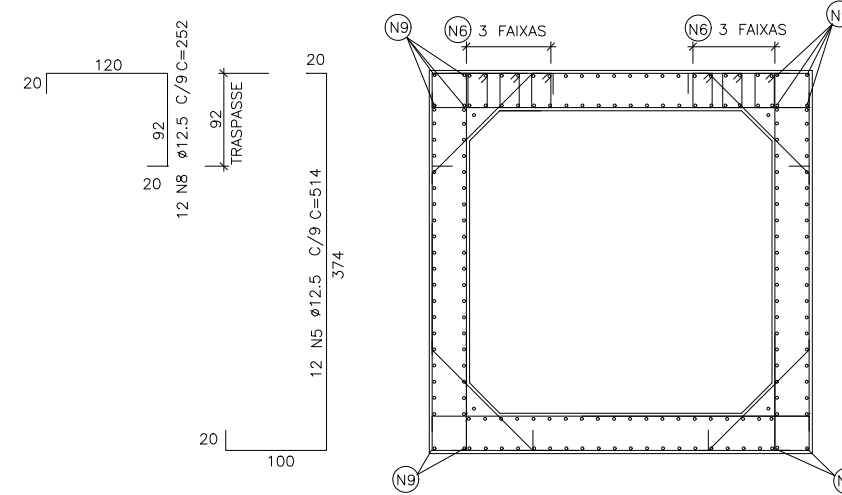


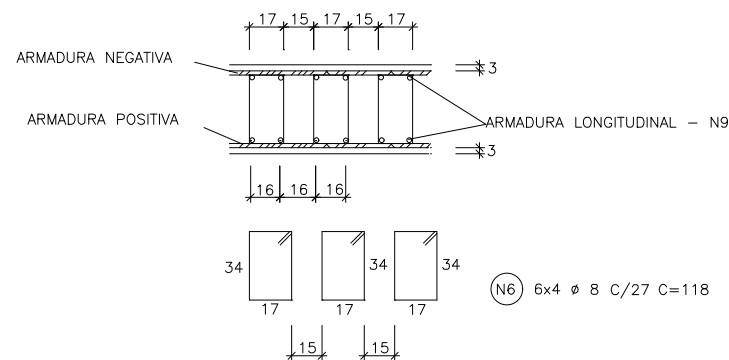
TABELA DE AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 1 | 12,5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 2 | 12,5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 3 | 12,5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 4 | 12,5 | 10 | 414 | 4140 |
| 50 | 5 | 12,5 | 24 | 514 | 12336 |
| 50 | 6 | 8 | 24 | 118 | 2832 |
| 50 | 7 | 10 | 20 | 414 | 8280 |
| 50 | 8 | 12,5 | 24 | 252 | 6048 |
| 50 | 9 | 8 | 176 | -CORR- | 17600 |
| 50 | 10 | 10 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12,5 | 20 | 161 | 3220 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 204 | 81 |
| 10 | 87 | 54 |
| 12.5 | 322 | 310 |
| Peso Total | | 444 kg |

DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01 a 02/02

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
 Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
 Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

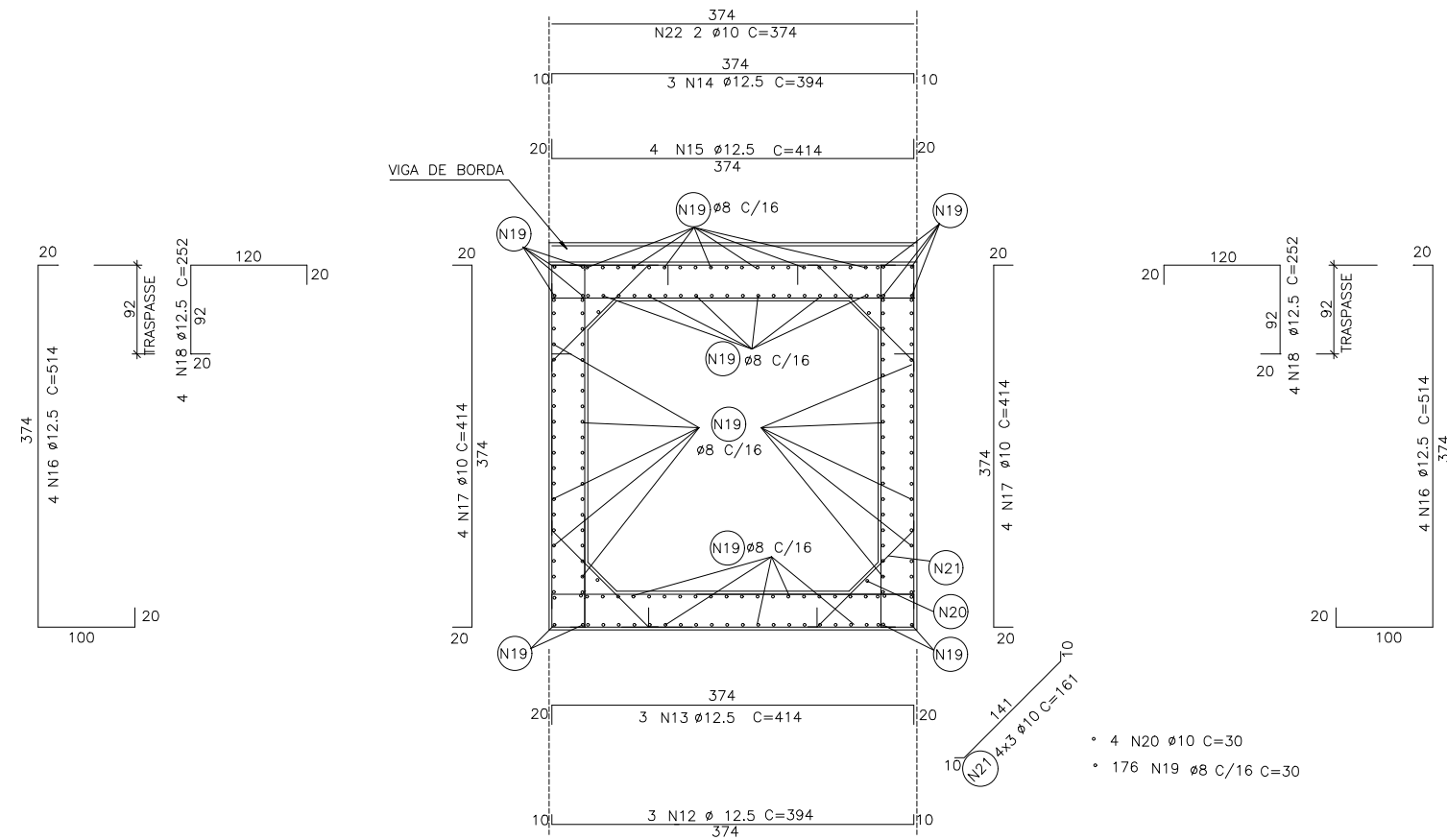
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

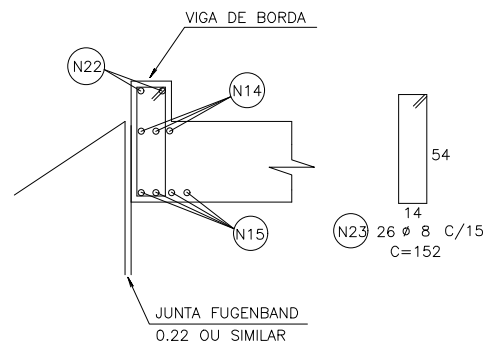
PÁGINA
 V2-T1-BCML-146-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 0m A 1m
ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



- 4 N20 Ø10 C=30
- 176 N19 Ø8 C/16 C=30

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} > 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} > 20\text{MPa}$
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12,5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 12,5 | 3 | 414 | 1242 |
| 50 | 14 | 12,5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 12,5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 12,5 | 8 | 514 | 4112 |
| 50 | 17 | 10 | 8 | 414 | 3312 |
| 50 | 18 | 12,5 | 8 | 252 | 2016 |
| 50 | 19 | 8 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 10 | 12 | 161 | 1932 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 23 | 8 | 26 | 152 | 3952 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 92 | 36 |
| 10 | 61 | 38 |
| 12,5 | 114 | 110 |
| Peso Total | | 184 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-146-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 0m A 1m

ESC.:1:50

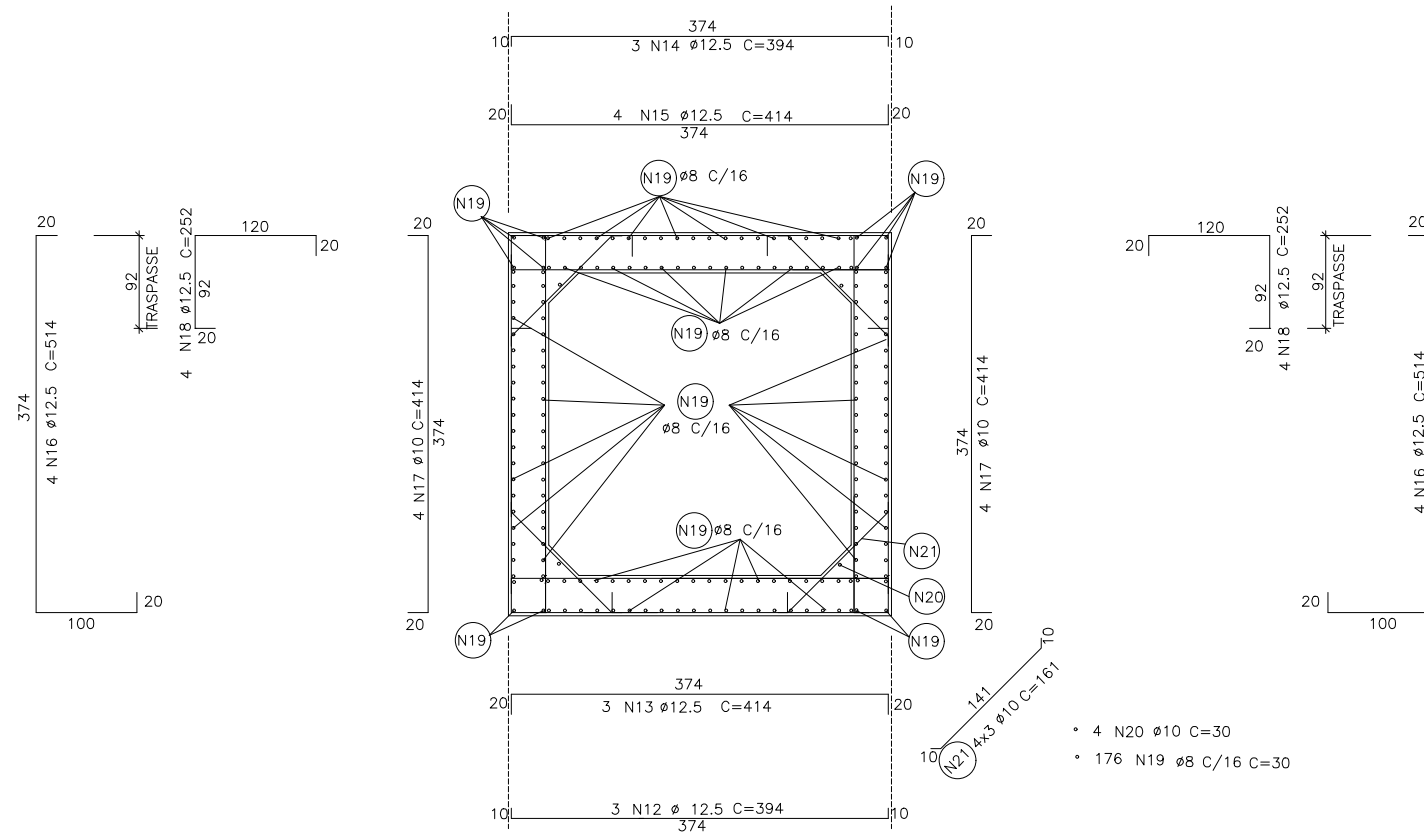


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 12.5 | 3 | 414 | 1242 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 12.5 | 8 | 514 | 4112 |
| 50 | 17 | 10 | 8 | 414 | 3312 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 252 | 2016 |
| 50 | 19 | 8 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 10 | 12 | 161 | 1932 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 53 | 21 |
| 10 | 54 | 33 |
| 12.5 | 114 | 110 |
| Peso Total | | 164 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5

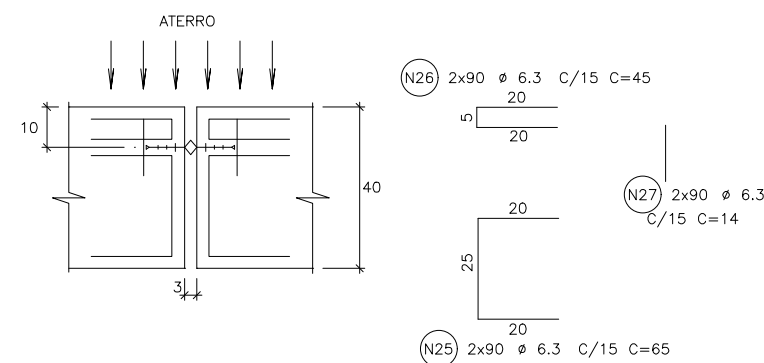


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 180 | 65 | 11700 |
| 50 | 26 | 6.3 | 180 | 45 | 8100 |
| 50 | 27 | 6.3 | 180 | 14 | 2520 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 223 | 55 |
| Peso Total | | 55 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

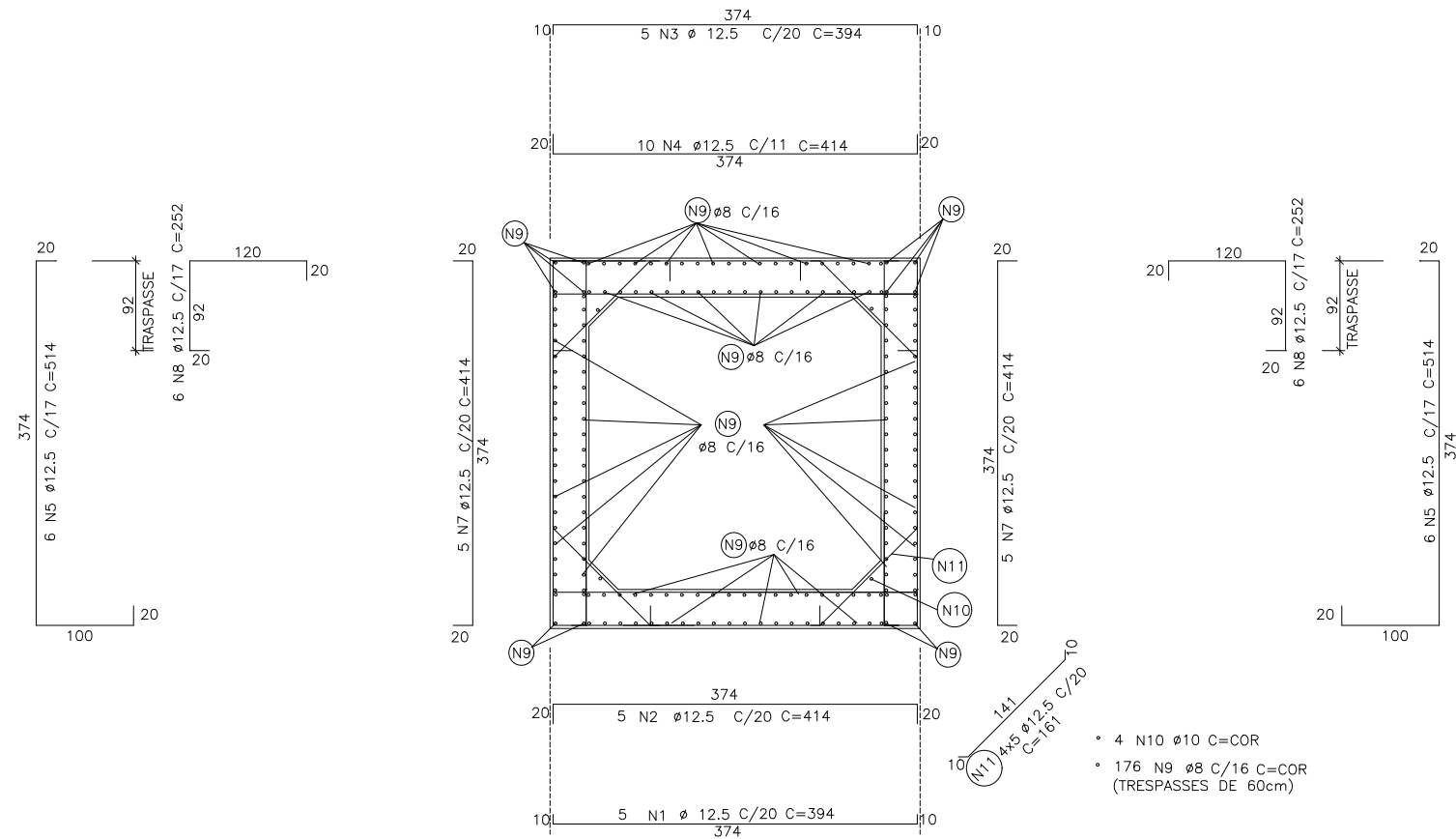
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-146-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 1m A 4m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50

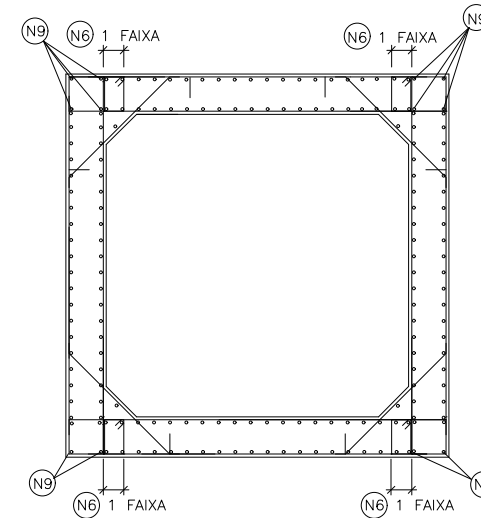


TABELA DE AÇO PARA 1m

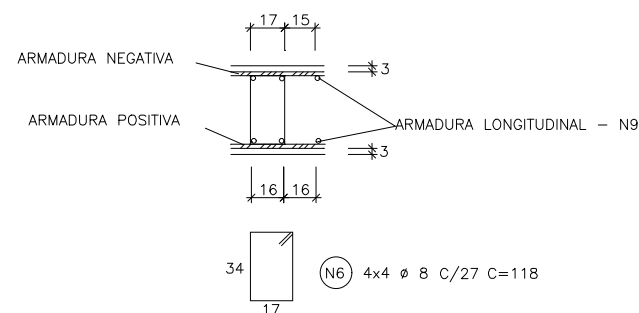
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 2 | 12.5 | 5 | 414 | 2070 |
| 50 | 3 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 4 | 12.5 | 10 | 414 | 4140 |
| 50 | 5 | 12.5 | 12 | 514 | 6168 |
| 50 | 6 | 8 | 16 | 118 | 1888 |
| 50 | 7 | 12.5 | 10 | 414 | 4140 |
| 50 | 8 | 12.5 | 12 | 252 | 3024 |
| 50 | 9 | 8 | 176 | -CORR- | 17600 |
| 50 | 10 | 10 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12.5 | 20 | 161 | 3220 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 195 | 77 |
| 10 | 4 | 2 |
| 12.5 | 267 | 257 |
| Peso Total | | 337 kg |

- 4 N10 ø 10 C=COR
- 176 N9 ø 8 C/16 C=COR (TRESPASSES DE 60cm)

DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01/02

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
 Aterro 1,0 a 4,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

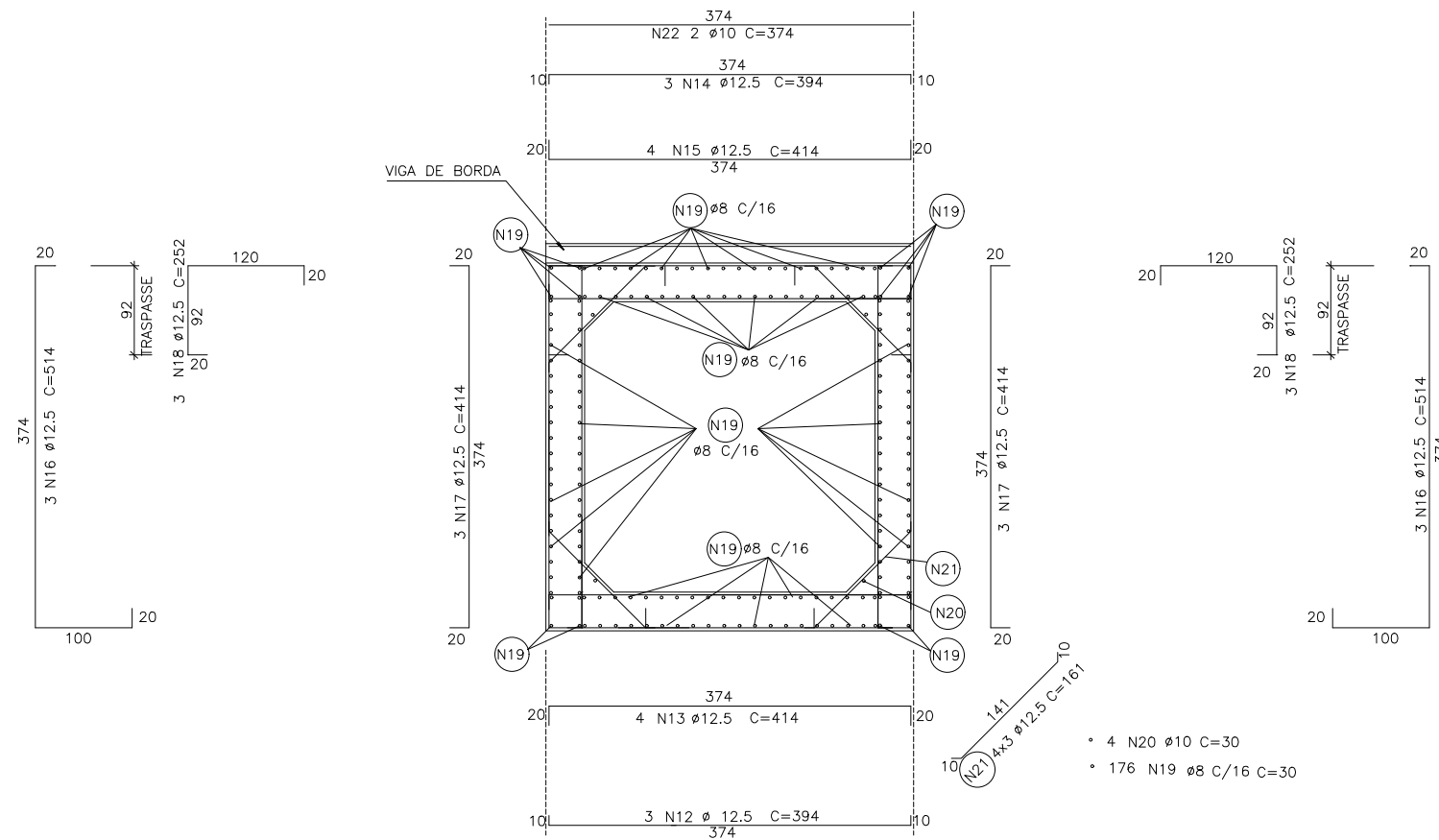
ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-147-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

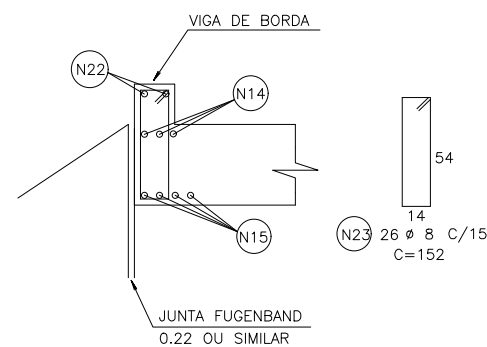
ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



- 4 N20 ø10 C=30
- 176 N19 ø8 C/16 C=30

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-02BA-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 514 | 3084 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 252 | 1512 |
| 50 | 19 | 8 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 161 | 1932 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 23 | 8 | 26 | 152 | 3952 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 92 | 36 |
| 10 | 9 | 5 |
| 12.5 | 147 | 141 |
| Peso Total | | 183 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 1,0 a 4,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-147-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 1m A 4m

ESC.: 1:50

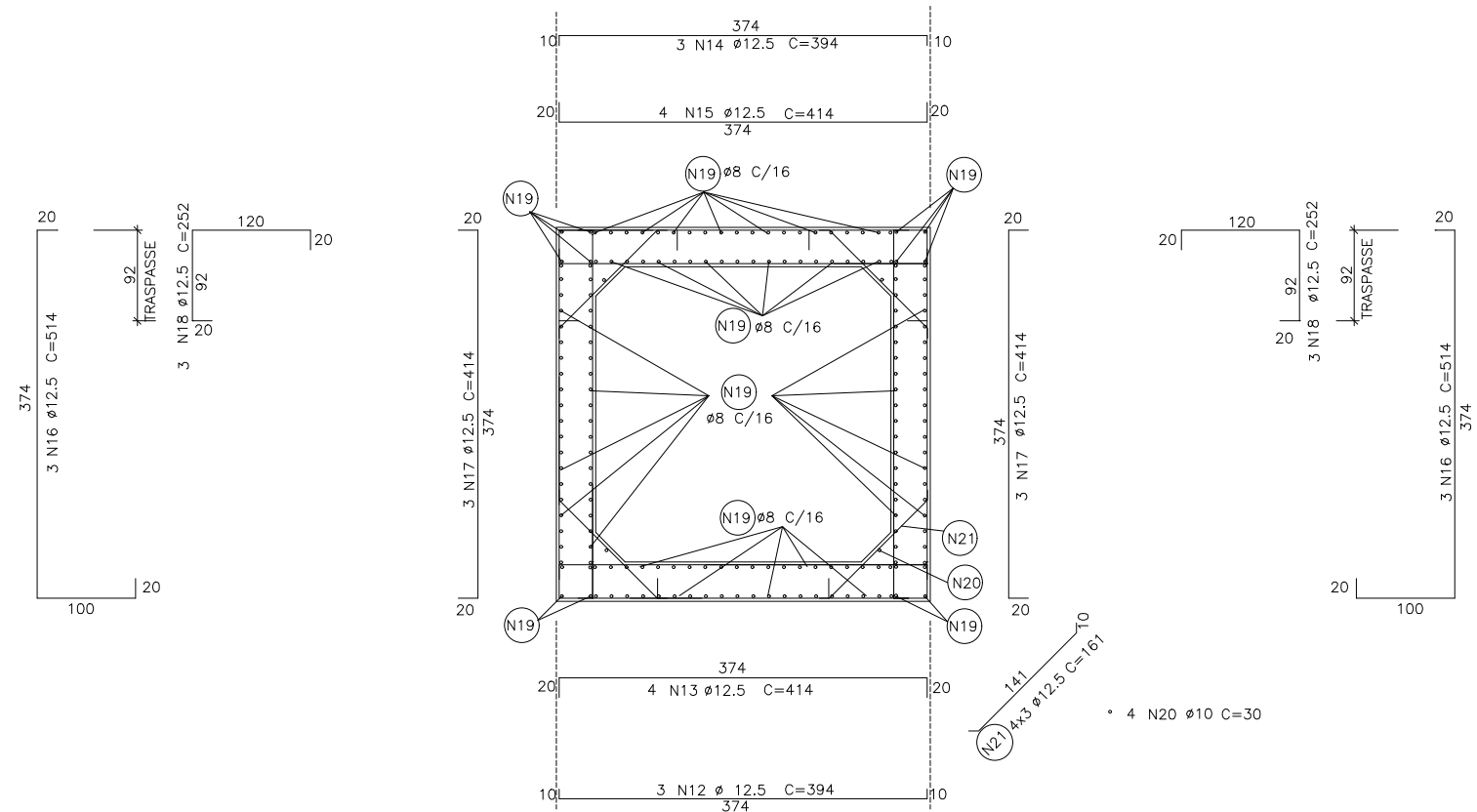


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 514 | 3084 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 252 | 1512 |
| 50 | 19 | 8 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 161 | 1932 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 53 | 21 |
| 10 | 1 | 1 |
| 12.5 | 147 | 141 |
| Peso Total | | 163 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5

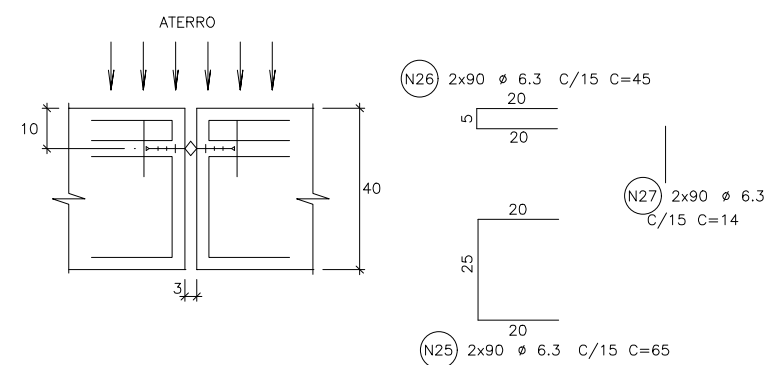


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 180 | 65 | 11700 |
| 50 | 26 | 6.3 | 180 | 45 | 8100 |
| 50 | 27 | 6.3 | 180 | 14 | 2520 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 223 | 55 |
| Peso Total | | 55 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 1,0 a 4,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

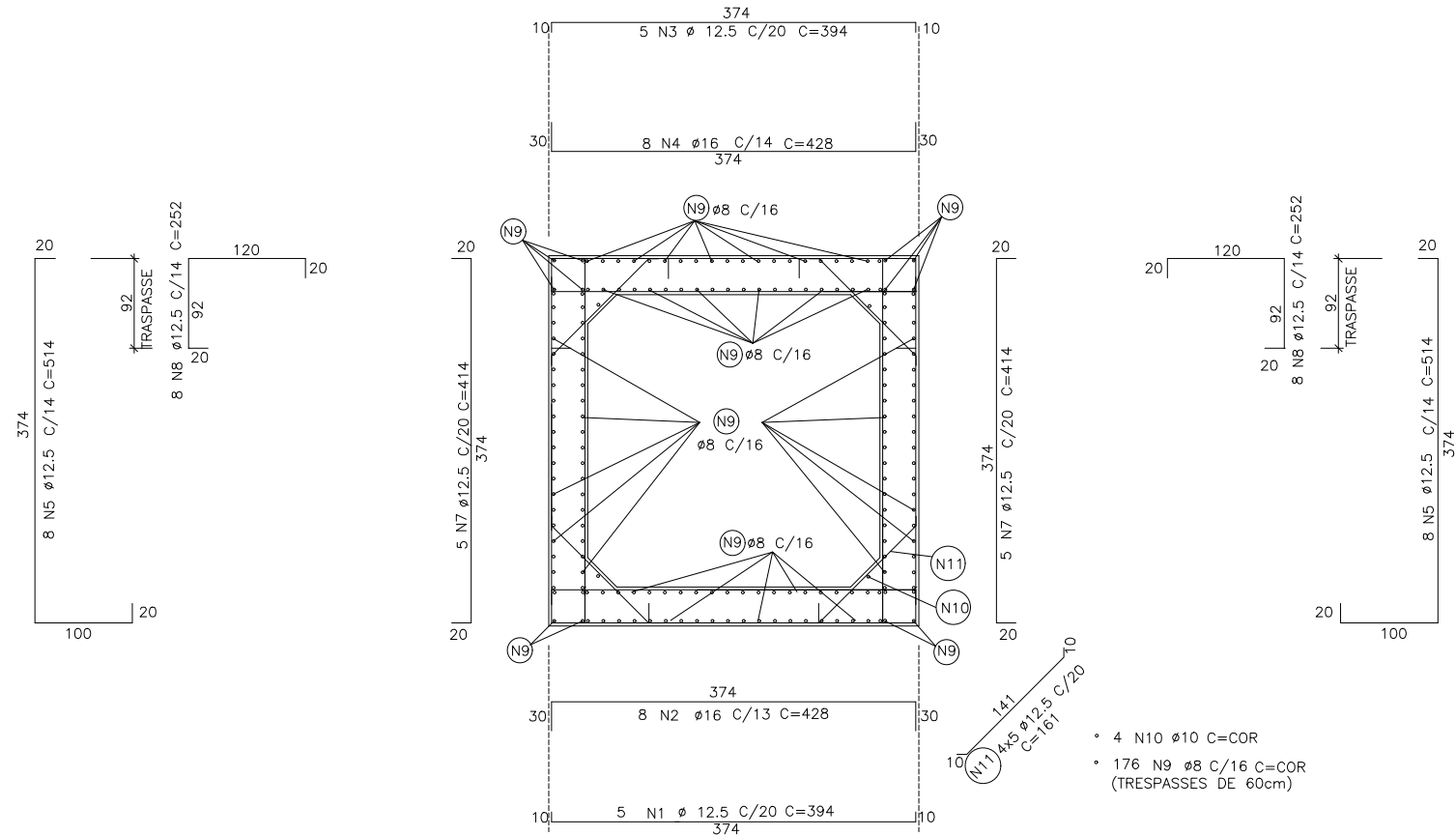
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-147-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,201MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50

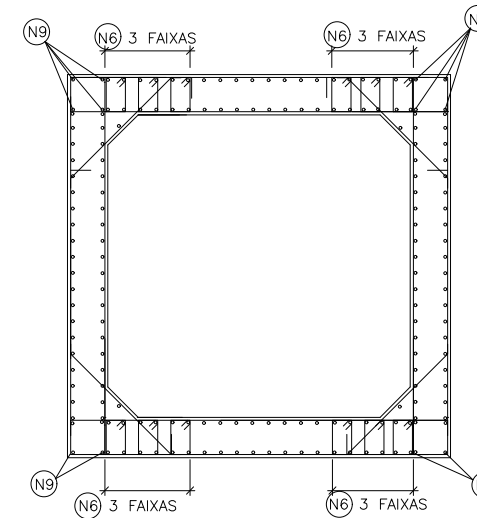


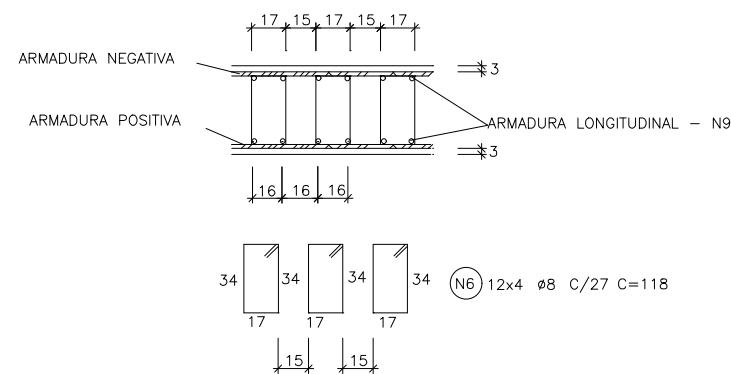
TABELA DE AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 2 | 16 | 8 | 428 | 3424 |
| 50 | 3 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 4 | 16 | 8 | 428 | 3424 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 514 | 8224 |
| 50 | 6 | 8 | 48 | 118 | 5664 |
| 50 | 7 | 12.5 | 10 | 414 | 4140 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 252 | 4032 |
| 50 | 9 | 8 | 176 | -CORR- | 17600 |
| 50 | 10 | 10 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12.5 | 20 | 161 | 3220 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 233 | 92 |
| 10 | 4 | 2 |
| 12.5 | 236 | 227 |
| 16 | 68 | 108 |
| Peso Total | | 429 kg |

DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01 a 02/02

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| ø | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras Aterro 4,0 a 8,0 m

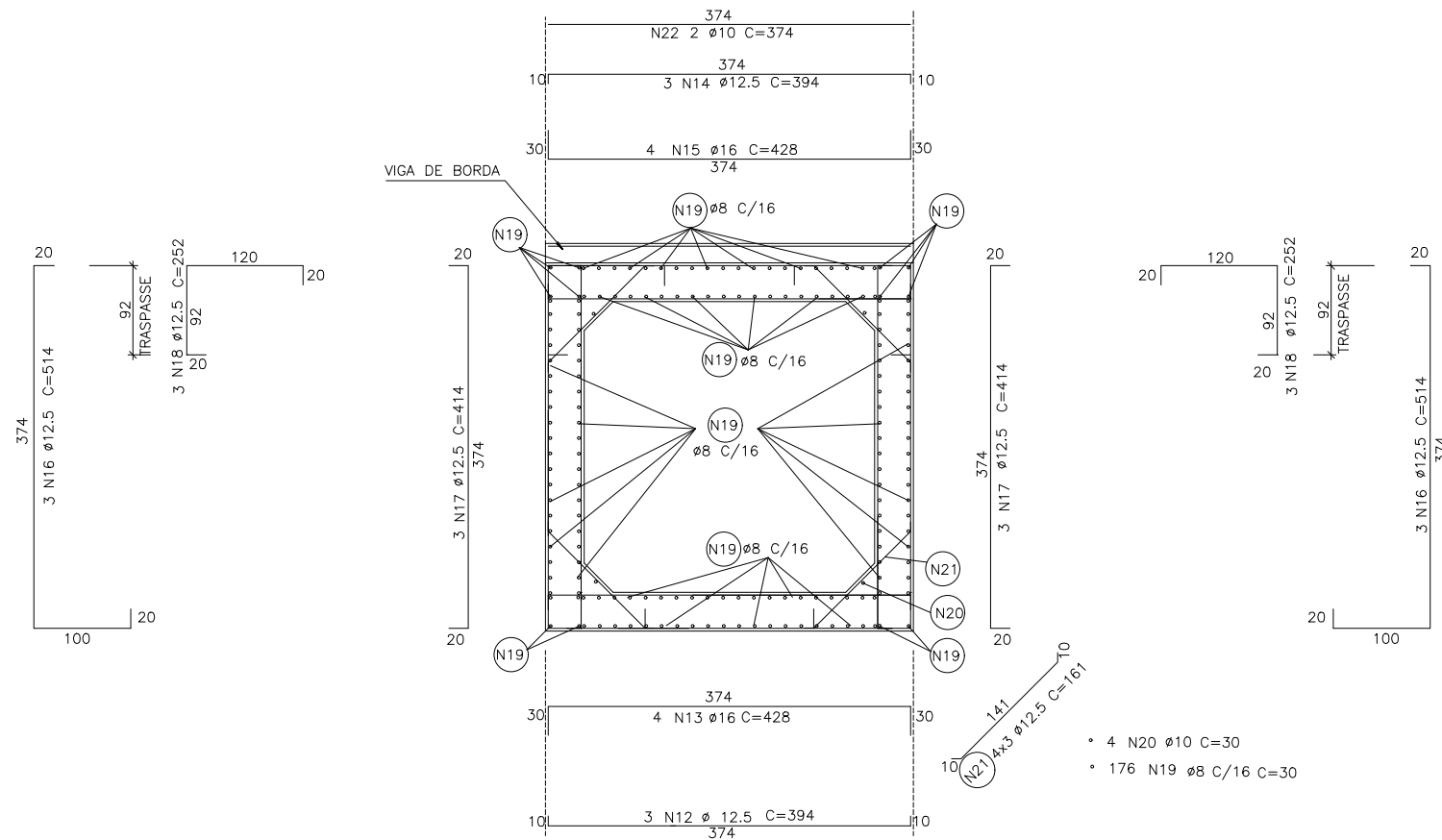
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

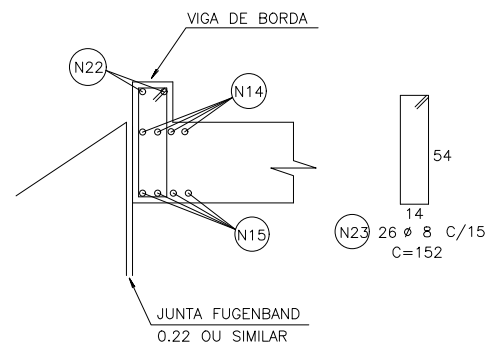
ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-148-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 4m A 8m
ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escondidade de 9° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 514 | 3084 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 252 | 1512 |
| 50 | 19 | 8 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 161 | 1932 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 23 | 8 | 26 | 152 | 3952 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 92 | 36 |
| 10 | 9 | 5 |
| 12.5 | 114 | 110 |
| 16 | 34 | 54 |
| Peso Total | | 205 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-148-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 4m A 8m

ESC.:1:50

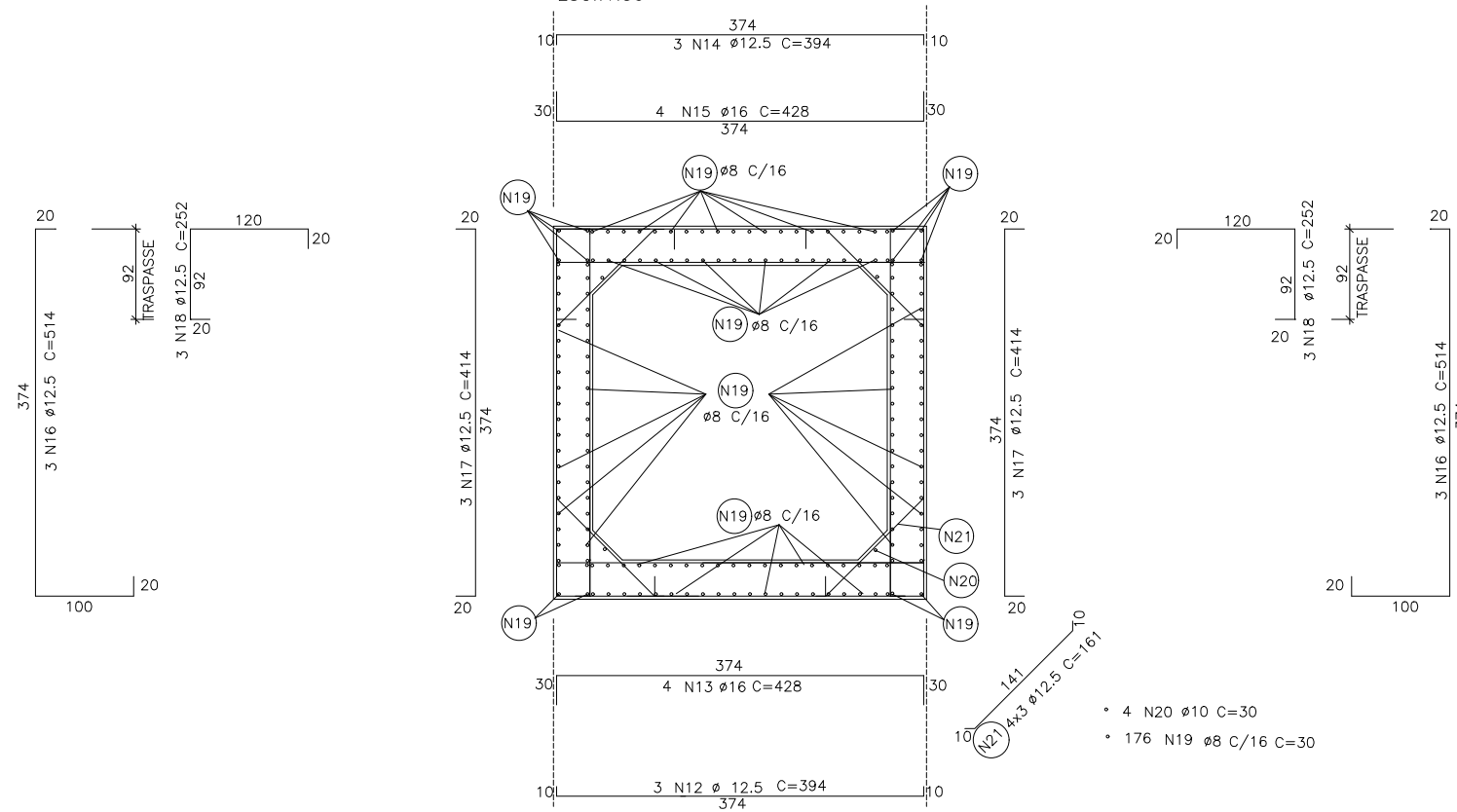


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 514 | 3084 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 252 | 1512 |
| 50 | 19 | 8 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 161 | 1932 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 5.3 | 21 |
| 10 | 1 | 1 |
| 12.5 | 114 | 110 |
| 16 | 34 | 54 |
| Peso Total | | 185 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5

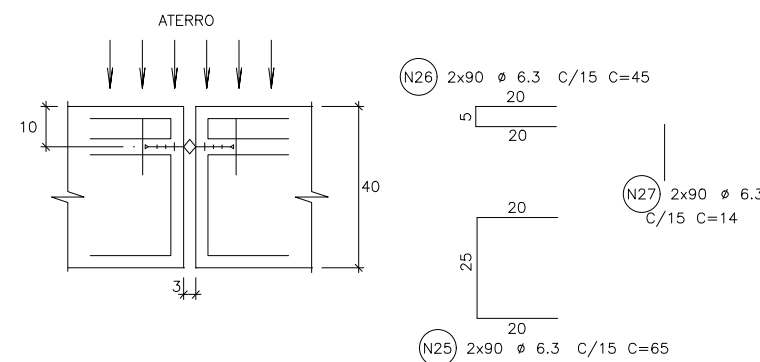


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 180 | 65 | 11700 |
| 50 | 26 | 6.3 | 180 | 45 | 8100 |
| 50 | 27 | 6.3 | 180 | 14 | 2520 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 223 | 55 |
| Peso Total | | 55 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

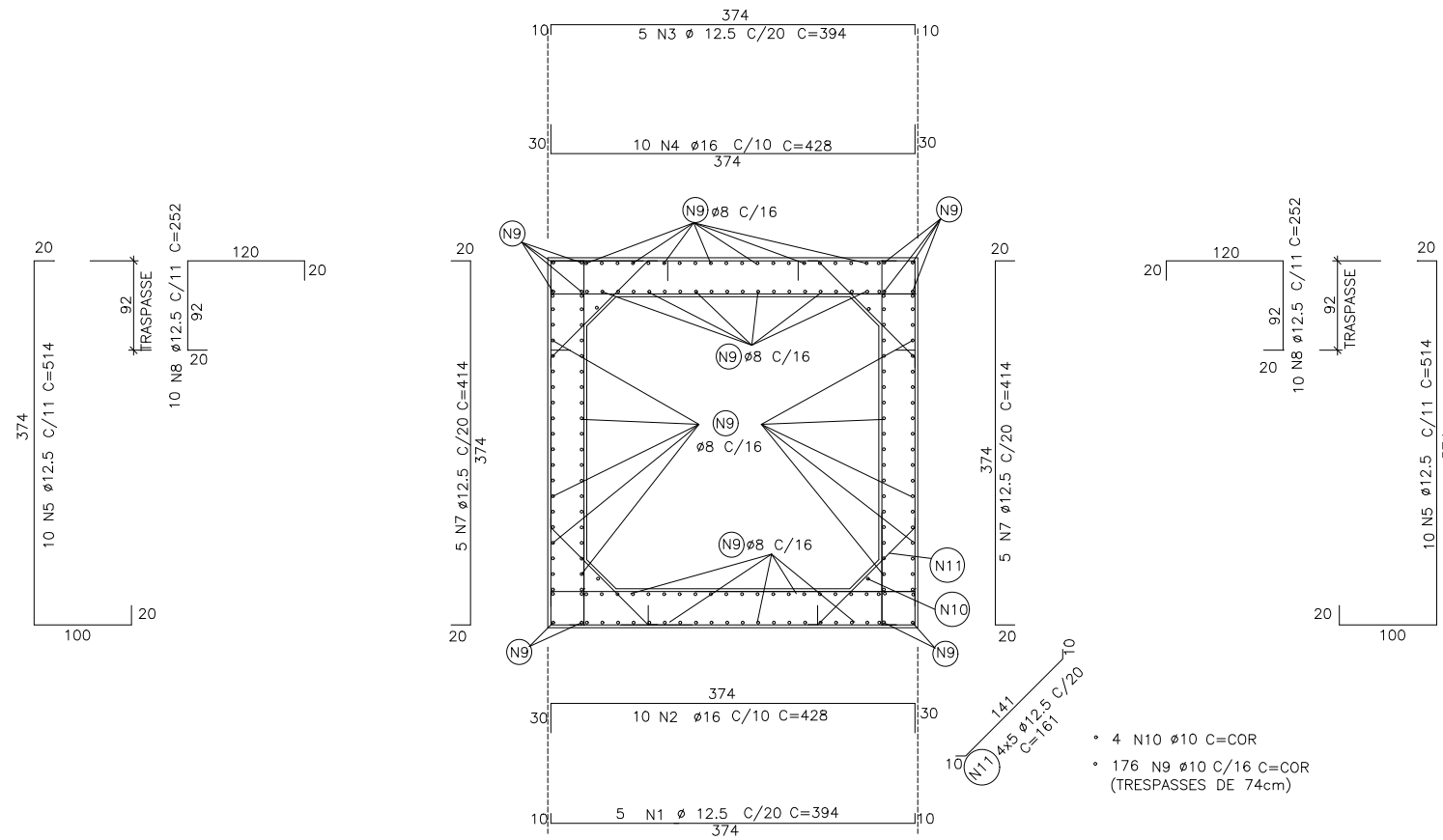
PÁGINA
V2-T1-BCML-148-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO - ALTURA DE ATERRAMENTO DE 8m A 12m

ESC.: 1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,261MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.: 1:50

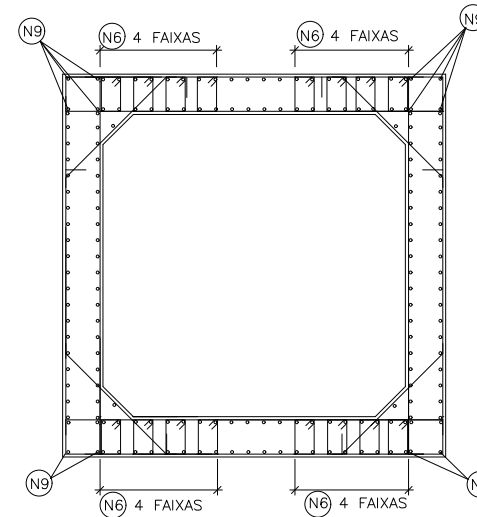


TABELA DE AÇO PARA 1m

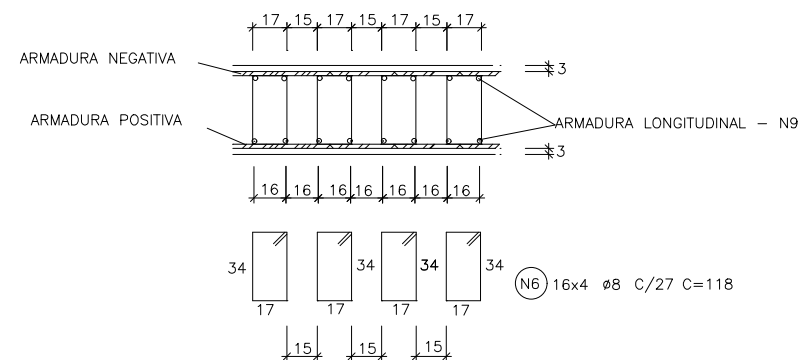
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 2 | 16 | 10 | 428 | 4280 |
| 50 | 3 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 4 | 16 | 10 | 428 | 4280 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 514 | 10280 |
| 50 | 6 | 8 | 64 | 118 | 7552 |
| 50 | 7 | 12.5 | 10 | 414 | 4140 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 252 | 5040 |
| 50 | 9 | 10 | 176 | -CORR- | 17600 |
| 50 | 10 | 10 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12.5 | 20 | 161 | 3220 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 76 | 30 |
| 10 | 180 | 111 |
| 12.5 | 266 | 256 |
| 16 | 86 | 135 |
| Peso Total | | 532 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01 a 02/02

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

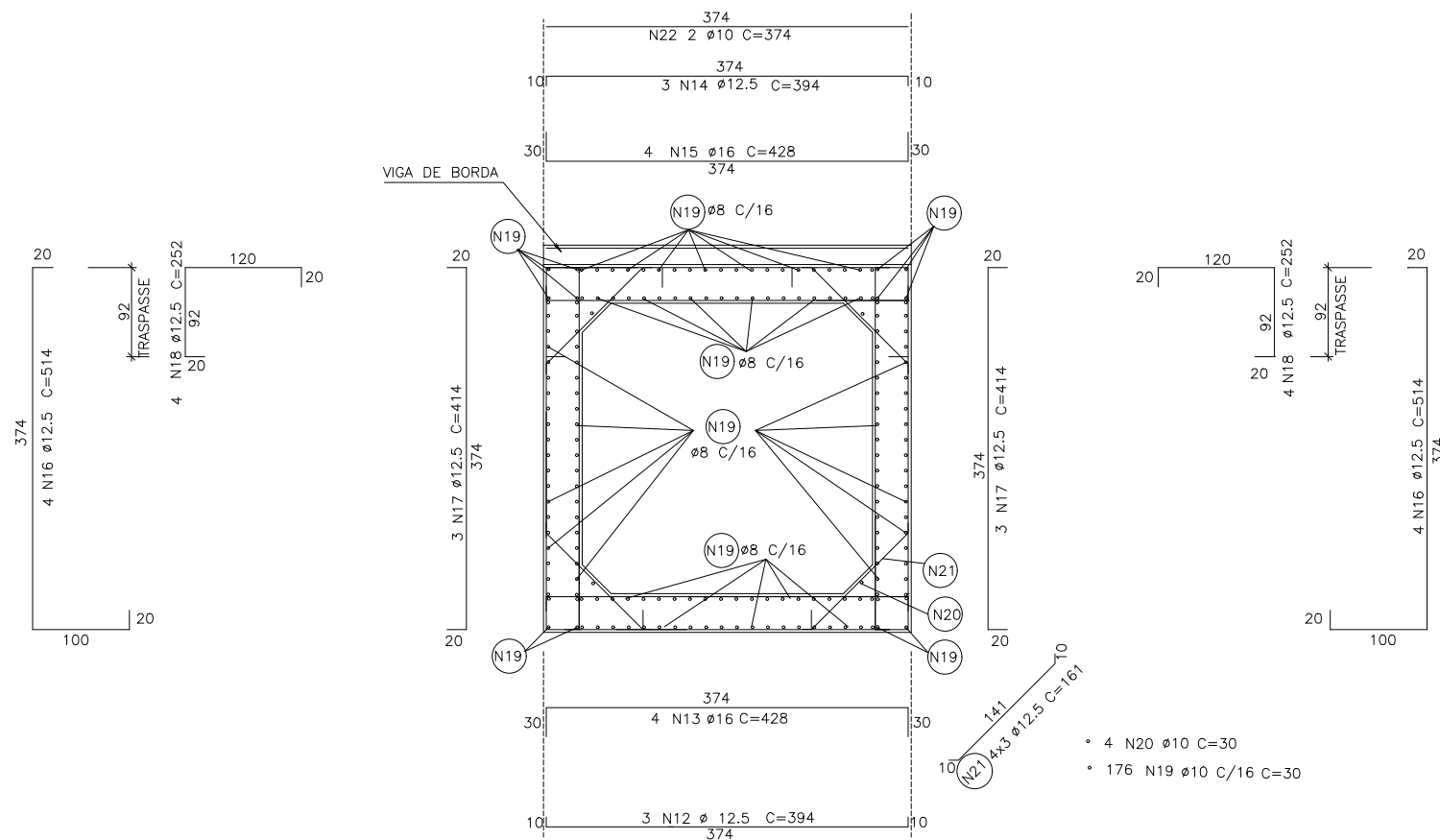
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

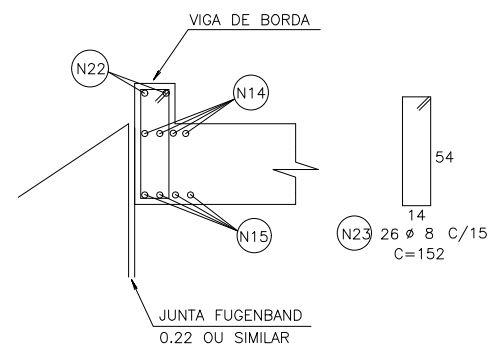
PÁGINA
V2-T1-BCML-149-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 8m A 12m
ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



- 4 N20 Ø10 C=30
- 176 N19 Ø10 C/16 C=30

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 514 | 4112 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 252 | 2016 |
| 50 | 19 | 10 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 161 | 1932 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 23 | 8 | 26 | 152 | 3952 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 40 | 16 |
| 10 | 61 | 38 |
| 12.5 | 129 | 124 |
| 16 | 34 | 54 |
| Peso Total | | 232 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-149-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 8m A 12m
ESC.:1:50

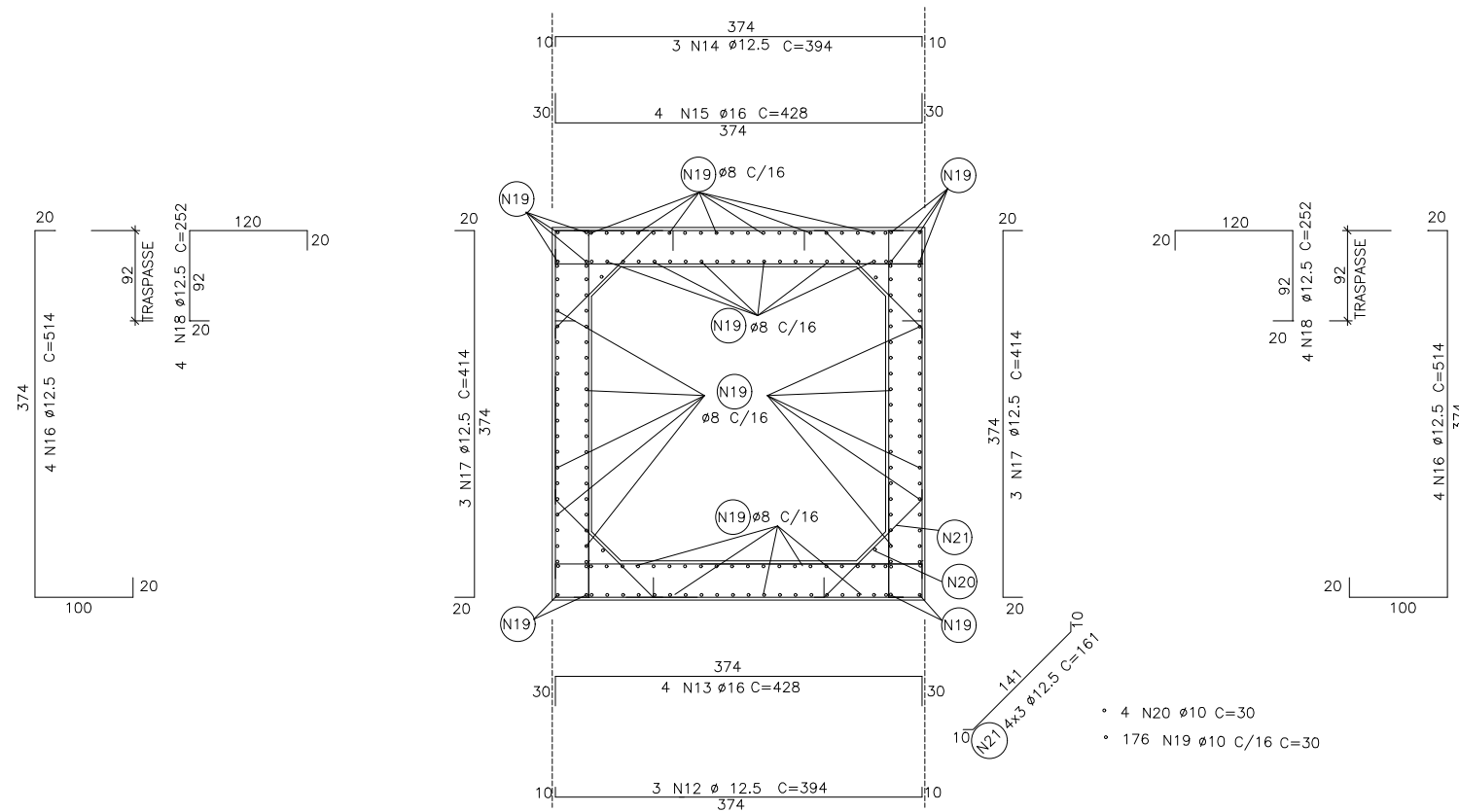


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 428 | 1712 |
| 50 | 16 | 12.5 | 8 | 514 | 4112 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 252 | 2016 |
| 50 | 19 | 10 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 161 | 1932 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 54 | 33 |
| 12.5 | 129 | 124 |
| 16 | 34 | 54 |
| Peso Total | | 212 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ESC.: 1:12,5

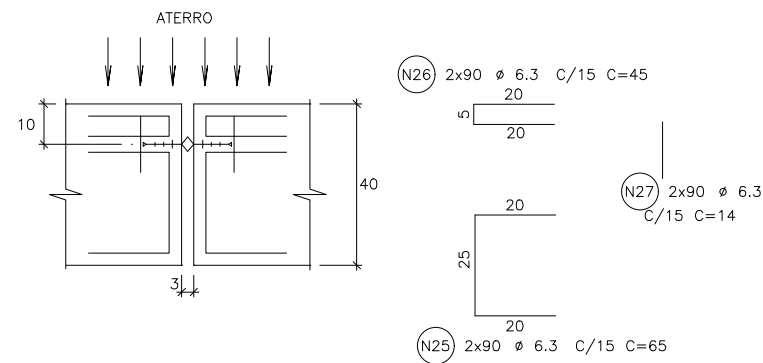


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 180 | 65 | 11700 |
| 50 | 26 | 6.3 | 180 | 45 | 8100 |
| 50 | 27 | 6.3 | 180 | 14 | 2520 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 223 | 55 |
| Peso Total | | 55 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

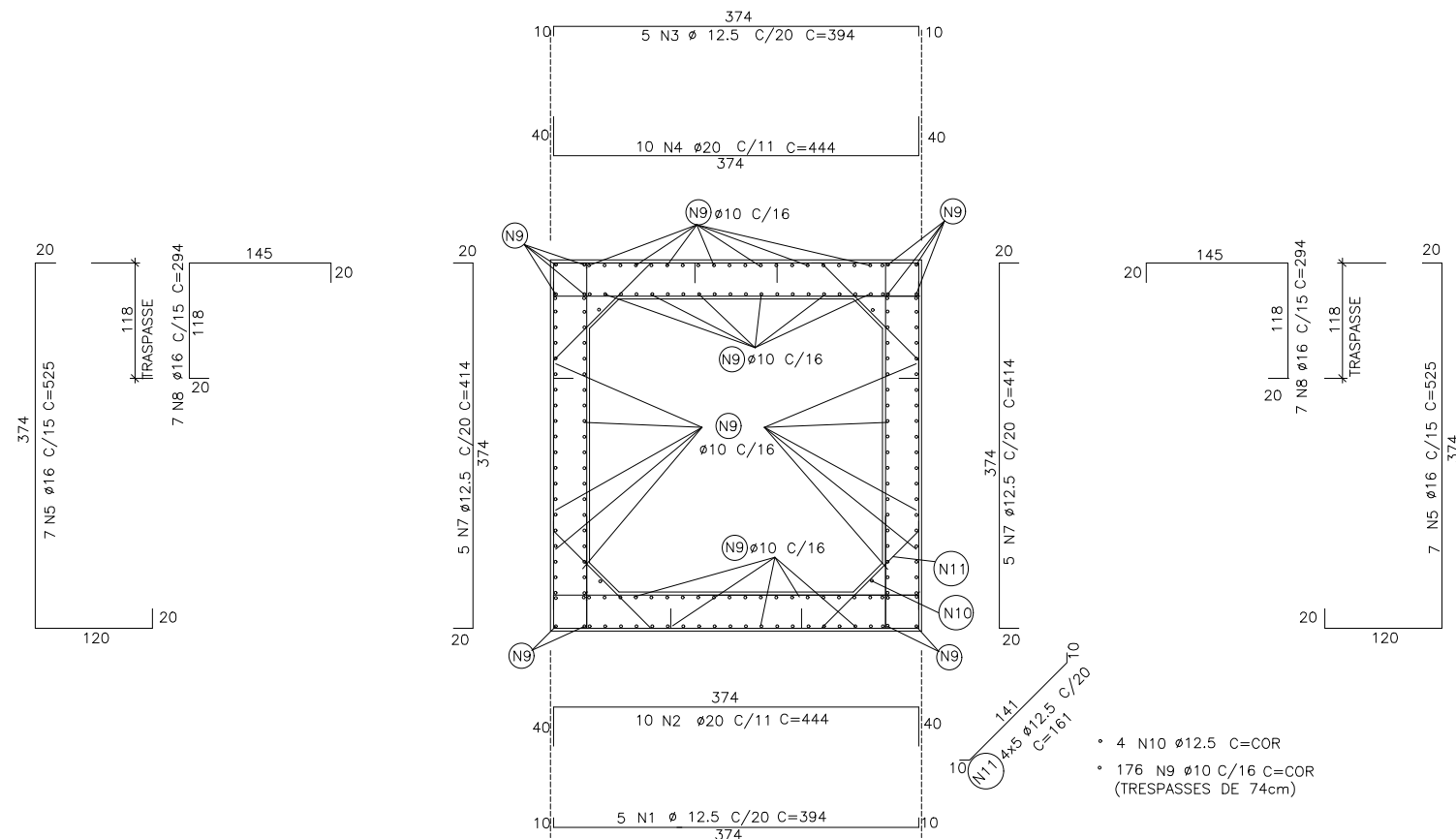
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-149-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 12m A 16m

ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,326MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50

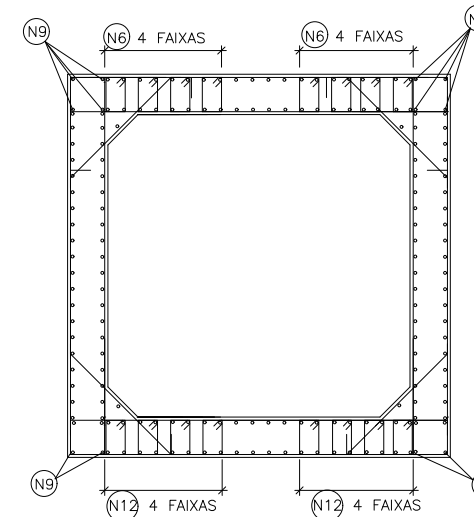


TABELA DE AÇO PARA 1m

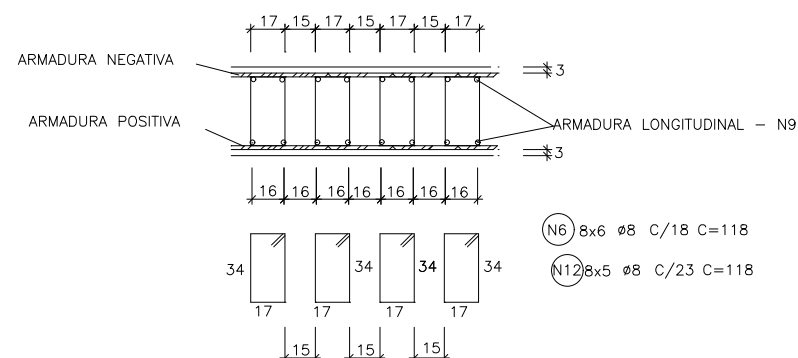
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 444 | 4440 |
| 50 | 3 | 12.5 | 5 | 394 | 1970 |
| 50 | 4 | 20 | 10 | 444 | 4440 |
| 50 | 5 | 16 | 14 | 525 | 7350 |
| 50 | 6 | 8 | 48 | 118 | 5664 |
| 50 | 7 | 12.5 | 10 | 414 | 4140 |
| 50 | 8 | 16 | 14 | 294 | 4116 |
| 50 | 9 | 10 | 176 | -CORR- | 17600 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12.5 | 20 | 161 | 3220 |
| 50 | 12 | 8 | 40 | 118 | 4720 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 104 | 41 |
| 10 | 176 | 109 |
| 12.5 | 117 | 113 |
| 16 | 115 | 181 |
| 20 | 89 | 219 |
| Peso Total | | 662 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01 a 02/02

| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|-----------------------------|------|
| | ø | C |
| | 16 | 15cm |
| | 20 | 19cm |
| 25 | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

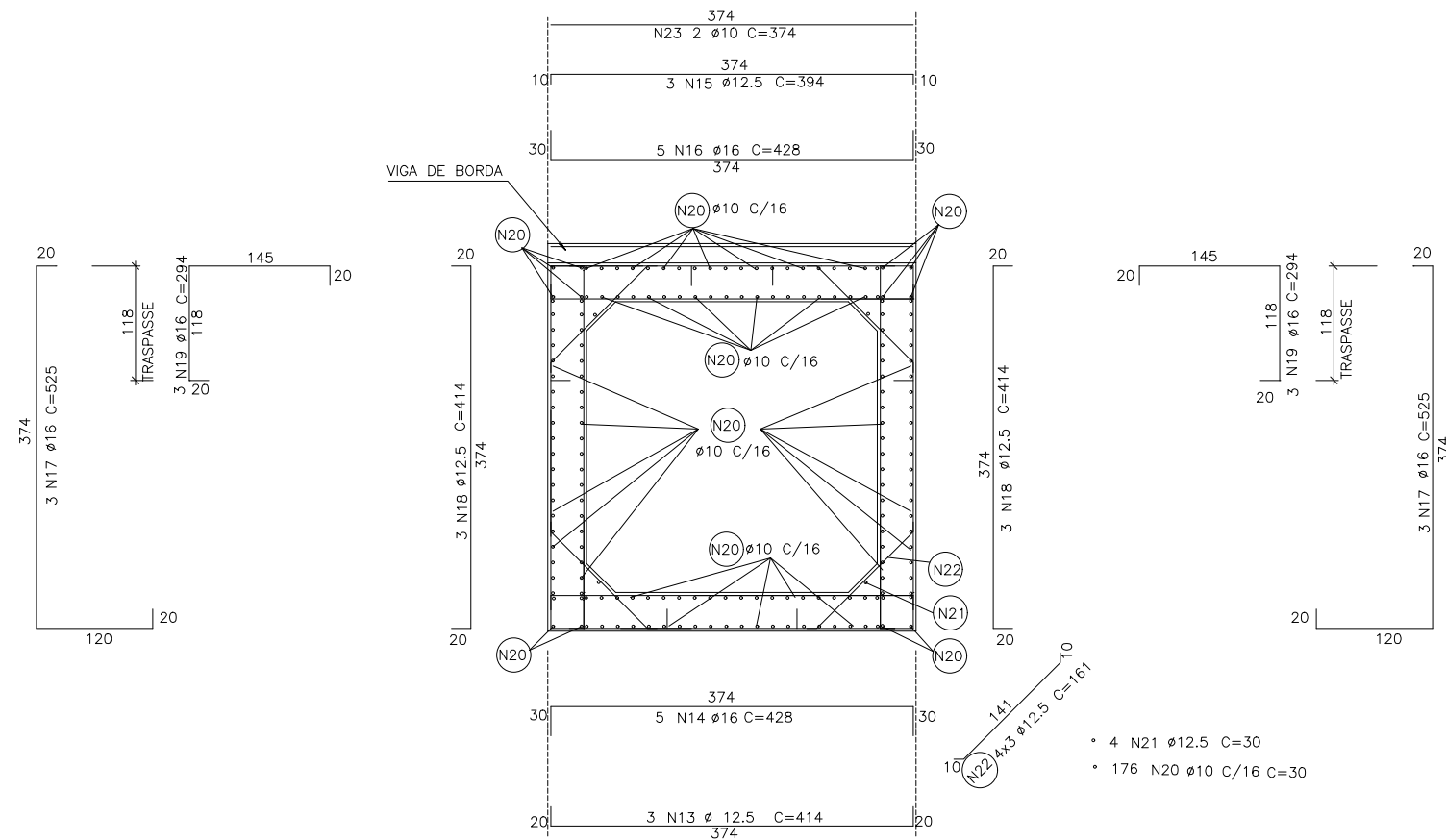
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

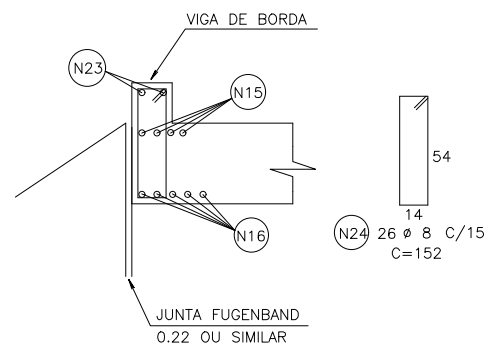
PÁGINA
V2-T1-BCML-150-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 12m A 16m
ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - $A_{fyk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 $f_{ck} \geq 20\text{MPa}$
- 8 - Escorridade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12,5 | 3 | 414 | 1242 |
| 50 | 14 | 16 | 5 | 428 | 2140 |
| 50 | 15 | 12,5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 16 | 16 | 5 | 428 | 2140 |
| 50 | 17 | 16 | 6 | 525 | 3150 |
| 50 | 18 | 12,5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 19 | 16 | 6 | 294 | 1764 |
| 50 | 20 | 10 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 21 | 12,5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12,5 | 12 | 161 | 1932 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 152 | 3952 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 40 | 16 |
| 10 | 60 | 37 |
| 12,5 | 70 | 67 |
| 16 | 92 | 145 |
| Peso Total | | 265 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-150-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 12m A 16m
ESC.:1:50

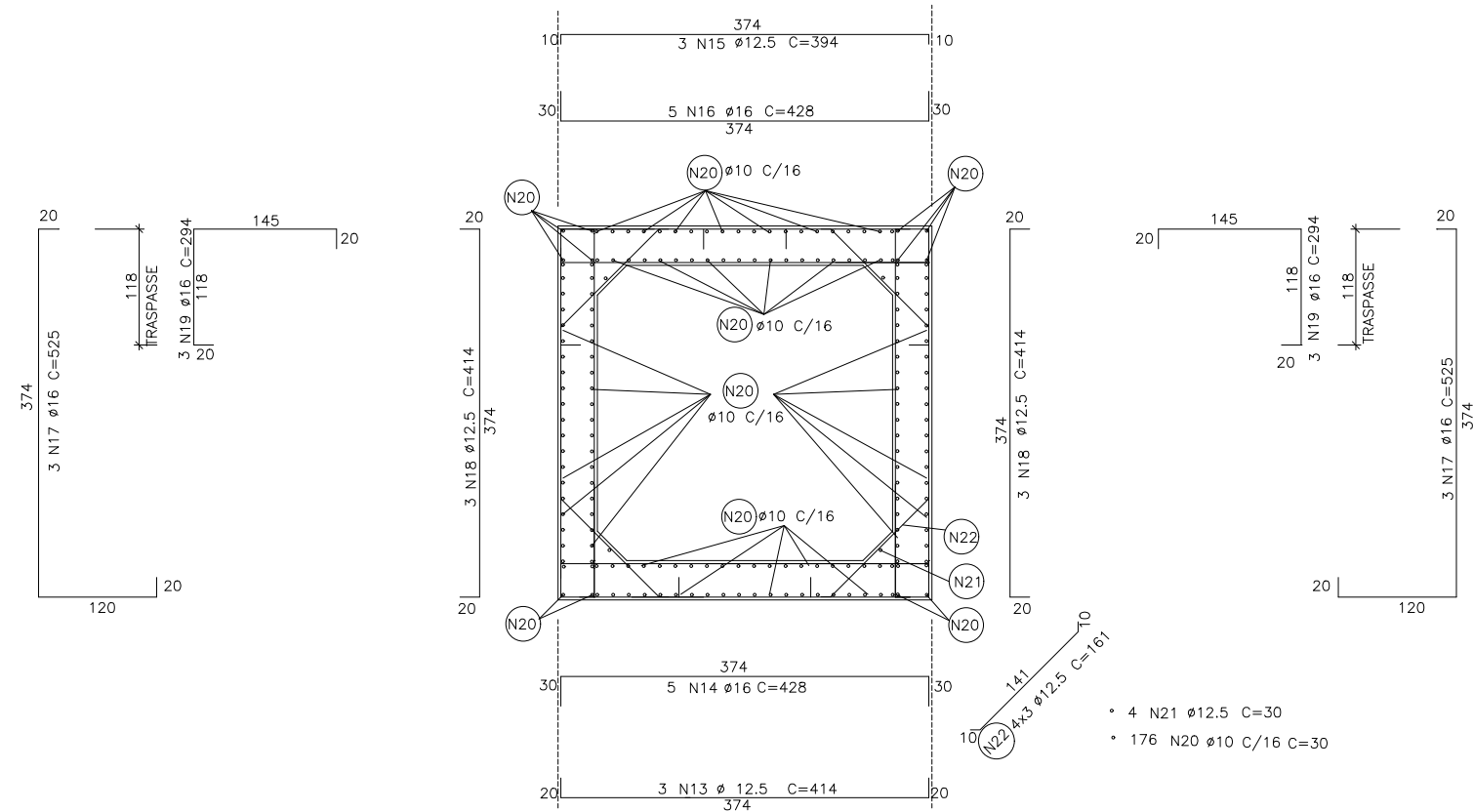


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 3 | 414 | 1242 |
| 50 | 14 | 16 | 5 | 428 | 2140 |
| 50 | 15 | 12.5 | 3 | 394 | 1182 |
| 50 | 16 | 16 | 5 | 428 | 2140 |
| 50 | 17 | 16 | 6 | 525 | 3150 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 414 | 2484 |
| 50 | 19 | 16 | 6 | 294 | 1764 |
| 50 | 20 | 10 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 161 | 1932 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 53 | 33 |
| 12.5 | 70 | 67 |
| 16 | 92 | 145 |
| Peso Total | | 245 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ESC.: 1:12,5

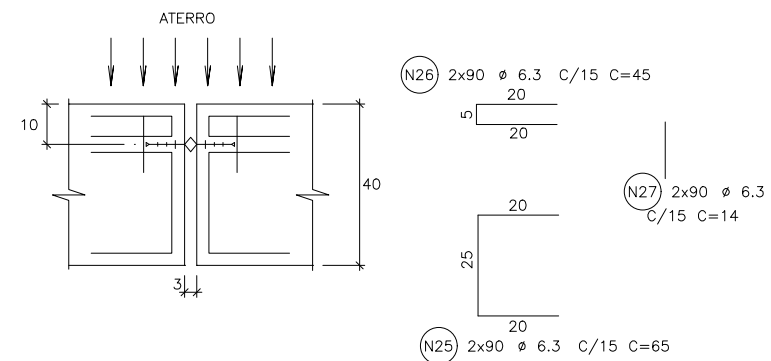


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 180 | 65 | 11700 |
| 50 | 26 | 6.3 | 180 | 45 | 8100 |
| 50 | 27 | 6.3 | 180 | 14 | 2520 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 223 | 55 |
| Peso Total | | 55 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

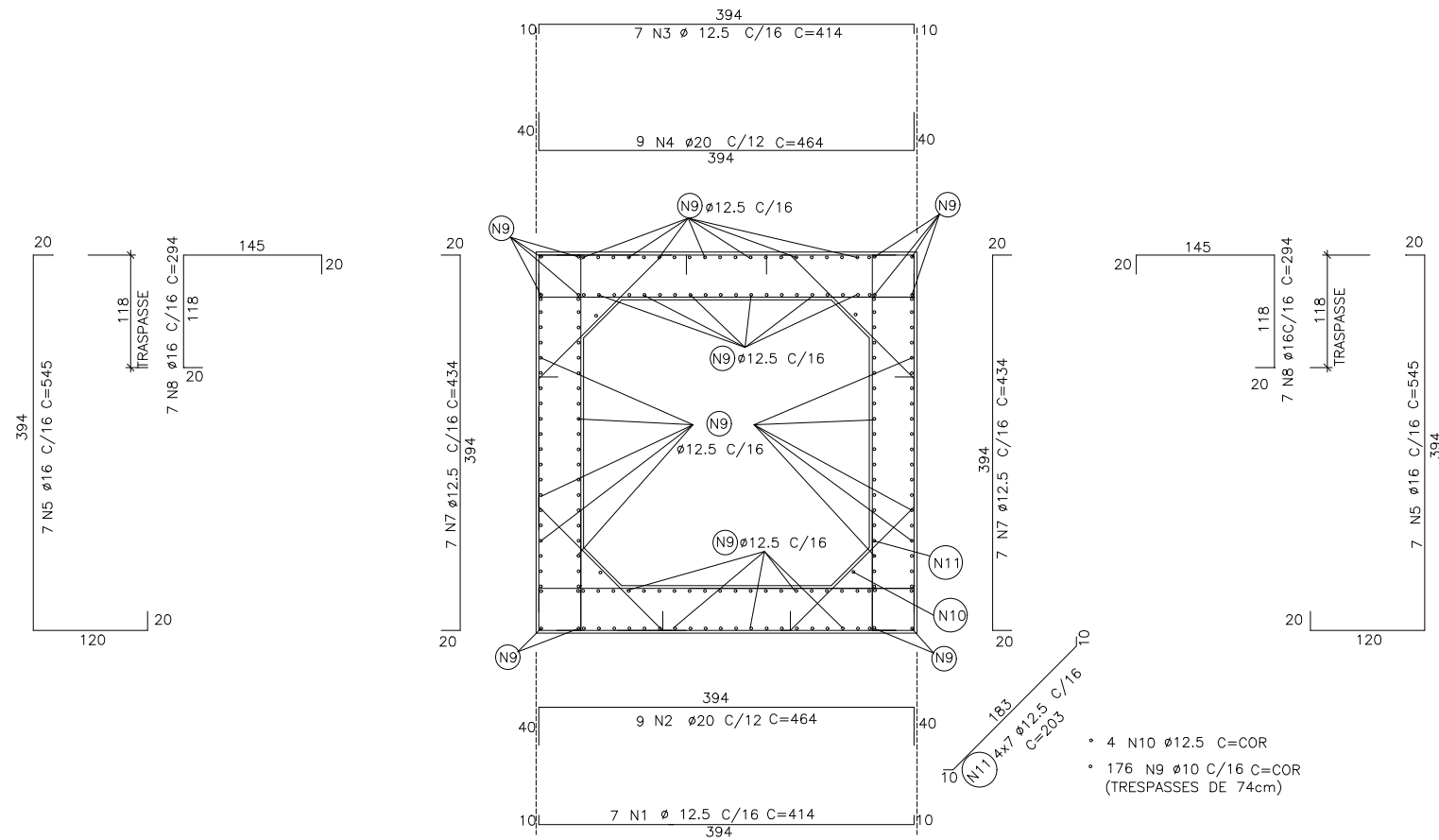
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-150-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO - ALTURA DE ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,403MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50

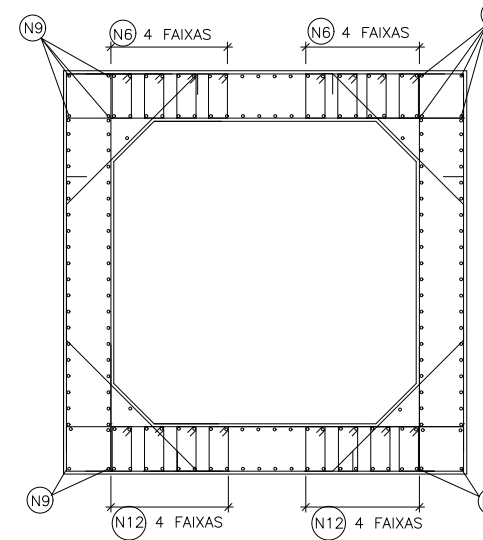


TABELA DE AÇO PARA 1m

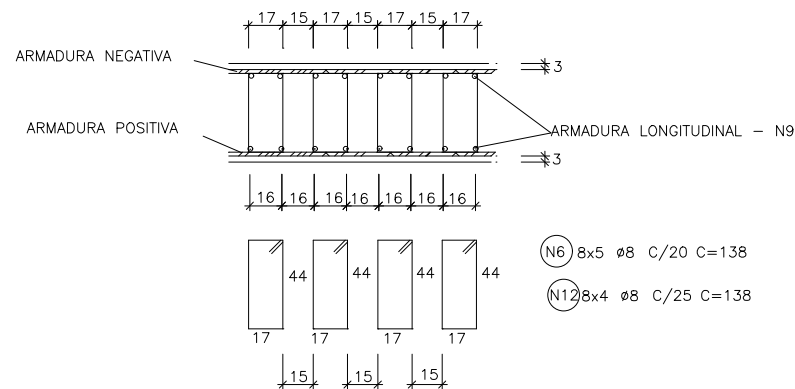
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 7 | 414 | 2898 |
| 50 | 2 | 20 | 9 | 464 | 4176 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 414 | 2898 |
| 50 | 4 | 20 | 9 | 464 | 4176 |
| 50 | 5 | 16 | 14 | 545 | 7630 |
| 50 | 6 | 8 | 40 | 138 | 5520 |
| 50 | 7 | 12.5 | 14 | 434 | 6076 |
| 50 | 8 | 16 | 14 | 294 | 4116 |
| 50 | 9 | 10 | 176 | -CORR- | 17600 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12.5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 12 | 8 | 32 | 138 | 4416 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 99 | 39 |
| 10 | 176 | 109 |
| 12.5 | 180 | 173 |
| 16 | 117 | 185 |
| 20 | 84 | 206 |
| Peso Total | | 712 kg |

- 4 N10 Ø12.5 C=COR
- 176 N9 Ø10 C/16 C=COR (TRESPASSES DE 74cm)

DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01 a 02/02

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m

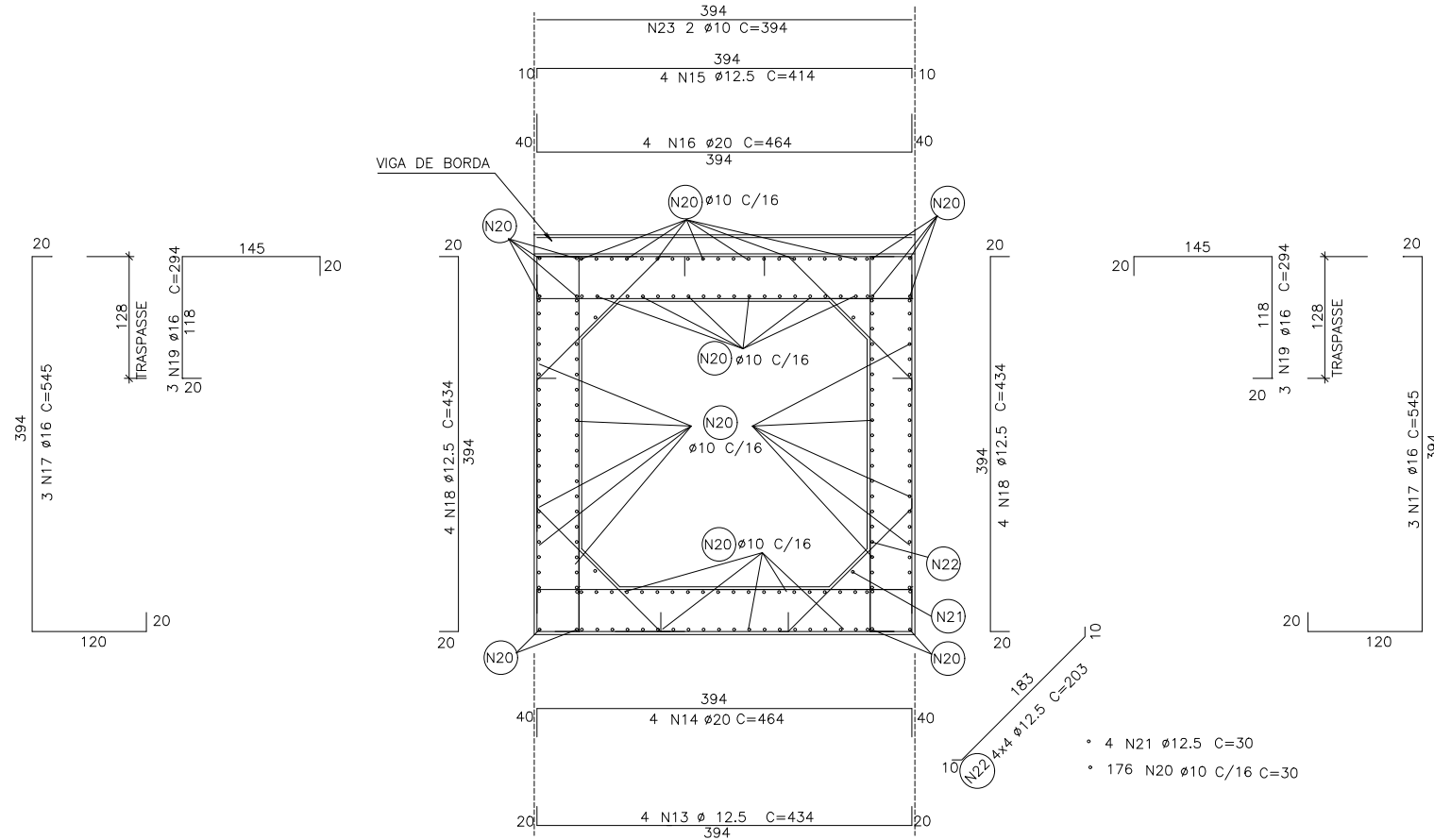
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

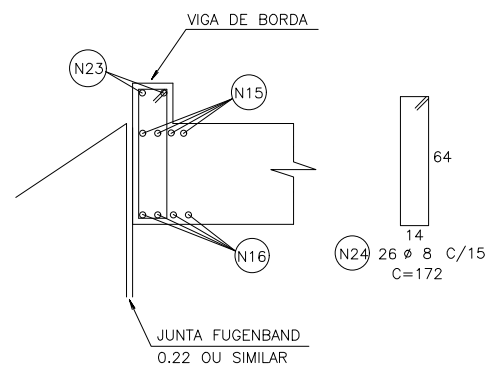
ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-151-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 16m A 20m
ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 13 | 12,5 | 4 | 434 | 1736 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 15 | 12,5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 17 | 16 | 6 | 545 | 3270 |
| 50 | 18 | 12,5 | 8 | 434 | 3472 |
| 50 | 19 | 16 | 6 | 294 | 1764 |
| 50 | 20 | 10 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 21 | 12,5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12,5 | 16 | 203 | 3248 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 394 | 788 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 61 | 37 |
| 12,5 | 102 | 99 |
| 16 | 50 | 79 |
| 20 | 37 | 92 |
| Peso Total | | 325 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 20,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-151-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 16m A 20m
ESC.:1:50

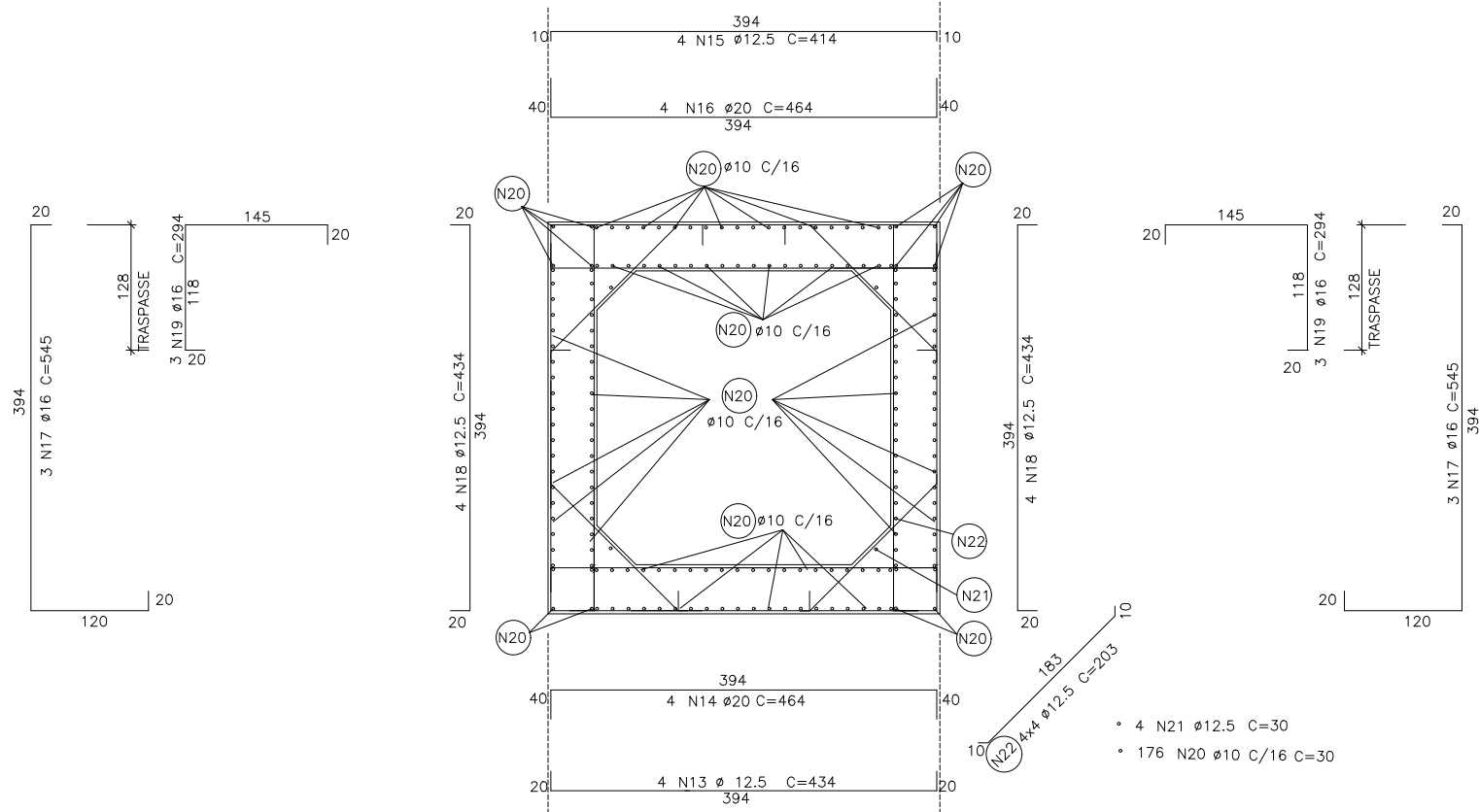


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 434 | 1736 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 17 | 16 | 6 | 545 | 3270 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 434 | 3472 |
| 50 | 19 | 16 | 6 | 294 | 1764 |
| 50 | 20 | 10 | 176 | 30 | 5280 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 16 | 203 | 3248 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 53 | 33 |
| 12.5 | 102 | 99 |
| 16 | 50 | 79 |
| 20 | 37 | 92 |
| Peso Total | | 302 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ESC.: 1:12,5

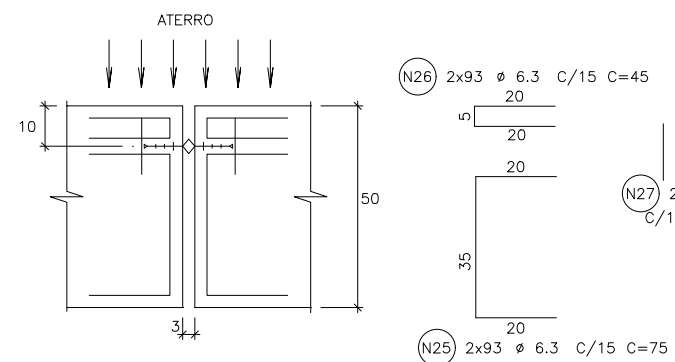


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 186 | 75 | 13950 |
| 50 | 26 | 6.3 | 186 | 45 | 8370 |
| 50 | 27 | 6.3 | 186 | 14 | 2604 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 249 | 61 |
| Peso Total | | 61 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

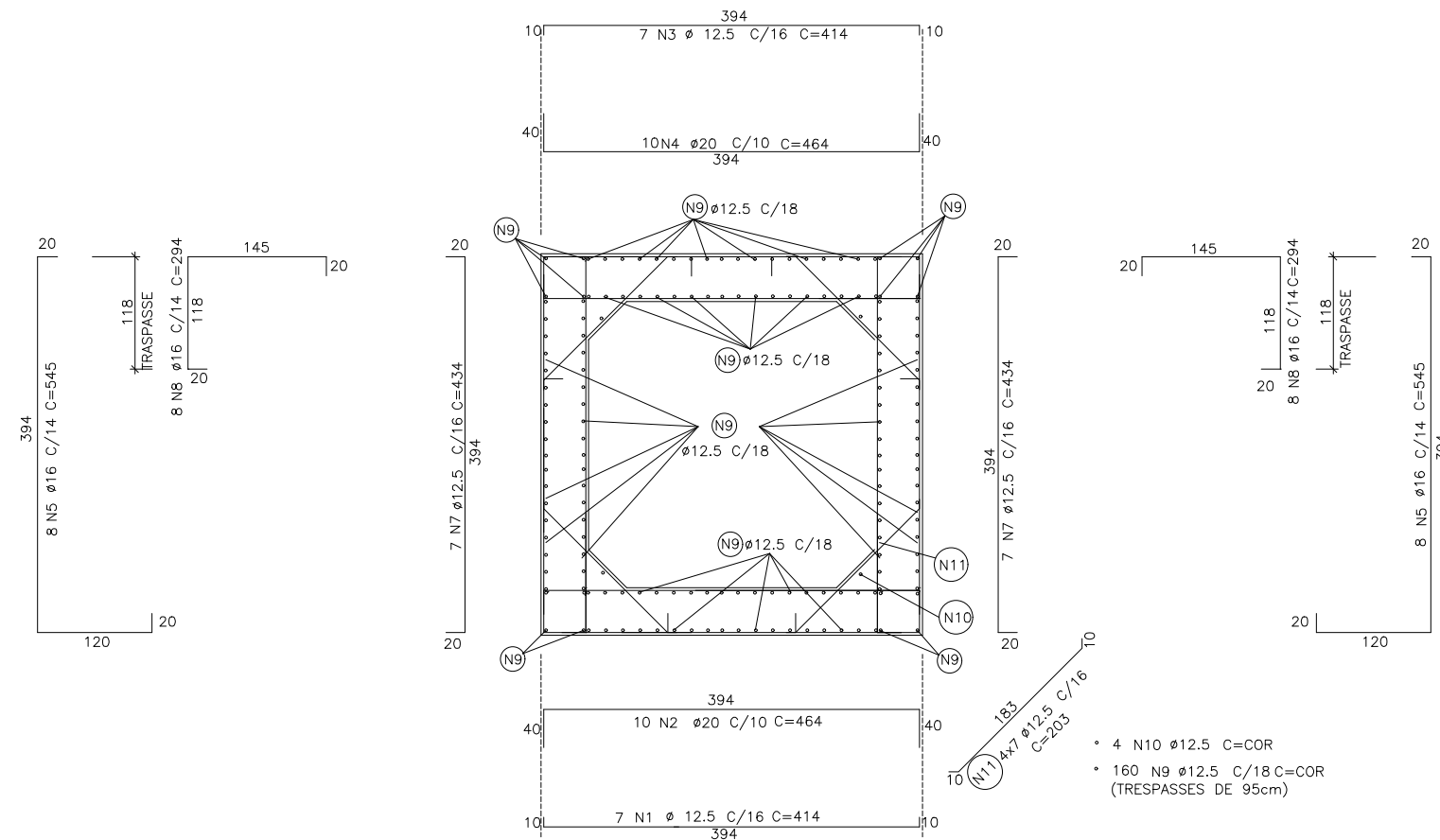
PÁGINA
V2-T1-BCML-151-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 20m A 25m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,485MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50

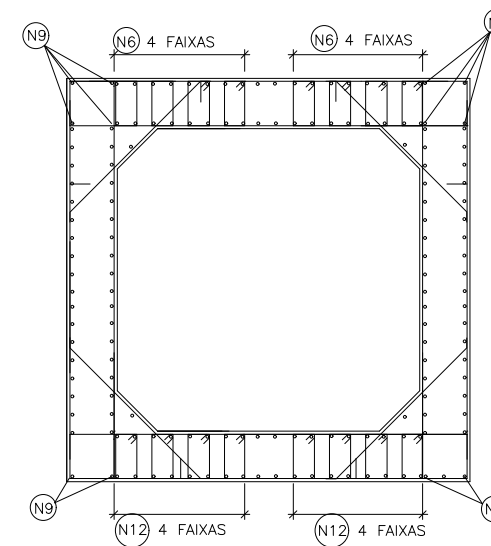


TABELA DE AÇO PARA 1m

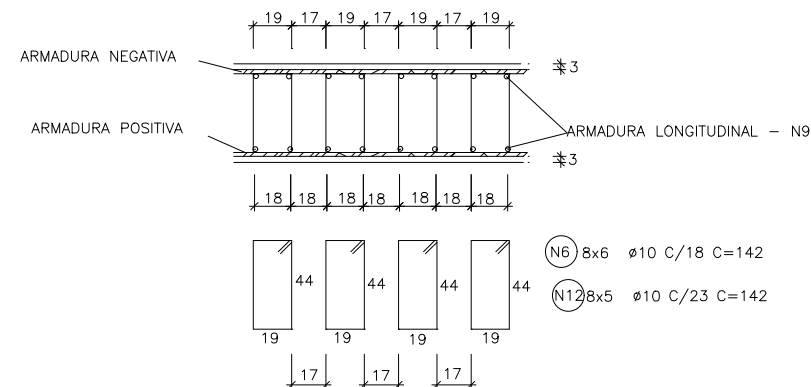
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12,5 | 7 | 414 | 2898 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 464 | 4640 |
| 50 | 3 | 12,5 | 7 | 414 | 2898 |
| 50 | 4 | 20 | 10 | 464 | 4640 |
| 50 | 5 | 16 | 16 | 545 | 8720 |
| 50 | 6 | 10 | 48 | 142 | 6816 |
| 50 | 7 | 12,5 | 14 | 434 | 6076 |
| 50 | 8 | 16 | 16 | 294 | 4704 |
| 50 | 9 | 12,5 | 160 | -CORR- | 16000 |
| 50 | 10 | 12,5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12,5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 142 | 5680 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 125 | 77 |
| 12,5 | 340 | 327 |
| 16 | 134 | 212 |
| 20 | 93 | 229 |
| Peso Total | | 845 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01/02

| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | | |
|-------------------|-----------------------------|------|------|
| | ø | R | C |
| | 16 | 9cm | 15cm |
| | 20 | 12cm | 19cm |
| | 25 | 14cm | 22cm |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

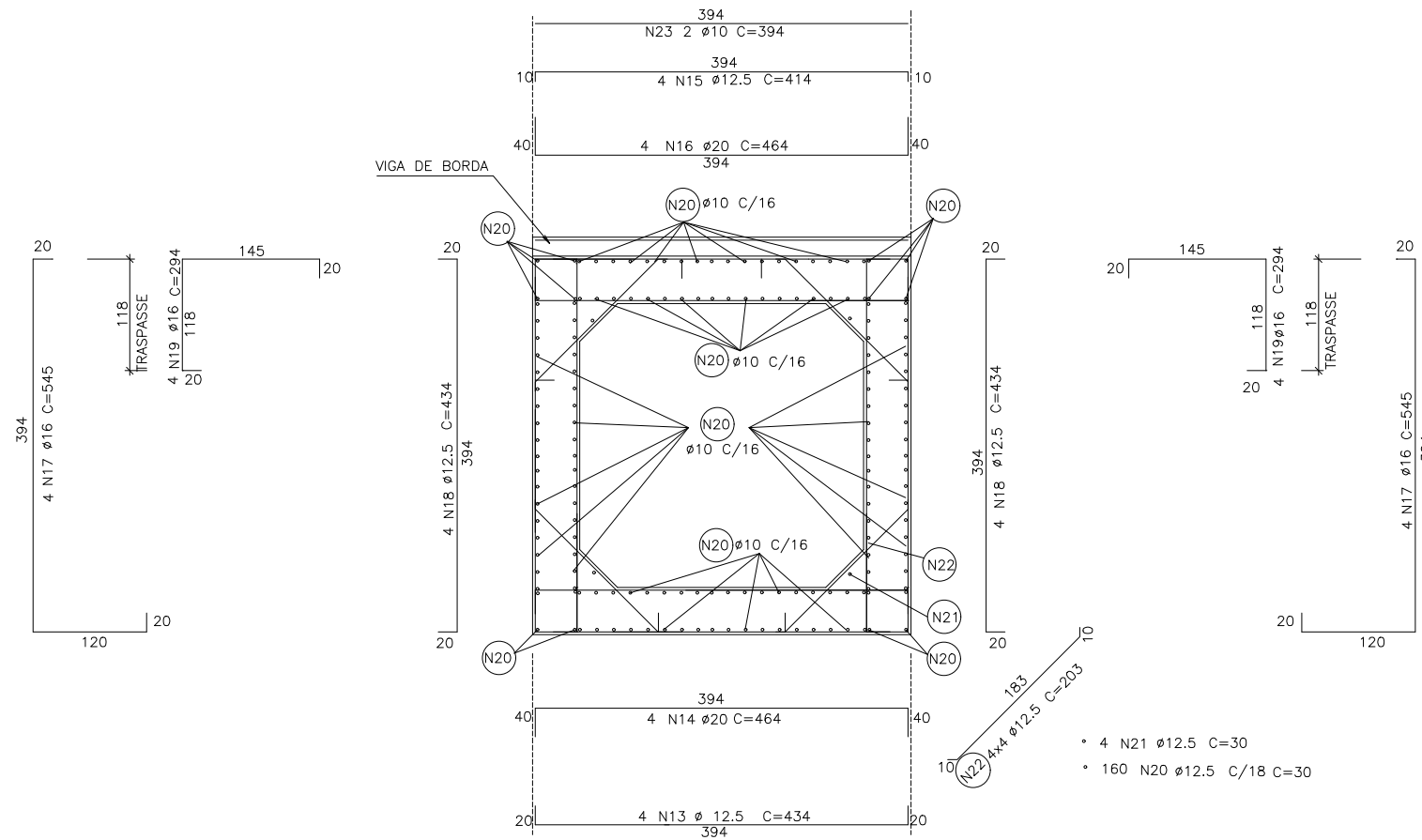
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

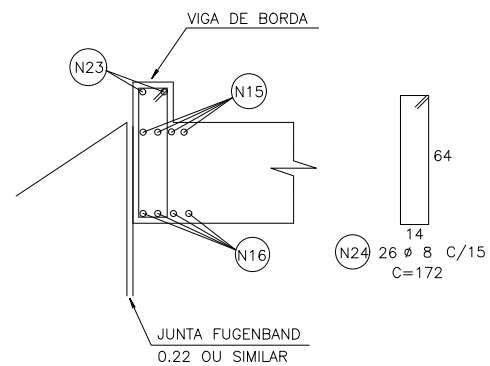
PÁGINA
V2-T1-BCML-152-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 20m A 25m
ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 20MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínima para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 434 | 1736 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 545 | 4360 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 434 | 3472 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 294 | 2352 |
| 50 | 20 | 12.5 | 160 | 30 | 4800 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 16 | 203 | 3248 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 394 | 788 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 8 | 5 |
| 12.5 | 150 | 145 |
| 16 | 67 | 106 |
| 20 | 37 | 92 |
| Peso Total | | 365 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-152-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 20m A 25m
ESC.:1:50

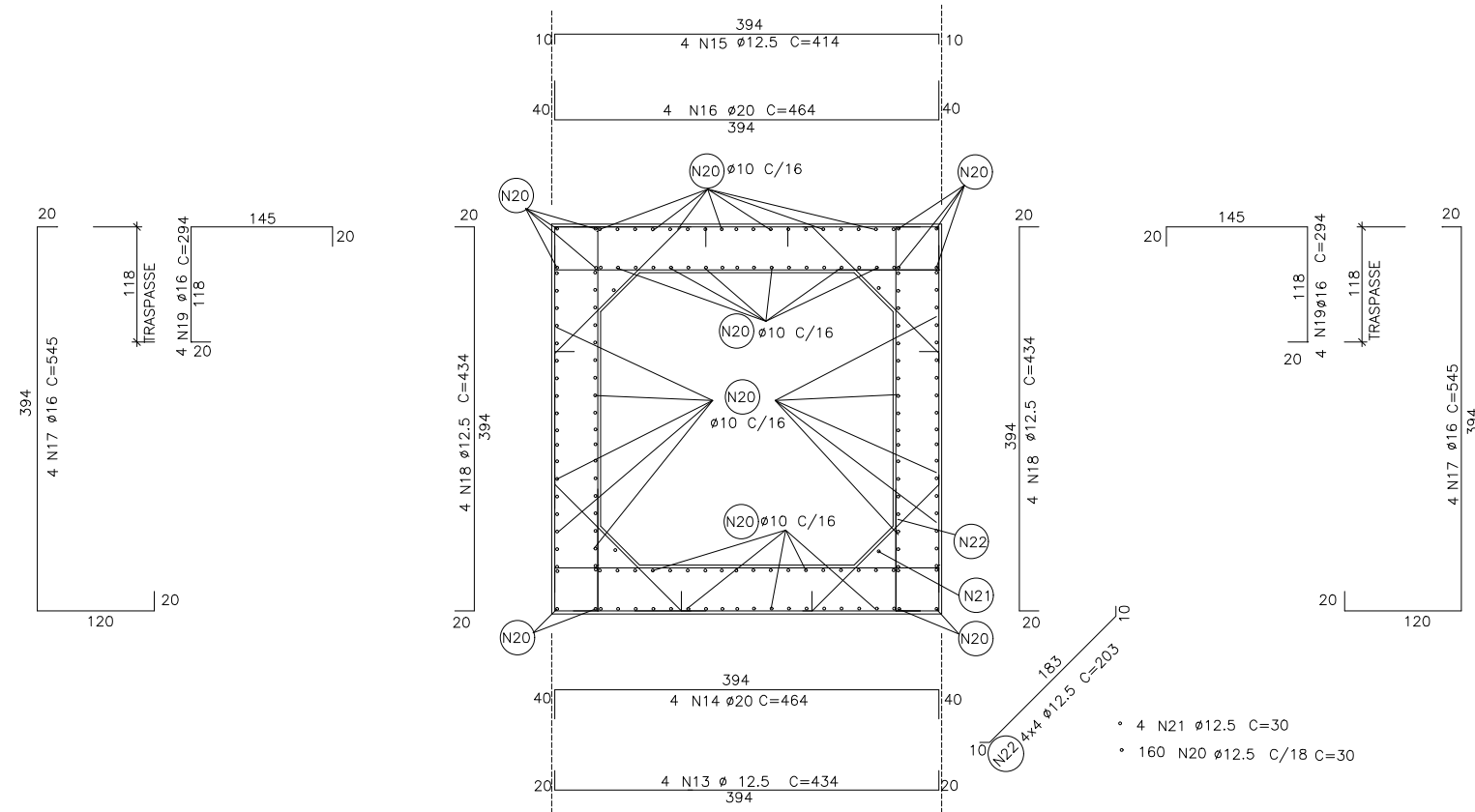


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 13 | 12,5 | 4 | 434 | 1736 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 15 | 12,5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 464 | 1856 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 545 | 4360 |
| 50 | 18 | 12,5 | 8 | 434 | 3472 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 294 | 2352 |
| 50 | 20 | 12,5 | 160 | 30 | 4800 |
| 50 | 21 | 12,5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12,5 | 16 | 203 | 3248 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 12.5 | 150 | 145 |
| 16 | 67 | 106 |
| 20 | 37 | 92 |
| Peso Total | | 342 kg |

- 4 N21 φ12.5 C=30
- 160 N20 φ12.5 C/18 C=30

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ESC.: 1:12,5

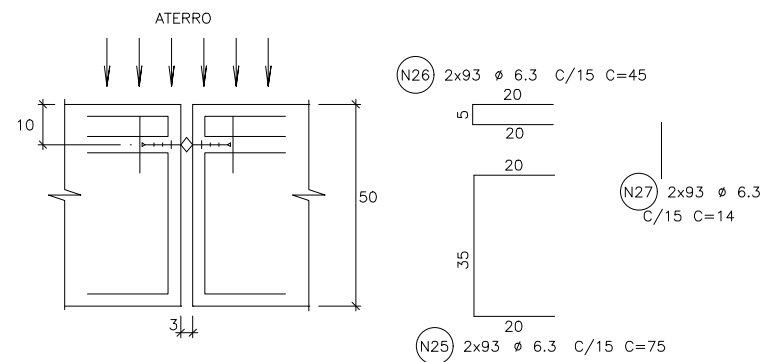


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 25 | 6,3 | 186 | 75 | 13950 |
| 50 | 26 | 6,3 | 186 | 45 | 8370 |
| 50 | 27 | 6,3 | 186 | 14 | 2604 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 249 | 61 |
| Peso Total | | 61 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

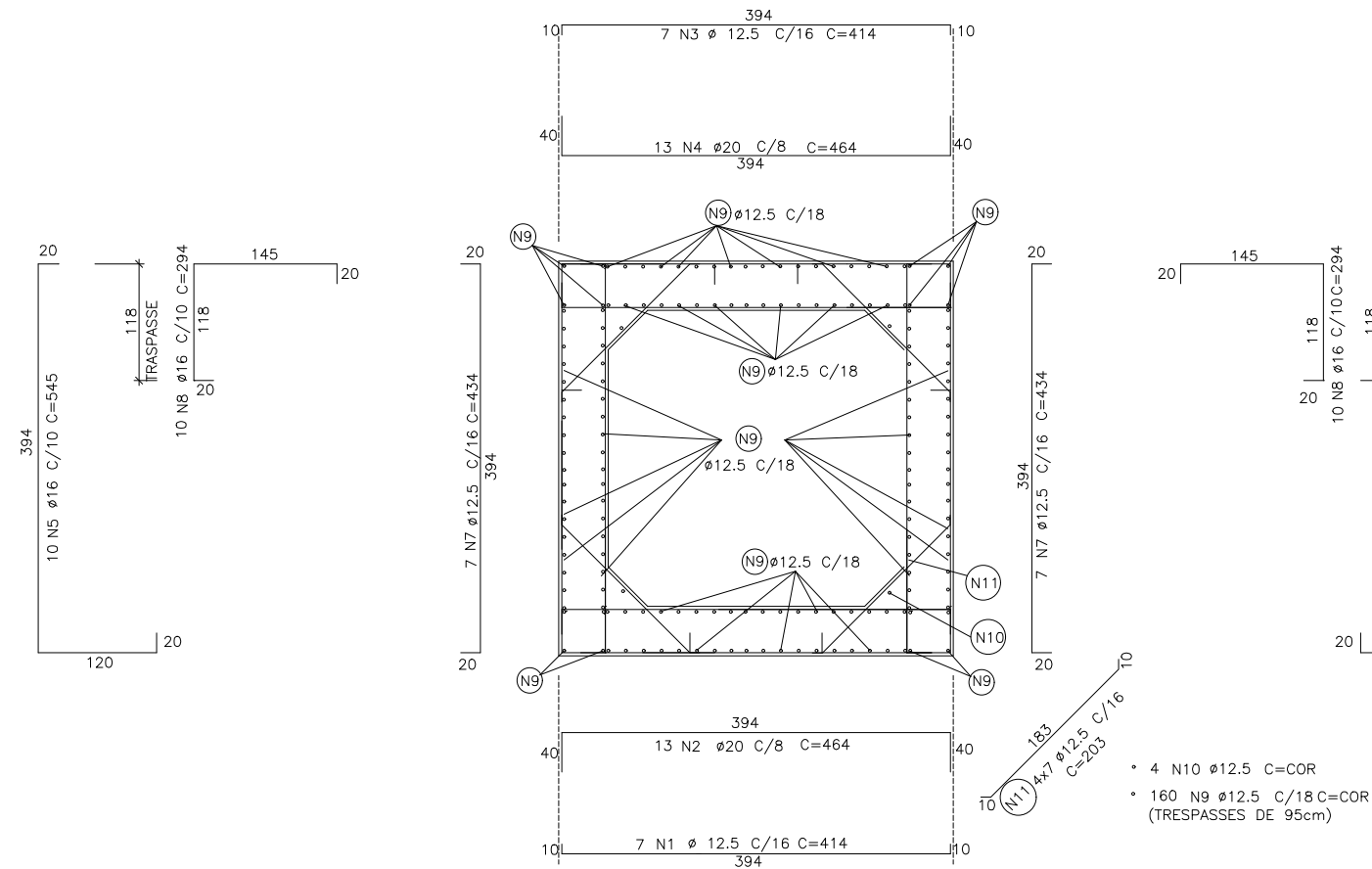
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-152-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,568MPa



ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50

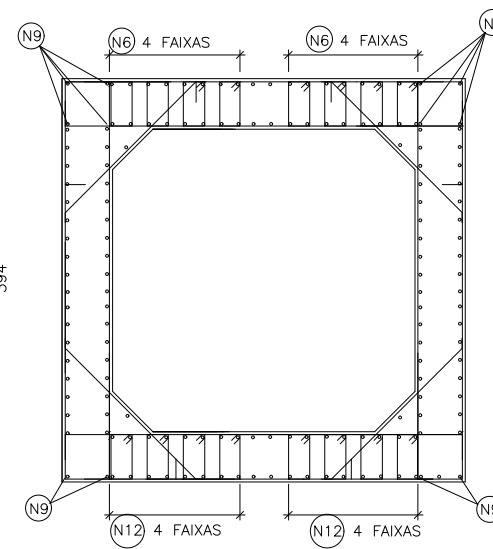


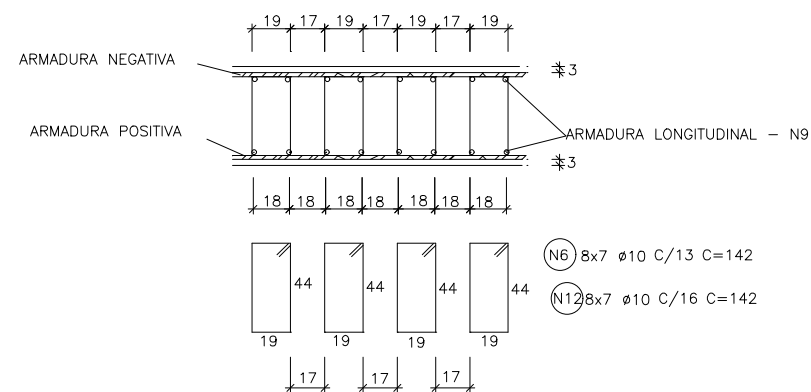
TABELA DE AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 7 | 414 | 2898 |
| 50 | 2 | 20 | 13 | 464 | 6032 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 414 | 2898 |
| 50 | 4 | 20 | 13 | 464 | 6032 |
| 50 | 5 | 16 | 20 | 545 | 10900 |
| 50 | 6 | 10 | 56 | 142 | 7952 |
| 50 | 7 | 12.5 | 14 | 434 | 6076 |
| 50 | 8 | 16 | 20 | 294 | 5880 |
| 50 | 9 | 12.5 | 160 | -CORR- | 16000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 12.5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 12 | 10 | 56 | 142 | 7952 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 159 | 98 |
| 12.5 | 340 | 327 |
| 16 | 168 | 265 |
| 20 | 121 | 297 |
| Peso Total | | 987 kg |

DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-154-01/02

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | VALOR | |
| | 20 | 12cm | VALOR | |
| | 25 | 14cm | VALOR | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m

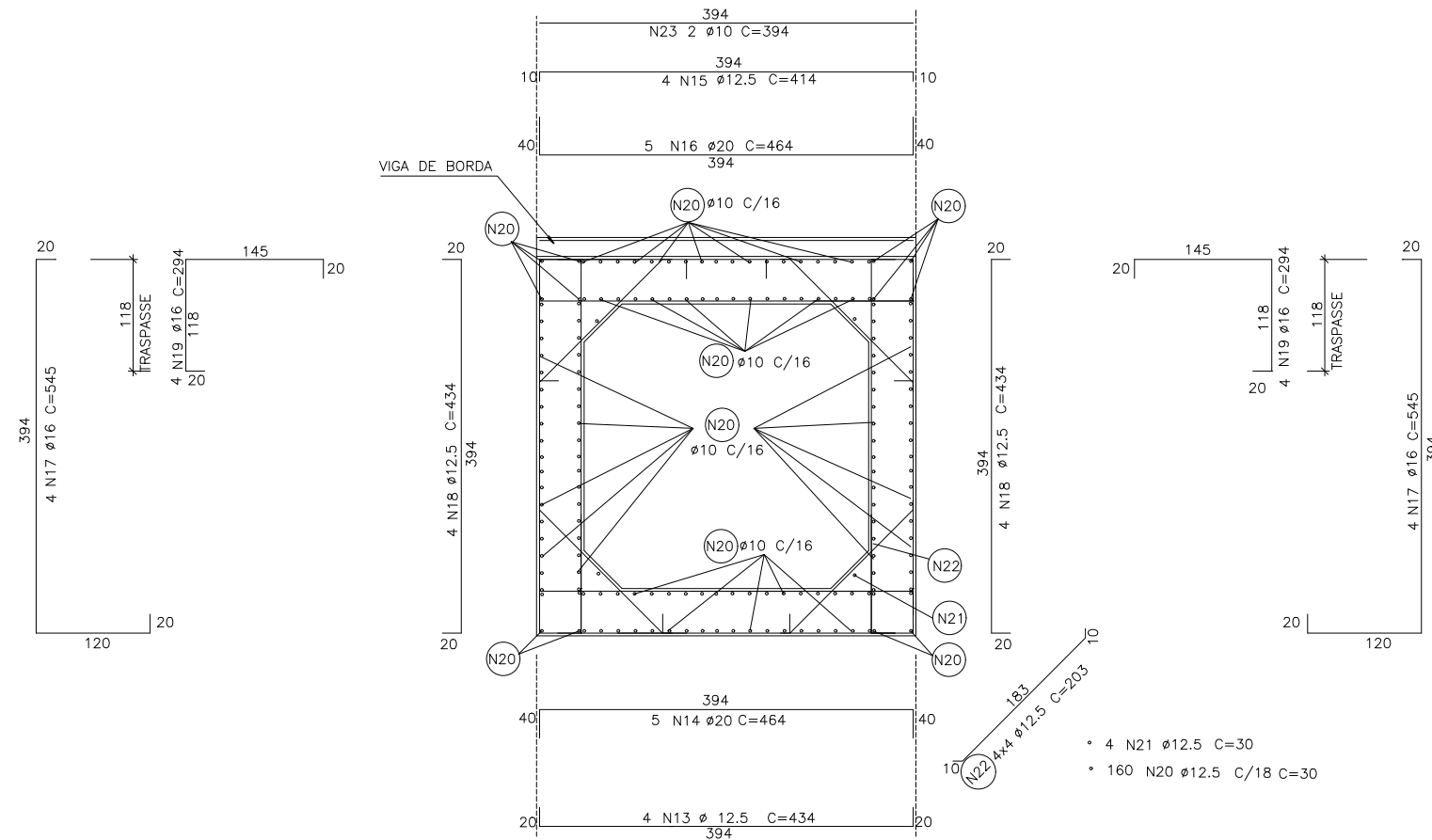
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

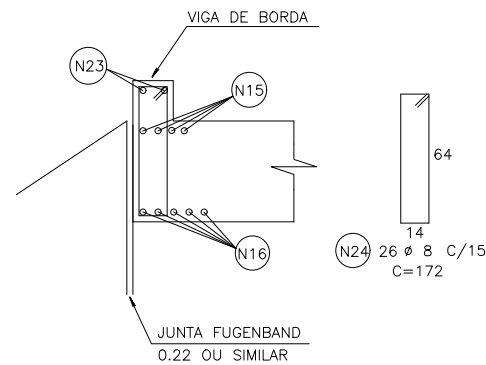
ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-153-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 25m A 30m
ESC.:1:50



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 $f_{ck} \geq 20\text{MPa}$
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BS00 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12,5 | 4 | 434 | 1736 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 464 | 2320 |
| 50 | 15 | 12,5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 20 | 5 | 464 | 2320 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 545 | 4360 |
| 50 | 18 | 12,5 | 8 | 434 | 3472 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 294 | 2352 |
| 50 | 20 | 12,5 | 160 | 30 | 4800 |
| 50 | 21 | 12,5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12,5 | 16 | 203 | 3248 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 394 | 788 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 8 | 5 |
| 12,5 | 150 | 145 |
| 16 | 67 | 106 |
| 20 | 46 | 114 |
| Peso Total | | 388 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 25,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-153-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ALTURA DE ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50

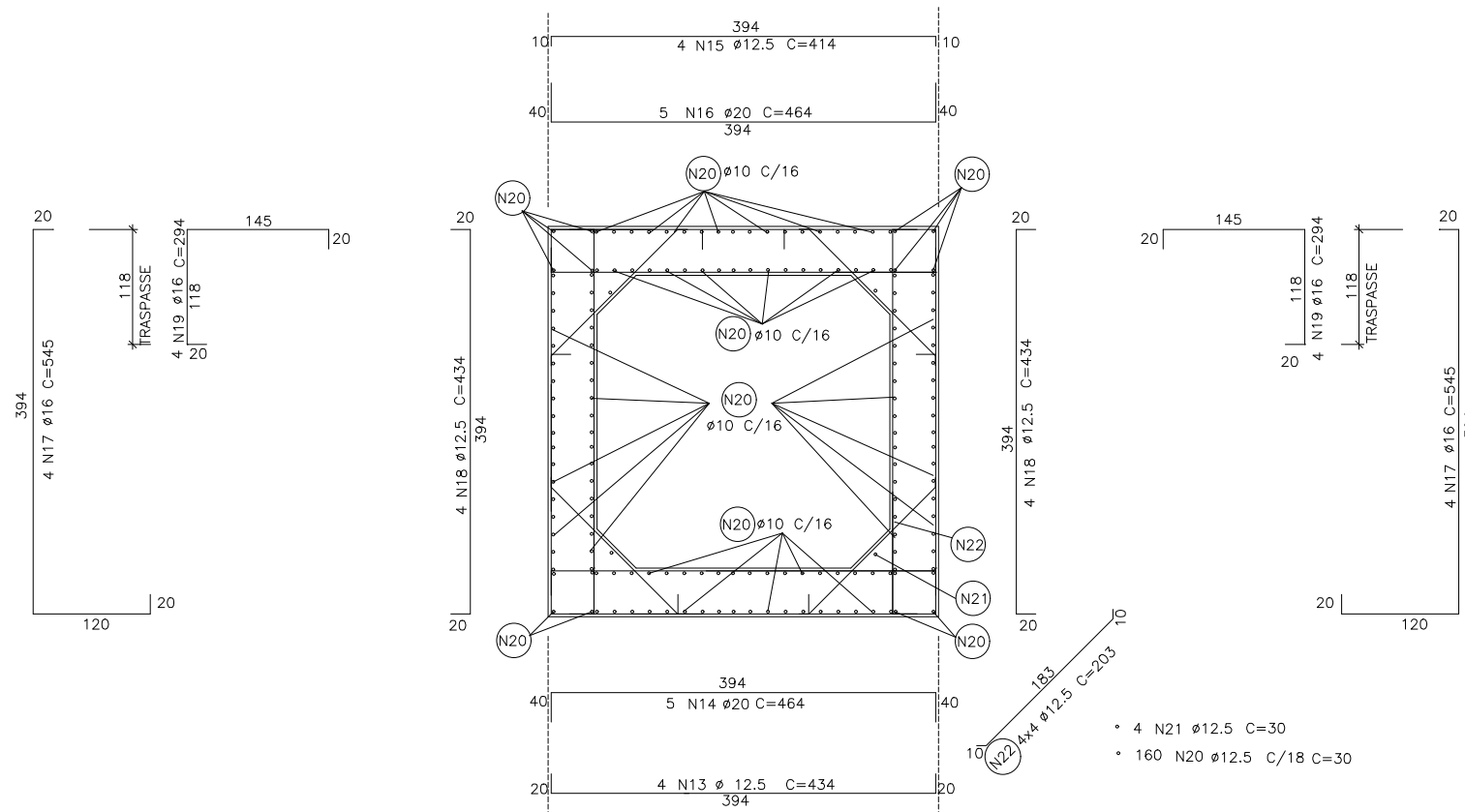


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 434 | 1736 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 464 | 2320 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 414 | 1656 |
| 50 | 16 | 20 | 5 | 464 | 2320 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 545 | 4360 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 434 | 3472 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 294 | 2352 |
| 50 | 20 | 12.5 | 160 | 30 | 4800 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 16 | 203 | 3248 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 12.5 | 150 | 145 |
| 16 | 67 | 106 |
| 20 | 46 | 114 |
| Peso Total | | 365 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5

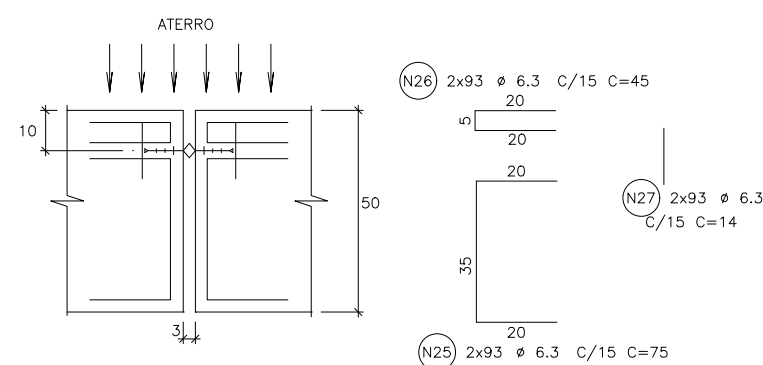


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 186 | 75 | 13950 |
| 50 | 26 | 6.3 | 186 | 45 | 8370 |
| 50 | 27 | 6.3 | 186 | 14 | 2604 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 249 | 61 |
| Peso Total | | 61 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 25,0 a 30,0 m

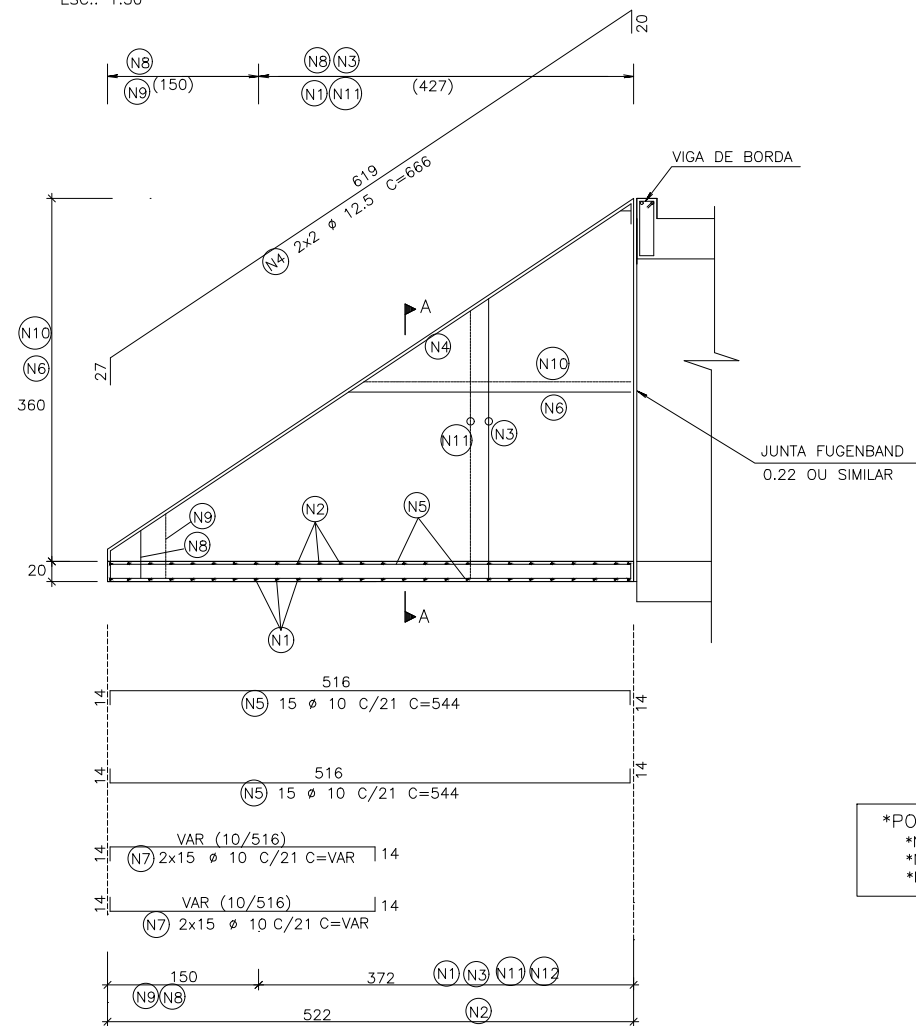
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-153-03/03

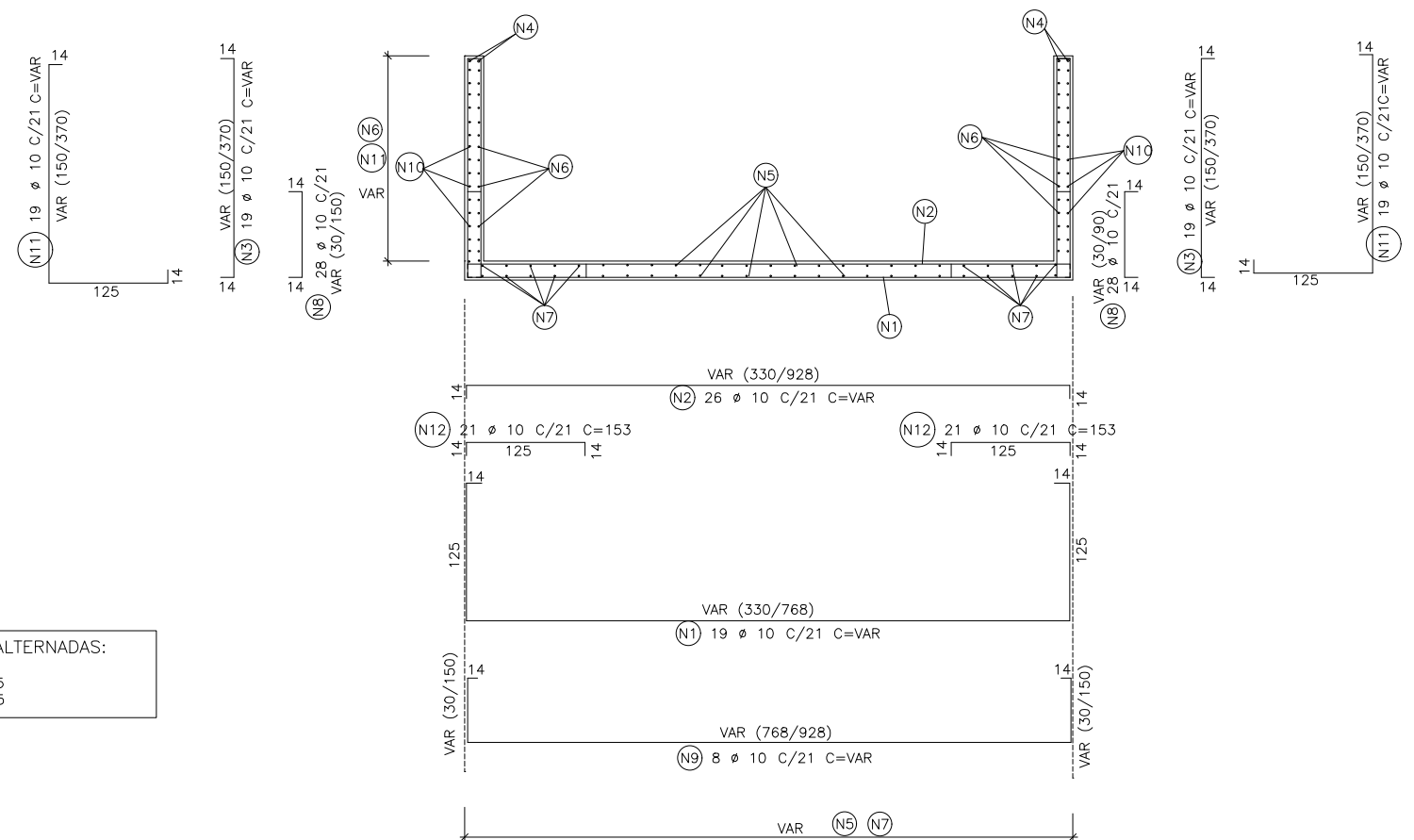
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DAS ALAS – ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 30,0m
ESC.: 1:50



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
*N3 COM N8 RESULTA C/10,5
*N2 COM N12 RESULTA C/10,5
*N1 COM N11 RESULTA C/10,5

CORTE TRANSVERSAL AA
ESC.: 1:50



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16,0 A 30,0m
ESC.: 1:12,5

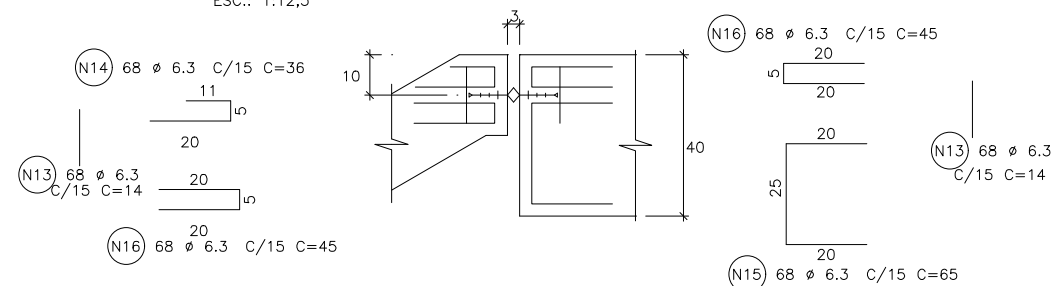


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-------------------------------|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA | | | | | |
| 50 | 13 | 6.3 | 136 | 14 | 1904 |
| 50 | 14 | 6.3 | 68 | 36 | 2448 |
| 50 | 15 | 6.3 | 68 | 65 | 4420 |
| 50 | 16 | 6.3 | 136 | 45 | 6120 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 149 | 36 |
| Peso Total | | 36 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

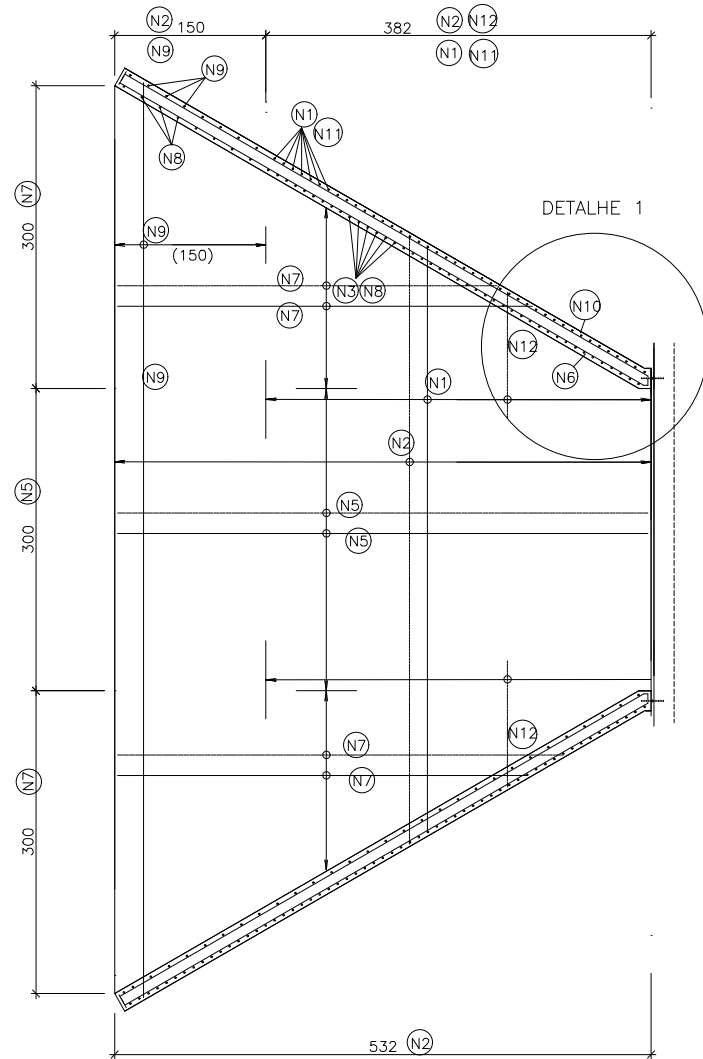
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-154-01/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

VISTA SUPERIOR
ESC.: 1:50



DETALHE 1
ESC.: 1:25

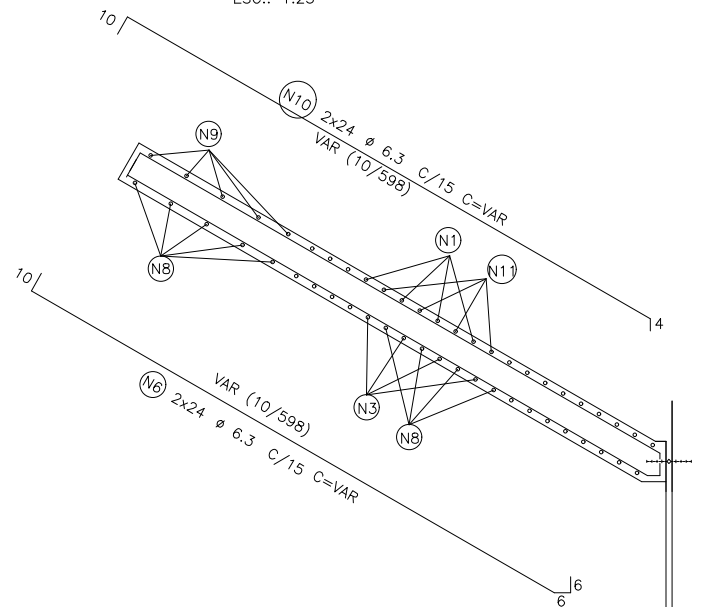
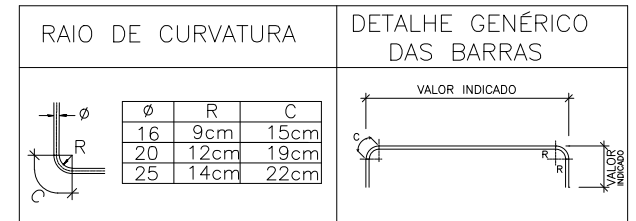


TABELA DE AÇO PARA 1 ALA

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|--------------------------|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA | | | | | |
| 50 | 1 | 10 | 19 | 827 | 15713 |
| 50 | 2 | 10 | 26 | 663 | 17238 |
| 50 | 3 | 10 | 38 | 258 | 9804 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 666 | 2664 |
| 50 | 5 | 10 | 30 | 544 | 16320 |
| 50 | 6 | 6.3 | 48 | 327 | 15696 |
| 50 | 7 | 10 | 60 | 291 | 17460 |
| 50 | 8 | 10 | 56 | 118 | 6608 |
| 50 | 9 | 10 | 8 | 1056 | 8448 |
| 50 | 10 | 6.3 | 48 | 316 | 15168 |
| 50 | 11 | 10 | 38 | 383 | 14554 |
| 50 | 12 | 10 | 42 | 153 | 6426 |

| RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA | | |
|--------------------------|------------|-----------|
| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 309 | 76 |
| 10 | 1126 | 695 |
| 12.5 | 27 | 26 |
| Peso Total | | 796 kg |



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16,0 A 30,0m
ESC.: 1:12,5

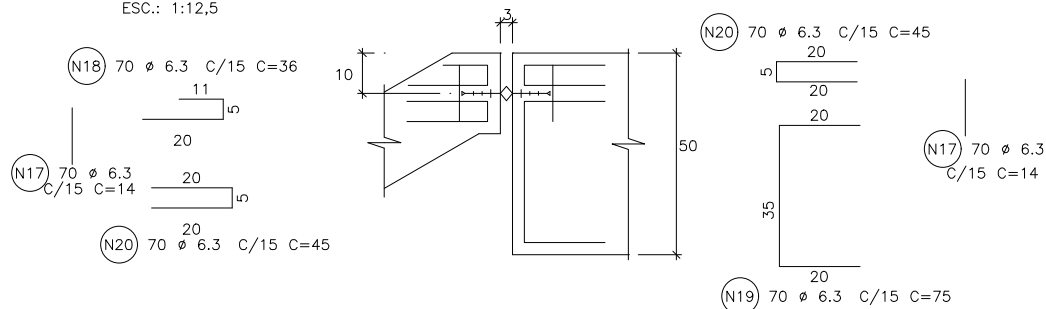


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 17 | 6.3 | 140 | 14 | 1960 |
| 50 | 18 | 6.3 | 70 | 36 | 2520 |
| 50 | 19 | 6.3 | 70 | 75 | 5250 |
| 50 | 21 | 6.3 | 140 | 45 | 6300 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 160 | 39 |
| Peso Total | | 39 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck > 20MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BSCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

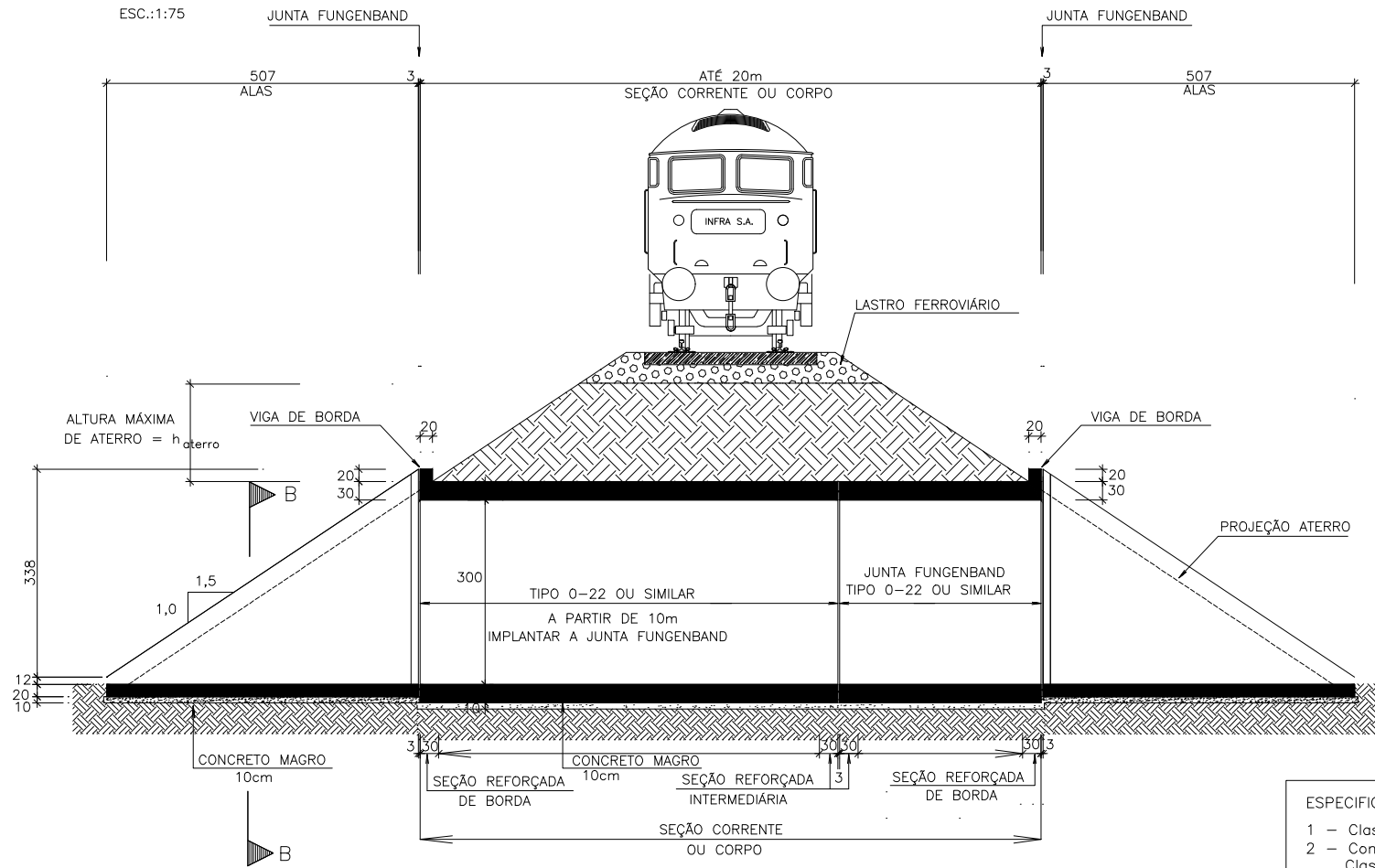
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-154-02/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

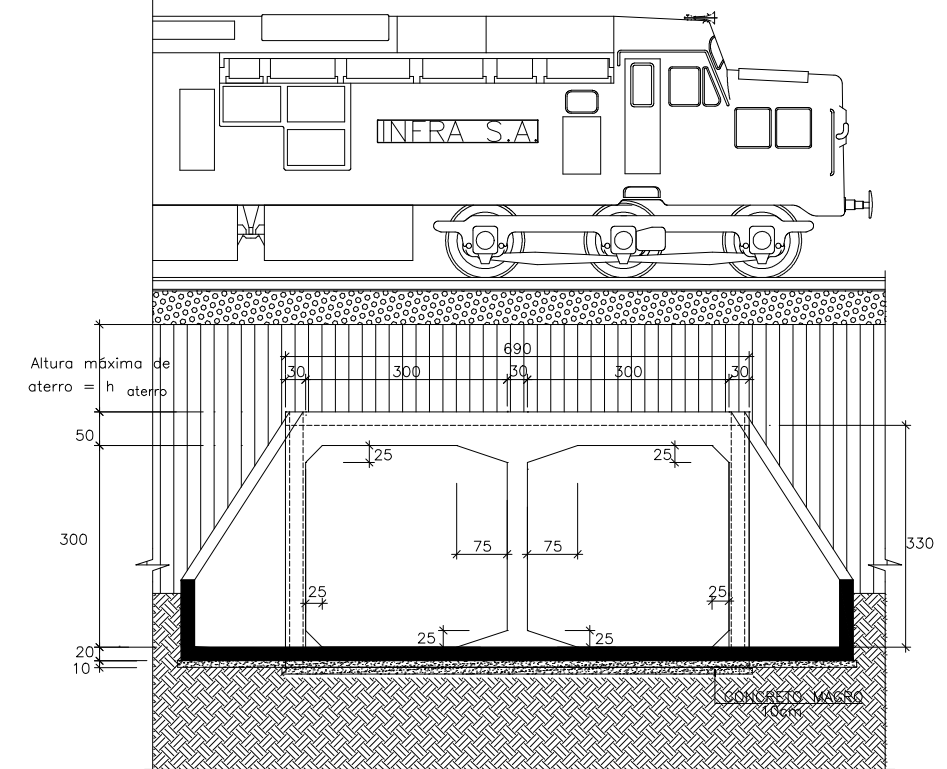
CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.:1:75



CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

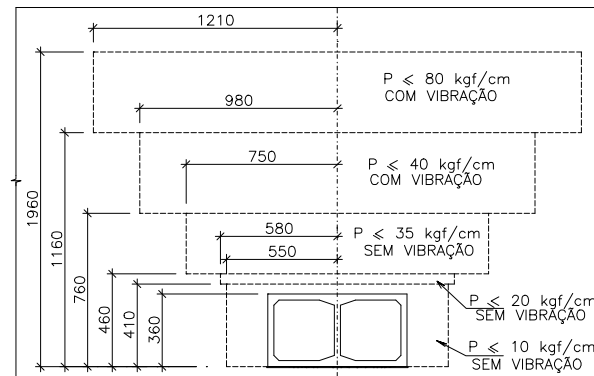
ESC.:1:75



RESTRITÕES À COMPACTAÇÃO

ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO ATÉ 1m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m | 0,267 |
| ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m | 0,351 |
| ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m | 0,439 |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO:

00
DATA 02/2023

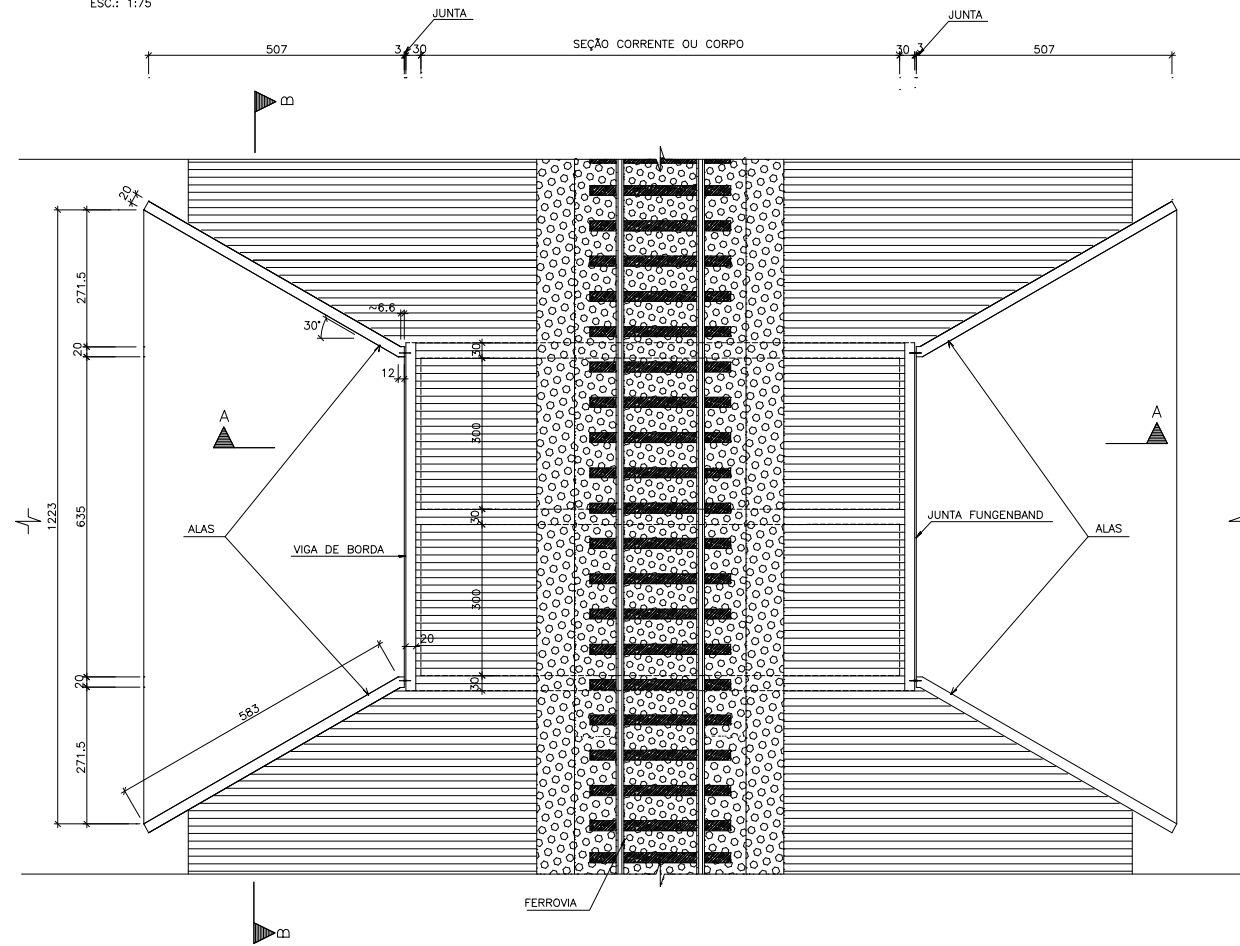
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

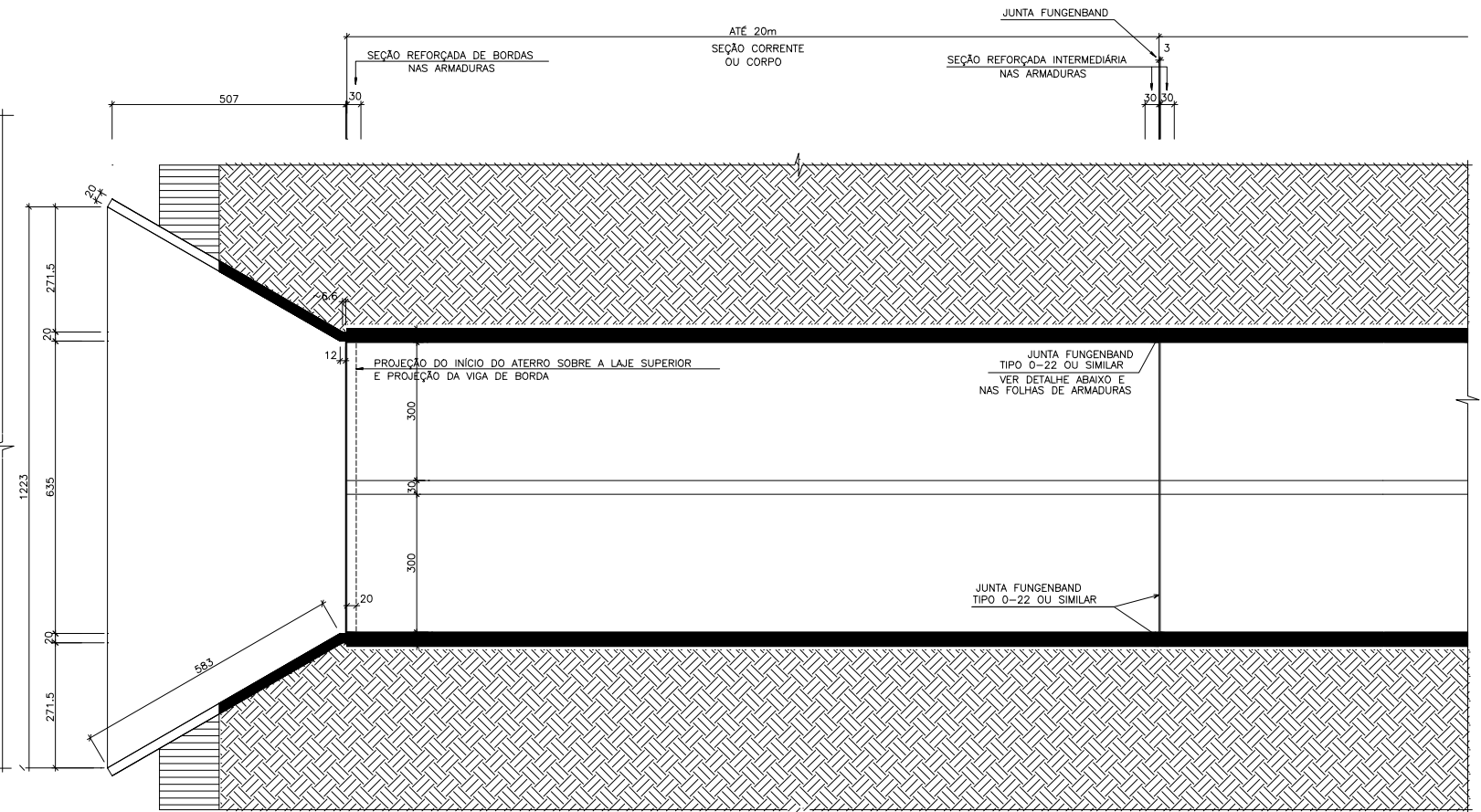
PÁGINA
V2-T1-BCML-155-02/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

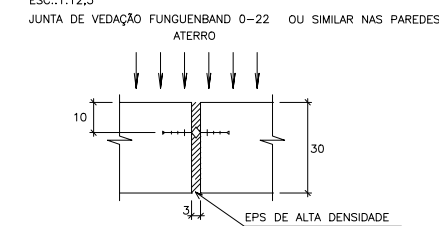
VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:75



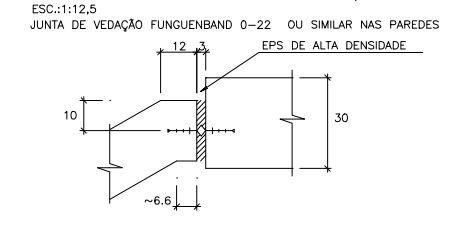
CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:75



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:12,5



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:12,5



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 0,0<H<1,0m | 0,70 | 7,34 | 25,78 | 684,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,21 | 2,48 | 17,91 | 249,00 | 5,40 | 0,21 | 2,17 | 15,07 | 217,00 | 5,40 | 74,00 | 21,00 | 45,00 | 14,15 |
| 1,0<H<4,0m | 0,70 | 7,34 | 25,78 | 482,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,21 | 2,48 | 17,91 | 219,00 | 5,40 | 0,21 | 2,17 | 15,07 | 187,00 | 5,40 | 74,00 | 21,00 | 45,00 | 14,15 |
| 4,0<H<8,0m | 0,70 | 7,34 | 25,78 | 525,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,21 | 2,48 | 17,91 | 226,00 | 5,40 | 0,21 | 2,17 | 15,07 | 193,00 | 5,40 | 74,00 | 21,00 | 45,00 | 14,15 |
| 8,0<H<12,0m | 0,70 | 7,34 | 25,78 | 694,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,21 | 2,48 | 17,91 | 296,00 | 5,40 | 0,21 | 2,17 | 15,07 | 272,00 | 5,40 | 74,00 | 21,00 | 45,00 | 14,15 |
| 12,0<H<16,0m | 0,70 | 7,34 | 25,78 | 808,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,21 | 2,48 | 17,91 | 349,00 | 5,40 | 0,21 | 2,17 | 15,07 | 316,00 | 5,40 | 74,00 | 21,00 | 45,00 | 14,15 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

DATA 02/2023

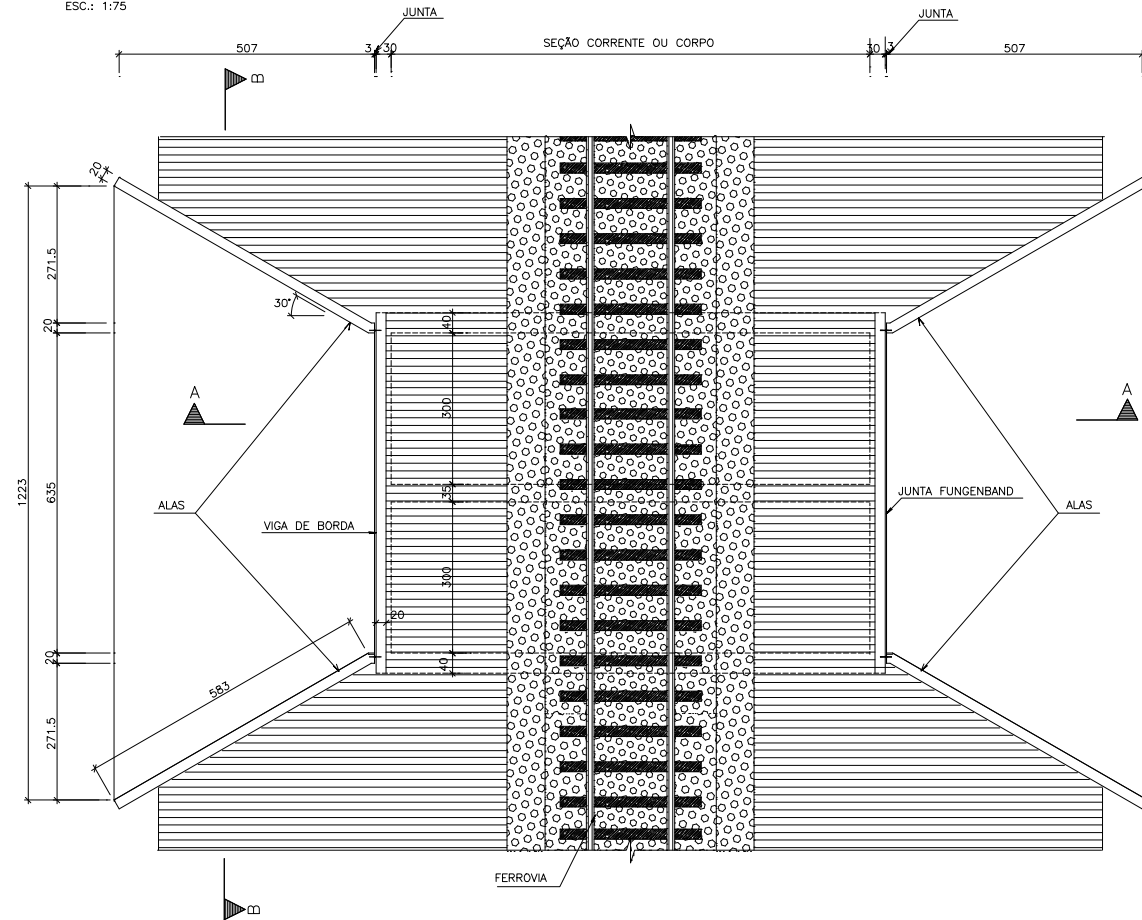
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

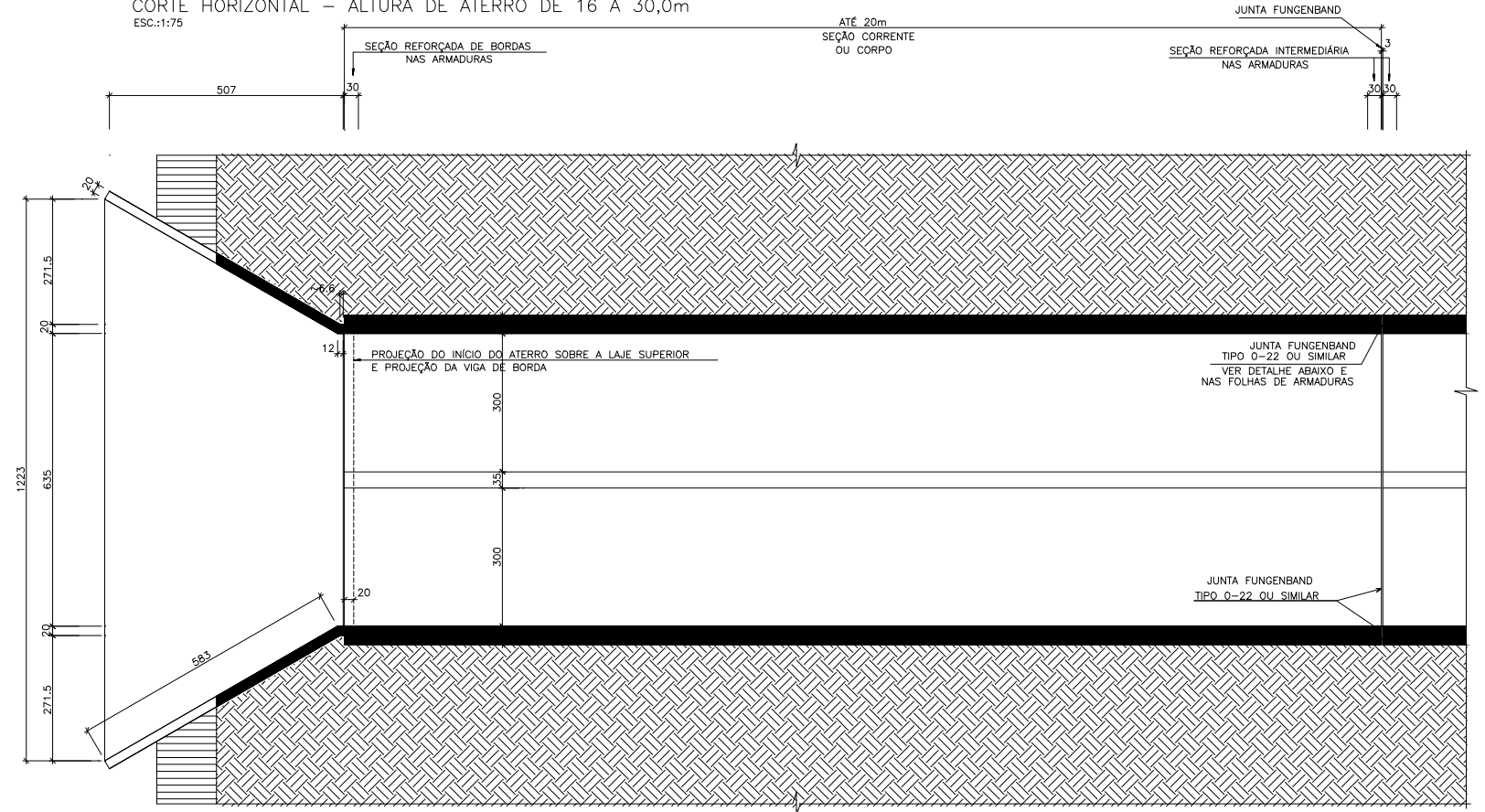
PÁGINA
V2-T1-BCML-155-01/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

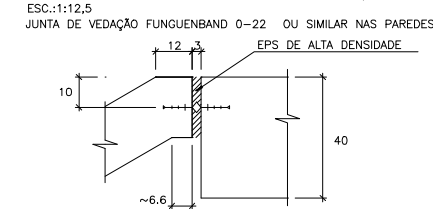
VISTA SUPERIOR - ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:75



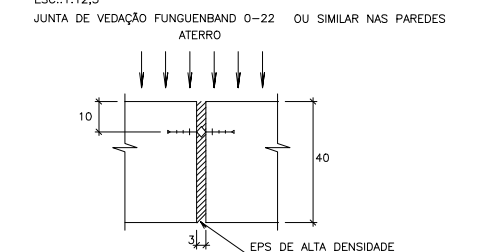
CORTE HORIZONTAL - ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:75



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA - BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 16,0<H<20,0m | 0,73 | 10,01 | 26,06 | 833,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,22 | 3,29 | 20,77 | 340,00 | 5,40 | 0,22 | 3,00 | 17,83 | 316,00 | 5,40 | 83,00 | 21,90 | 47,00 | 14,15 |
| 20,0<H<25,0m | 0,73 | 10,01 | 26,06 | 972,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,22 | 3,29 | 20,77 | 373,00 | 5,40 | 0,22 | 3,00 | 17,83 | 337,00 | 5,40 | 83,00 | 21,90 | 47,00 | 14,15 |
| 25,0<H<30,0m | 0,73 | 10,01 | 26,06 | 1127,00 | 18,00 | 5,00 | 14,39 | 50,34 | 885,00 | 0,22 | 3,29 | 20,77 | 397,00 | 5,40 | 0,22 | 3,00 | 17,83 | 360,00 | 5,40 | 83,00 | 21,90 | 47,00 | 14,15 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

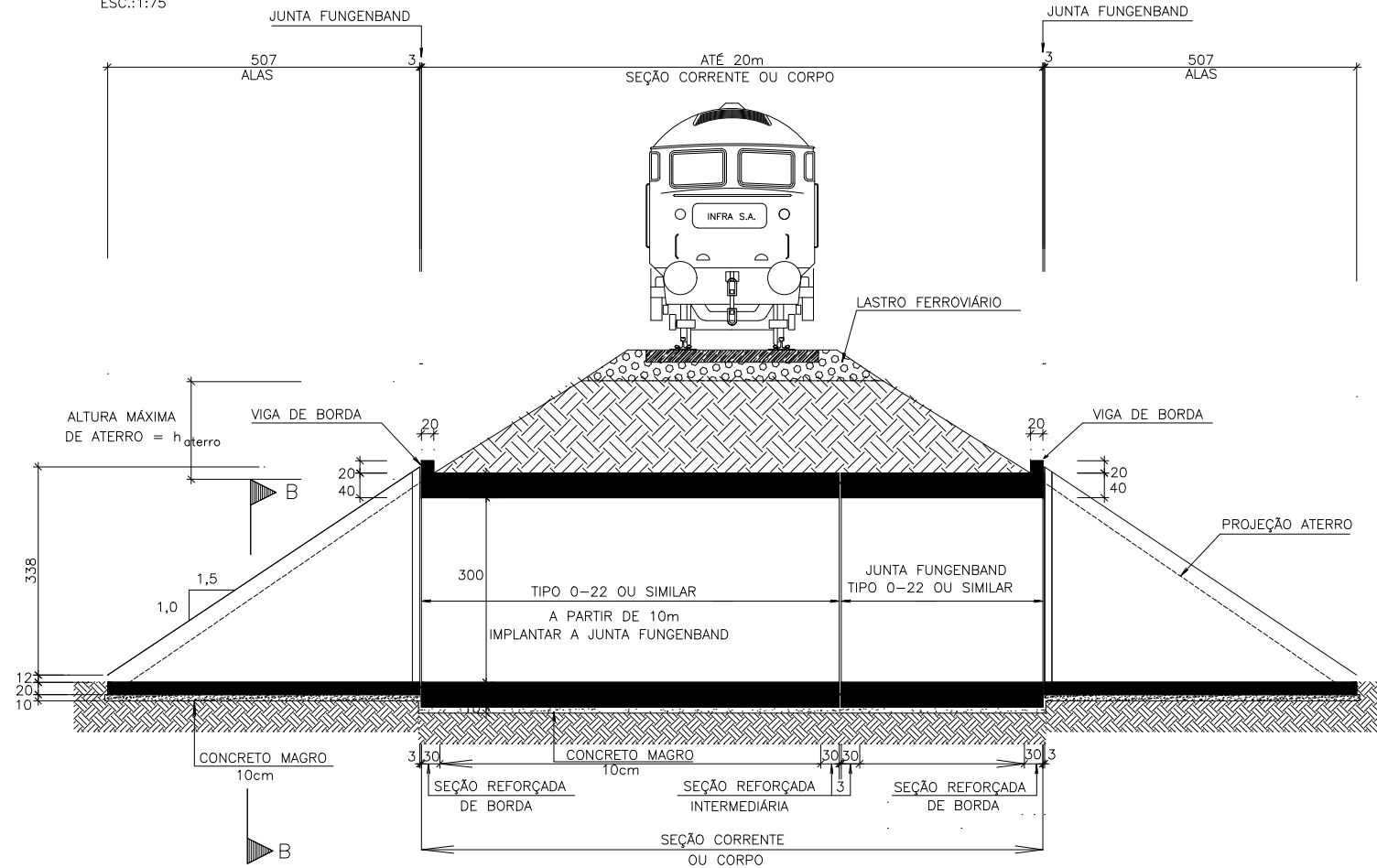
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

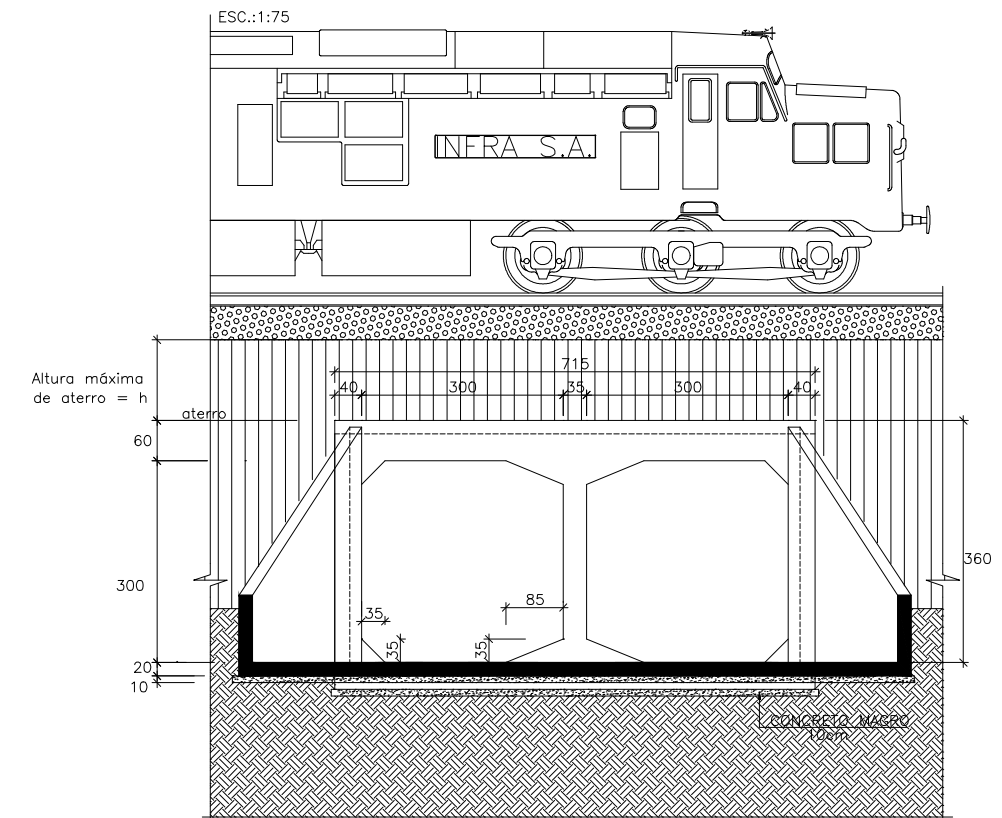
PÁGINA
V2-T1-BCML-156-01/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75

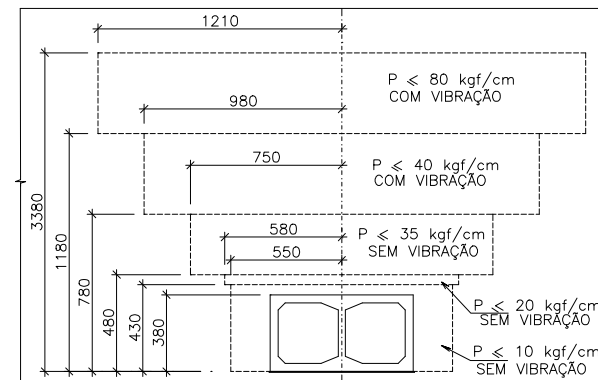


CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



RESTRIÇÕES À COMPACTAÇÃO ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa)

| | |
|------------------------------|-------|
| ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m | 0,408 |
| ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m | 0,494 |
| ALTURA DE ATERRO DE 25 A 30m | 0,580 |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escorridade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-02BA-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

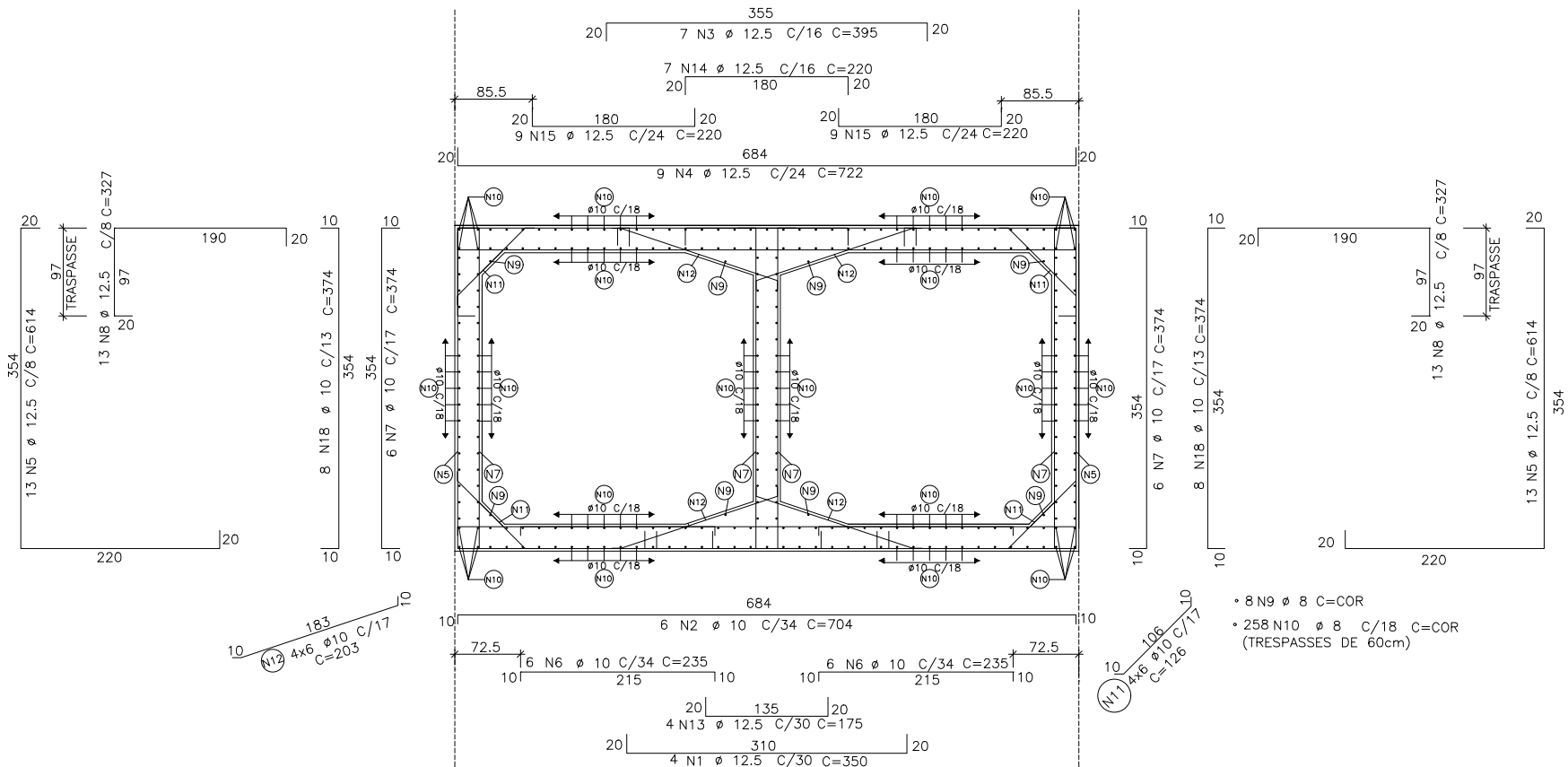
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-156-02/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 0m A 1m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02/02

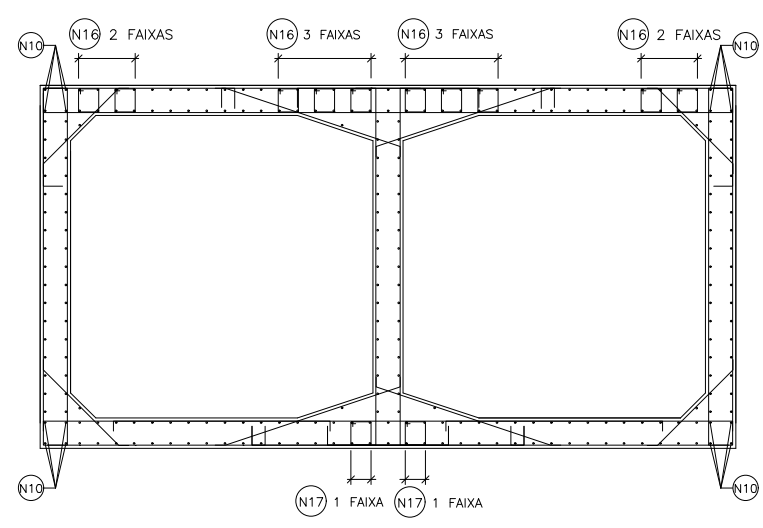
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 4 | 350 | 1400 |
| 50 | 2 | 10 | 6 | 704 | 4224 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 395 | 2765 |
| 50 | 4 | 12.5 | 9 | 722 | 6498 |
| 50 | 5 | 12.5 | 26 | 614 | 15964 |
| 50 | 6 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 7 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 8 | 12.5 | 26 | 327 | 8502 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 175 | 700 |
| 50 | 14 | 12.5 | 7 | 220 | 1540 |
| 50 | 15 | 12.5 | 18 | 220 | 3960 |
| 50 | 16 | 8 | 50 | 102 | 5100 |
| 50 | 17 | 8 | 10 | 102 | 1020 |
| 50 | 18 | 10 | 16 | 374 | 5984 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

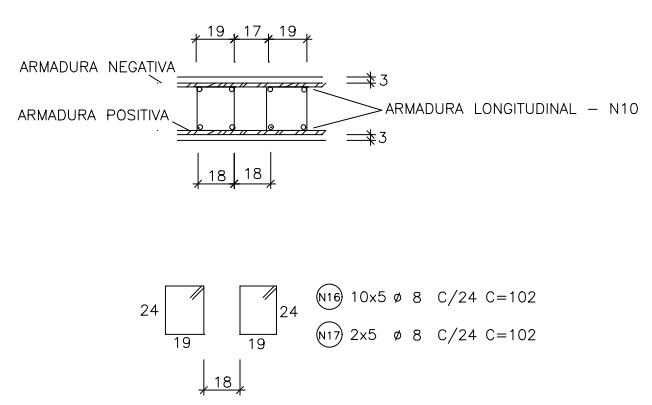
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 327 | 129 |
| 10 | 254 | 157 |
| 12.5 | 413 | 398 |
| Peso Total | | 684 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



| RAIO DE CURVATURA | | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|--|-----------------------------|--|
| Ø | R | C | | | |
| 16 | 9cm | 15cm | | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | | |

DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 0,0 a 1,0 m

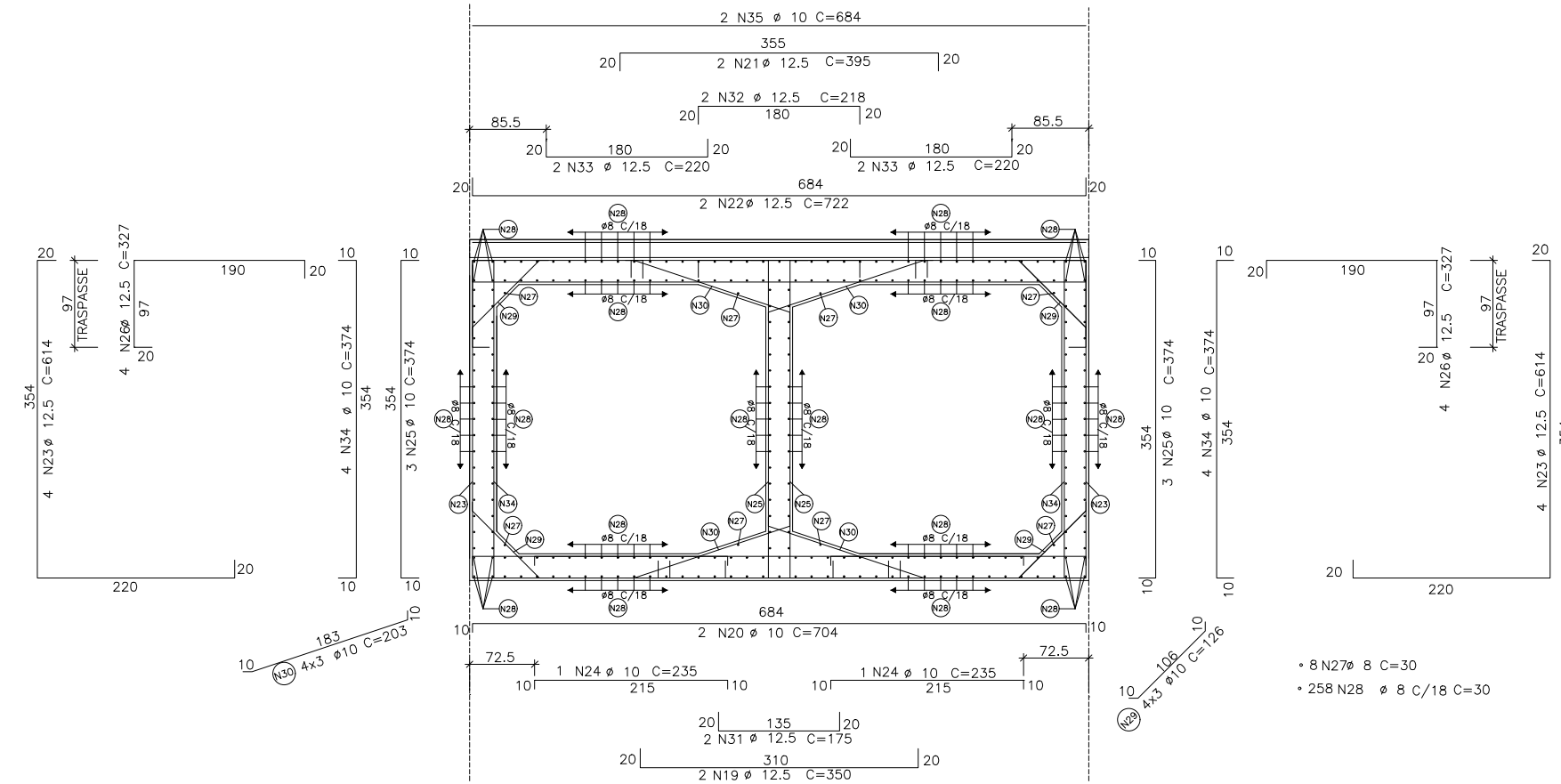
REVISÃO: 00
 DATA: 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA: V2-T1-BCML-157-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 0m A 1m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02/02

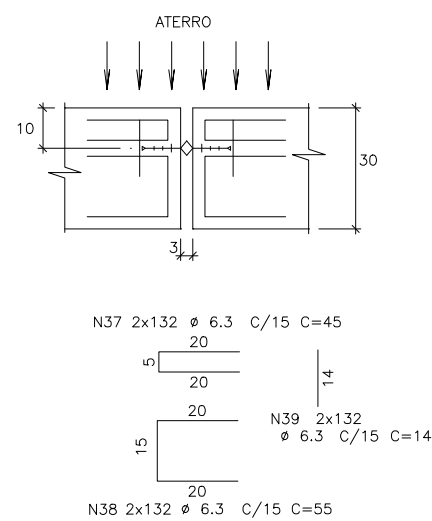
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 12.5 | 2 | 350 | 700 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 21 | 12.5 | 2 | 395 | 790 |
| 50 | 22 | 12.5 | 2 | 722 | 1444 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 614 | 4912 |
| 50 | 24 | 10 | 2 | 235 | 470 |
| 50 | 25 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 26 | 12.5 | 2 | 327 | 654 |
| 50 | 27 | 8 | 2 | 30 | 60 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 12.5 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 32 | 12.5 | 2 | 218 | 436 |
| 50 | 33 | 12.5 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 374 | 2992 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 132 | 6072 |

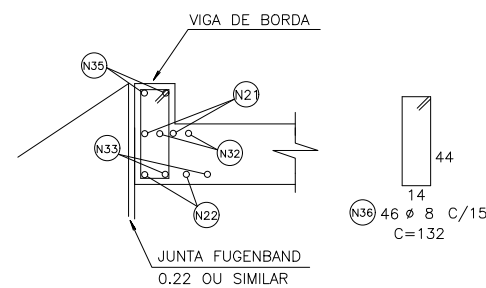
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 141 | 56 |
| 10 | 124 | 77 |
| 12.5 | 121 | 117 |
| Peso Total | | 249 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 37 | 6.3 | 264 | 45 | 11880 |
| 50 | 38 | 6.3 | 264 | 55 | 14520 |
| 50 | 39 | 6.3 | 264 | 14 | 3696 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 301 | 74 |
| Peso Total | | 74 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00
 DATA: 02/2023

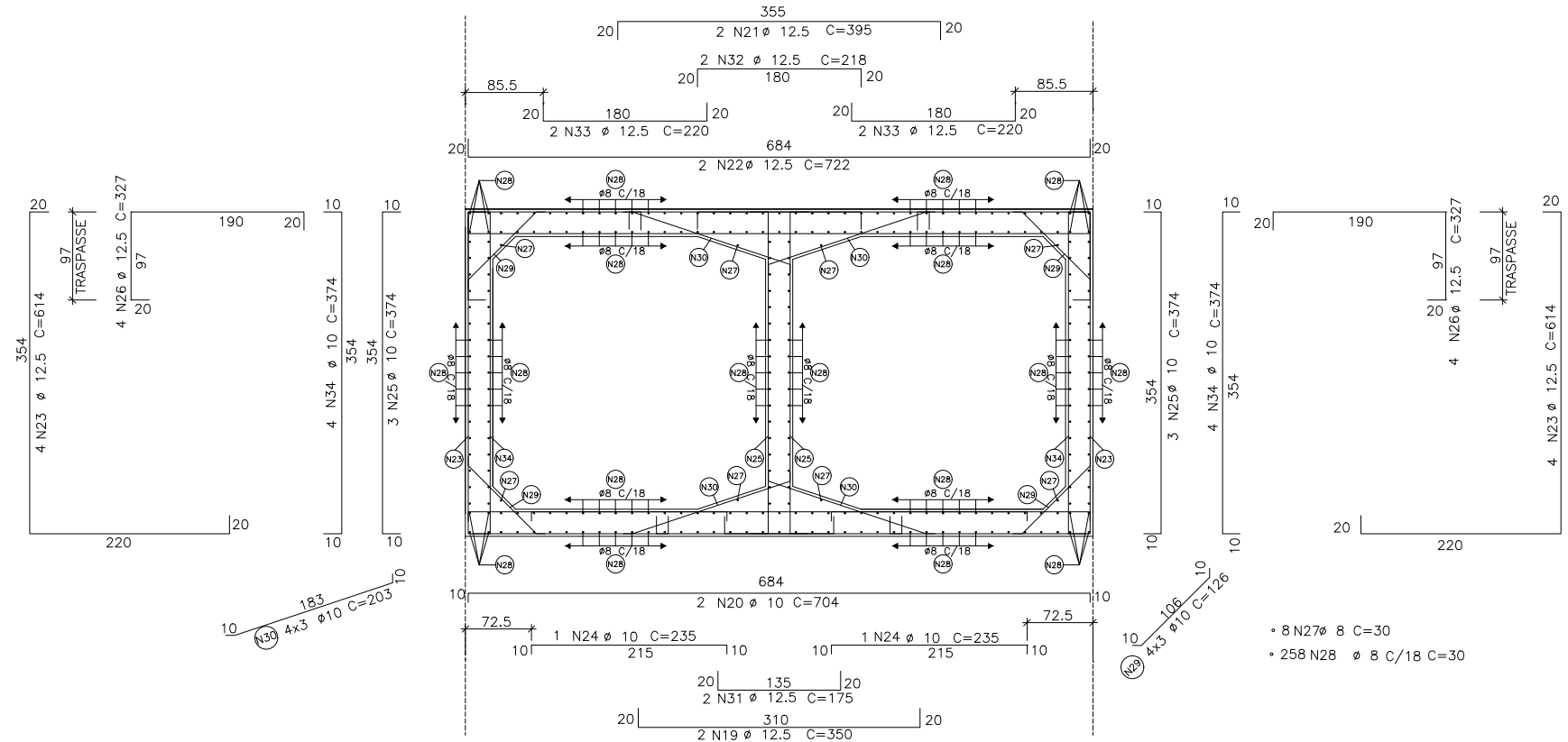
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA: V2-T1-BCML-157-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02/02

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 0m A 1m
ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 12.5 | 2 | 350 | 700 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 21 | 12.5 | 2 | 395 | 790 |
| 50 | 22 | 12.5 | 2 | 722 | 1444 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 614 | 4912 |
| 50 | 24 | 10 | 2 | 235 | 470 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 327 | 2616 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 12.5 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 32 | 12.5 | 2 | 218 | 436 |
| 50 | 33 | 12.5 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 374 | 2992 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 111 | 68 |
| 12.5 | 121 | 117 |
| Peso Total | | 217 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A f_{yk} > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escorridade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será asentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

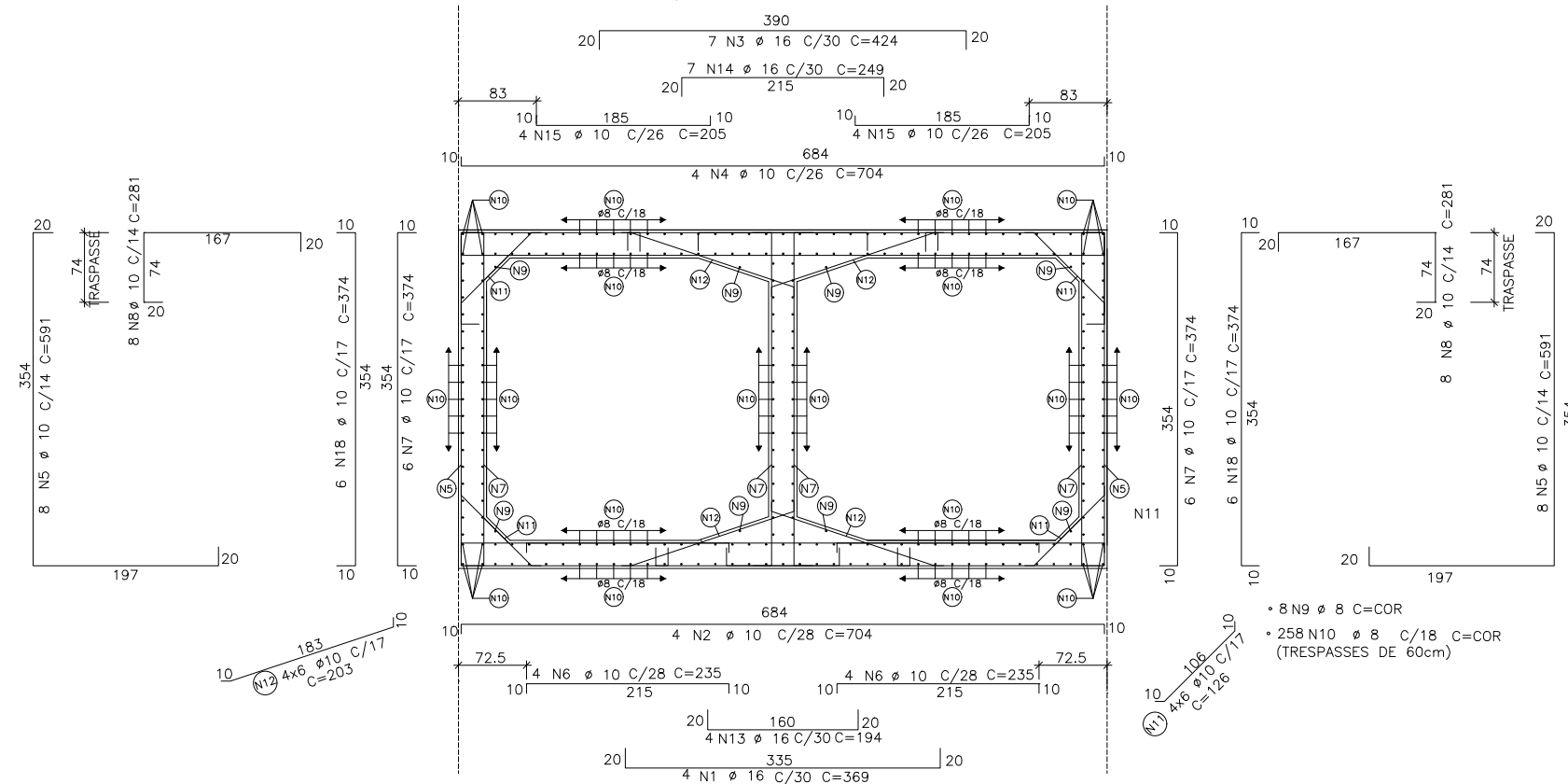
PÁGINA
V2-T1-BCML-157-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

RESUMO DO AÇO PARA 1m

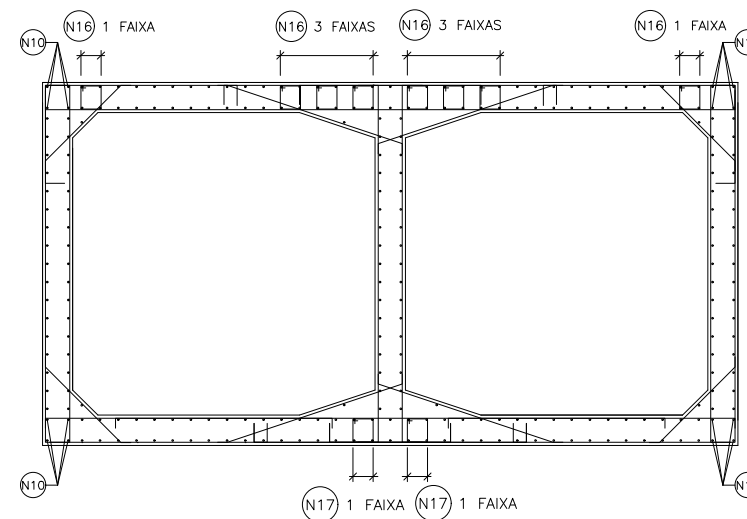
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 4 | 369 | 1476 |
| 50 | 2 | 10 | 4 | 704 | 2816 |
| 50 | 3 | 16 | 7 | 424 | 2968 |
| 50 | 4 | 10 | 4 | 704 | 2816 |
| 50 | 5 | 10 | 16 | 591 | 9456 |
| 50 | 6 | 10 | 8 | 235 | 1880 |
| 50 | 7 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 8 | 10 | 16 | 281 | 4496 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 194 | 776 |
| 50 | 14 | 16 | 7 | 249 | 1743 |
| 50 | 15 | 10 | 8 | 205 | 1640 |
| 50 | 16 | 8 | 40 | 102 | 4080 |
| 50 | 17 | 8 | 10 | 102 | 1020 |
| 50 | 18 | 10 | 12 | 374 | 4488 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 317 | 125 |
| 10 | 400 | 247 |
| 16 | 70 | 110 |
| Peso Total | | 482 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m

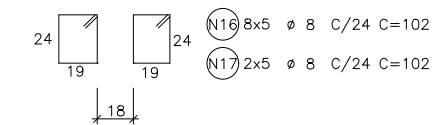
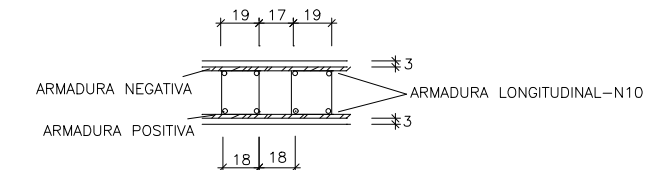
ESC.:1:50



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|---------------------------|--|
| φ | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

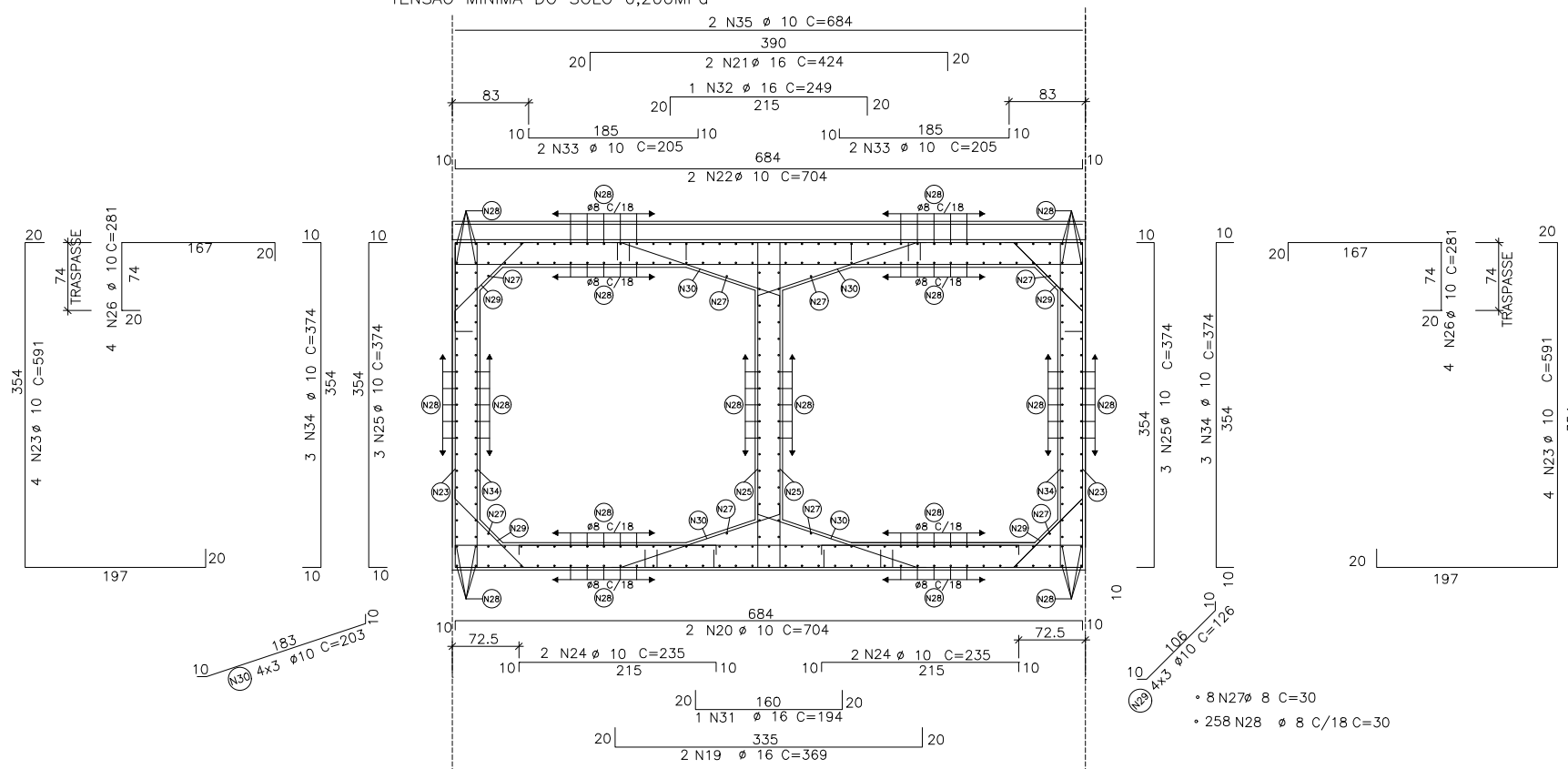
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-158-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 1m A 4m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02



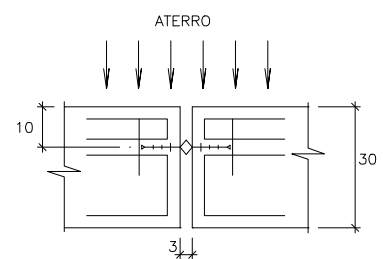
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 16 | 2 | 369 | 738 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 21 | 16 | 2 | 424 | 848 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 23 | 10 | 8 | 591 | 4728 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 235 | 940 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 10 | 8 | 281 | 2248 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 16 | 1 | 194 | 194 |
| 50 | 32 | 16 | 1 | 249 | 249 |
| 50 | 33 | 10 | 4 | 205 | 820 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 132 | 6072 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

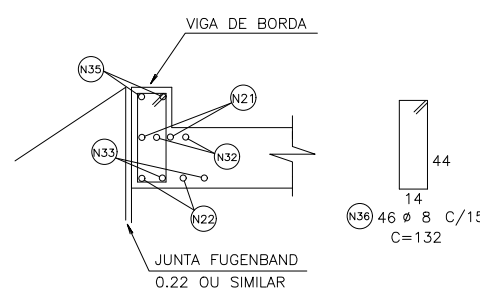
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 141 | 56 |
| 10 | 214 | 132 |
| 16 | 20 | 32 |
| Peso Total | | 219 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



| | | | | |
|-----|-------|-------|------|------|
| N37 | 2x132 | Ø 6.3 | C/15 | C=45 |
| N39 | 2x132 | Ø 6.3 | C/15 | C=14 |
| N38 | 2x132 | Ø 6.3 | C/15 | C=55 |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 37 | 6.3 | 264 | 45 | 11880 |
| 50 | 38 | 6.3 | 264 | 55 | 14520 |
| 50 | 39 | 6.3 | 264 | 14 | 3696 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 301 | 74 |
| Peso Total | | 74 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-158-02/03

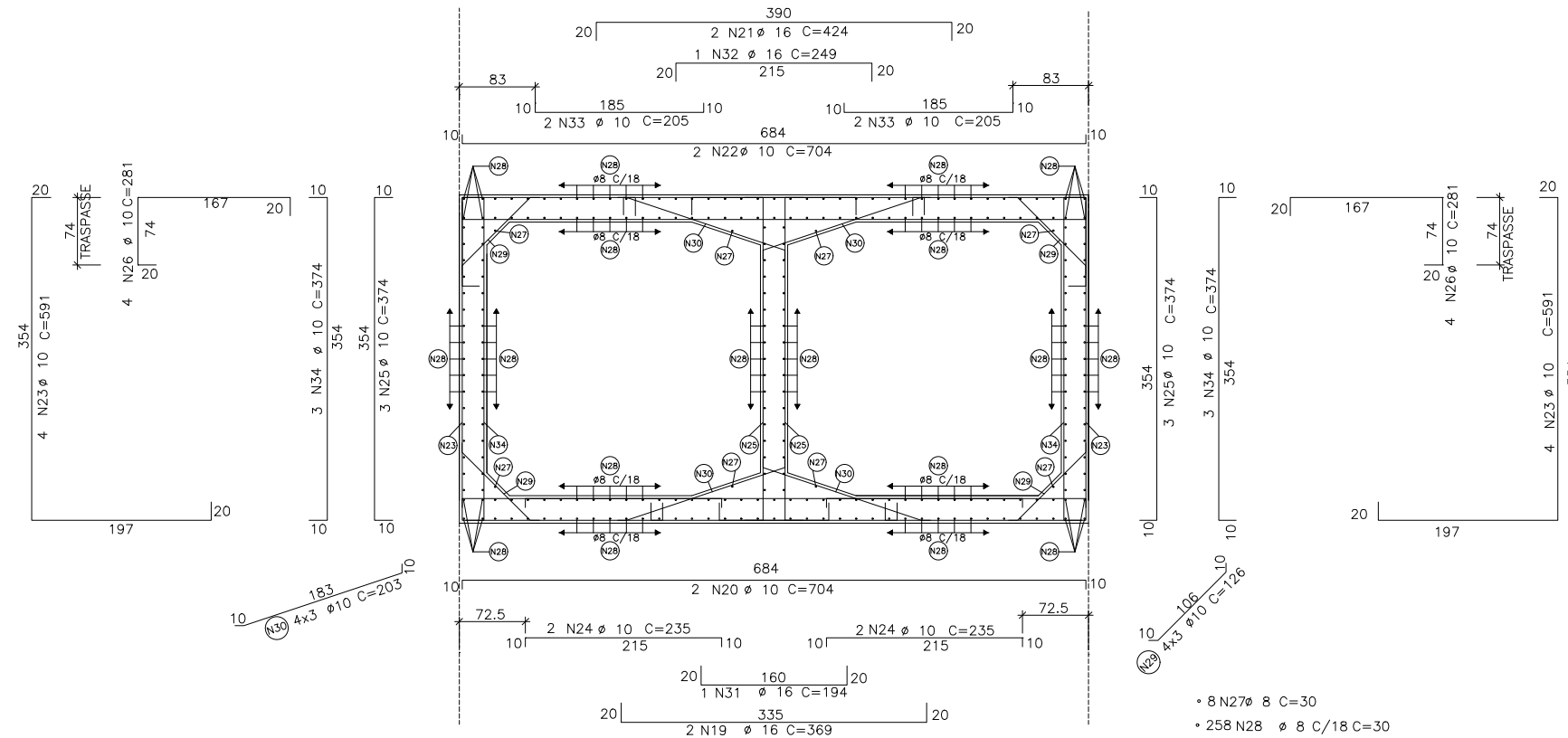
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 16 | 2 | 369 | 738 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 21 | 16 | 2 | 424 | 848 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 23 | 10 | 8 | 591 | 4728 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 235 | 940 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 10 | 8 | 281 | 2248 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 16 | 1 | 194 | 194 |
| 50 | 32 | 16 | 1 | 249 | 249 |
| 50 | 33 | 10 | 4 | 205 | 820 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 200 | 123 |
| 16 | 20 | 32 |
| Peso Total | | 187 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Cpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- 8 - Escondida de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

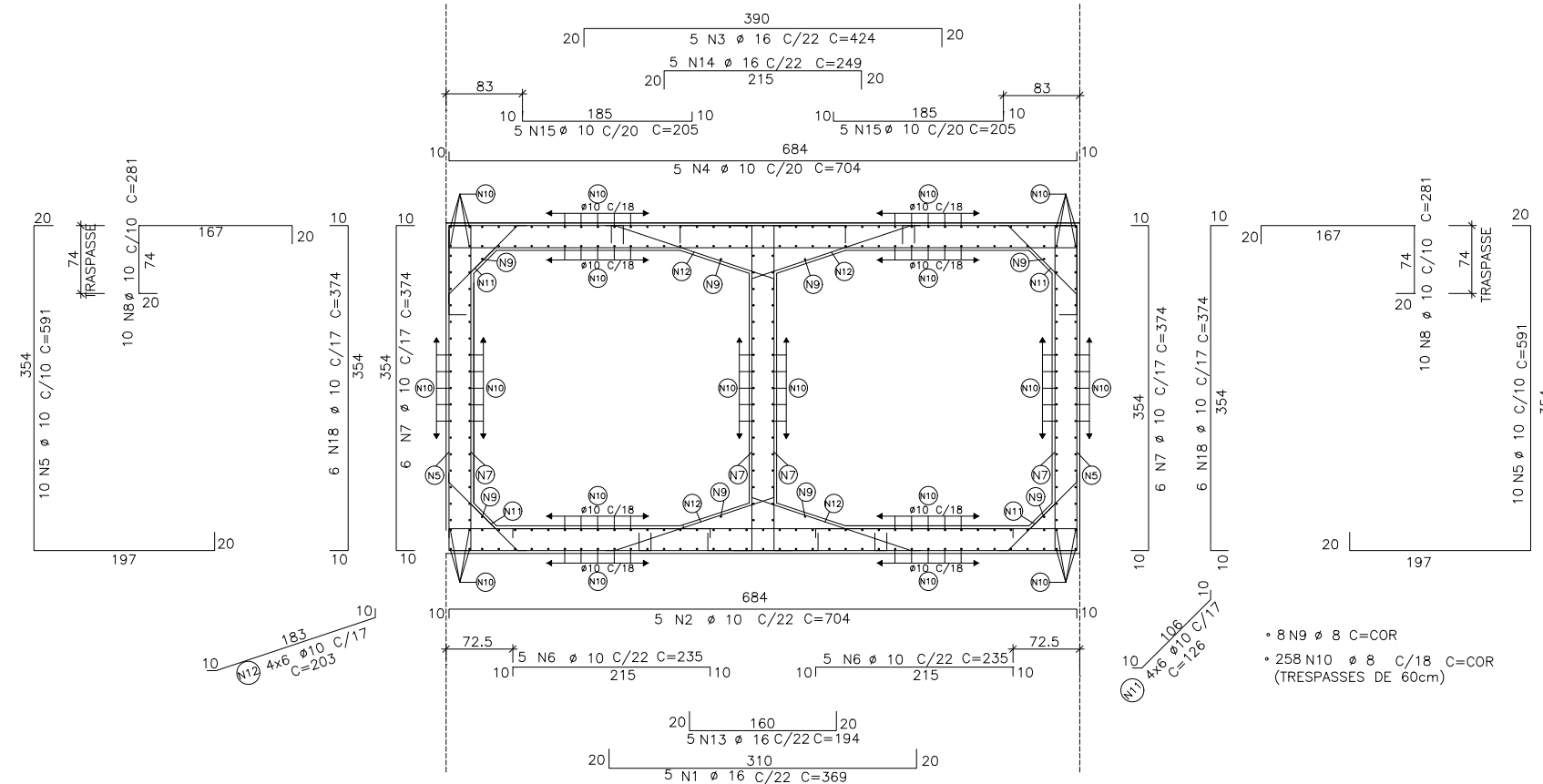
PÁGINA
V2-T1-BCML-158-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 4m A 8m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,267MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01/02

RESUMO DO AÇO PARA 1m

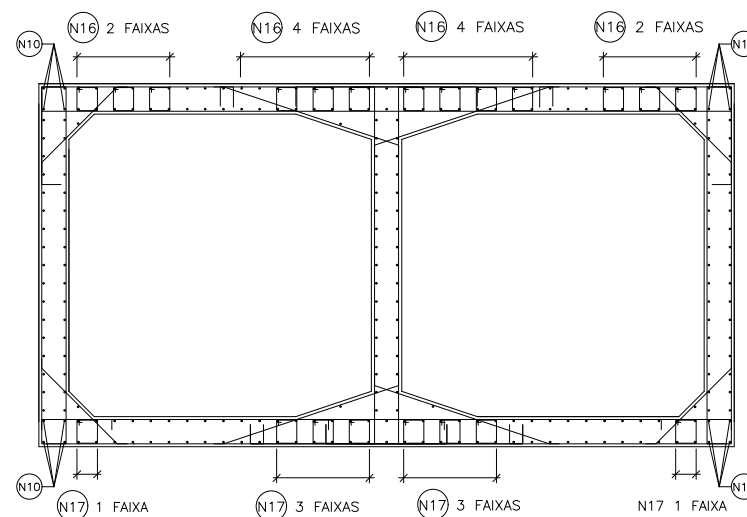
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 5 | 369 | 1845 |
| 50 | 2 | 10 | 5 | 704 | 3520 |
| 50 | 3 | 16 | 5 | 424 | 2120 |
| 50 | 4 | 10 | 5 | 704 | 3520 |
| 50 | 5 | 10 | 20 | 591 | 11820 |
| 50 | 6 | 10 | 10 | 235 | 2350 |
| 50 | 7 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 8 | 10 | 20 | 281 | 5620 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 13 | 16 | 5 | 194 | 970 |
| 50 | 14 | 16 | 5 | 249 | 1245 |
| 50 | 15 | 10 | 10 | 205 | 2050 |
| 50 | 16 | 8 | 60 | 102 | 6120 |
| 50 | 17 | 8 | 40 | 102 | 4080 |
| 50 | 18 | 10 | 12 | 374 | 4488 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 368 | 145 |
| 10 | 458 | 282 |
| 16 | 62 | 98 |
| Peso Total | | 525 kg |

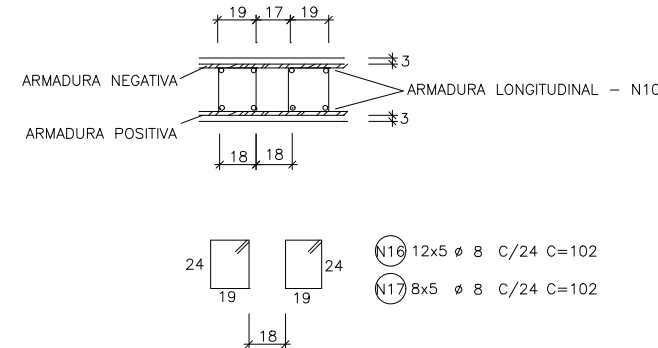
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

DATA 02/2023

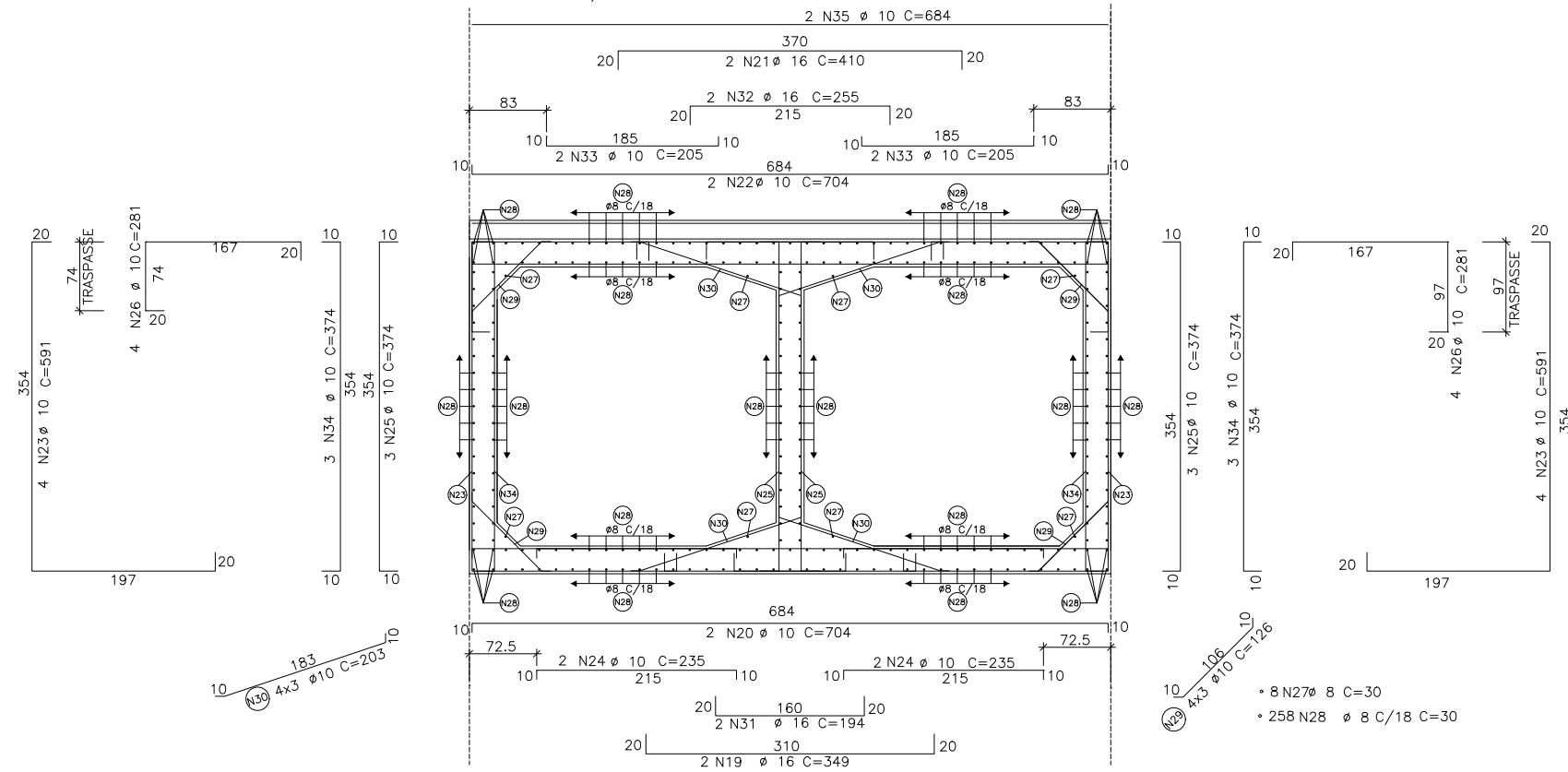
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-159-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,267MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01/02

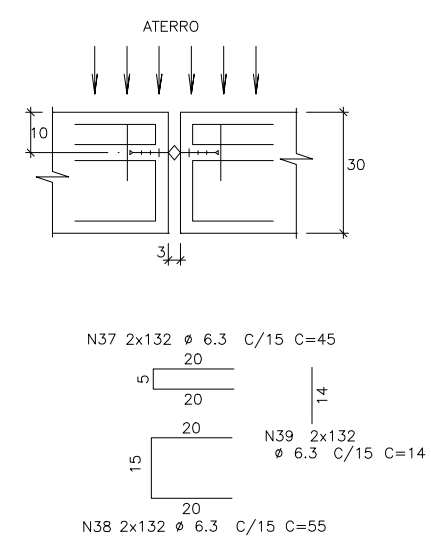
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 16 | 2 | 349 | 698 |
| 50 | 20 | 10 | 14 | 704 | 1408 |
| 50 | 21 | 16 | 2 | 410 | 820 |
| 50 | 22 | 10 | 14 | 704 | 1408 |
| 50 | 23 | 10 | 14 | 591 | 4728 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 235 | 940 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 10 | 6 | 281 | 2248 |
| 50 | 27 | 8 | 3 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 25 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 16 | 2 | 194 | 388 |
| 50 | 32 | 16 | 2 | 255 | 510 |
| 50 | 33 | 10 | 4 | 205 | 820 |
| 50 | 34 | 10 | 4 | 374 | 2244 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 132 | 6072 |

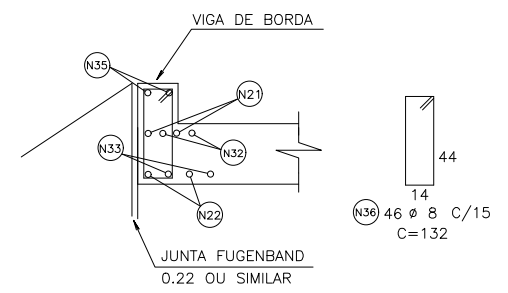
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 141 | 56 |
| 10 | 214 | 132 |
| 16 | 24 | 38 |
| Peso Total | | 226 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 37 | 6.3 | 264 | 45 | 11880 |
| 50 | 38 | 6.3 | 264 | 55 | 14520 |
| 50 | 39 | 6.3 | 264 | 14 | 3696 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 301 | 74 |
| Peso Total | | 74 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 4,0 a 8,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

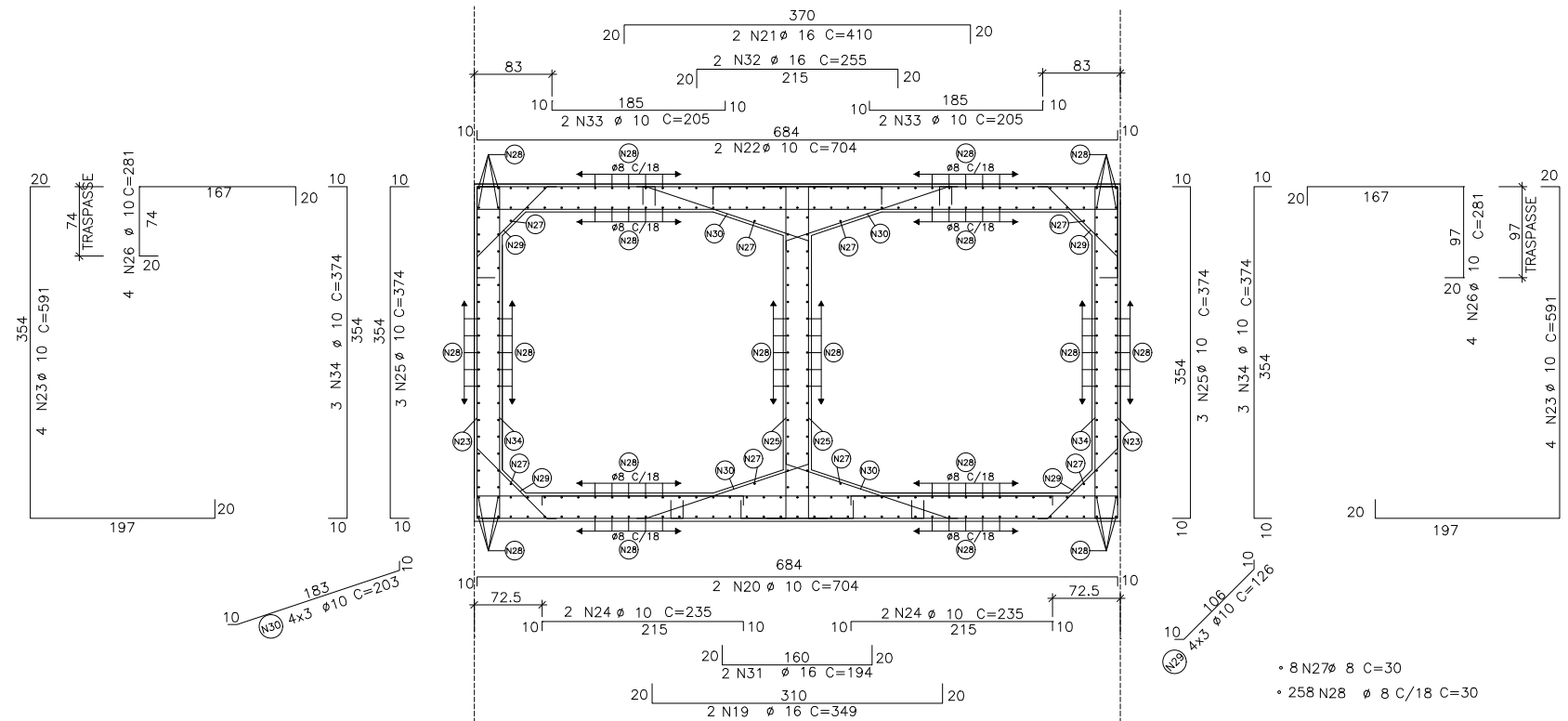
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-159-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01/02

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 4m A 8m
ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,267MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 16 | 2 | 349 | 698 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 21 | 16 | 2 | 410 | 820 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 704 | 1408 |
| 50 | 23 | 10 | 8 | 591 | 4728 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 235 | 940 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 10 | 8 | 281 | 2248 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 16 | 2 | 194 | 388 |
| 50 | 32 | 16 | 2 | 255 | 510 |
| 50 | 33 | 10 | 4 | 205 | 820 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 200 | 123 |
| 16 | 24 | 38 |
| Peso Total | | 193 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto: Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras: Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação: no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³ fck > 20MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

DATA 02/2023

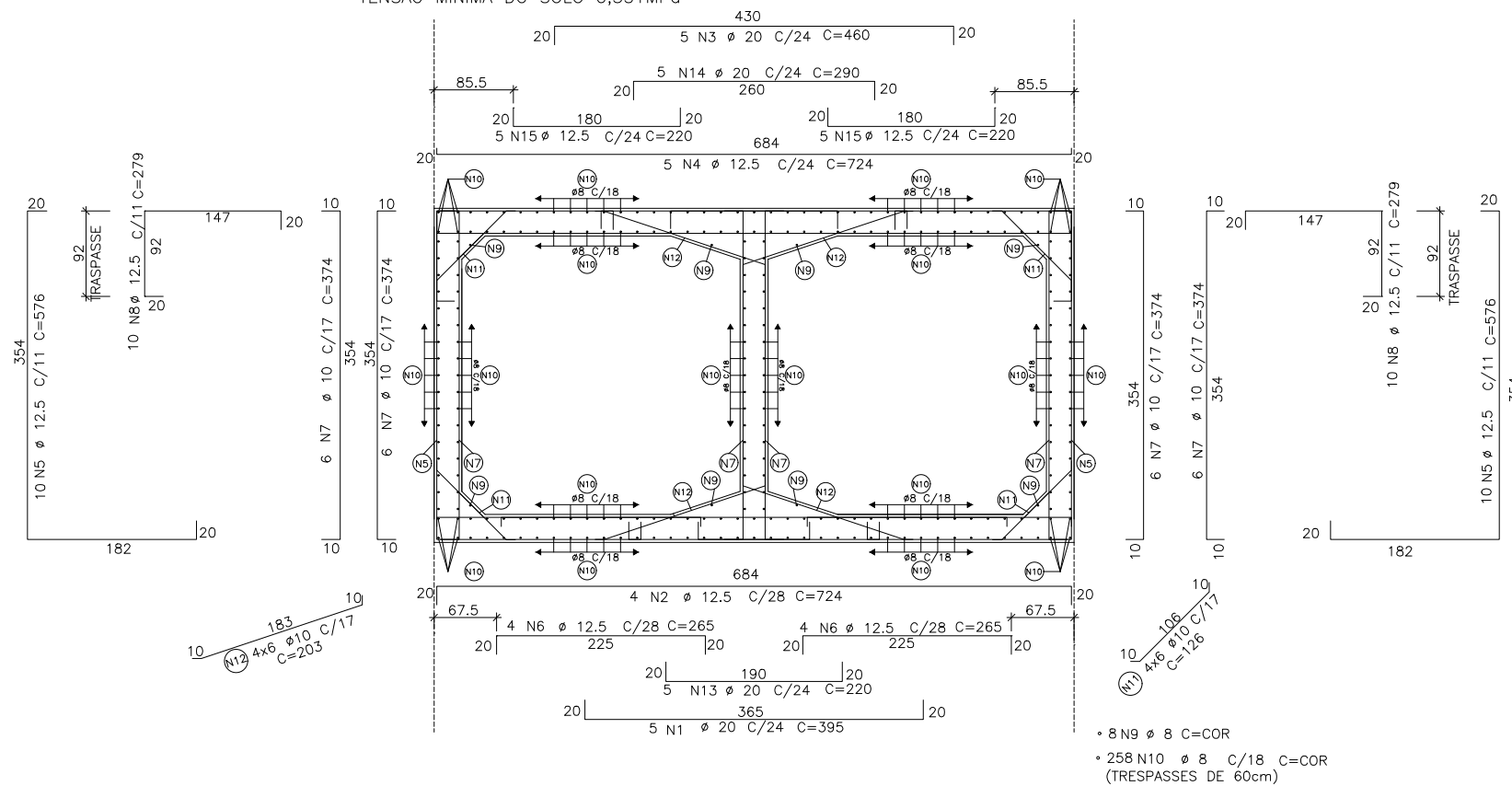
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-159-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,351MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

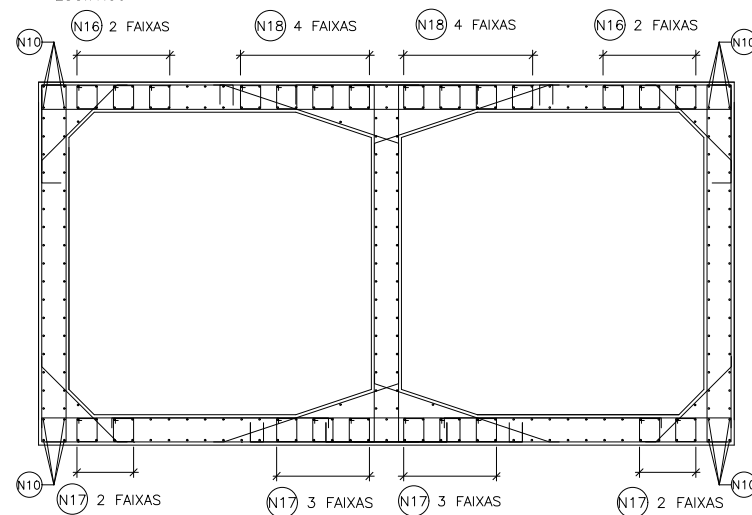
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 395 | 1975 |
| 50 | 2 | 12.5 | 4 | 724 | 2896 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 460 | 2300 |
| 50 | 4 | 12.5 | 5 | 724 | 3620 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 576 | 11520 |
| 50 | 6 | 12.5 | 8 | 265 | 2120 |
| 50 | 7 | 10 | 24 | 374 | 8976 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 279 | 5580 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 13 | 20 | 5 | 220 | 1100 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 290 | 1450 |
| 50 | 15 | 12.5 | 10 | 220 | 2200 |
| 50 | 16 | 8 | 20 | 102 | 2040 |
| 50 | 17 | 8 | 50 | 102 | 5100 |
| 50 | 18 | 8 | 48 | 102 | 4896 |

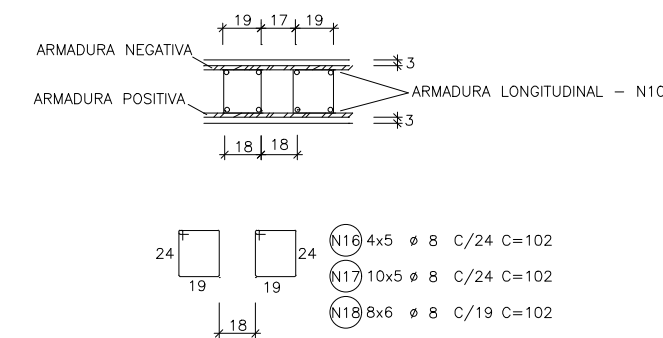
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 386 | 153 |
| 10 | 169 | 104 |
| 12.5 | 279 | 269 |
| 20 | 68 | 168 |
| Peso Total | | 694 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 8,0 a 12,0 m

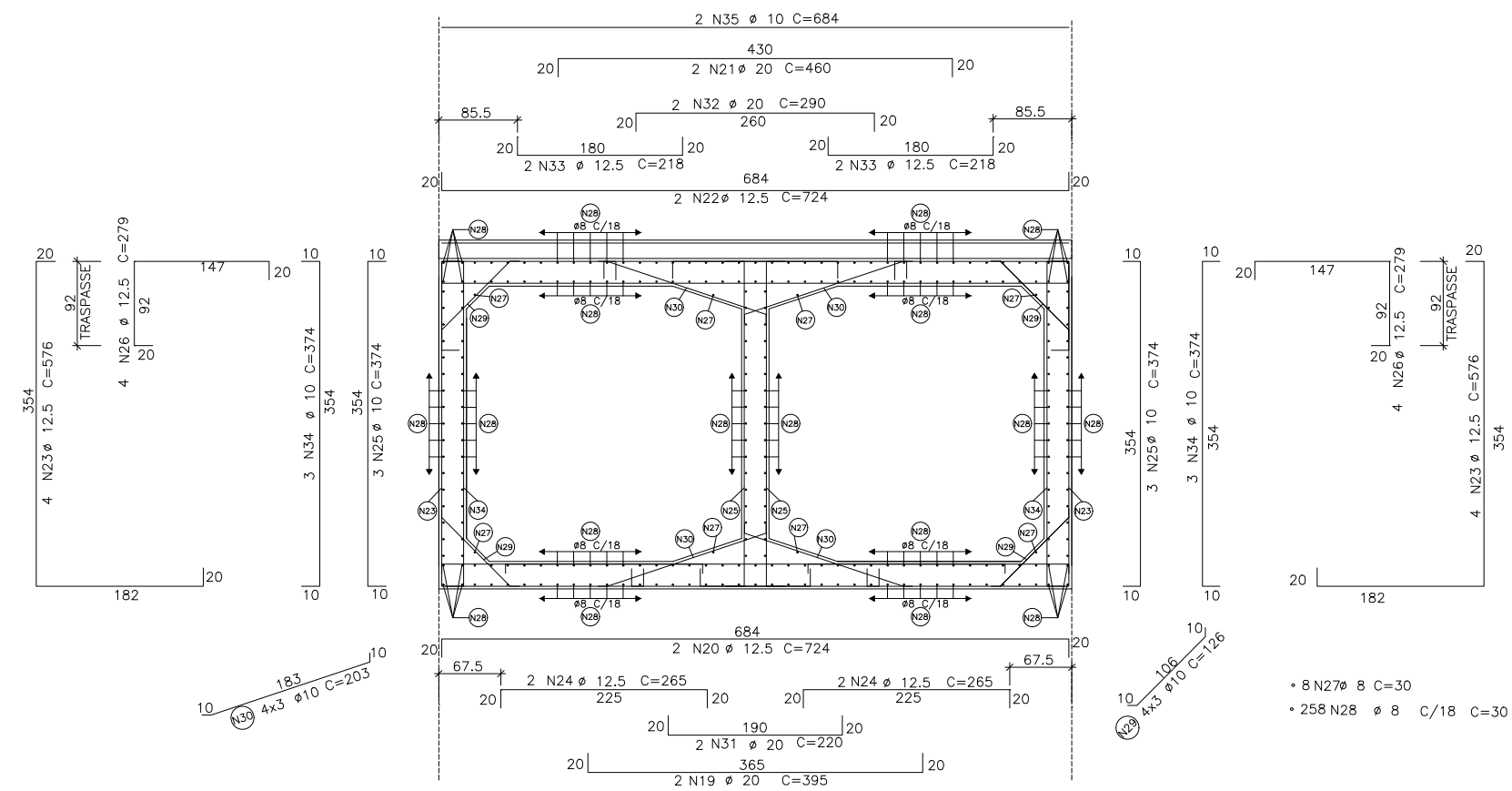
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-160-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,351MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

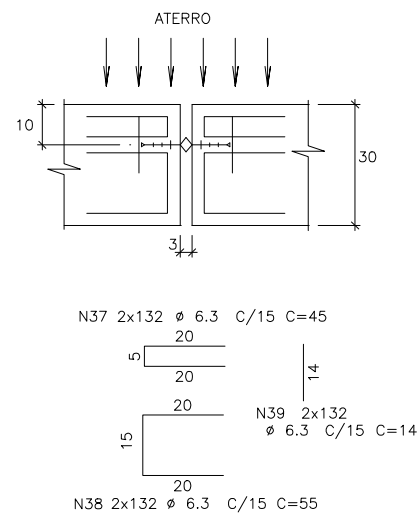
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 20 | 2 | 395 | 790 |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 724 | 1448 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 460 | 920 |
| 50 | 22 | 12.5 | 2 | 724 | 1448 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 576 | 4608 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 265 | 1060 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 279 | 2232 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 12.5 | 4 | 218 | 872 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 132 | 6072 |

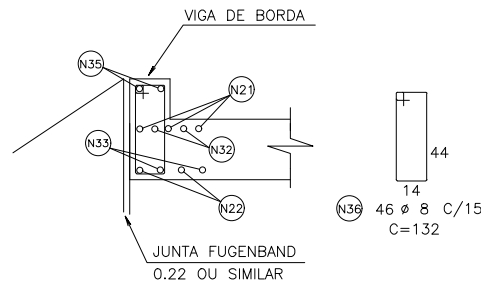
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 141 | 56 |
| 10 | 98 | 60 |
| 12.5 | 117 | 112 |
| 20 | 27 | 67 |
| Peso Total | | 296 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 37 | 6.3 | 264 | 45 | 11880 |
| 50 | 38 | 6.3 | 264 | 55 | 14520 |
| 50 | 39 | 6.3 | 264 | 14 | 3696 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 301 | 74 |
| Peso Total | | 74 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

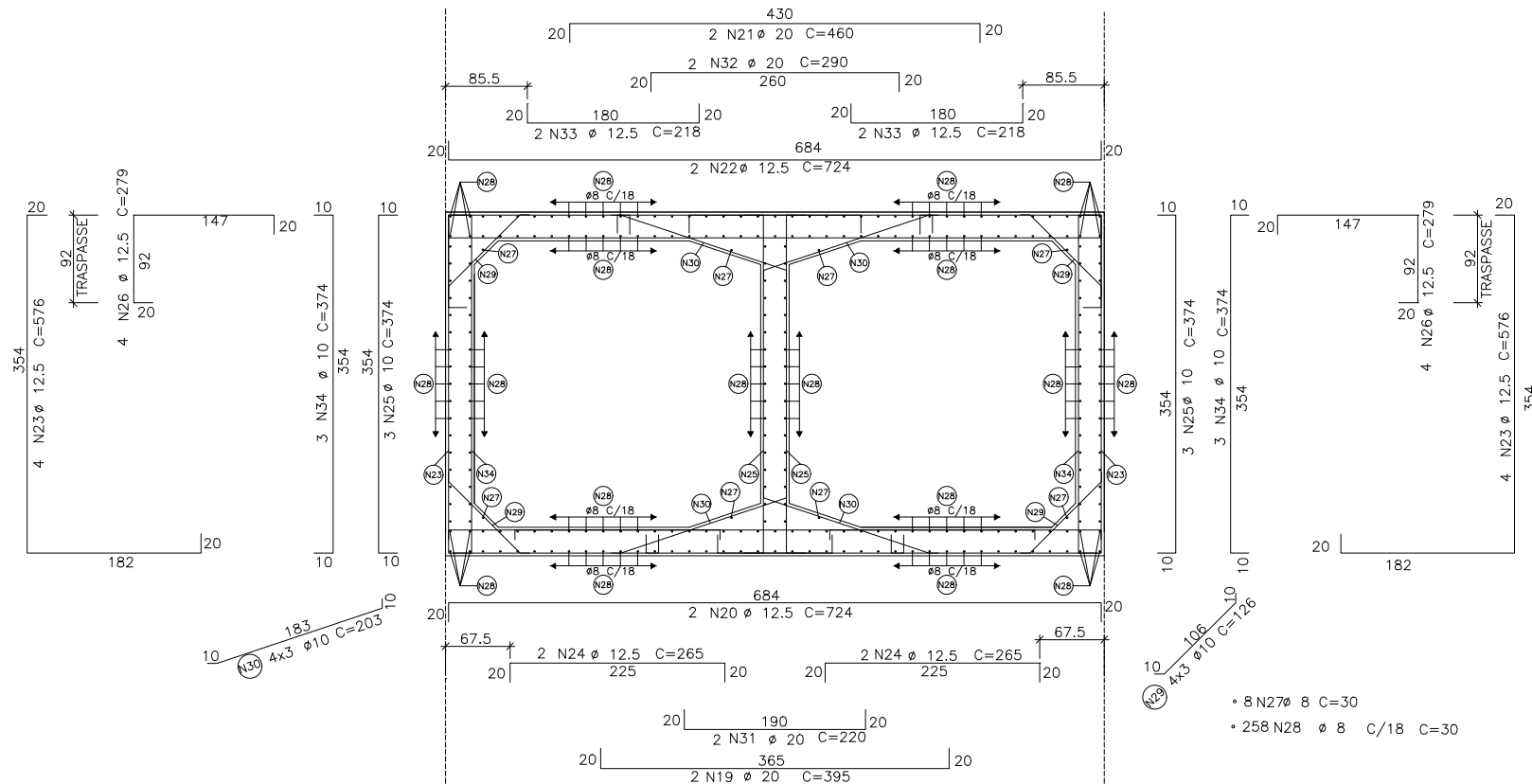
ESCALA: 1:150

PÁGINA V2-T1-BCML-160-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 8m A 12m
ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,351MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 20 | 2 | 395 | 790 |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 724 | 1448 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 460 | 920 |
| 50 | 22 | 12.5 | 2 | 724 | 1448 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 576 | 4608 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 265 | 1060 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 279 | 2232 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 12.5 | 4 | 218 | 872 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 684 | 1368 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 98 | 60 |
| 12.5 | 117 | 112 |
| 20 | 27 | 67 |
| Peso Total | | 272 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escansidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

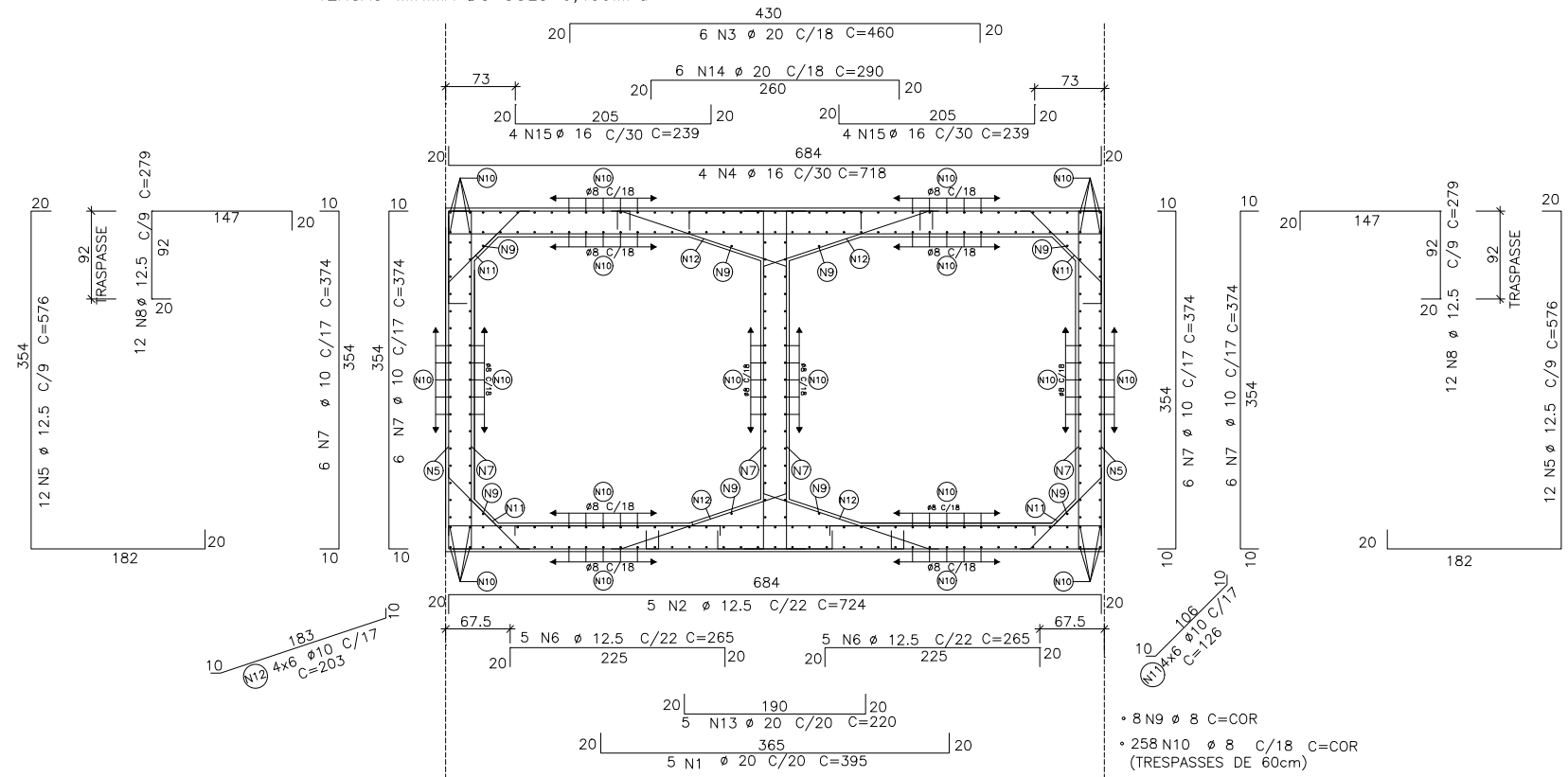
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-160-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,439MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

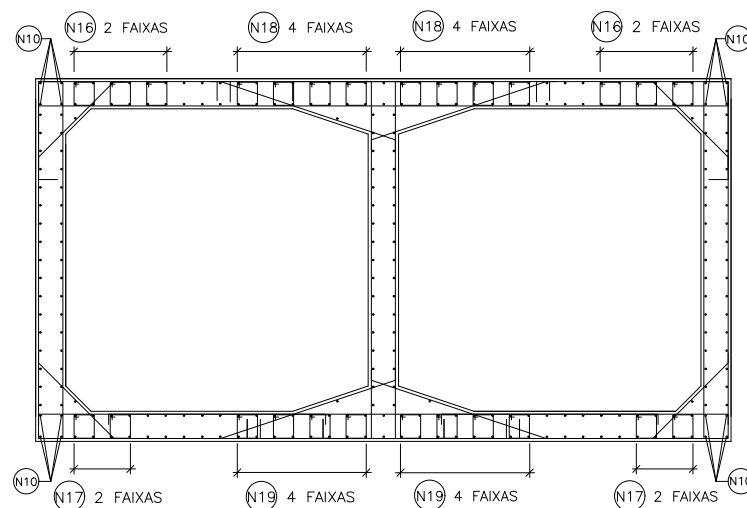
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 395 | 1975 |
| 50 | 2 | 12.5 | 5 | 724 | 3620 |
| 50 | 3 | 20 | 6 | 460 | 2760 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 718 | 2872 |
| 50 | 5 | 12.5 | 24 | 576 | 13824 |
| 50 | 6 | 12.5 | 10 | 265 | 2650 |
| 50 | 7 | 10 | 24 | 374 | 8976 |
| 50 | 8 | 12.5 | 24 | 279 | 6696 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 13 | 20 | 5 | 220 | 1100 |
| 50 | 14 | 20 | 6 | 290 | 1740 |
| 50 | 15 | 16 | 8 | 239 | 1912 |
| 50 | 16 | 8 | 48 | 102 | 4896 |
| 50 | 17 | 8 | 20 | 102 | 2040 |
| 50 | 18 | 8 | 80 | 102 | 8160 |
| 50 | 19 | 8 | 48 | 102 | 4896 |

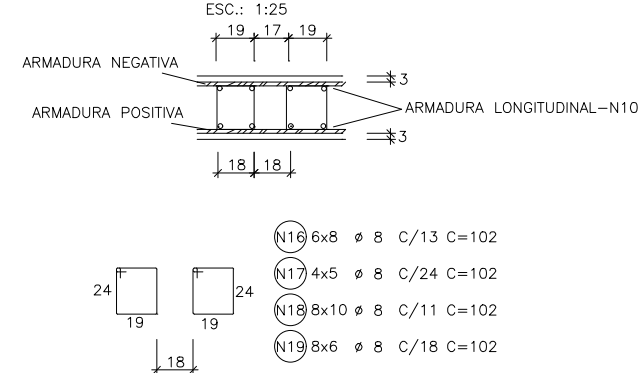
RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 466 | 184 |
| 10 | 169 | 104 |
| 12.5 | 268 | 258 |
| 16 | 48 | 75 |
| 20 | 76 | 187 |
| Peso Total | | 808 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | VALOR INDICADO | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 12,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

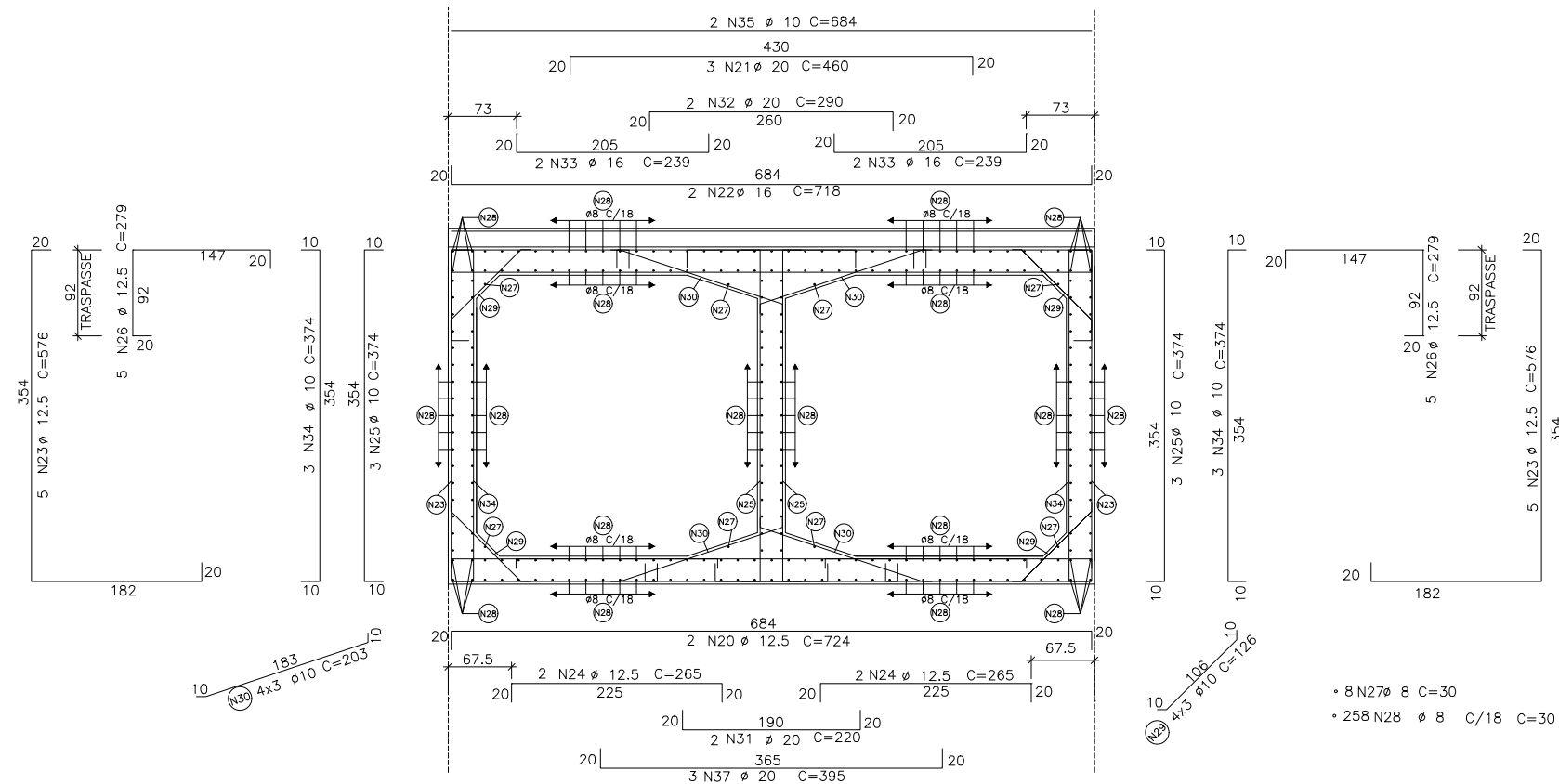
ESCALA: 1:150

PÁGINA V2-T1-BCML-161-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,439MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02



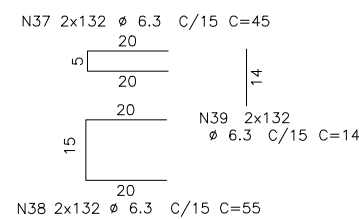
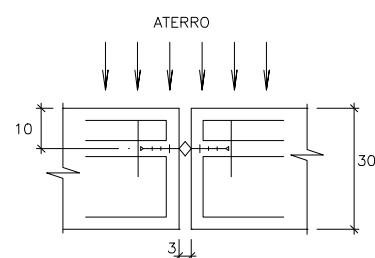
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 724 | 1448 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 460 | 1380 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 718 | 1436 |
| 50 | 23 | 12.5 | 10 | 576 | 5760 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 265 | 1060 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 12.5 | 10 | 279 | 2790 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 132 | 6072 |
| 50 | 37 | 20 | 3 | 395 | 1185 |

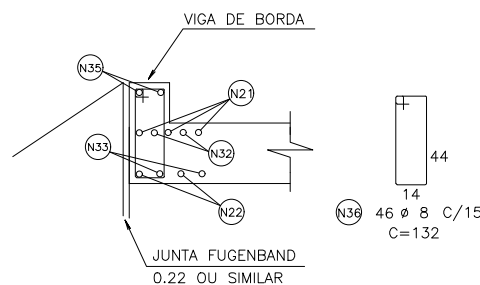
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 141 | 56 |
| 10 | 98 | 60 |
| 12.5 | 111 | 106 |
| 16 | 24 | 38 |
| 20 | 36 | 88 |
| Peso Total | | 349 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 37 | 6.3 | 264 | 45 | 11880 |
| 50 | 38 | 6.3 | 264 | 55 | 14520 |
| 50 | 39 | 6.3 | 264 | 14 | 3696 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 301 | 74 |
| Peso Total | | 74 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 12,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00
 DATA: 02/2023

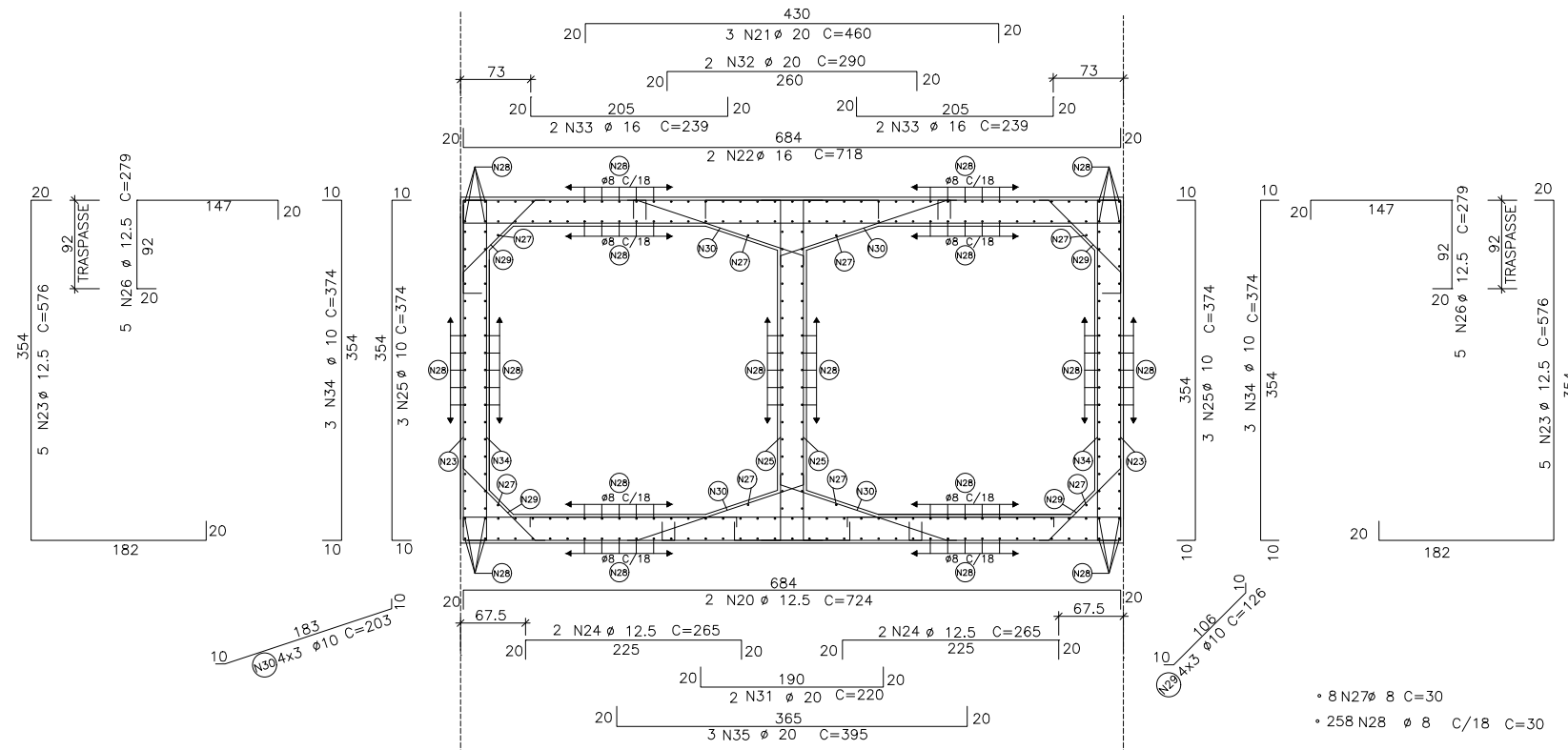
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA: V2-T1-BCML-161-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 12m A 16m
ESC.:1:50
TENSÃO MINIMA DO SOLO 0,439MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 724 | 1448 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 460 | 1380 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 718 | 1436 |
| 50 | 23 | 12.5 | 10 | 576 | 5760 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 265 | 1060 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 12.5 | 10 | 279 | 2790 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 35 | 20 | 3 | 395 | 1185 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 84 | 52 |
| 12.5 | 111 | 106 |
| 16 | 24 | 38 |
| 20 | 36 | 88 |
| Peso Total | | 316 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

- 8 N27ø 8 C=30
- 258 N28 ø 8 C/18 C=30

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

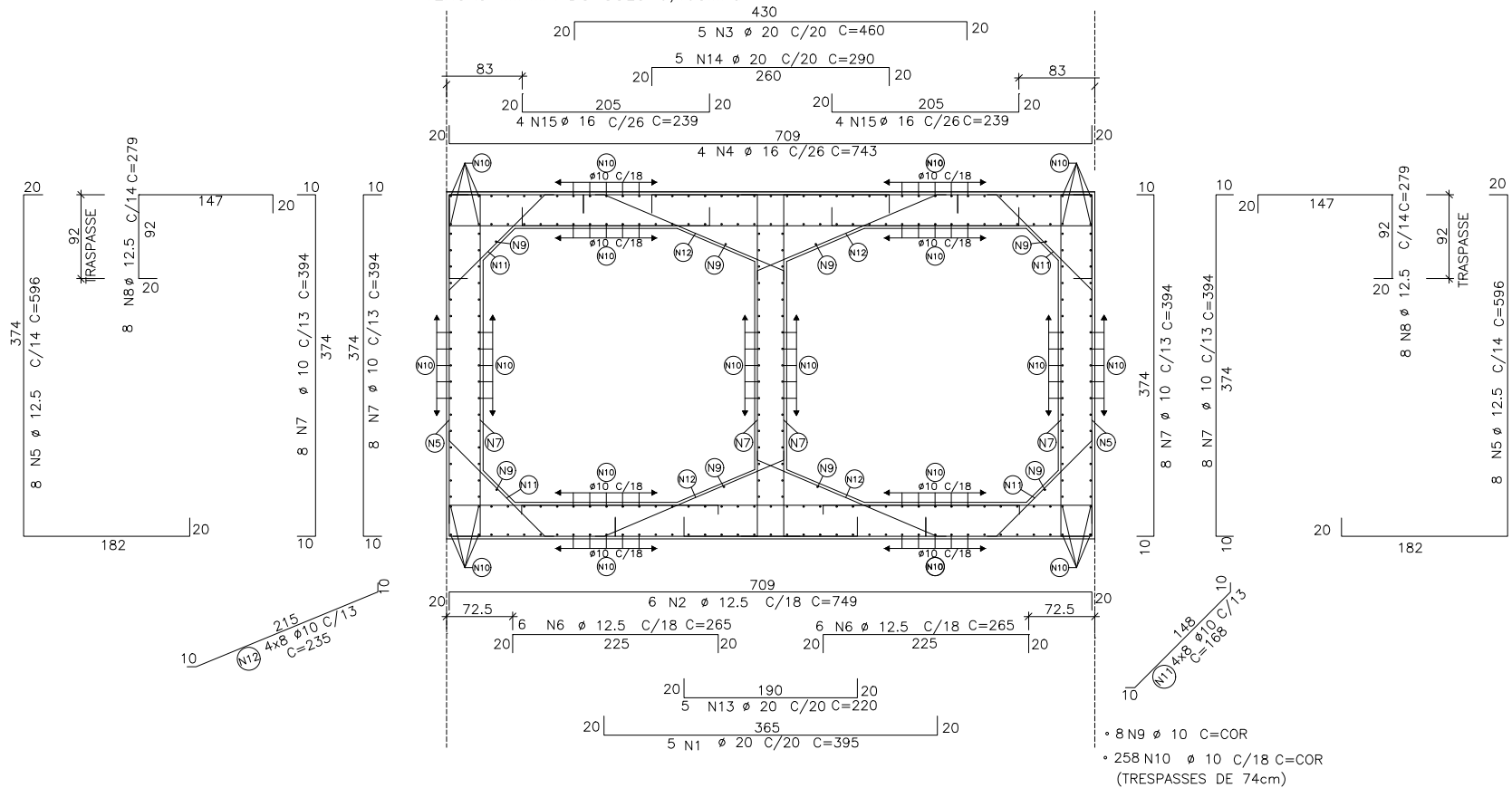
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-161-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,408MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

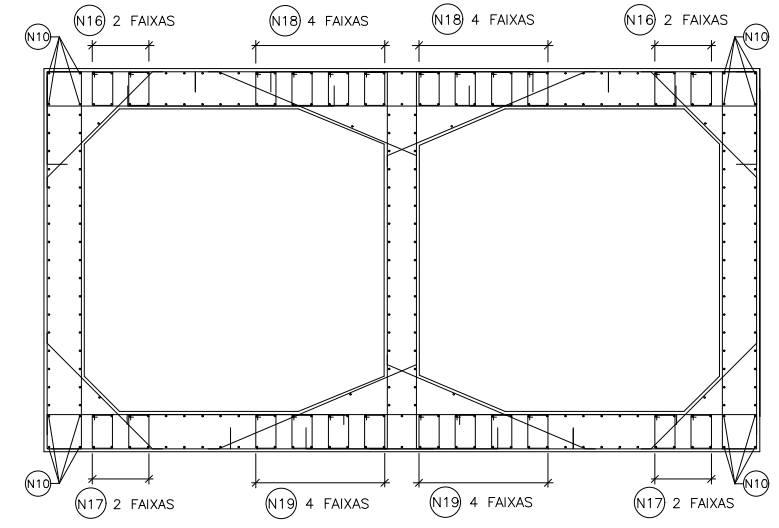
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 395 | 1975 |
| 50 | 2 | 12.5 | 5 | 749 | 4494 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 460 | 2300 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 743 | 2972 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 596 | 9536 |
| 50 | 6 | 12.5 | 16 | 265 | 3180 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 394 | 12608 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 279 | 4464 |
| 50 | 9 | 10 | - | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 10 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 20 | 5 | 220 | 1100 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 290 | 1450 |
| 50 | 15 | 16 | 8 | 239 | 1912 |
| 50 | 16 | 8 | 20 | 122 | 2440 |
| 50 | 17 | 8 | 20 | 122 | 2440 |
| 50 | 18 | 8 | 40 | 122 | 4880 |
| 50 | 19 | 8 | 40 | 122 | 4880 |

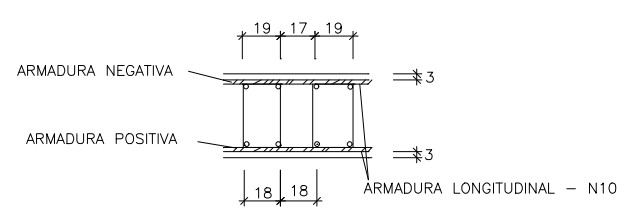
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 146 | 58 |
| 10 | 521 | 321 |
| 12.5 | 217 | 209 |
| 16 | 49 | 77 |
| 20 | 68 | 168 |
| Peso Total | | 833 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



- N16 4x5 Ø 8 C/24 C=122
- N17 4x5 Ø 8 C/24 C=122
- N18 8x5 Ø 8 C/20 C=122
- N19 8x5 Ø 8 C/24 C=122

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

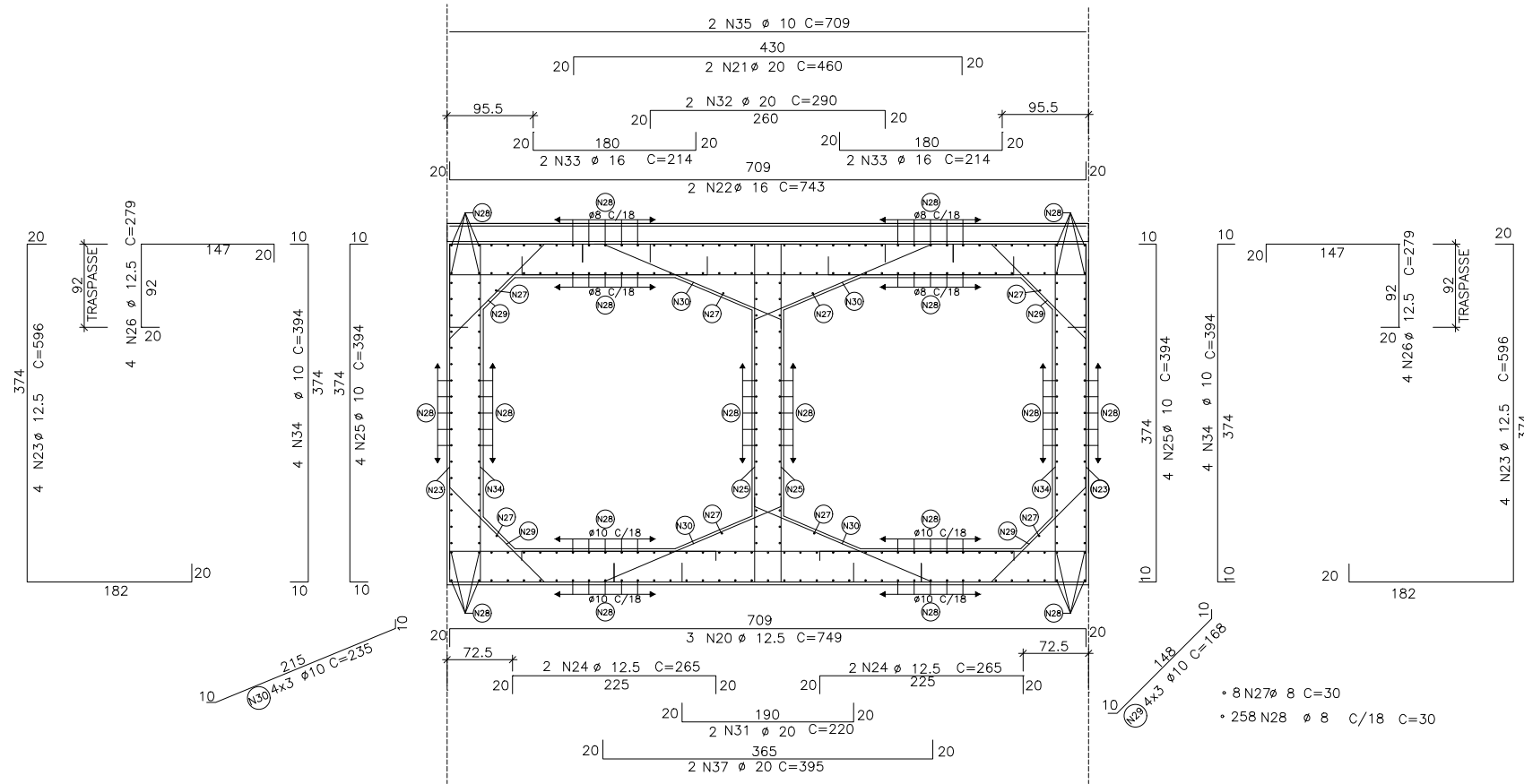
| | | | |
|--|--|---------------|-----------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-162-01/03 |
| | | | DATA 02/2023 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 16m A 20m

ESC.: 1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,408MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 α 02.02

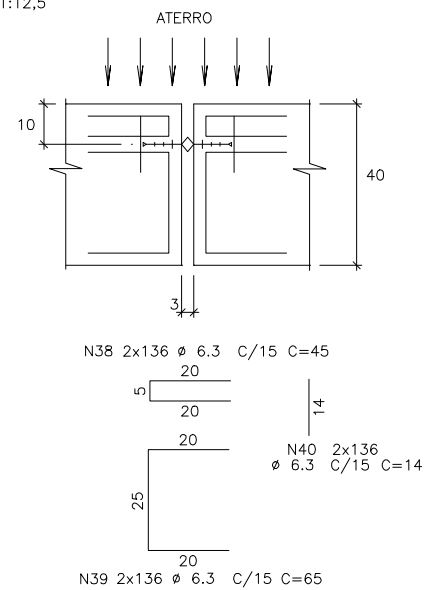
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 3 | 749 | 2247 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 460 | 920 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 743 | 1486 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 596 | 4768 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 265 | 1060 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 279 | 2232 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 214 | 856 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 709 | 1418 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 152 | 6992 |
| 50 | 37 | 20 | 2 | 395 | 790 |

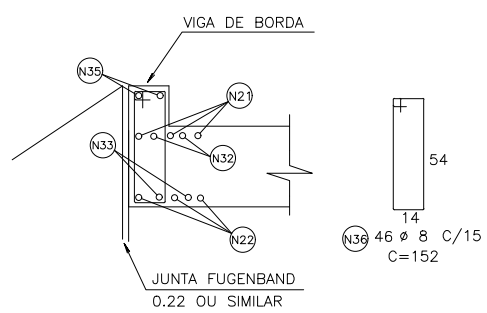
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 150 | 59 |
| 10 | 126 | 77 |
| 12.5 | 103 | 99 |
| 16 | 23 | 37 |
| 20 | 27 | 67 |
| Peso Total | | 340 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 38 | 6.3 | 272 | 45 | 12240 |
| 50 | 39 | 6.3 | 272 | 65 | 17680 |
| 50 | 40 | 6.3 | 272 | 14 | 3808 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 337 | 83 |
| Peso Total | | 83 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00
DATA: 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA: V2-T1-BCML-162-02/03

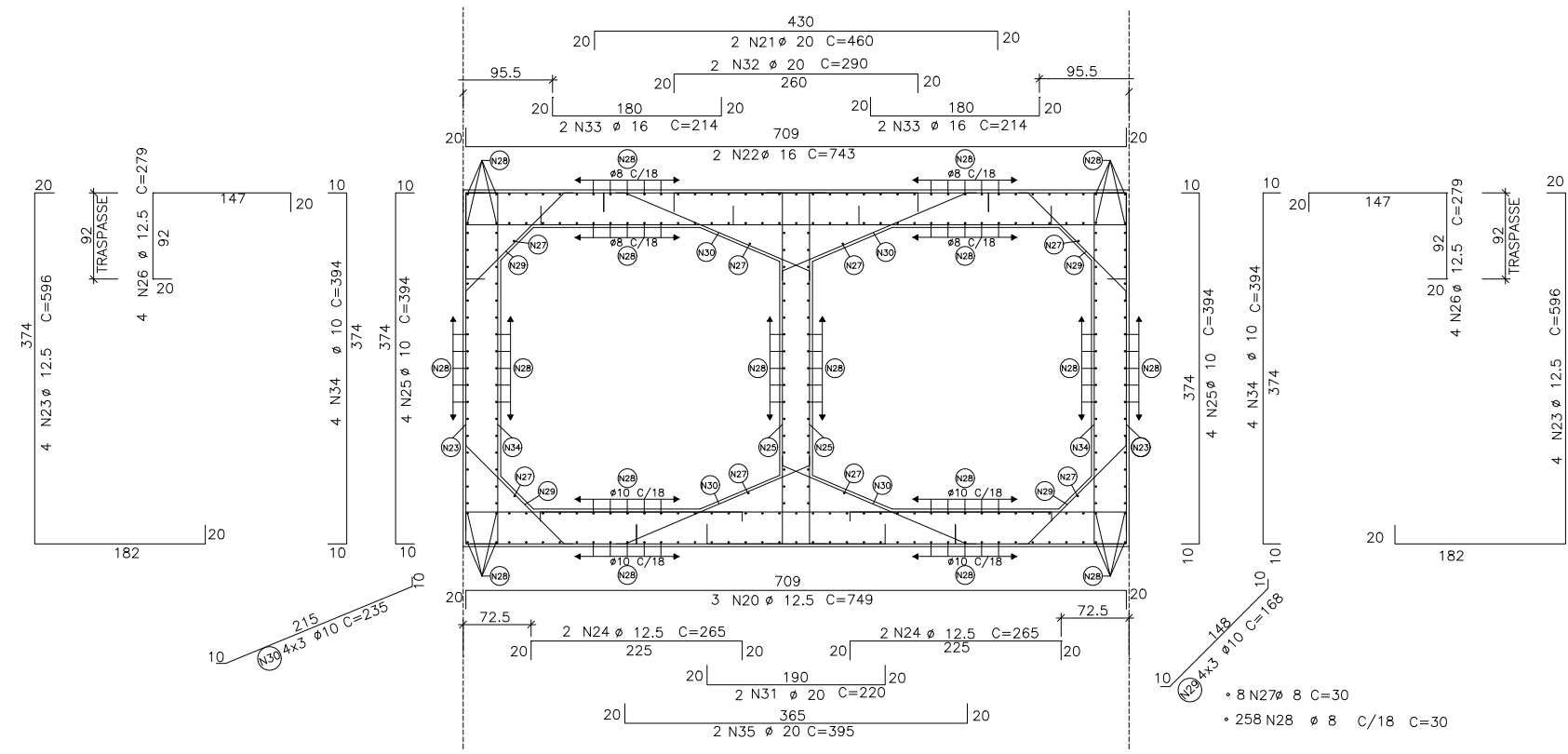
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 724 | 1448 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 460 | 1380 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 718 | 1436 |
| 50 | 23 | 12.5 | 10 | 576 | 5760 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 265 | 1060 |
| 50 | 25 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 26 | 12.5 | 10 | 279 | 2790 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 35 | 20 | 3 | 395 | 1185 |

ARMADURAS PARA 0,30m REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 16m A 20m
ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,408MPa



RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 84 | 52 |
| 12.5 | 111 | 106 |
| 16 | 24 | 38 |
| 20 | 36 | 88 |
| Peso Total | | 316 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

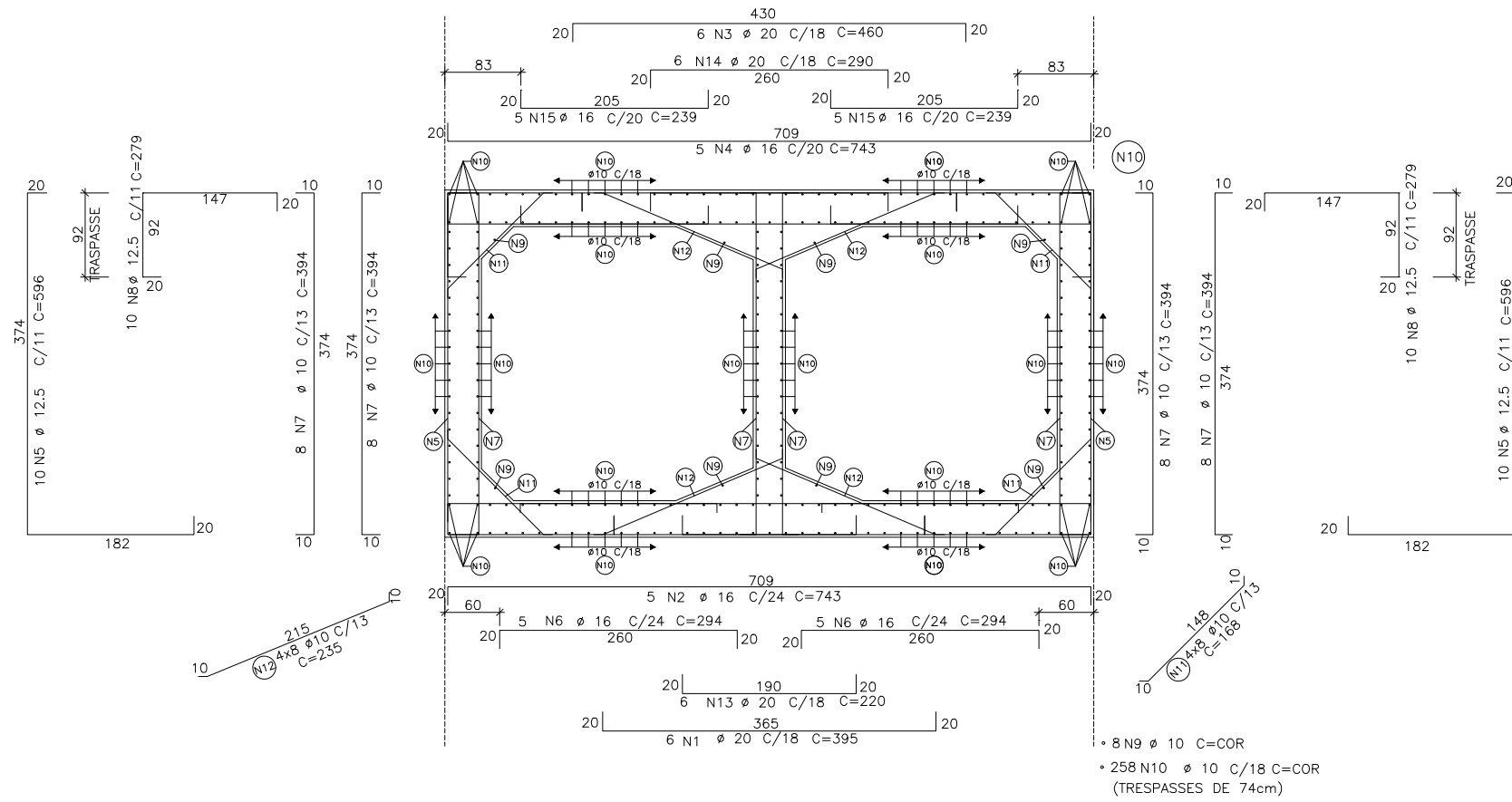
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-162-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,494MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02



RESUMO DO AÇO PARA 1m

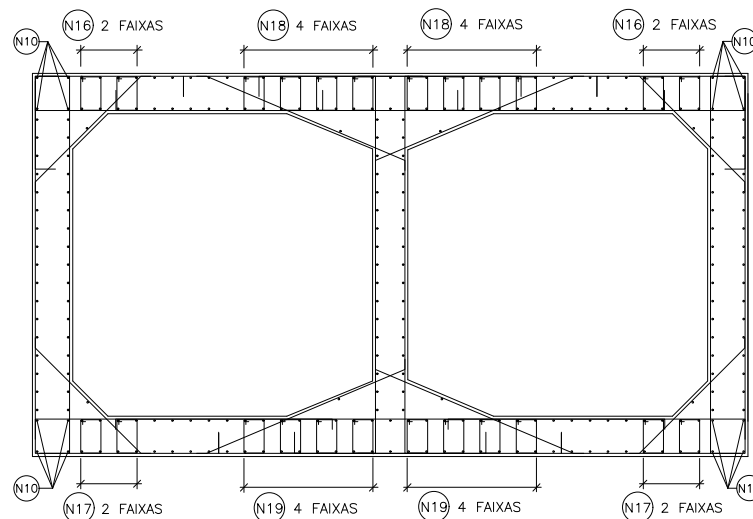
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 6 | 395 | 2370 |
| 50 | 2 | 16 | 5 | 743 | 3715 |
| 50 | 3 | 20 | 6 | 460 | 2760 |
| 50 | 4 | 16 | 5 | 743 | 3715 |
| 50 | 5 | 12,5 | 20 | 596 | 11920 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 294 | 2940 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 394 | 12608 |
| 50 | 8 | 12,5 | 20 | 279 | 5580 |
| 50 | 9 | 10 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 10 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 20 | 6 | 220 | 1320 |
| 50 | 14 | 20 | 6 | 290 | 1740 |
| 50 | 15 | 16 | 10 | 239 | 2390 |
| 50 | 16 | 8 | 20 | 122 | 2440 |
| 50 | 17 | 8 | 24 | 122 | 2928 |
| 50 | 18 | 8 | 64 | 122 | 7808 |
| 50 | 19 | 8 | 56 | 122 | 6832 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 200 | 79 |
| 10 | 521 | 321 |
| 12,5 | 175 | 169 |
| 16 | 128 | 201 |
| 20 | 82 | 202 |
| Peso Total | | 972 kg |

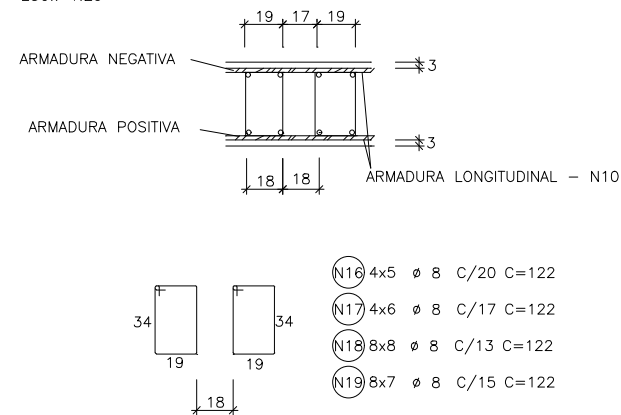
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 20,0 a 25,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

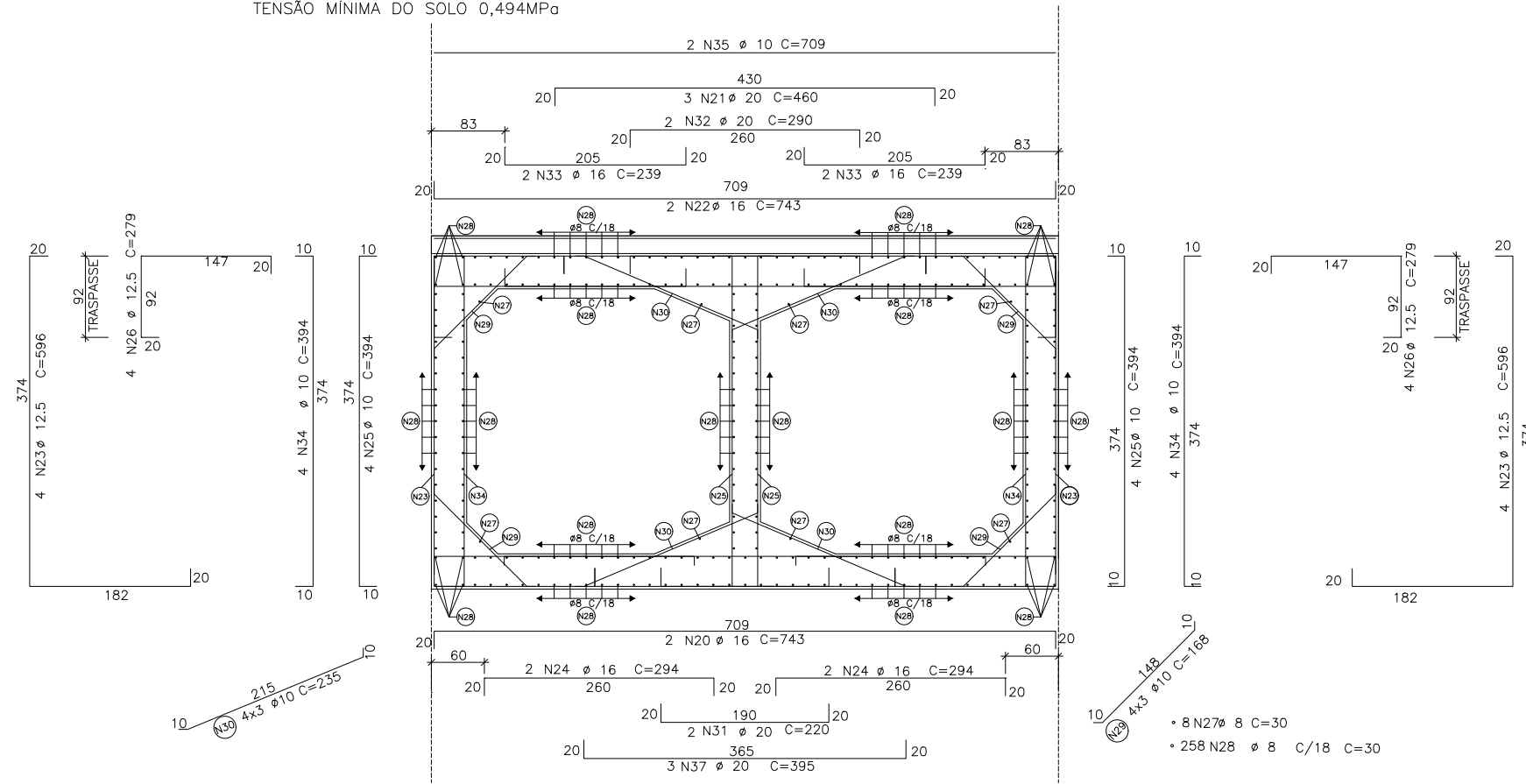
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-163-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,494MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02



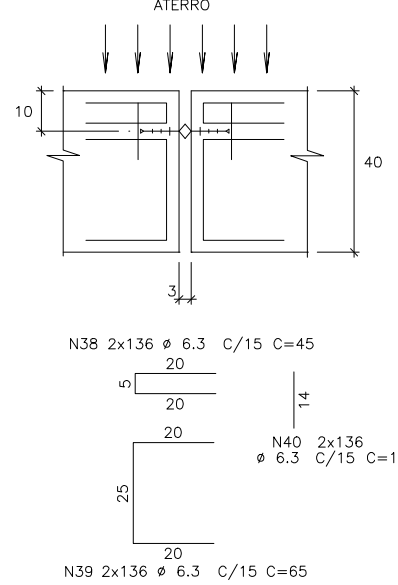
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 743 | 1486 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 460 | 1380 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 743 | 1486 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 596 | 4768 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 294 | 1176 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 279 | 2232 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 709 | 1418 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 152 | 6992 |
| 50 | 37 | 20 | 3 | 395 | 1185 |

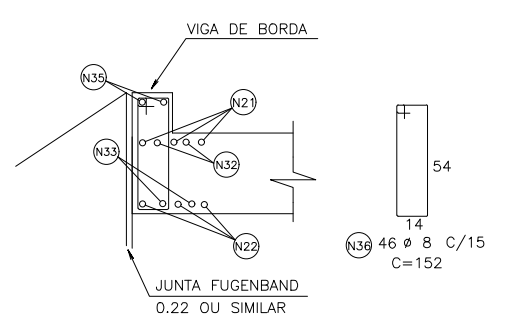
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 150 | 59 |
| 10 | 126 | 77 |
| 12.5 | 70 | 67 |
| 16 | 51 | 81 |
| 20 | 36 | 88 |
| Peso Total | | 373 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 38 | 6.3 | 272 | 45 | 12240 |
| 50 | 39 | 6.3 | 272 | 65 | 17680 |
| 50 | 40 | 6.3 | 272 | 14 | 3808 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 337 | 83 |
| Peso Total | | 83 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA: V2-T1-BCML-163-02/03

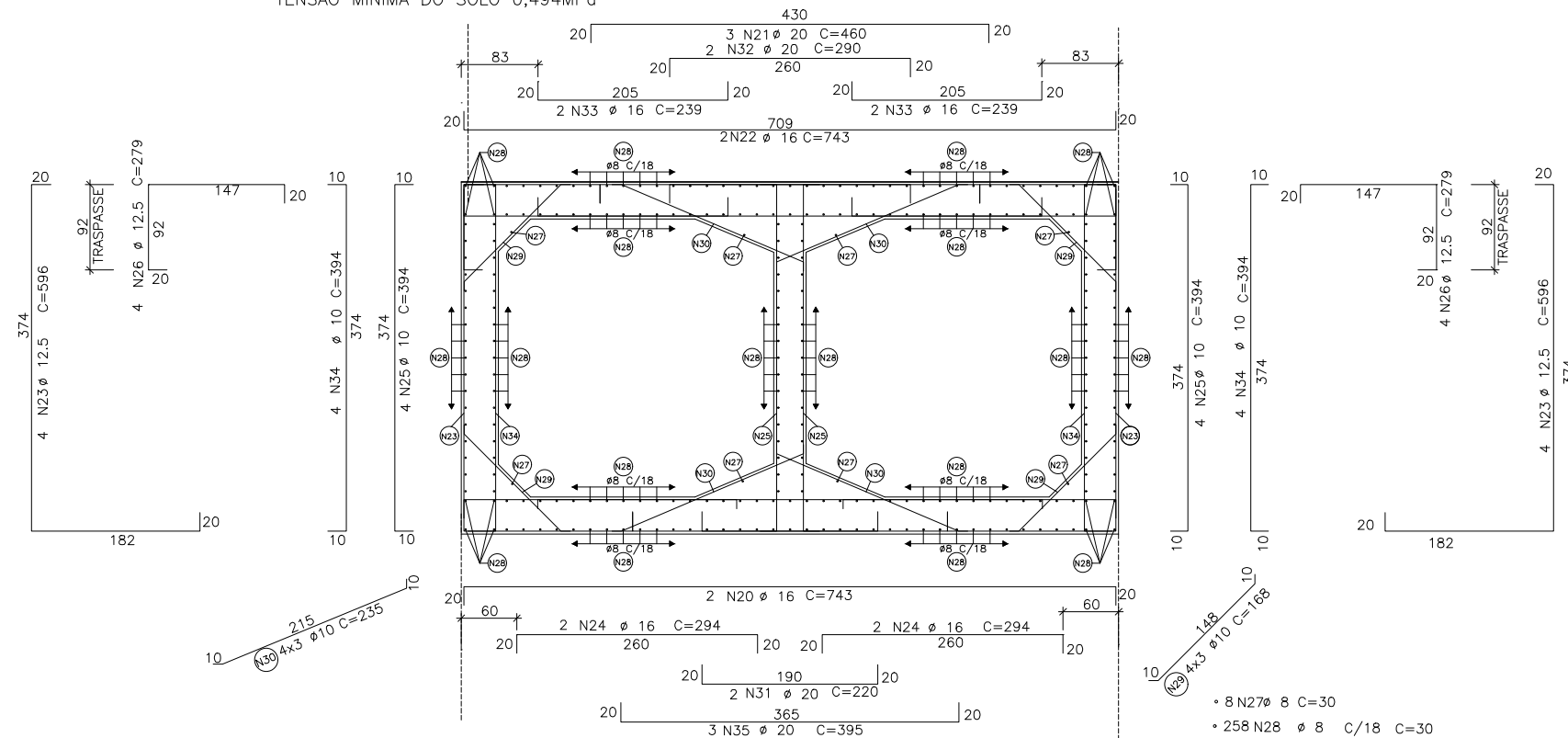
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 743 | 1486 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 460 | 1380 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 743 | 1486 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 596 | 4768 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 294 | 1176 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 279 | 2232 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 290 | 580 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 35 | 20 | 3 | 395 | 1185 |

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 20m A 25m
ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,494MPa



RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 111 | 69 |
| 12.5 | 70 | 67 |
| 16 | 51 | 81 |
| 20 | 36 | 88 |
| Peso Total | | 337 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos pro-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

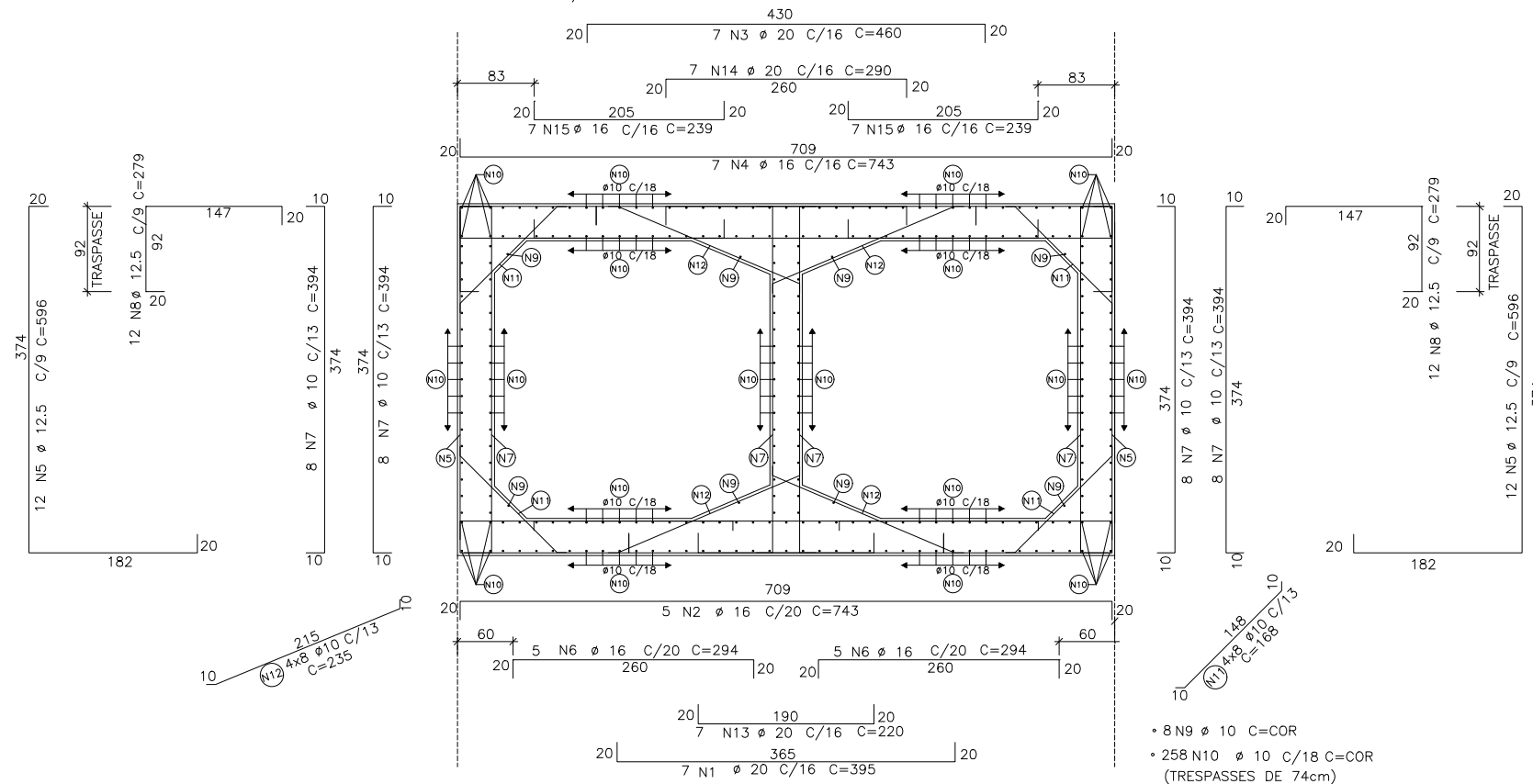
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-163-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,580MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

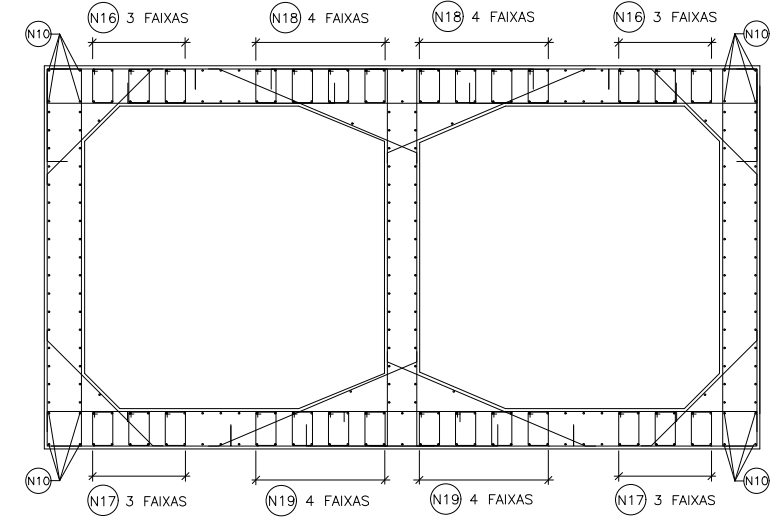
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|------------------|------------|
| 50 | 1 | 20 | 7 | 395 | 2765 |
| 50 | 2 | 16 | 5 | 743 | 3715 |
| 50 | 3 | 20 | 7 | 460 | 3220 |
| 50 | 4 | 16 | 7 | 743 | 5201 |
| 50 | 5 | 12.5 | 24 | 596 | 14304 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 294 | 2940 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 394 | 12608 |
| 50 | 8 | 12.5 | 24 | 279 | 6696 |
| 50 | 9 | 10 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 10 | 258 | -CORR- | 25800 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 20 | 7 | 220 | 1540 |
| 50 | 14 | 20 | 7 | 290 | 2030 |
| 50 | 15 | 16 | 14 | 239 | 3346 |
| 50 | 16 | 8 | 48 | 122 | 5856 |
| 50 | 17 | 8 | 54 | 122 | 6588 |
| 50 | 18 | 10 | 56 | 122 | 6832 |
| 50 | 19 | 10 | 48 | 122 | 5856 |

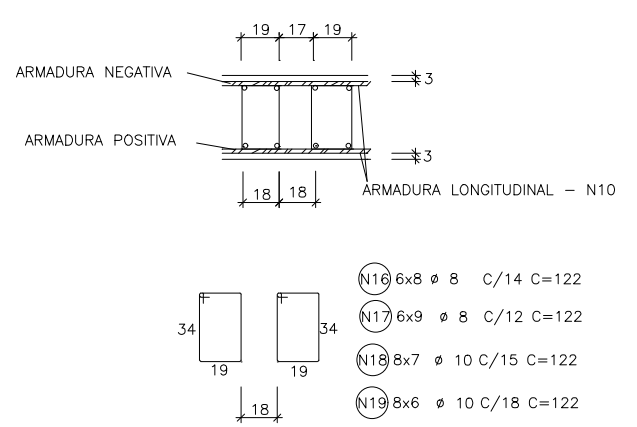
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 124 | 49 |
| 10 | 648 | 400 |
| 12.5 | 210 | 202 |
| 16 | 152 | 240 |
| 20 | 96 | 236 |
| Peso Total | | 1127 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



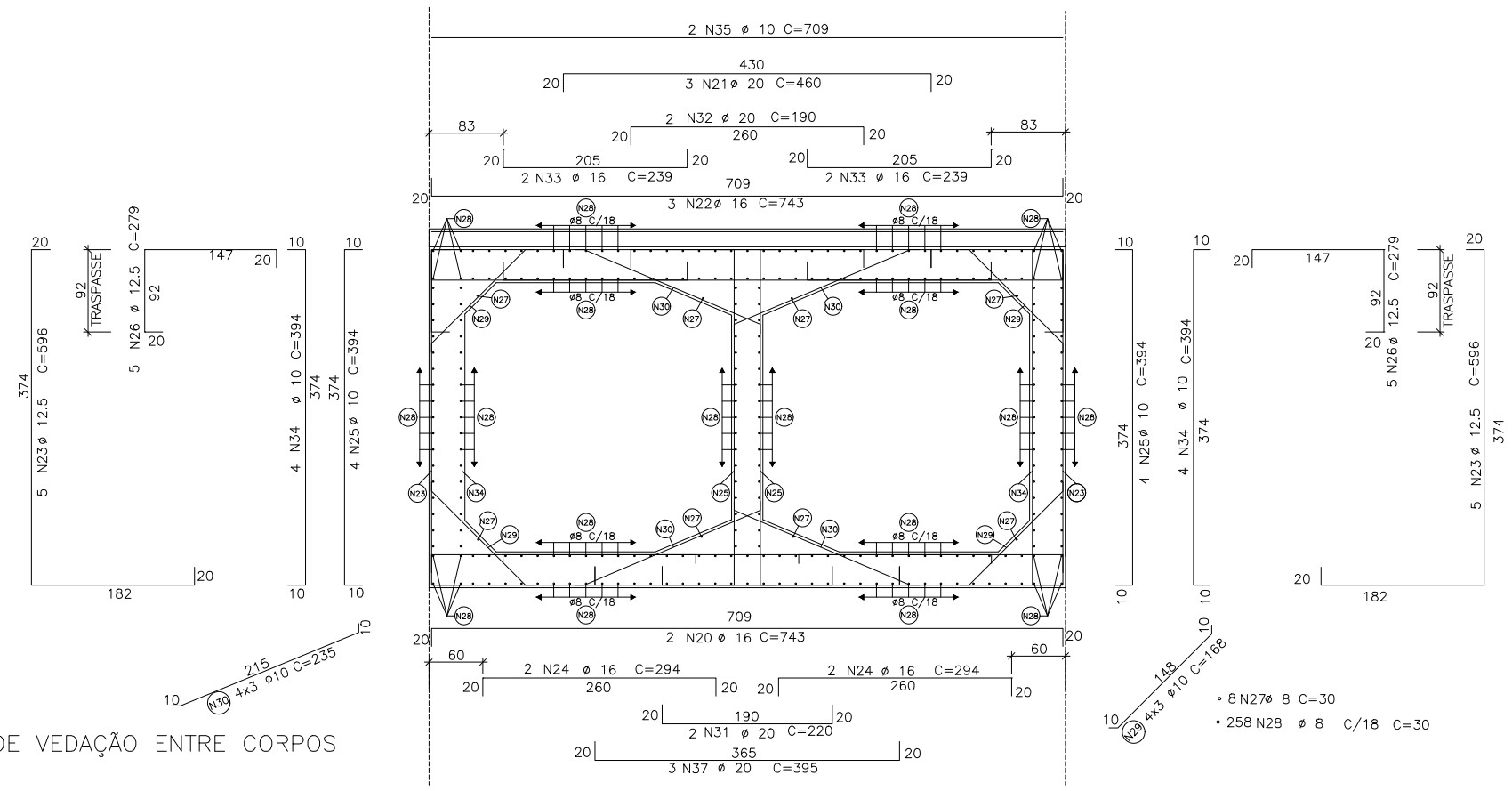
| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| φ | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | VALOR INDICADO | |
| 20 | 12cm | 19cm | VALOR INDICADO | |
| 25 | 14cm | 22cm | VALOR INDICADO | |

| | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Duplo Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras | | Aterro 25,0 a 30,0 m | |
| VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-164-01/03 |
| | | REVISÃO: 00 | DATA 02/2023 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,580MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02



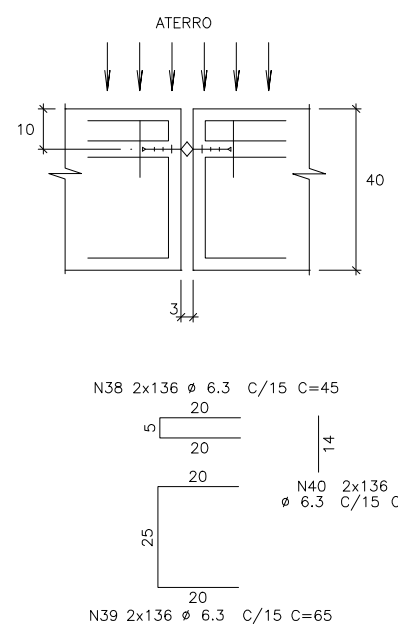
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 743 | 1486 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 460 | 1380 |
| 50 | 22 | 16 | 3 | 743 | 2229 |
| 50 | 23 | 12,5 | 10 | 596 | 5960 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 294 | 1176 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 26 | 12,5 | 10 | 279 | 2790 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 190 | 380 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 709 | 1418 |
| 50 | 36 | 8 | 46 | 152 | 6992 |
| 50 | 37 | 20 | 3 | 395 | 1185 |

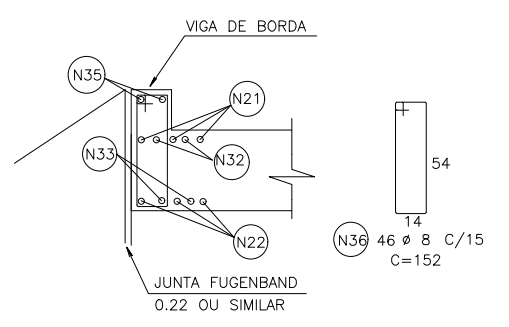
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 150 | 59 |
| 10 | 126 | 77 |
| 12,5 | 88 | 84 |
| 16 | 58 | 92 |
| 20 | 34 | 83 |
| Peso Total | | 397 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 38 | 6.3 | 272 | 45 | 12240 |
| 50 | 39 | 6.3 | 272 | 65 | 17680 |
| 50 | 40 | 6.3 | 272 | 14 | 3808 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 337 | 83 |
| Peso Total | | 83 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
 DATA: 02/2023

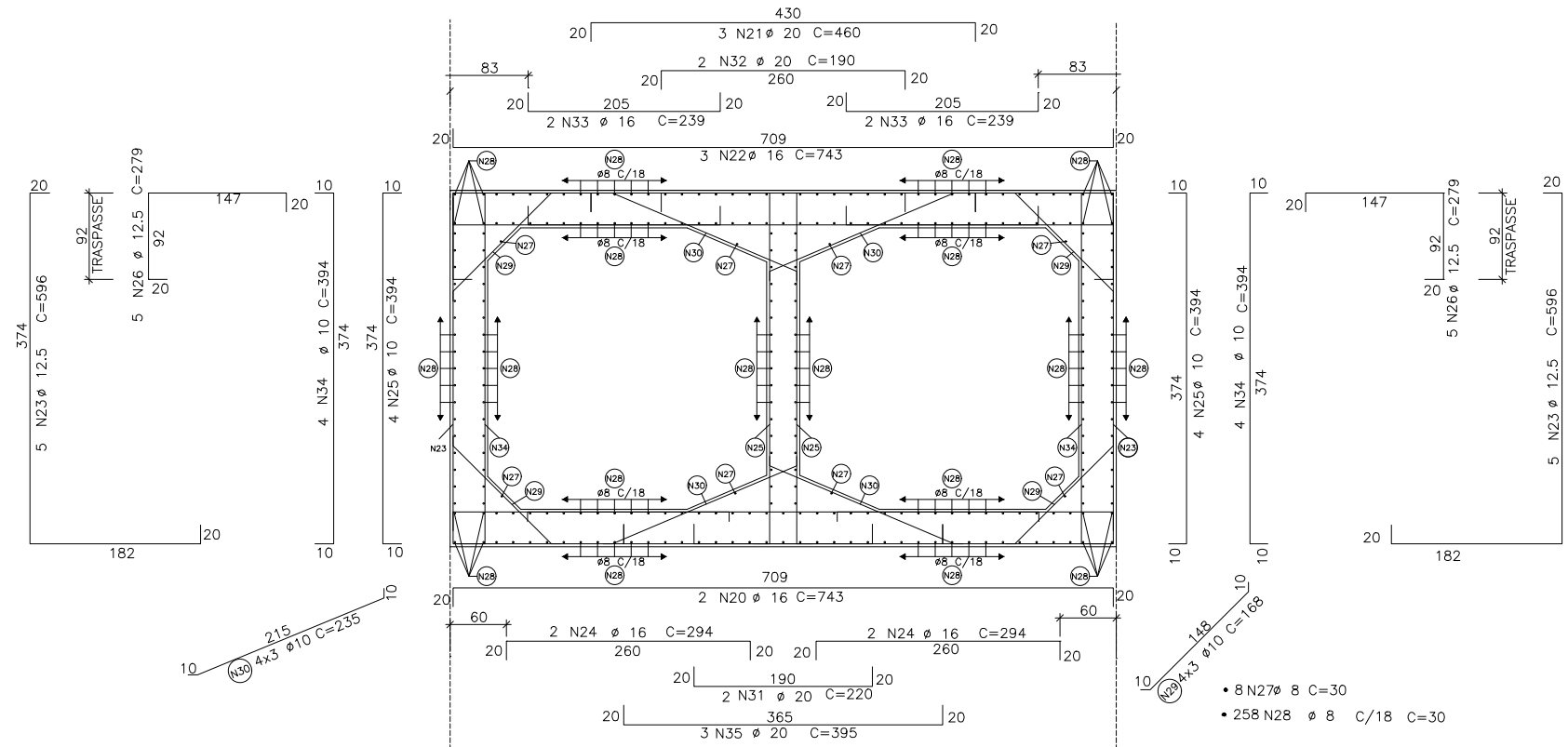
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA: V2-T1-BCML-164-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-165-01 a 02.02

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 25m A 30m
ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,580MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 743 | 1486 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 460 | 1380 |
| 50 | 22 | 16 | 3 | 743 | 2229 |
| 50 | 23 | 12.5 | 10 | 596 | 5960 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 294 | 1176 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 26 | 12.5 | 10 | 279 | 2790 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 258 | 30 | 7740 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 190 | 380 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 35 | 20 | 3 | 395 | 1185 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 80 | 32 |
| 10 | 111 | 69 |
| 12.5 | 88 | 84 |
| 16 | 58 | 92 |
| 20 | 34 | 83 |
| Peso Total | | 360 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto: Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{GPa}$
 $E_{cs} = 26\text{GPa}$;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras: Aço CA - 50 - $A_{fyk} > 500\text{MPa}$
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação: no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 25,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

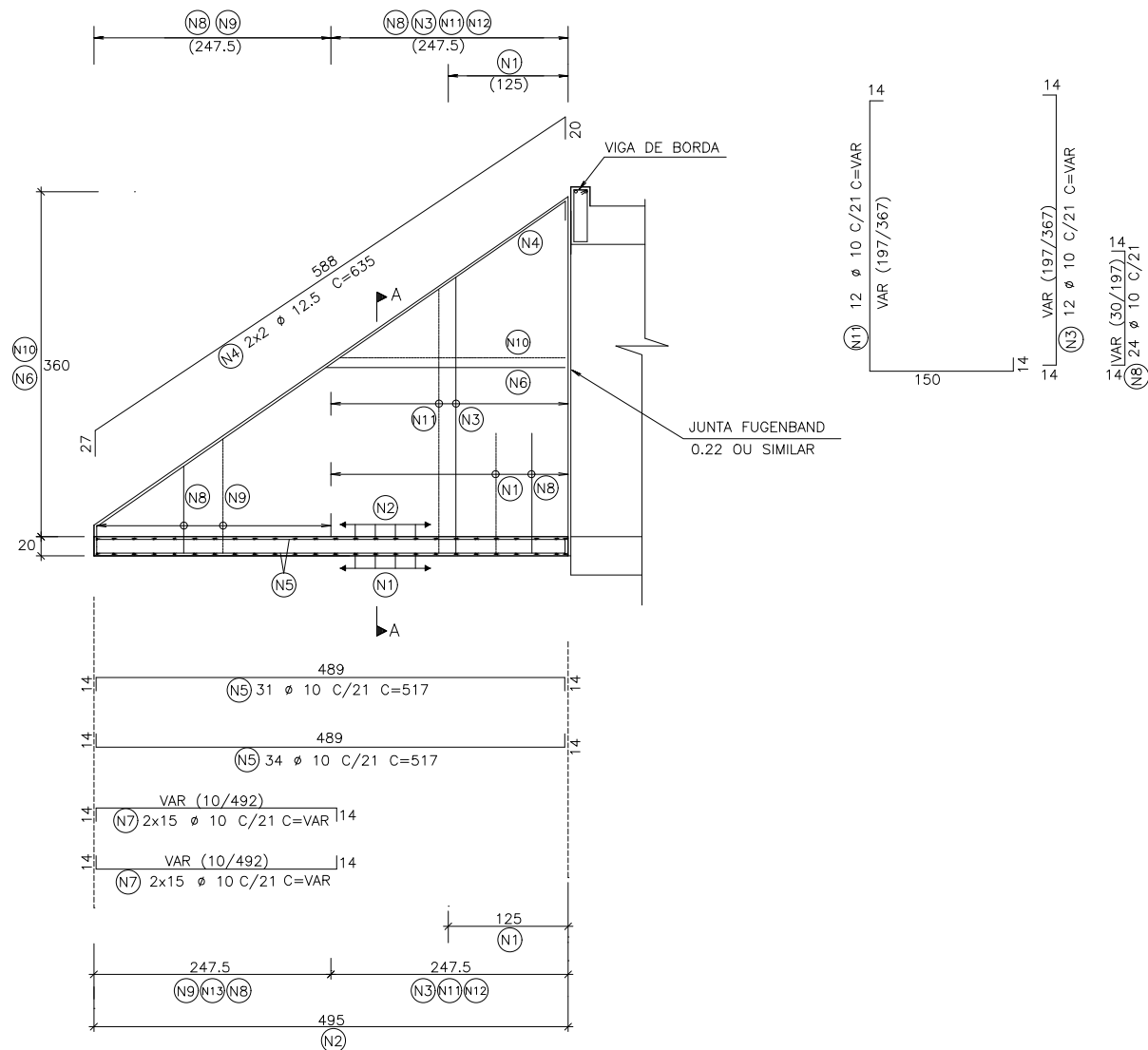
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

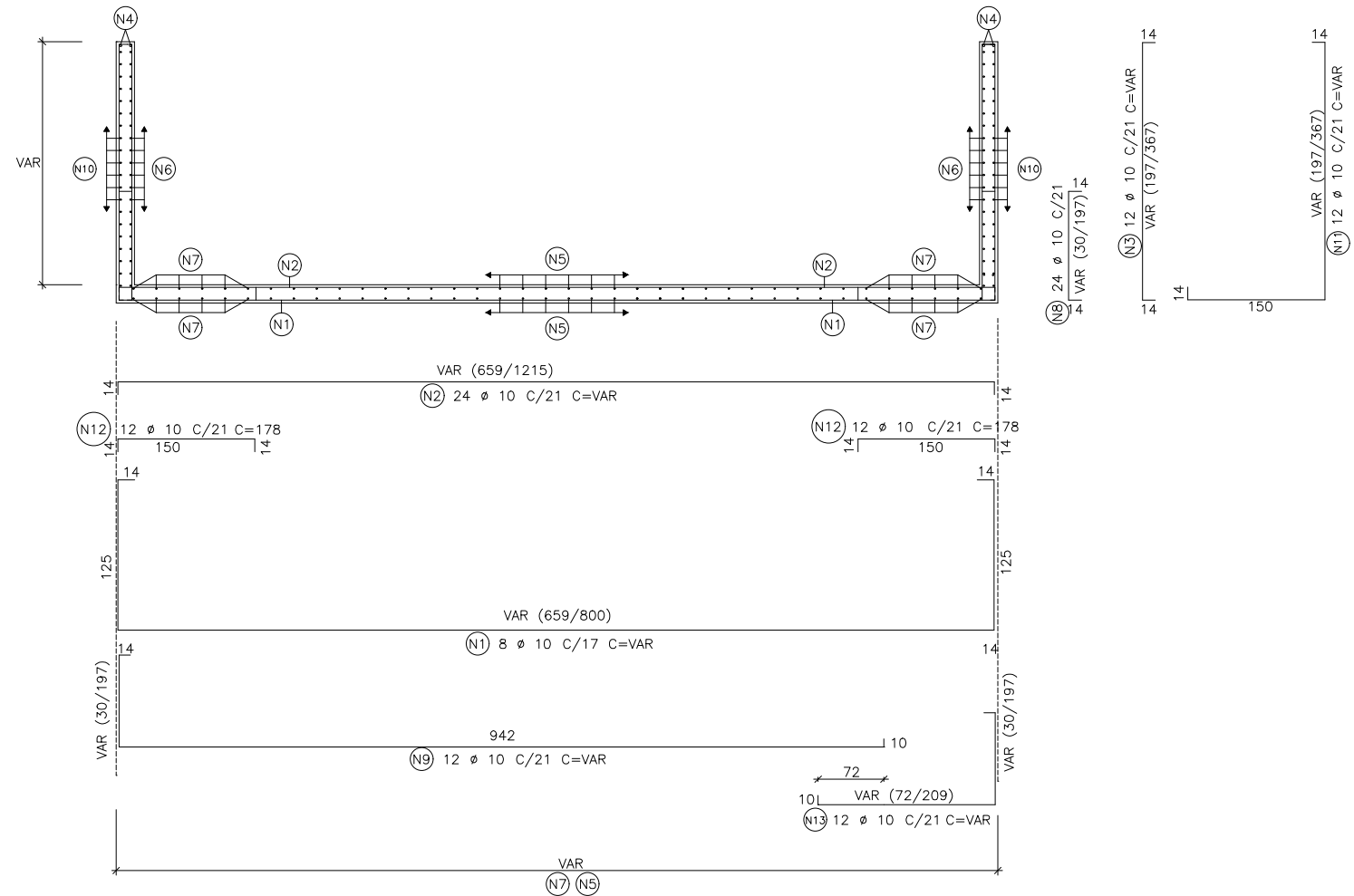
PÁGINA
V2-T1-BCML-164-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DAS ALAS - ALTURA DE ATERRAMENTO DE 0,0 A 30,0m
ESC.: 1:50



CORTE TRANSVERSAL AA
ESC.: 1:50



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|--------|------|-----------------------------|--|
| | ϕ | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | C | |
| | 20 | 12cm | | |
| | 25 | 14cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

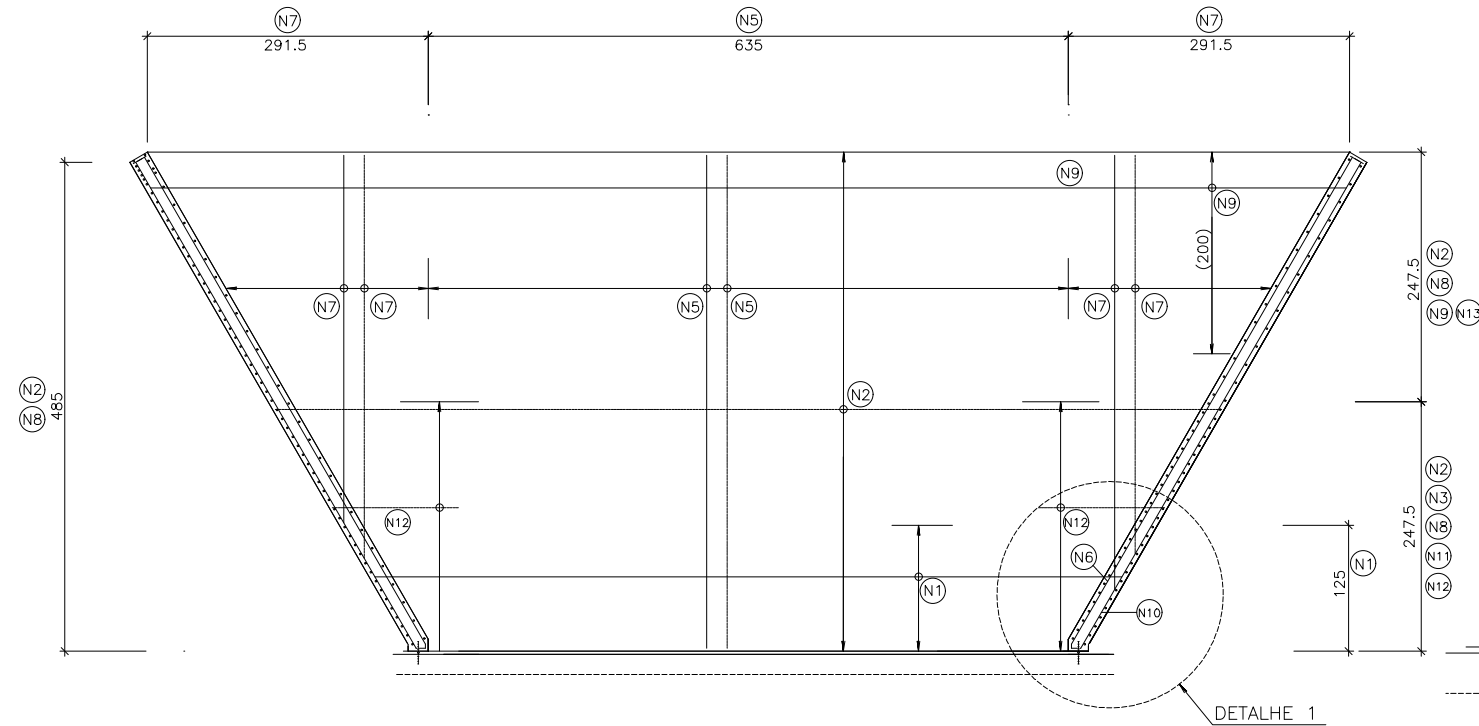
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-165-01/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

VISTA SUPERIOR
ESC.: 1:50



DETALHE 1
ESC.: 1:25

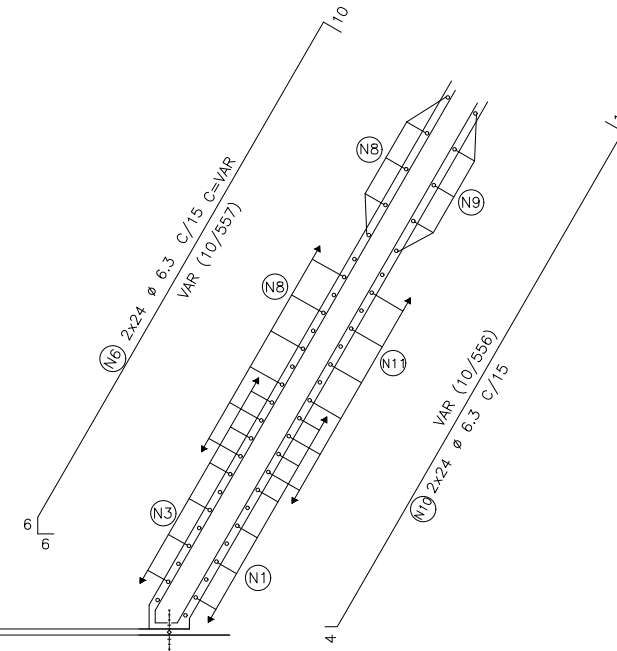


TABELA DE AÇO PARA 1 ALA

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 8 | 1008 | 8064 |
| 50 | 2 | 10 | 24 | 978 | 23472 |
| 50 | 3 | 10 | 24 | 310 | 7440 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 635 | 2540 |
| 50 | 5 | 10 | 65 | 517 | 33605 |
| 50 | 6 | 6.3 | 48 | 311 | 14928 |
| 50 | 7 | 10 | 60 | 279 | 16740 |
| 50 | 8 | 10 | 48 | 147 | 7056 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 1079 | 12948 |
| 50 | 10 | 6.3 | 48 | 300 | 14400 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 460 | 11040 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 178 | 4272 |
| 50 | 13 | 10 | 12 | 264 | 3168 |

RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 293 | 72 |
| 10 | 1278 | 789 |
| 12.5 | 25 | 24 |
| Peso Total | | 885 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.: 1:12,5

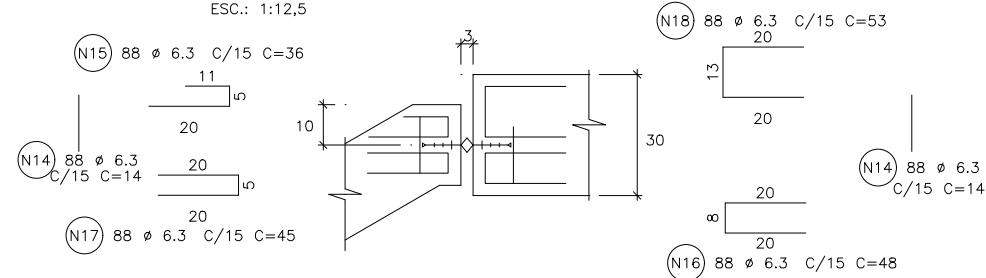


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 14 | 6.3 | 176 | 14 | 2464 |
| 50 | 15 | 6.3 | 88 | 36 | 3168 |
| 50 | 16 | 6.3 | 88 | 48 | 4224 |
| 50 | 17 | 6.3 | 88 | 45 | 3960 |
| 50 | 18 | 6.3 | 88 | 53 | 4664 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 185 | 45 |
| Peso Total | | 45 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m

ESC.: 1:12,5

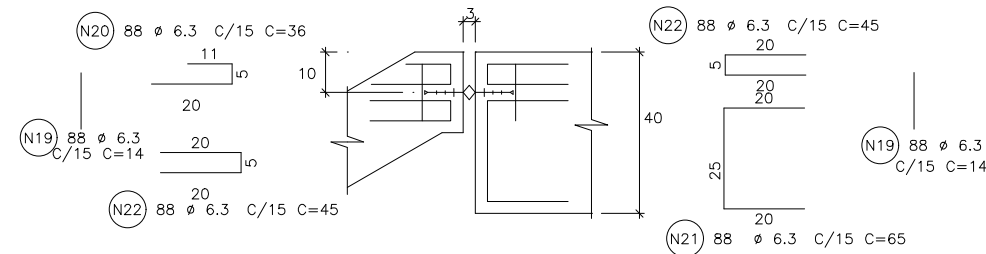


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 6.3 | 176 | 14 | 2464 |
| 50 | 20 | 6.3 | 88 | 36 | 3168 |
| 50 | 21 | 6.3 | 88 | 65 | 5720 |
| 50 | 22 | 6.3 | 176 | 45 | 7920 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 193 | 47 |
| Peso Total | | 47 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- Escozidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

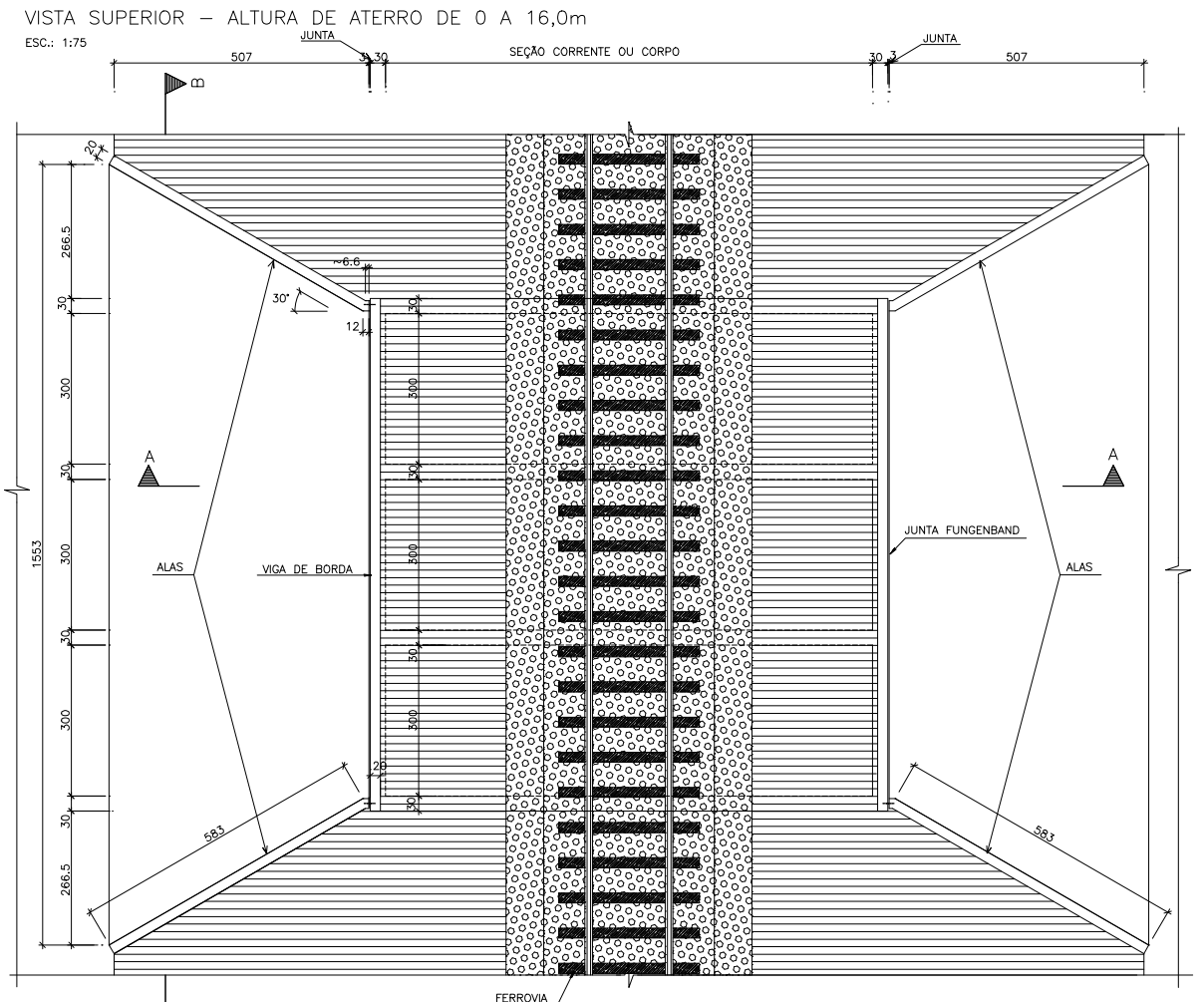
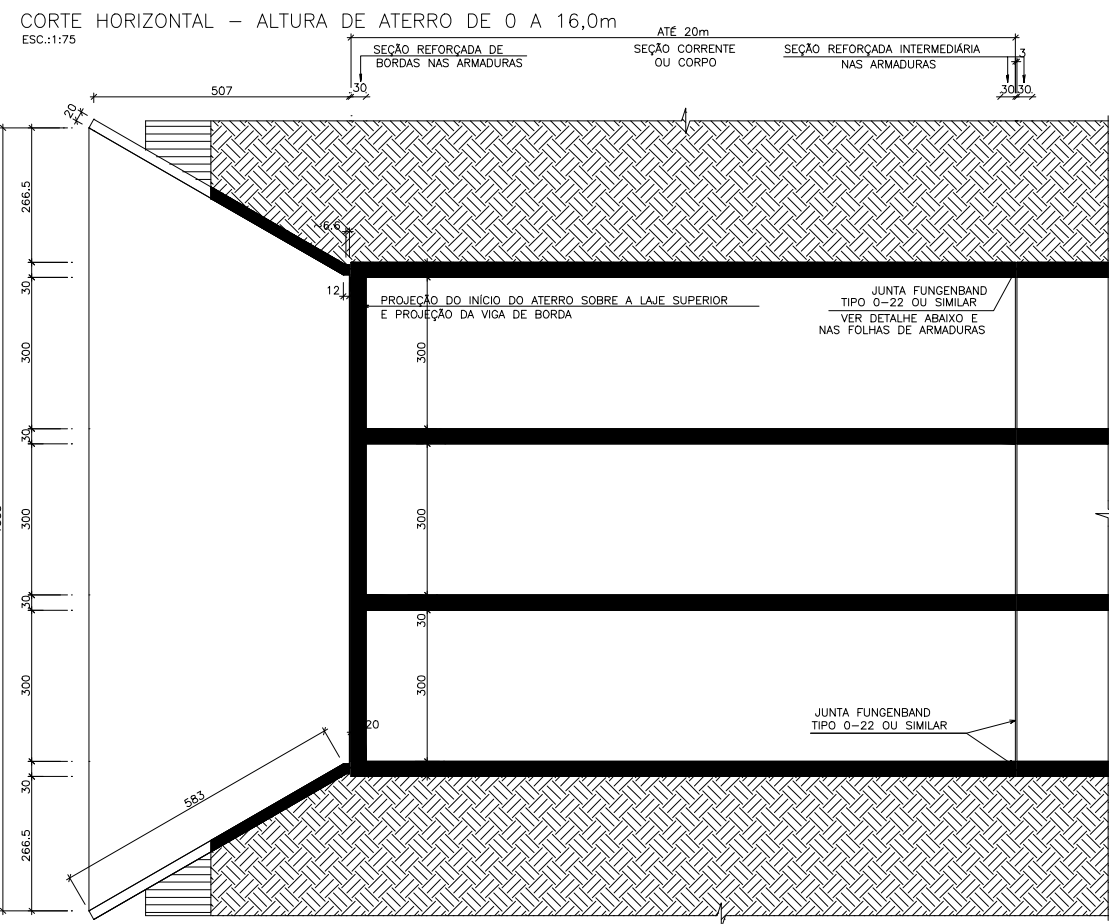
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

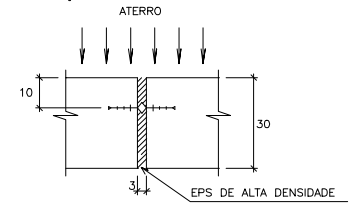
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-165-02/02

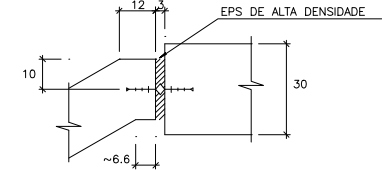
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:12,5



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:12,5



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Ecl = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
 - 8 - Escansidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m²/m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m²/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m²/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 0,0<H<1,0m | 1,03 | 10,60 | 38,44 | 838,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,31 | 3,59 | 26,29 | 354,00 | 8,10 | 0,31 | 3,18 | 22,13 | 306,00 | 8,10 | 98,00 | 27,60 | 59,00 | 17,50 | 17,50 |
| 1,0<H<4,0m | 1,03 | 10,60 | 38,44 | 678,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,31 | 3,59 | 26,29 | 338,00 | 8,10 | 0,31 | 3,18 | 22,13 | 290,00 | 8,10 | 98,00 | 27,60 | 59,00 | 17,50 | 17,50 |
| 4,0<H<8,0m | 1,03 | 10,60 | 38,44 | 822,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,31 | 3,59 | 26,29 | 362,00 | 8,10 | 0,31 | 3,18 | 22,13 | 314,00 | 8,10 | 98,00 | 27,60 | 59,00 | 17,50 | 17,50 |
| 8,0<H<12,0m | 1,03 | 10,60 | 38,44 | 1009,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,31 | 3,59 | 26,29 | 431,00 | 8,10 | 0,31 | 3,18 | 22,13 | 383,00 | 8,10 | 98,00 | 27,60 | 59,00 | 17,50 | 17,50 |
| 12,0<H<16,0m | 1,03 | 10,60 | 38,44 | 1456,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,31 | 3,59 | 26,29 | 499,00 | 8,10 | 0,31 | 3,18 | 22,13 | 451,00 | 8,10 | 98,00 | 27,60 | 59,00 | 17,50 | 17,50 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00
DATA: 02/2023

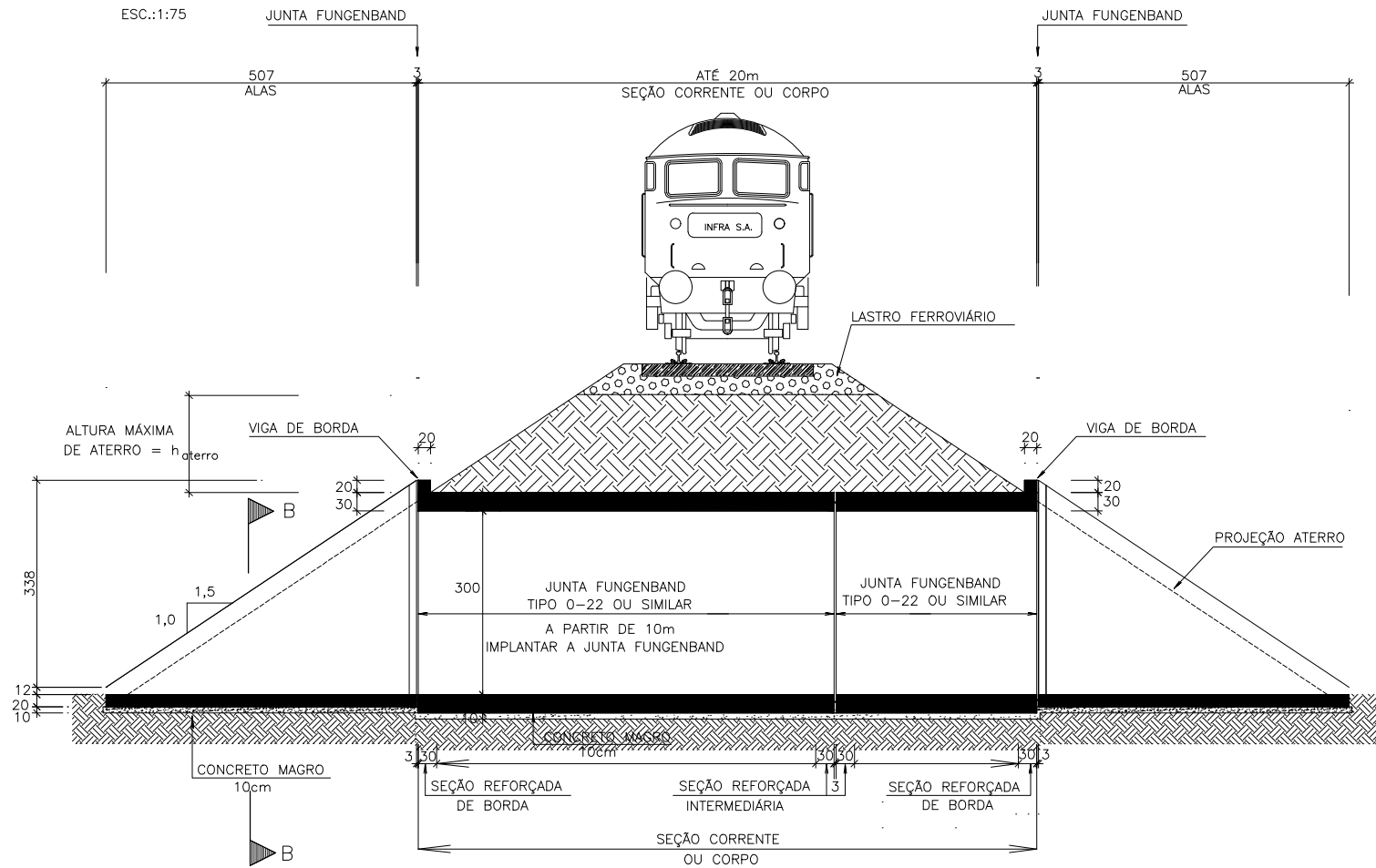
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:200
PÁGINA: V2-T1-BCML-166-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.:1:75

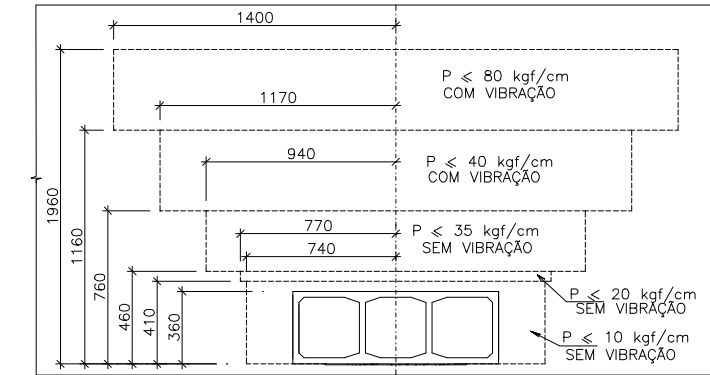


| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO ATÉ 1m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m | 0,207 |
| ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m | 0,274 |
| ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m | 0,343 |

RESTRITÕES À COMPACTAÇÃO

ESC.:1:250

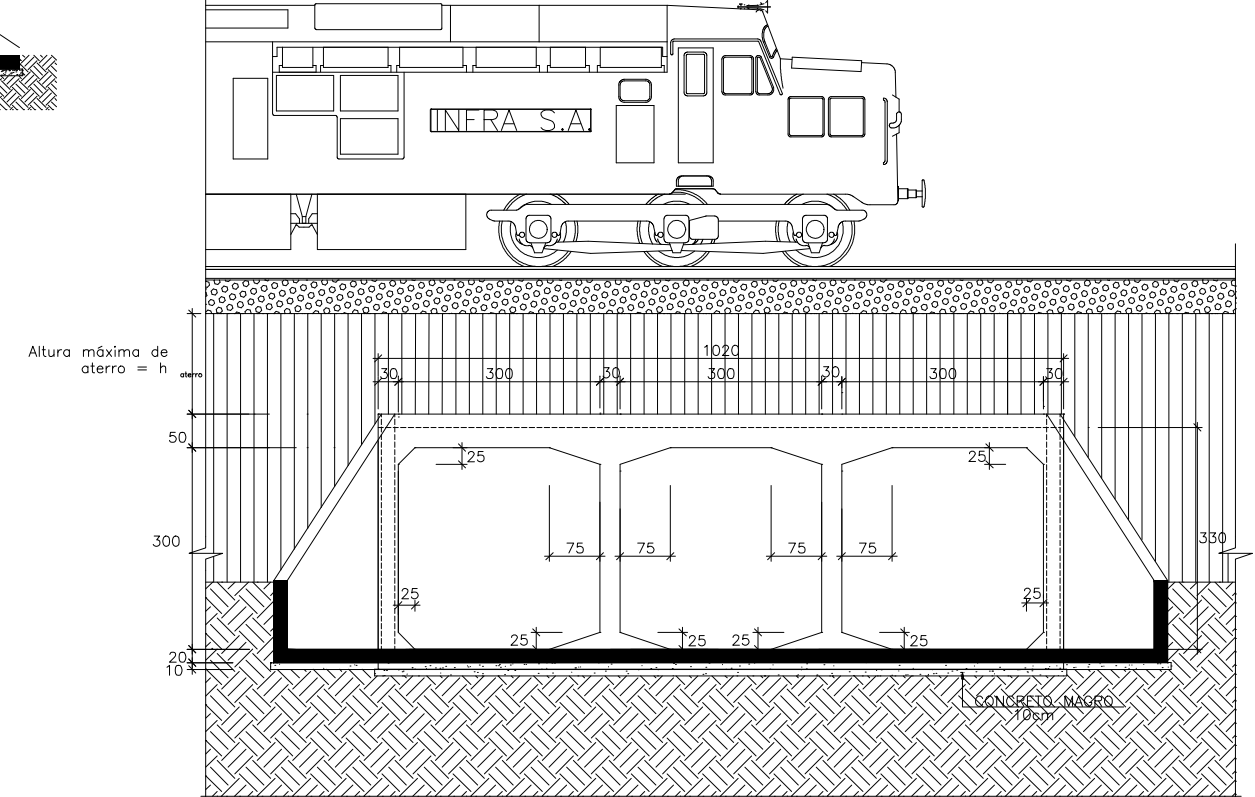
"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.:1:75



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO:

00

DATA

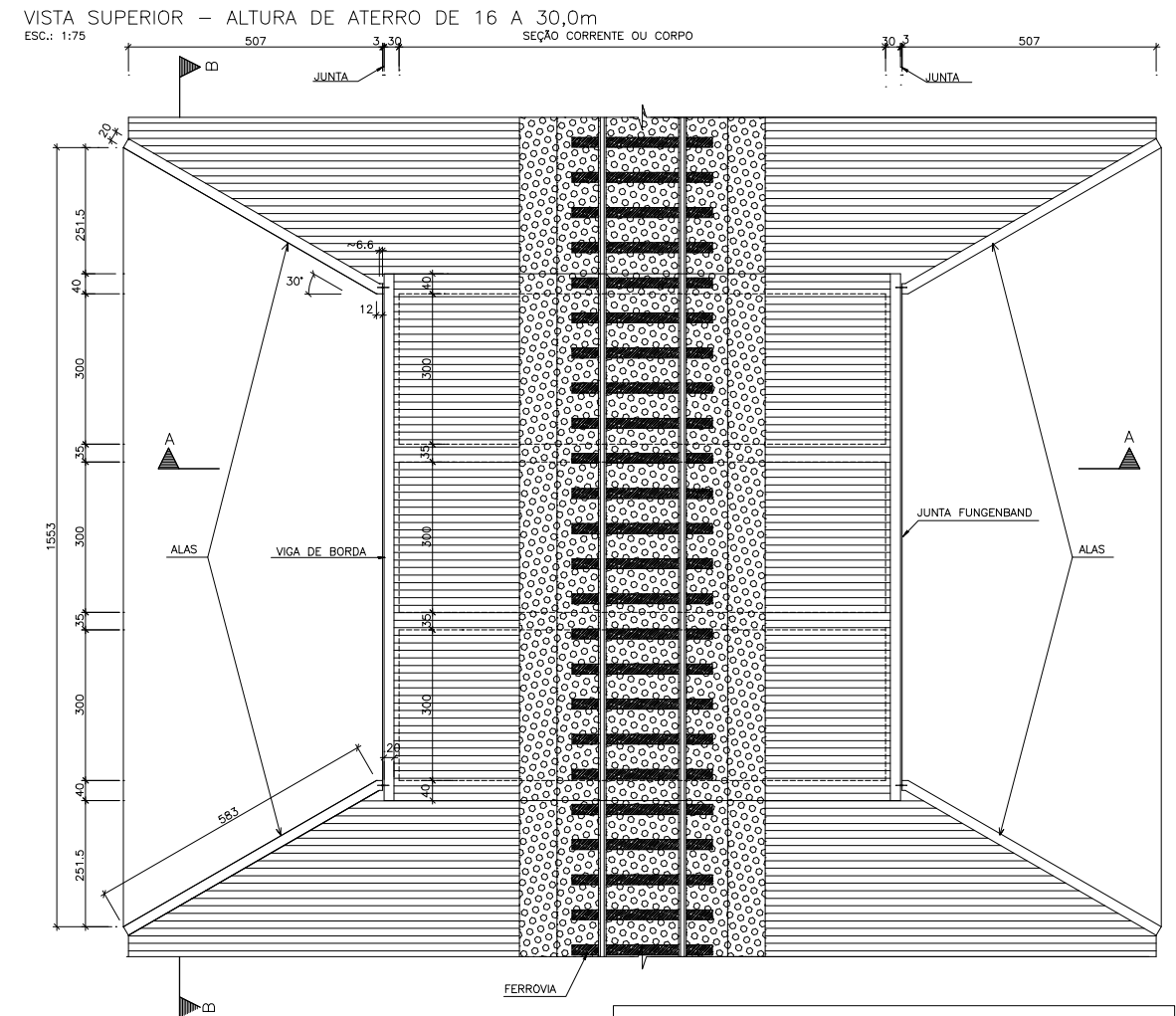
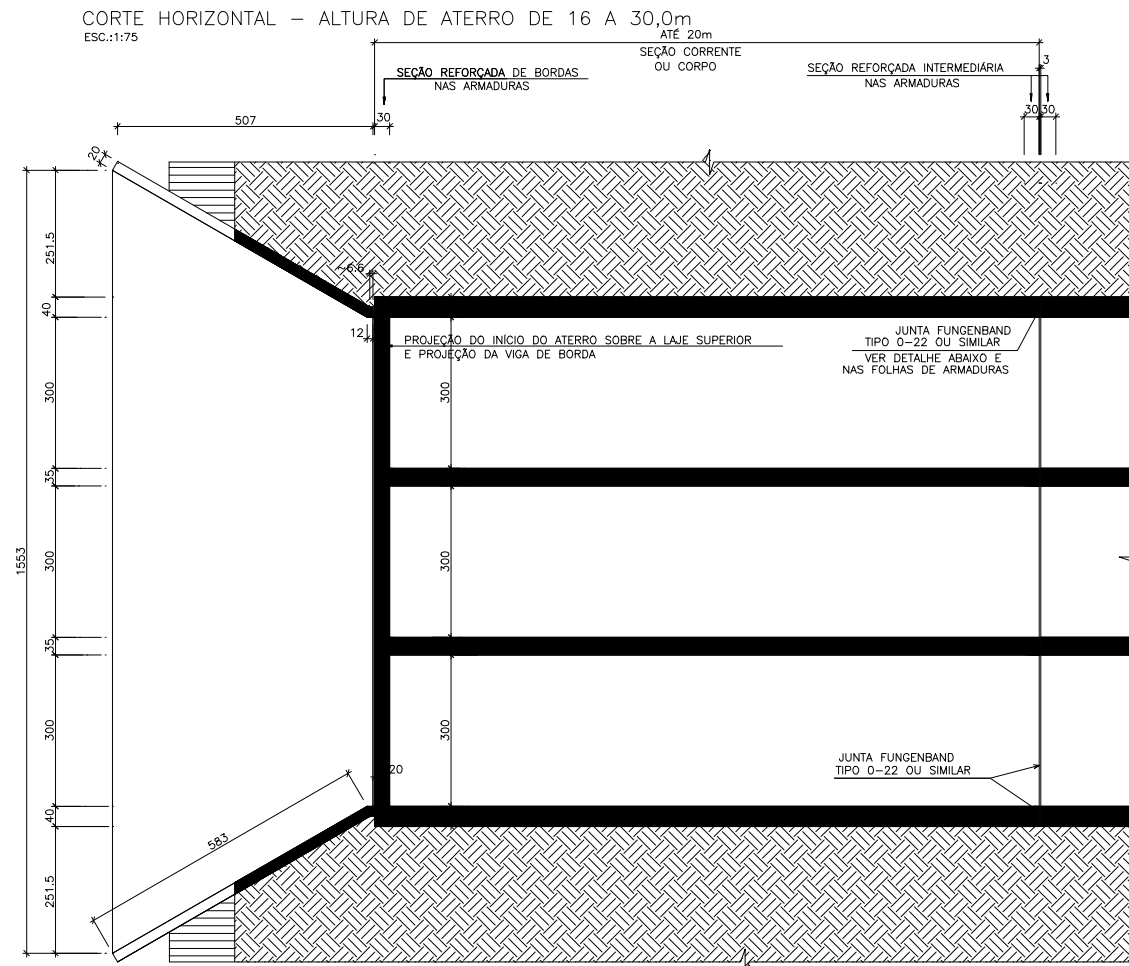
02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

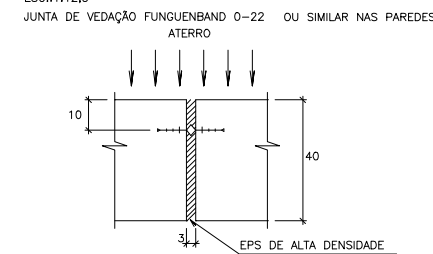
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-166-02/02

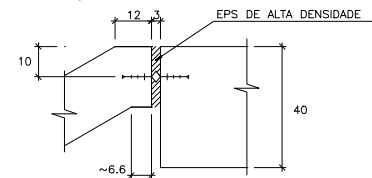
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 310pa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA-50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck \geq 15MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA - BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|--|----------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m ² /m) | CONCRETO C30 (m ² /m) | FORMAS (m ² /m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m ² /m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m ² /un) | CONCRETO C30 (m ² /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m ² /un) | CONCRETO C30 (m ² /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m ² /un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m ² /un) | CONCRETO C30 (m ² /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 16,0<H<20,0m | 1,06 | 14,34 | 39,83 | 1210,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,32 | 4,72 | 30,57 | 501,00 | 8,10 | 0,32 | 4,30 | 26,29 | 446,00 | 8,10 | 109,00 | 28,60 | 63,00 | 17,50 |
| 20,0<H<25,0m | 1,06 | 14,34 | 39,83 | 1397,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,32 | 4,72 | 30,57 | 578,00 | 8,10 | 0,32 | 4,30 | 26,29 | 523,00 | 8,10 | 109,00 | 28,60 | 63,00 | 17,50 |
| 25,0<H<30,0m | 1,06 | 14,34 | 39,83 | 1768,00 | 27,00 | 6,72 | 17,79 | 51,67 | 1083,00 | 0,32 | 4,72 | 30,57 | 625,00 | 8,10 | 0,32 | 4,30 | 26,29 | 570,00 | 8,10 | 109,00 | 28,60 | 63,00 | 17,50 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

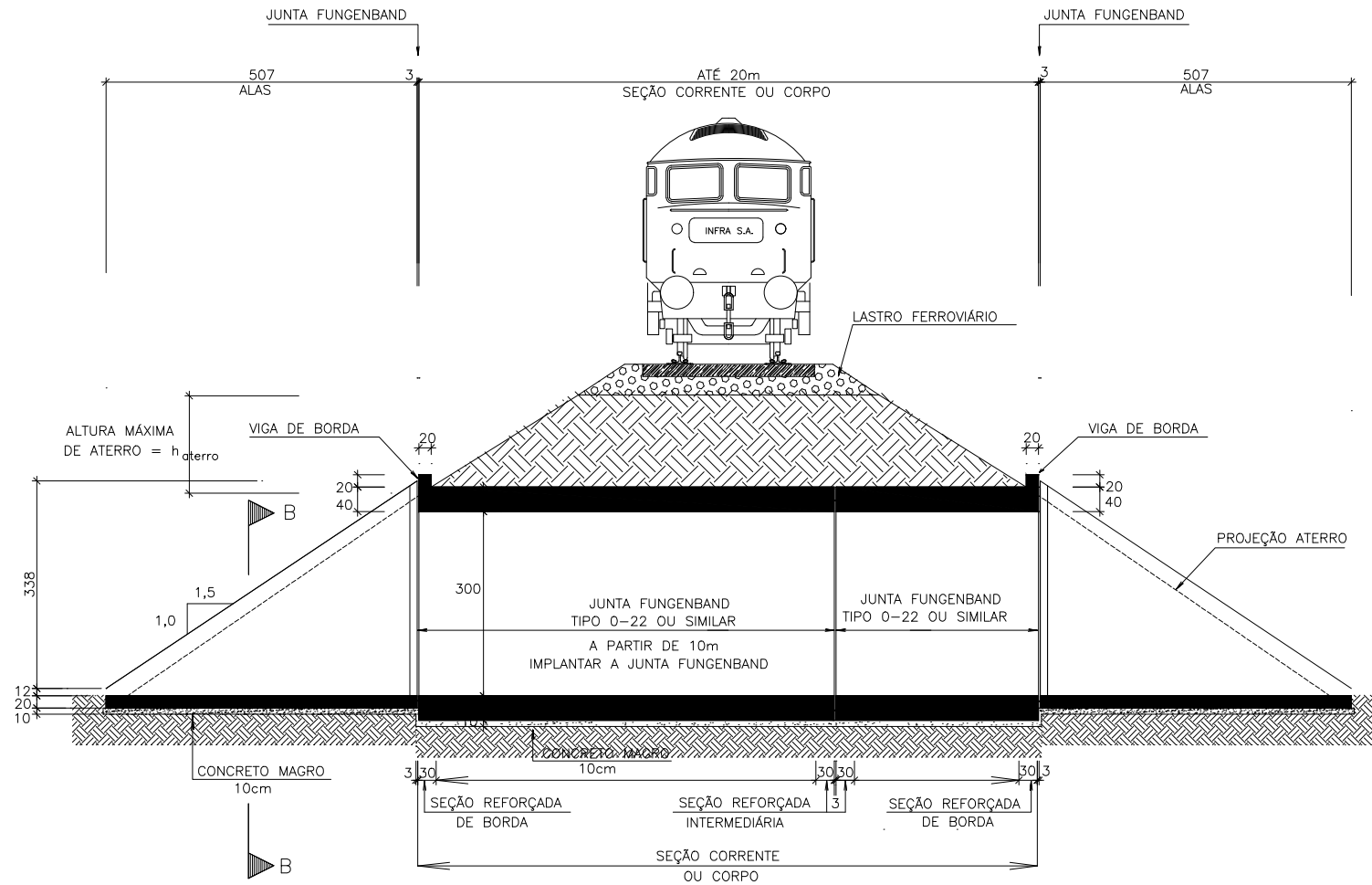
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

PÁGINA
V2-T1-BCML-167-01/02

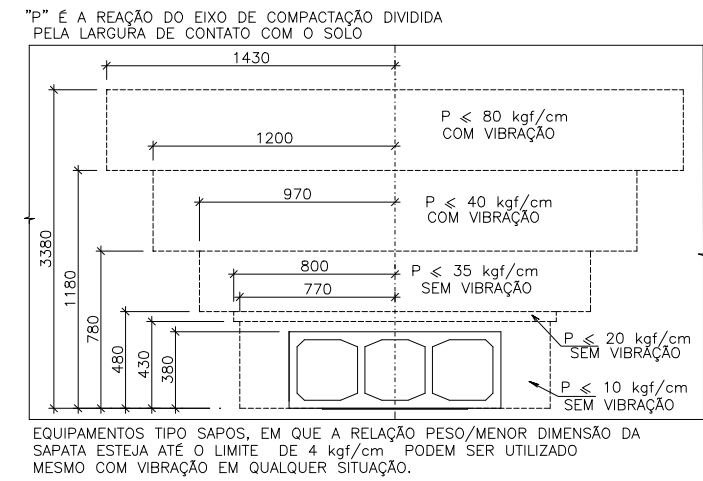
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75

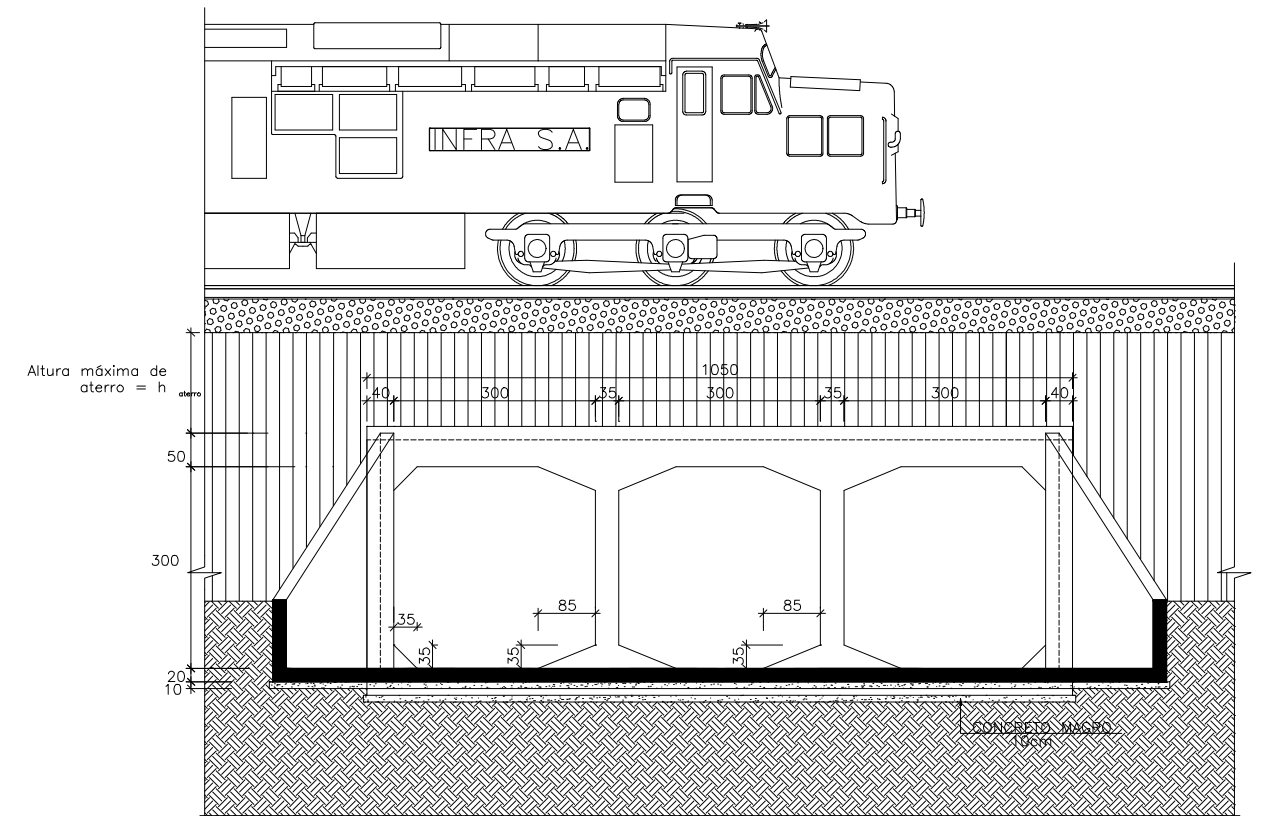


| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m | 0,406 |
| ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m | 0,496 |
| ALTURA DE ATERRO DE 25 A 30m | 0,583 |

RESTRIÇÕES À COMPACTAÇÃO
ESC.:1:250



CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

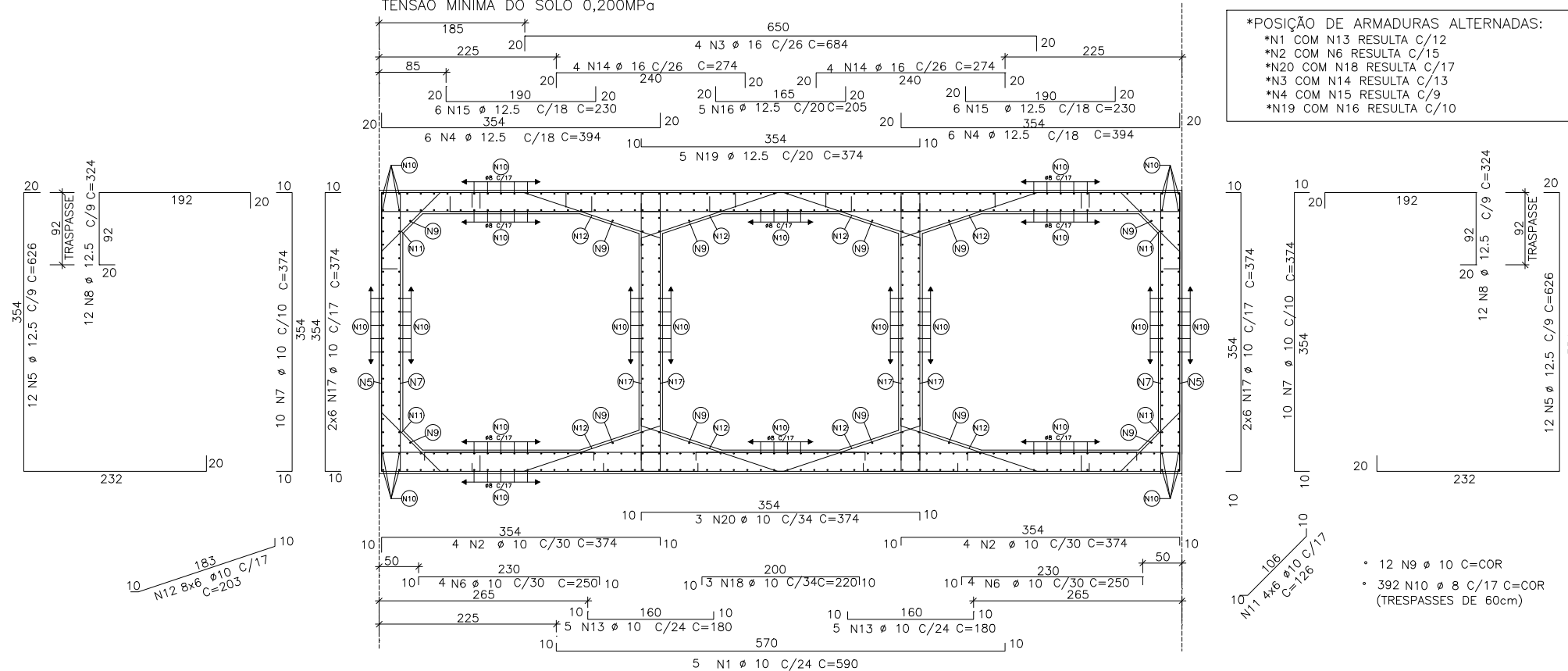
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-167-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 0m A 1m
ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01/02

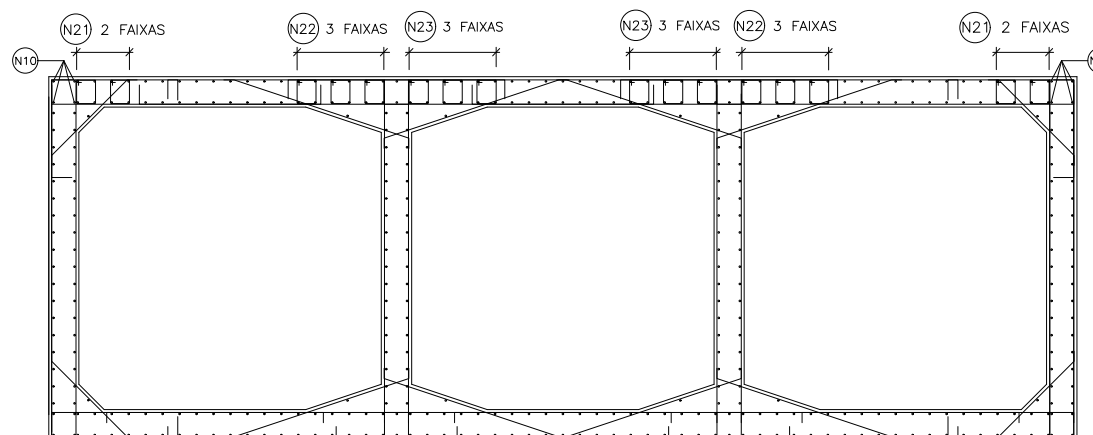
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 5 | 590 | 2950 |
| 50 | 2 | 10 | 8 | 374 | 2992 |
| 50 | 3 | 16 | 4 | 684 | 2736 |
| 50 | 4 | 12.5 | 12 | 394 | 4728 |
| 50 | 5 | 12.5 | 24 | 626 | 15024 |
| 50 | 6 | 10 | 8 | 250 | 2000 |
| 50 | 7 | 10 | 20 | 374 | 7480 |
| 50 | 8 | 12.5 | 24 | 324 | 7776 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 392 | -CORR- | 39200 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 48 | 203 | 9744 |
| 50 | 13 | 10 | 10 | 180 | 1800 |
| 50 | 14 | 16 | 8 | 274 | 2192 |
| 50 | 15 | 12.5 | 12 | 230 | 2760 |
| 50 | 16 | 12.5 | 5 | 205 | 1025 |
| 50 | 17 | 10 | 24 | 374 | 8976 |
| 50 | 18 | 10 | 3 | 220 | 660 |
| 50 | 19 | 12.5 | 5 | 374 | 1870 |
| 50 | 20 | 10 | 3 | 374 | 1122 |
| 50 | 21 | 6.3 | 28 | 100 | 2800 |
| 50 | 22 | 6.3 | 42 | 100 | 4200 |
| 50 | 23 | 6.3 | 42 | 100 | 4200 |

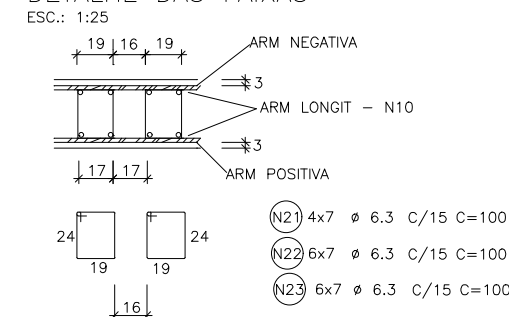
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 112 | 27 |
| 8 | 392 | 155 |
| 10 | 419 | 259 |
| 12.5 | 332 | 320 |
| 16 | 49 | 78 |
| Peso Total | | 838 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| φ | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

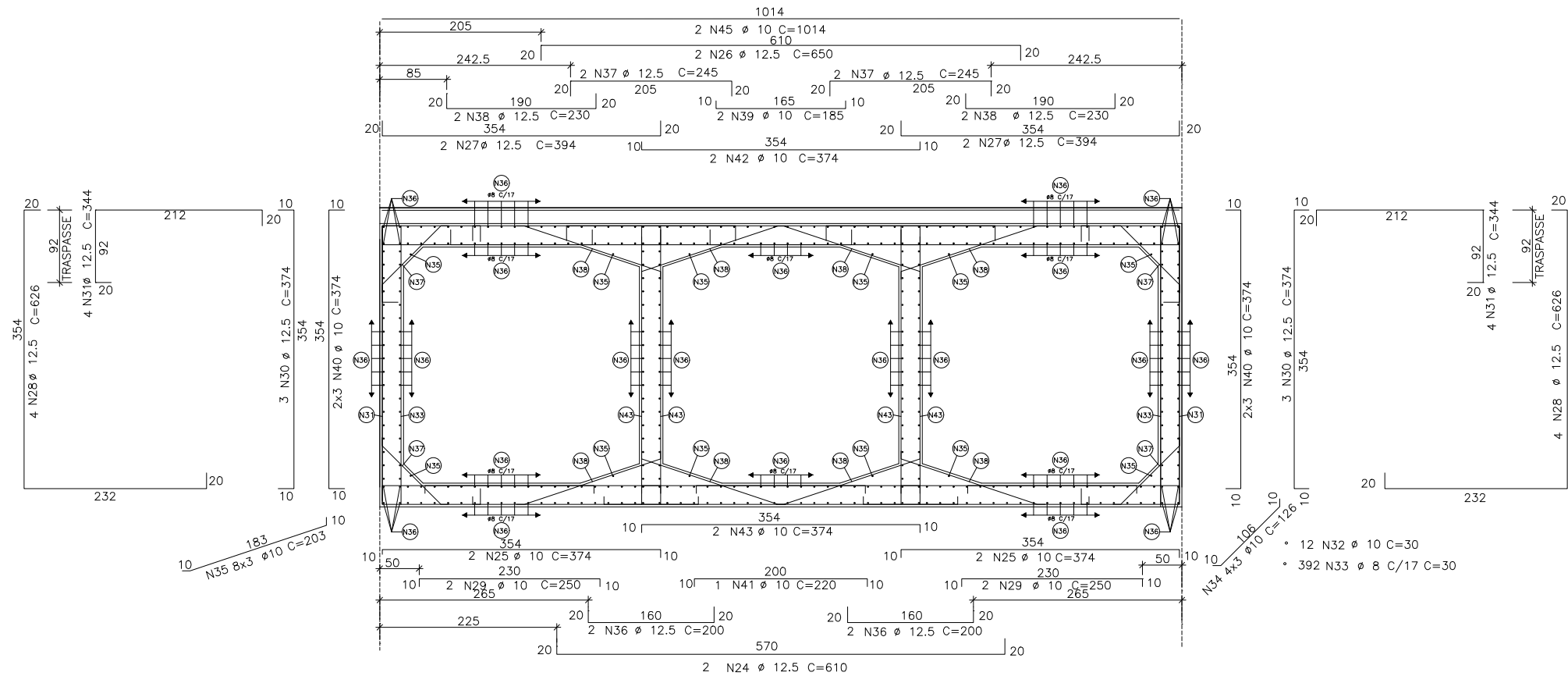
ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-168-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 0m A 1m

ESC.: 1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01/02

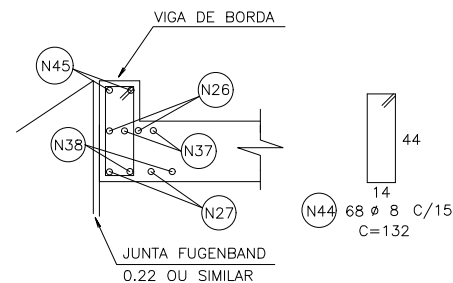
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 24 | 12.5 | 2 | 610 | 1220 |
| 50 | 25 | 10 | 4 | 374 | 1496 |
| 50 | 26 | 12.5 | 2 | 650 | 1300 |
| 50 | 27 | 12.5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 28 | 12.5 | 8 | 626 | 5008 |
| 50 | 29 | 10 | 4 | 250 | 1000 |
| 50 | 30 | 12.5 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 344 | 2752 |
| 50 | 32 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 33 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 34 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 35 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 36 | 12.5 | 4 | 200 | 800 |
| 50 | 37 | 12.5 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 38 | 12.5 | 4 | 230 | 920 |
| 50 | 39 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 40 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 41 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 43 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 44 | 8 | 68 | 132 | 8976 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 1014 | 2028 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 207 | 82 |
| 10 | 178 | 110 |
| 12.5 | 168 | 162 |
| Peso Total | | 354 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N24 COM N36 RESULTA EM 4
- *N25 COM N29 RESULTA EM 4
- *N43 COM N41 RESULTA EM 3
- *N26 COM N37 RESULTA EM 4
- *N27 COM N38 RESULTA EM 4
- *N42 COM N39 RESULTA EM 4

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

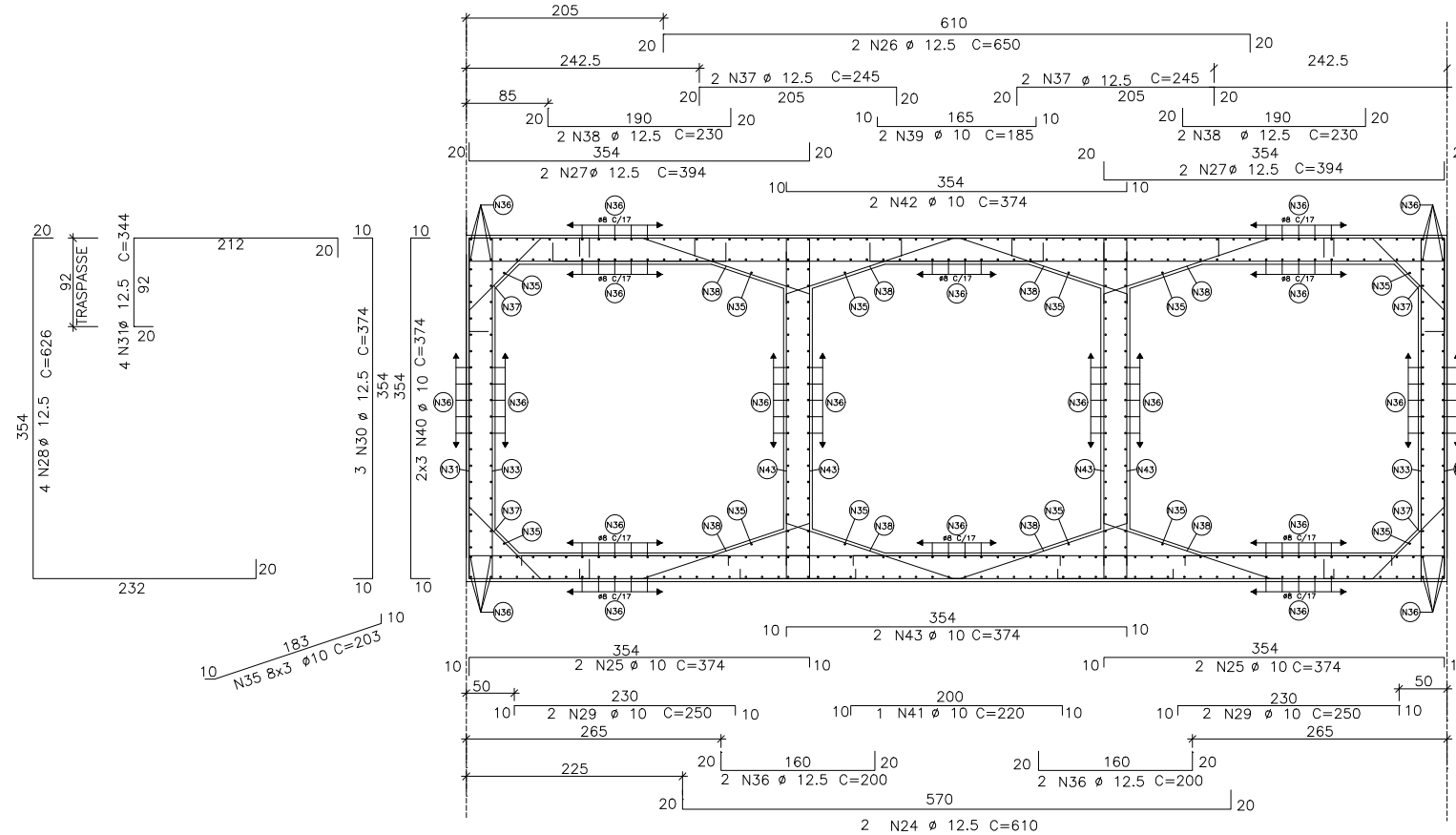
PÁGINA
V2-T1-BCML-168-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 0m A 1m

ESC.: 1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N24 COM N36 RESULTA EM 4
- *N25 COM N29 RESULTA EM 4
- *N43 COM N41 RESULTA EM 3
- *N26 COM N37 RESULTA EM 4
- *N27 COM N38 RESULTA EM 4
- *N42 COM N39 RESULTA EM 4

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01/02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 24 | 12,5 | 2 | 610 | 1220 |
| 50 | 25 | 10 | 4 | 374 | 1496 |
| 50 | 26 | 12,5 | 2 | 650 | 1300 |
| 50 | 27 | 12,5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 28 | 12,5 | 8 | 626 | 5008 |
| 50 | 29 | 10 | 4 | 250 | 1000 |
| 50 | 30 | 12,5 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 31 | 12,5 | 8 | 344 | 2752 |
| 50 | 32 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 33 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 34 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 35 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 36 | 12,5 | 4 | 200 | 800 |
| 50 | 37 | 12,5 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 38 | 12,5 | 4 | 230 | 920 |
| 50 | 39 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 40 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 41 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 43 | 10 | 2 | 374 | 748 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 118 | 46 |
| 10 | 158 | 98 |
| 12,5 | 168 | 162 |
| Peso Total | | 306 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck > 15MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5

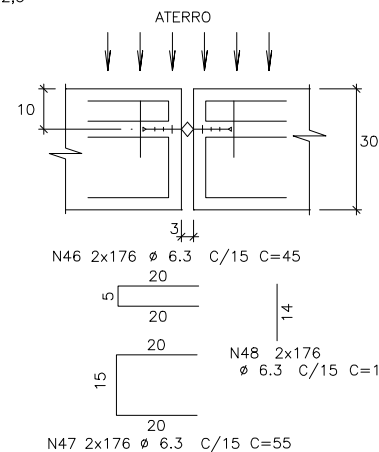


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 46 | 6,3 | 352 | 45 | 15840 |
| 50 | 47 | 6,3 | 352 | 55 | 19360 |
| 50 | 48 | 6,3 | 352 | 14 | 4928 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6,3 | 401 | 98 |
| Peso Total | | 98 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

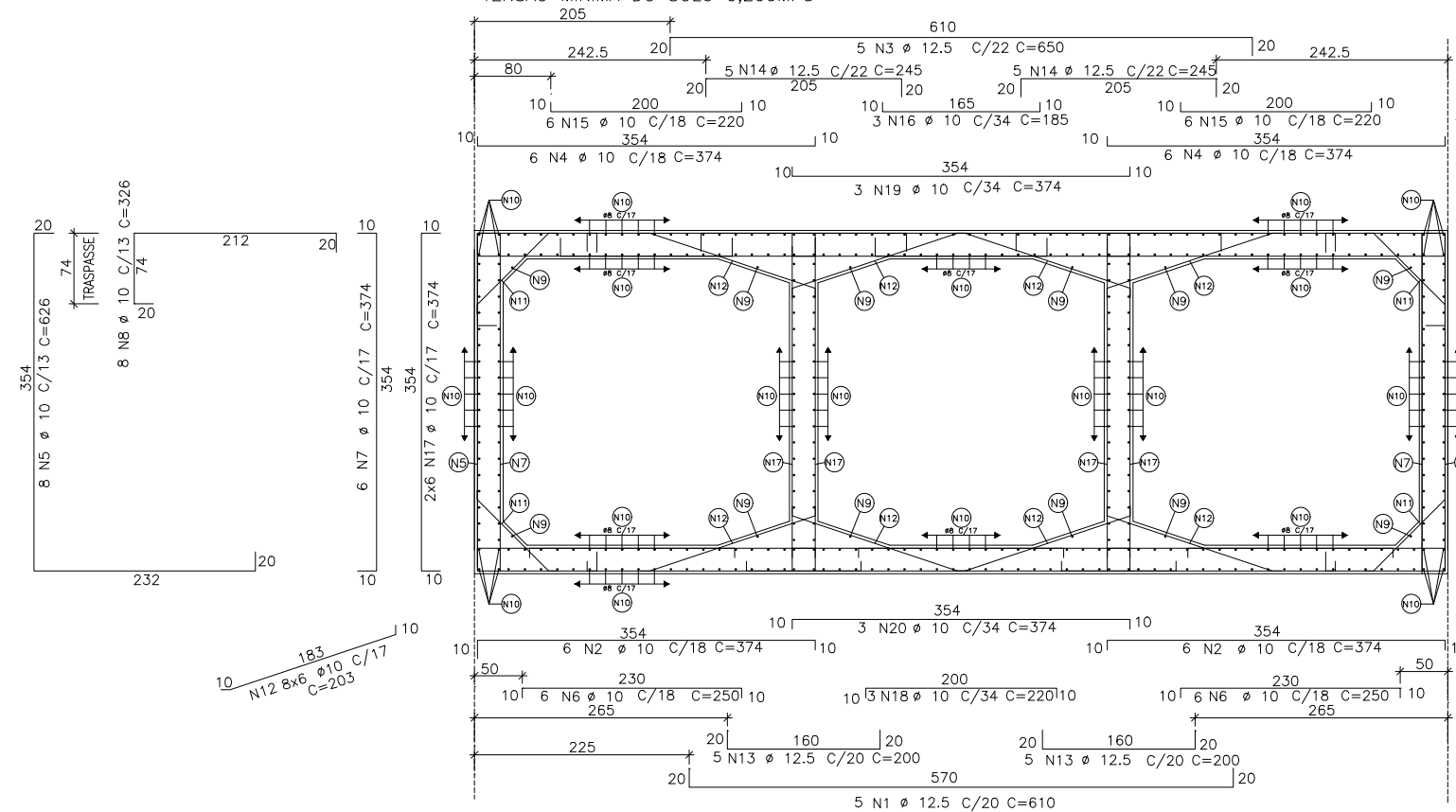
PÁGINA
V2-T1-BCML-168-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50

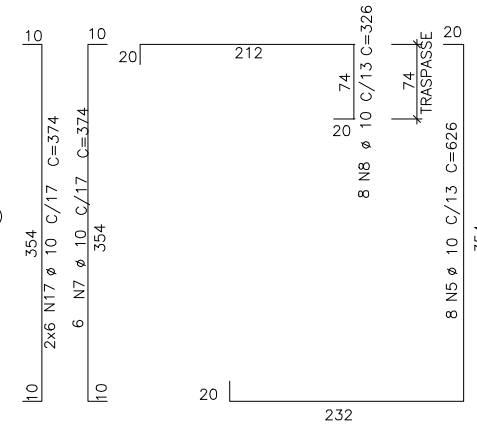
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N1 COM N13 RESULTA C/10
- *N2 COM N6 RESULTA C/9
- *N20 COM N18 RESULTA C/17
- *N3 COM N14 RESULTA C/11
- *N4 COM N15 RESULTA C/9
- *N19 COM N16 RESULTA C/17

- 12 N9 φ 10 C=COR
- 392 N10 φ 8 C/17 C=COR (TRESPASSES DE 60cm)



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01/02

RESUMO DO AÇO PARA 1m

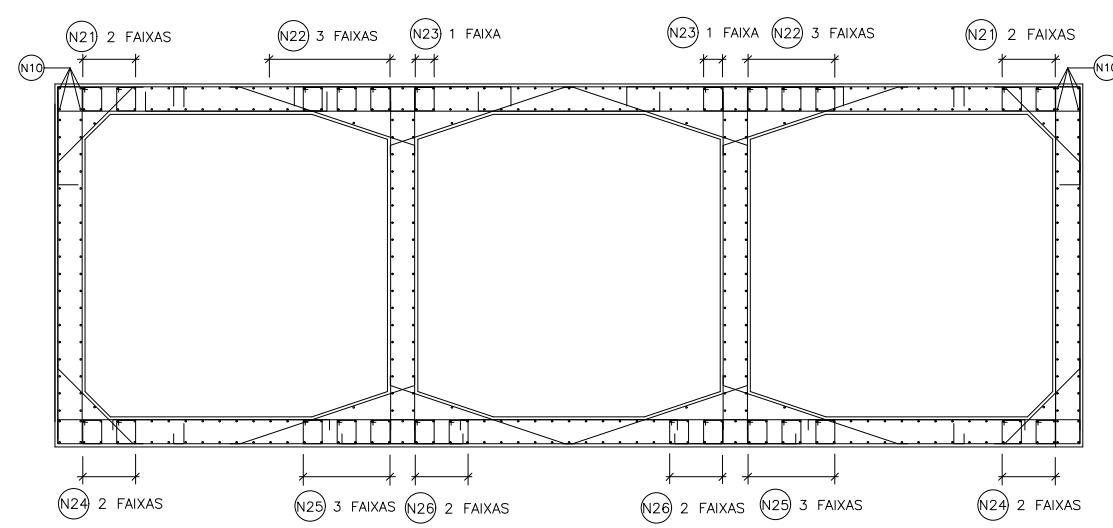
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 5 | 610 | 3050 |
| 50 | 2 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 3 | 12.5 | 5 | 650 | 3250 |
| 50 | 4 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 5 | 10 | 16 | 626 | 10016 |
| 50 | 6 | 10 | 12 | 250 | 3000 |
| 50 | 7 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 8 | 10 | 16 | 326 | 5216 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 392 | -CORR- | 39200 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 48 | 203 | 9744 |
| 50 | 13 | 12.5 | 10 | 200 | 2000 |
| 50 | 14 | 12.5 | 10 | 245 | 2450 |
| 50 | 15 | 10 | 12 | 220 | 2640 |
| 50 | 16 | 10 | 12 | 185 | 555 |
| 50 | 17 | 10 | 24 | 374 | 8976 |
| 50 | 18 | 10 | 10 | 220 | 660 |
| 50 | 19 | 10 | 10 | 374 | 1122 |
| 50 | 20 | 10 | 10 | 374 | 1122 |
| 50 | 21 | 6.3 | 28 | 100 | 2800 |
| 50 | 22 | 6.3 | 42 | 100 | 4200 |
| 50 | 23 | 6.3 | 14 | 100 | 1400 |
| 50 | 24 | 6.3 | 28 | 100 | 2800 |
| 50 | 25 | 6.3 | 42 | 100 | 4200 |
| 50 | 26 | 6.3 | 28 | 100 | 2800 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 182 | 45 |
| 8 | 392 | 155 |
| 10 | 607 | 375 |
| 12.5 | 108 | 104 |
| Peso Total | | 678 kg |

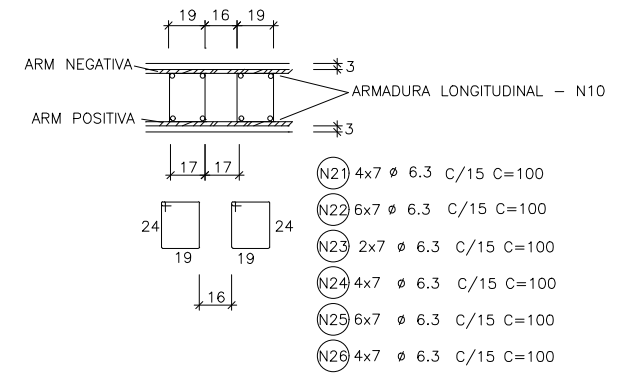
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| φ | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

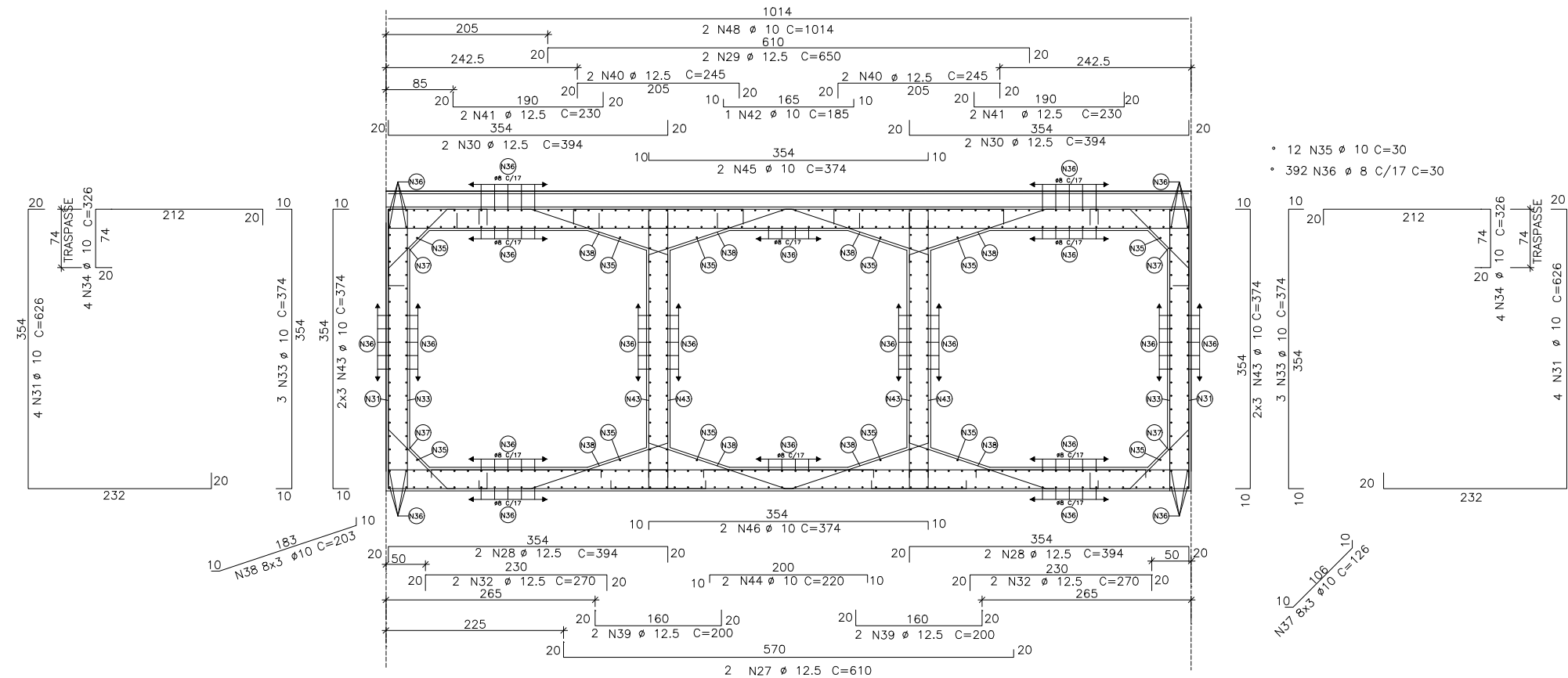
| | | | |
|---|--------------|---------------|-----------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO | REVISÃO: 00 | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras | | DATA 02/2023 | |
| Aterro 1,0 a 4,0 m | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-169-01/03 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01/02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

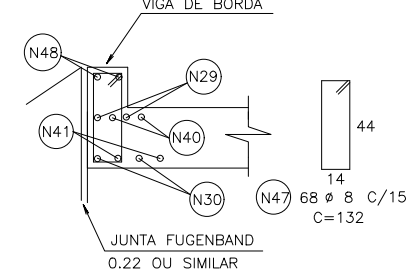
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 12.5 | 2 | 610 | 1220 |
| 50 | 28 | 12.5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 29 | 12.5 | 2 | 650 | 1300 |
| 50 | 30 | 12.5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 31 | 10 | 8 | 626 | 5008 |
| 50 | 32 | 12.5 | 4 | 270 | 1080 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 326 | 2608 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 12.5 | 4 | 200 | 800 |
| 50 | 40 | 12.5 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 41 | 12.5 | 4 | 230 | 920 |
| 50 | 42 | 10 | 1 | 185 | 185 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 47 | 8 | 68 | 132 | 8976 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 1014 | 2028 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 207 | 82 |
| 10 | 268 | 165 |
| 12.5 | 95 | 91 |
| Peso Total | | 338 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N45 COM N42 RESULTA EM 3

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00
DATA: 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

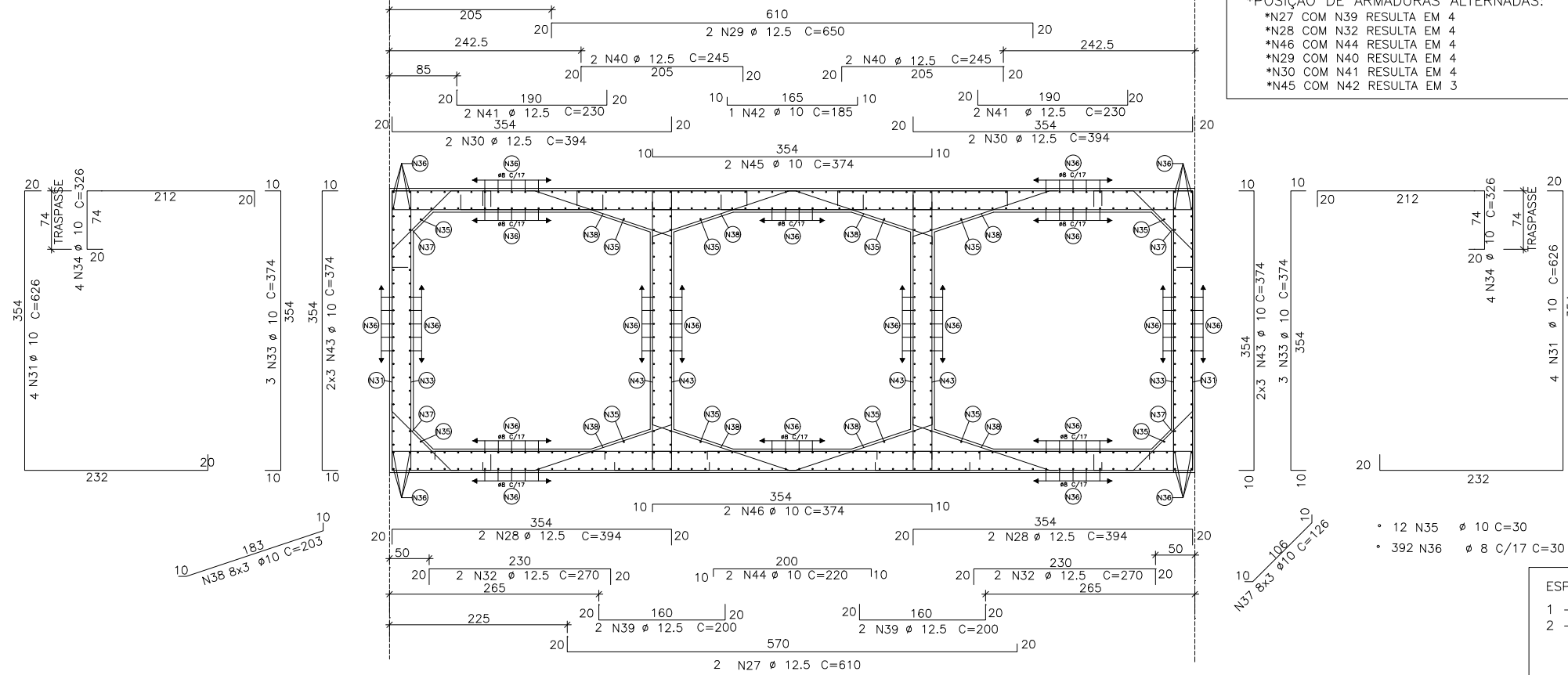
ESCALA: 1:150 PÁGINA: V2-T1-BCML-169-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50

TENSÃO MINIMA DO SOLO 0,200MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N45 COM N42 RESULTA EM 3

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01/02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 12.5 | 2 | 610 | 1220 |
| 50 | 28 | 12.5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 29 | 12.5 | 2 | 650 | 1300 |
| 50 | 30 | 12.5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 31 | 10 | 8 | 626 | 5008 |
| 50 | 32 | 12.5 | 4 | 270 | 1080 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 326 | 2608 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 12.5 | 4 | 200 | 800 |
| 50 | 40 | 12.5 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 41 | 12.5 | 4 | 230 | 920 |
| 50 | 42 | 10 | 1 | 185 | 185 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 118 | 46 |
| 10 | 247 | 153 |
| 12.5 | 95 | 91 |
| Peso Total | | 290 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5

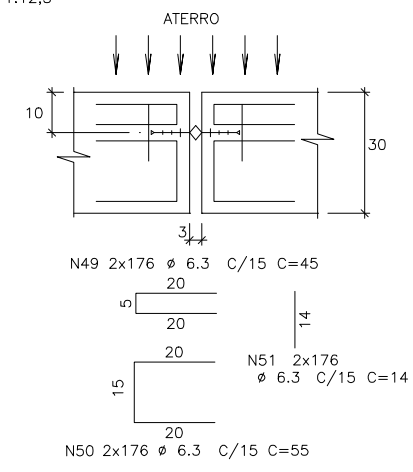


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 49 | 6.3 | 352 | 45 | 15840 |
| 50 | 50 | 6.3 | 352 | 55 | 19360 |
| 50 | 51 | 6.3 | 352 | 14 | 4928 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

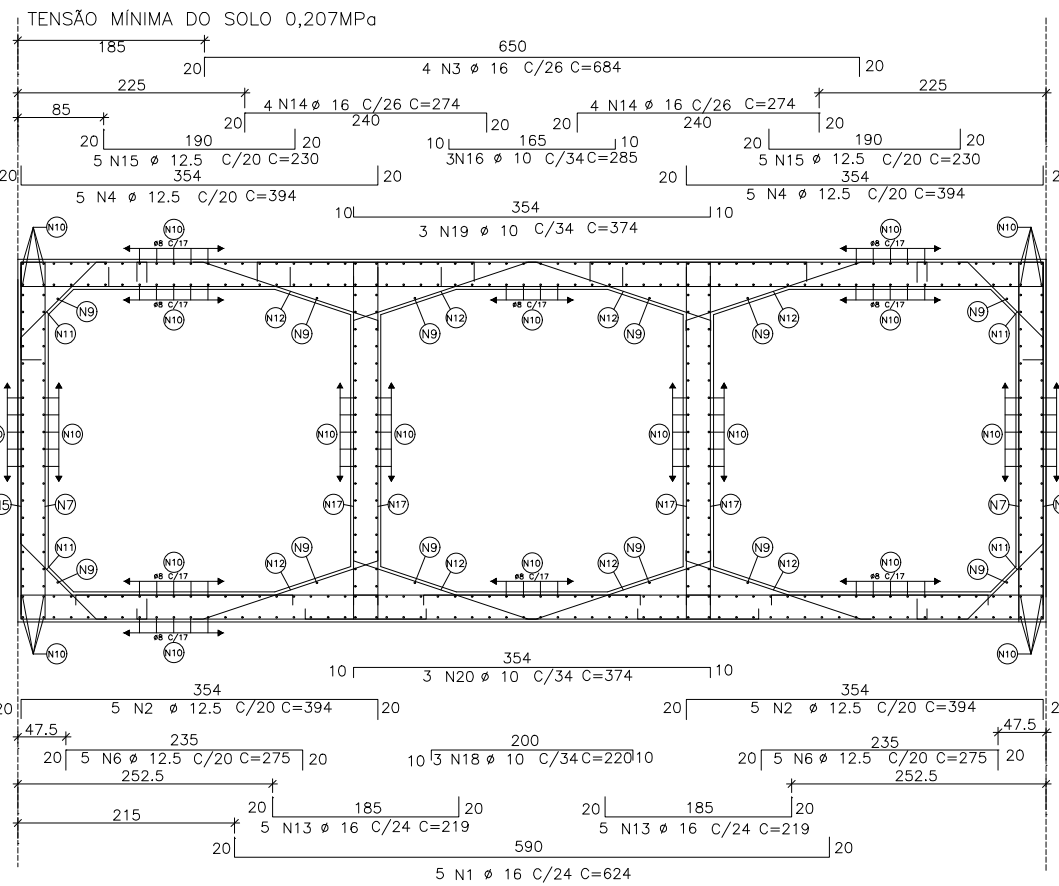
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 401 | 98 |
| Peso Total | | 98 kg |

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
 fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

| | | | |
|---|--------------|----------|----------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO | REVISÃO: | 00 |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras | | DATA | 02/2023 |
| Aterro 1,0 a 4,0 m | | ESCALA: | PÁGINA |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR | | 1:150 | V2-T1-BCML-169-03/03 |
| MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | |

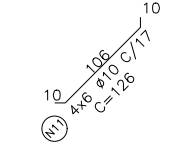
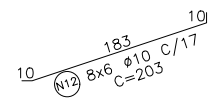
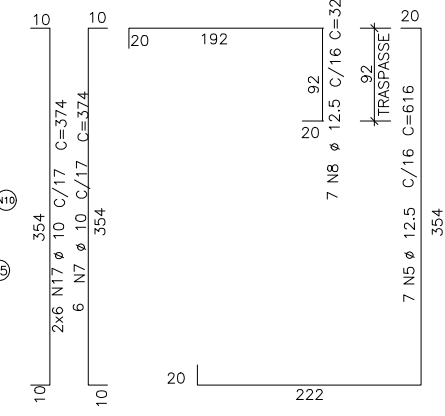
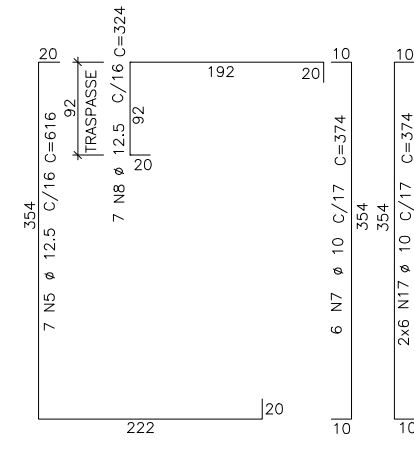
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 4m A 8m
ESC.:1:50



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/12
 *N2 COM N6 RESULTA C/10
 *N20 COM N18 RESULTA C/17
 *N3 COM N14 RESULTA C/13
 *N4 COM N15 RESULTA C/10
 *N19 COM N16 RESULTA C/17

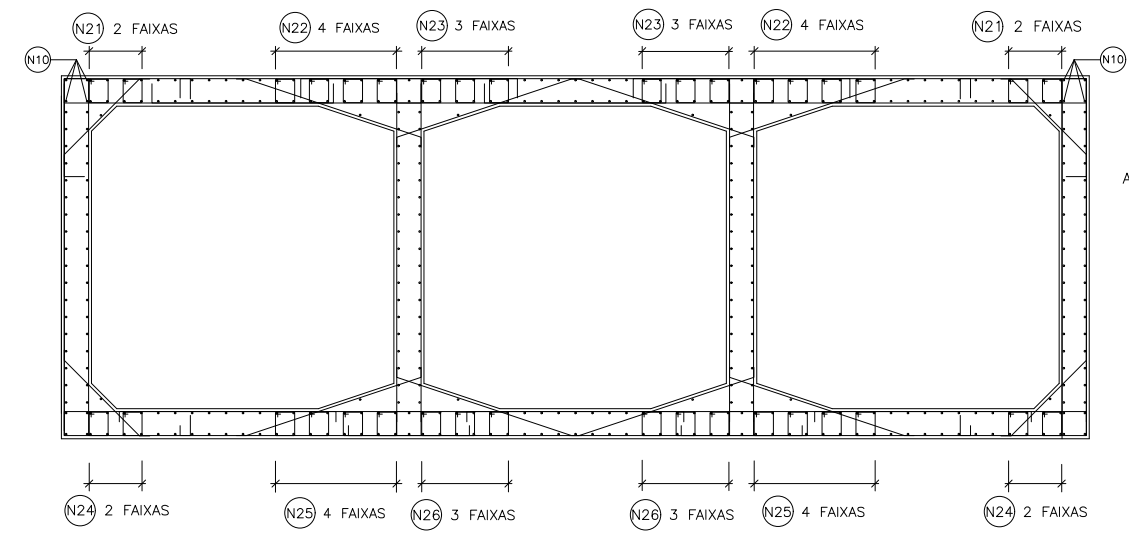
PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02



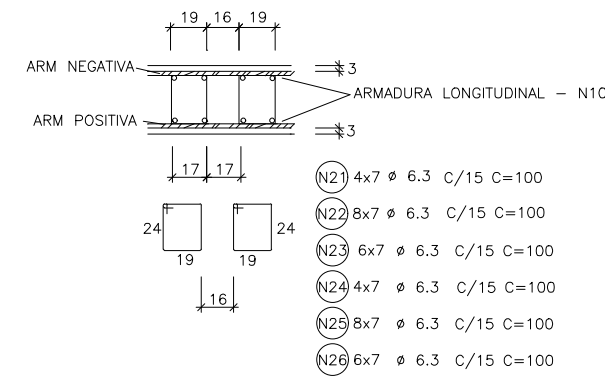
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 5 | 624 | 3120 |
| 50 | 2 | 12.5 | 10 | 394 | 3940 |
| 50 | 3 | 16 | 4 | 684 | 2736 |
| 50 | 4 | 12.5 | 10 | 394 | 3940 |
| 50 | 5 | 12.5 | 14 | 616 | 8624 |
| 50 | 6 | 12.5 | 10 | 275 | 2750 |
| 50 | 7 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 8 | 12.5 | 14 | 324 | 4536 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 392 | -CORR- | 39200 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 48 | 203 | 9744 |
| 50 | 13 | 16 | 10 | 219 | 2190 |
| 50 | 14 | 16 | 8 | 274 | 2192 |
| 50 | 15 | 12.5 | 10 | 230 | 2300 |
| 50 | 16 | 10 | 3 | 285 | 855 |
| 50 | 17 | 10 | 24 | 374 | 8976 |
| 50 | 18 | 10 | 3 | 220 | 660 |
| 50 | 19 | 10 | 3 | 374 | 1122 |
| 50 | 20 | 10 | 3 | 374 | 1122 |
| 50 | 21 | 6.3 | 28 | 100 | 2800 |
| 50 | 22 | 6.3 | 56 | 100 | 5600 |
| 50 | 23 | 6.3 | 42 | 100 | 4200 |
| 50 | 24 | 6.3 | 28 | 100 | 2800 |
| 50 | 25 | 6.3 | 56 | 100 | 5600 |
| 50 | 26 | 6.3 | 42 | 100 | 4200 |

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 252 | 62 |
| 8 | 392 | 155 |
| 10 | 312 | 192 |
| 12.5 | 261 | 251 |
| 16 | 102 | 162 |
| Peso Total | | 822 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| Ø | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 4,0 a 8,0 m

REVISÃO: 00
DATA: 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

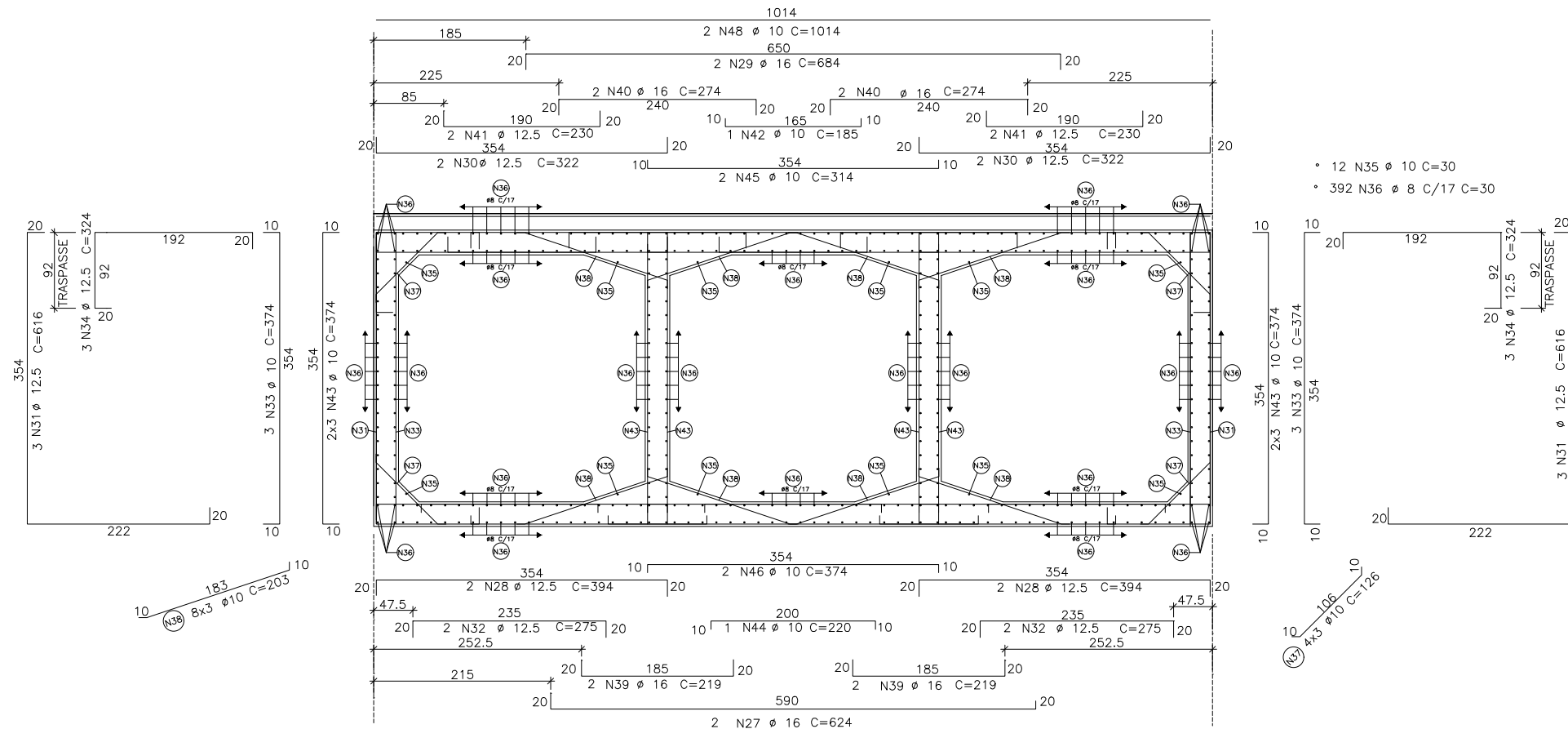
ESCALA: 1:150 PÁGINA: V2-T1-BCML-170-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 4m A 8m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,207MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

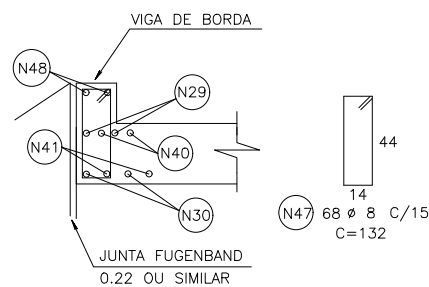
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 16 | 2 | 624 | 1248 |
| 50 | 28 | 12.5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 30 | 12.5 | 4 | 322 | 1288 |
| 50 | 31 | 12.5 | 6 | 616 | 3696 |
| 50 | 32 | 12.5 | 4 | 275 | 1100 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 34 | 12.5 | 6 | 324 | 1944 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 219 | 876 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 41 | 12.5 | 4 | 230 | 920 |
| 50 | 42 | 10 | 1 | 185 | 185 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 47 | 8 | 68 | 132 | 8976 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 1014 | 2028 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 207 | 82 |
| 10 | 173 | 107 |
| 12.5 | 105 | 101 |
| 16 | 46 | 72 |
| Peso Total | | 362 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N27 COM N39 RESULTA EM 4
- *N28 COM N32 RESULTA EM 4
- *N46 COM N44 RESULTA EM 3
- *N29 COM N40 RESULTA EM 4
- *N30 COM N41 RESULTA EM 4
- *N45 COM N42 RESULTA EM 3

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

DATA 02/2023

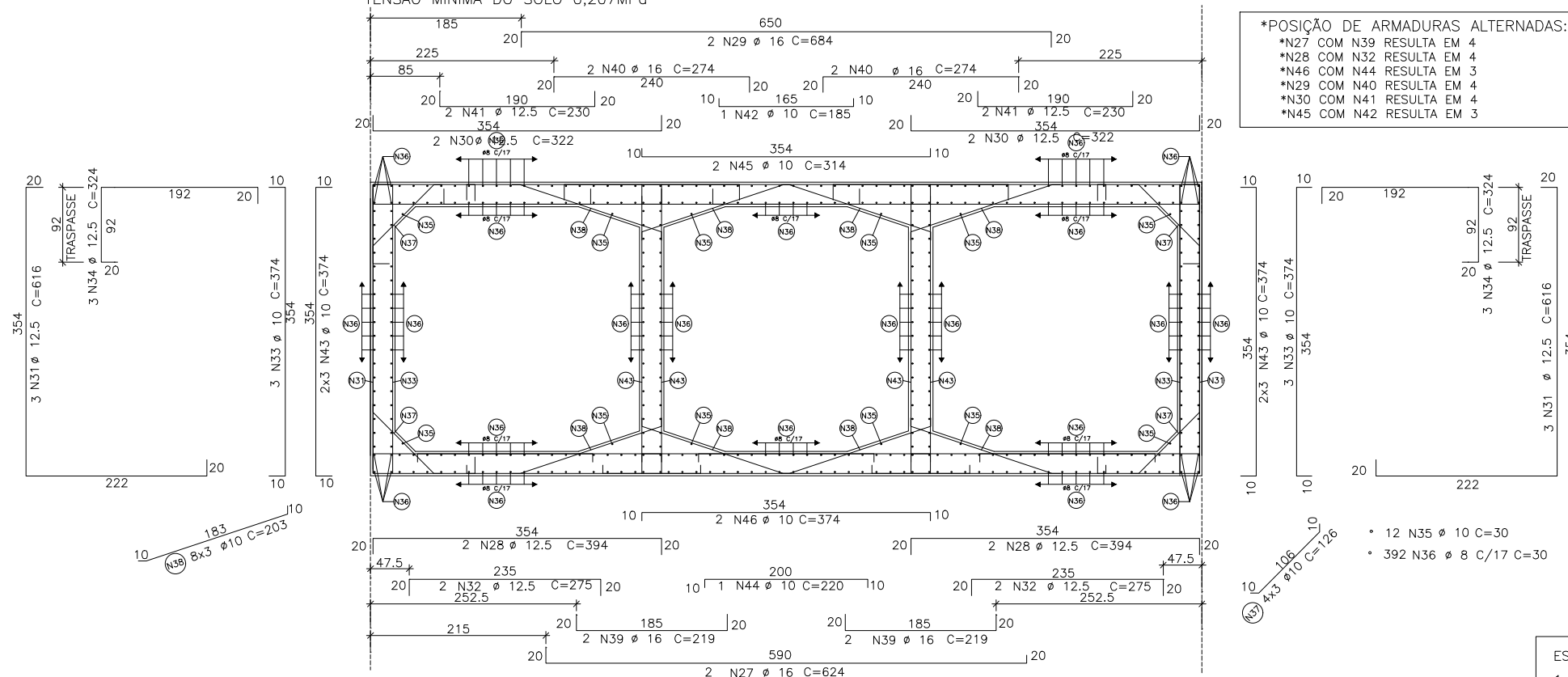
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-170-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,207MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 3
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N45 COM N42 RESULTA EM 3

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 16 | 2 | 624 | 1248 |
| 50 | 28 | 12.5 | 4 | 394 | 1576 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 30 | 12.5 | 4 | 322 | 1288 |
| 50 | 31 | 12.5 | 6 | 616 | 3696 |
| 50 | 32 | 12.5 | 4 | 275 | 1100 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 34 | 12.5 | 6 | 324 | 1944 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 219 | 876 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 41 | 12.5 | 4 | 230 | 920 |
| 50 | 42 | 10 | 1 | 185 | 185 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 1 | 220 | 220 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 118 | 46 |
| 10 | 153 | 94 |
| 12.5 | 105 | 101 |
| 16 | 46 | 72 |
| Peso Total | | 314 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5

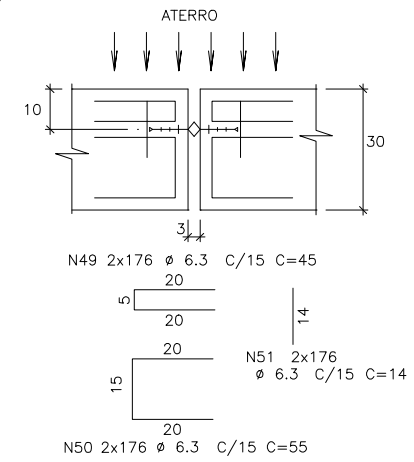


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 49 | 6.3 | 352 | 45 | 15840 |
| 50 | 50 | 6.3 | 352 | 55 | 19360 |
| 50 | 51 | 6.3 | 352 | 14 | 4928 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 401 | 98 |
| Peso Total | | 98 kg |

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- Classe de Agressividade Ambiental: II
 - Concreto: Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
 - Trem Tipo: TB360
 - Armaduras: Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - Cobrimentos: 3cm
 - Junta de Dilatação: no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck > 15MPa
 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

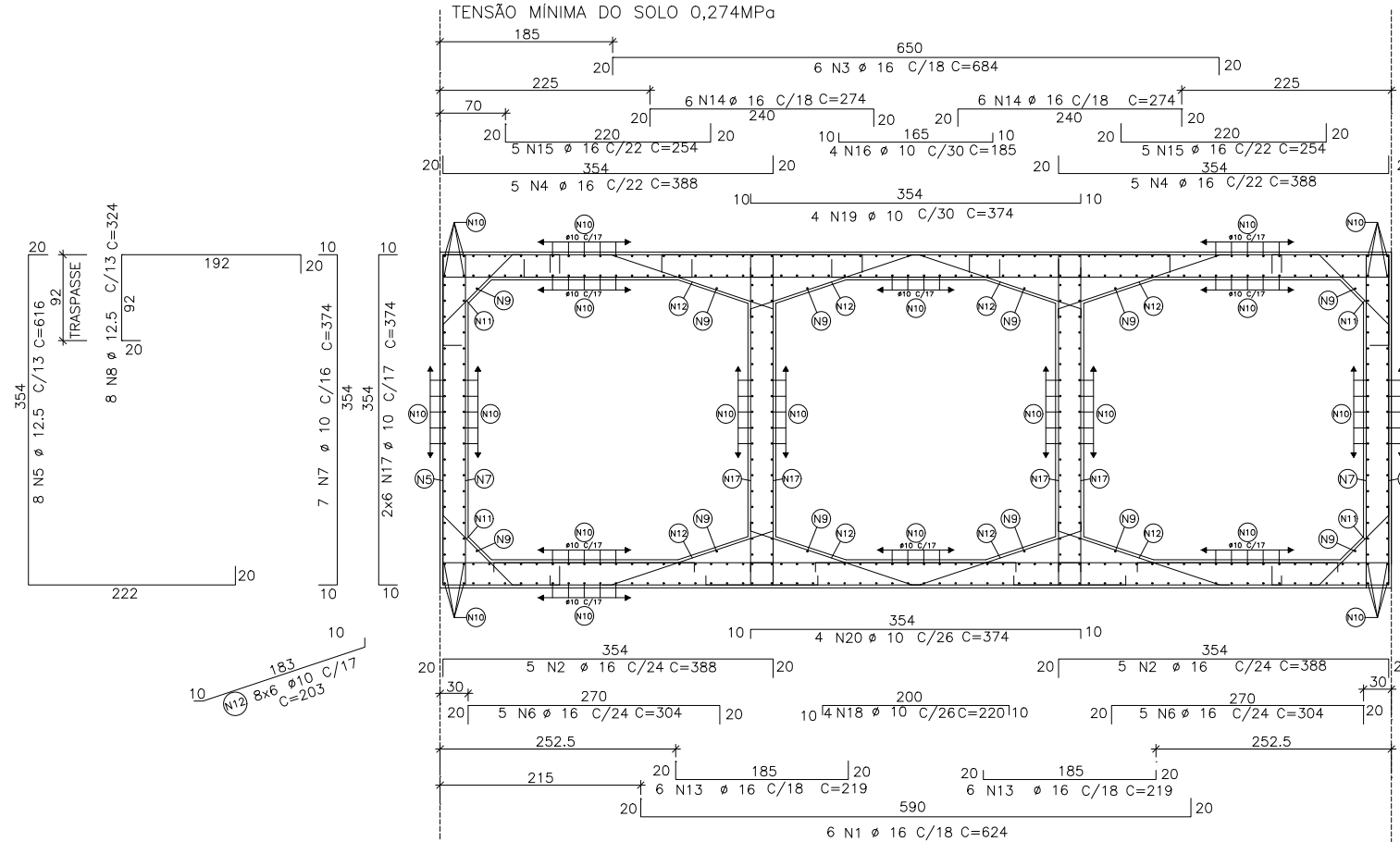
| | | | |
|--|---|----------|--------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 4,0 a 8,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | DATA 02/2023 |
| ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-170-03/03 | | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 8m A 12m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,274MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N1 COM N13 RESULTA C/9
 *N2 COM N6 RESULTA C/12
 *N3 COM N14 RESULTA C/9
 *N4 COM N15 RESULTA C/11
 *N19 COM N16 RESULTA C/15

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

RESUMO DO AÇO PARA 1m

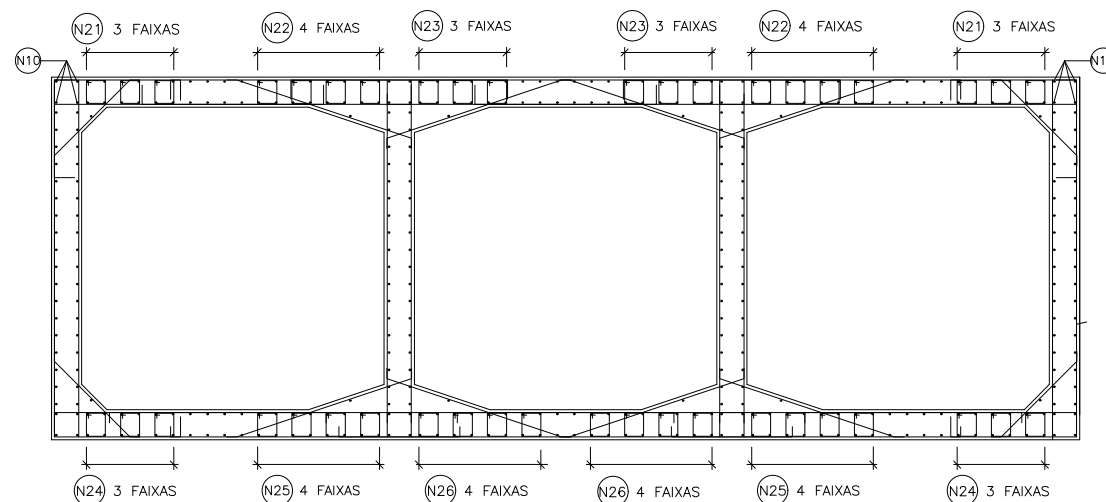
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 6 | 624 | 3744 |
| 50 | 2 | 16 | 10 | 388 | 3880 |
| 50 | 3 | 16 | 6 | 684 | 4104 |
| 50 | 4 | 16 | 10 | 388 | 3880 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 616 | 9856 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 304 | 3040 |
| 50 | 7 | 10 | 14 | 374 | 5236 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 324 | 5184 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 392 | -CORR- | 39200 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 48 | 203 | 9744 |
| 50 | 13 | 16 | 12 | 219 | 2628 |
| 50 | 14 | 16 | 12 | 274 | 3288 |
| 50 | 15 | 16 | 10 | 254 | 2540 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 185 | 740 |
| 50 | 17 | 10 | 24 | 374 | 8976 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 374 | 1496 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 374 | 1496 |
| 50 | 21 | 6.3 | 48 | 100 | 4800 |
| 50 | 22 | 6.3 | 64 | 100 | 6400 |
| 50 | 23 | 6.3 | 42 | 100 | 4200 |
| 50 | 24 | 8 | 30 | 100 | 3000 |
| 50 | 25 | 6.3 | 64 | 100 | 6400 |
| 50 | 26 | 6.3 | 56 | 100 | 5600 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 274 | 67 |
| 8 | 422 | 167 |
| 10 | 328 | 202 |
| 12.5 | 150 | 145 |
| 16 | 271 | 428 |
| Peso Total | | 1009 kg |

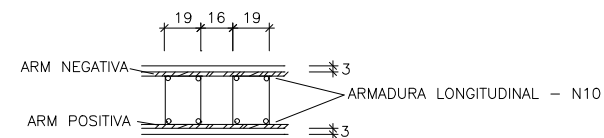
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



- (N21) 6x8 Ø 6.3 C/14 C=100
- (N22) 8x8 Ø 6.3 C/14 C=100
- (N23) 6x7 Ø 6.3 C/15 C=100
- (N24) 6x5 Ø 8 C/20 C=100
- (N25) 8x8 Ø 6.3 C/13 C=100
- (N26) 8x7 Ø 6.3 C/15 C=100

| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|-----------------------------|------|
| | VALOR INDICADO | |
| Ø | R | C |
| 16 | 9cm | 15cm |
| 20 | 12cm | 19cm |
| 25 | 14cm | 22cm |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

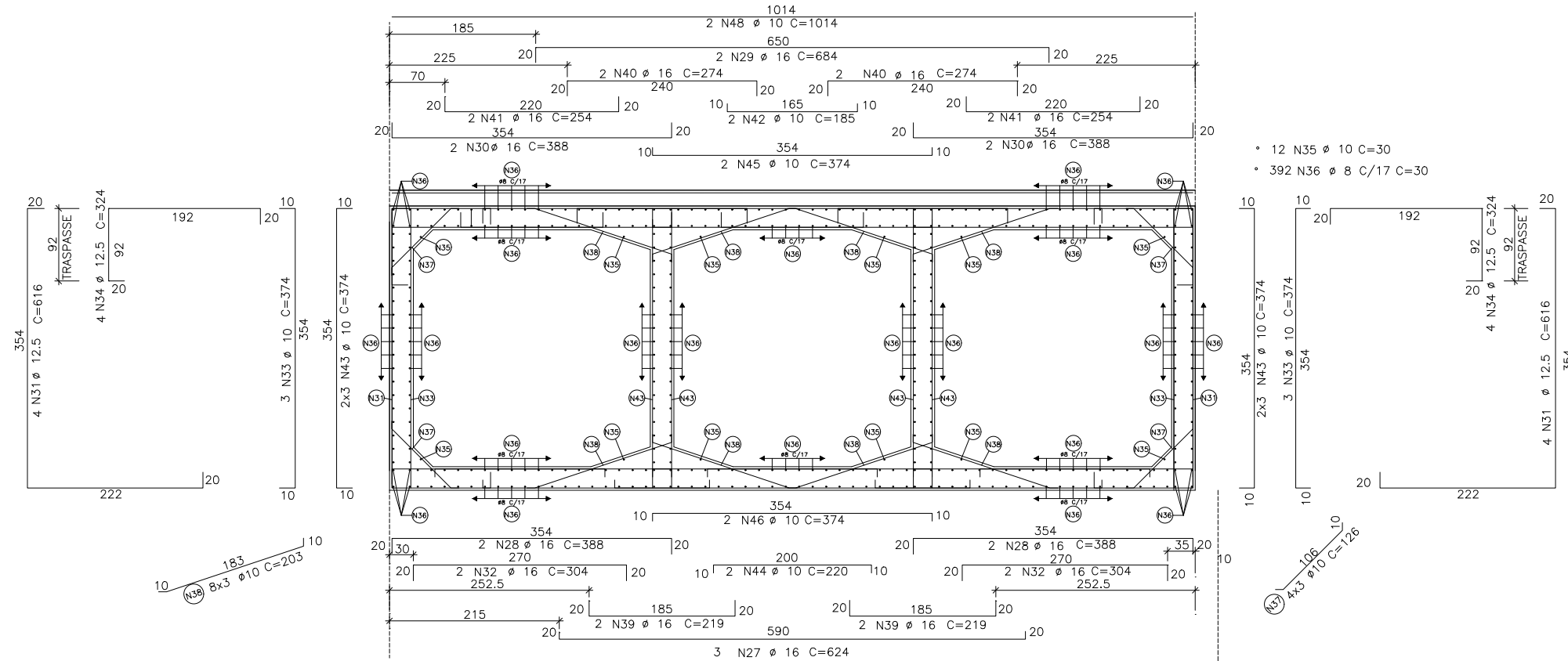
ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-171-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 8m A 12m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,274MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

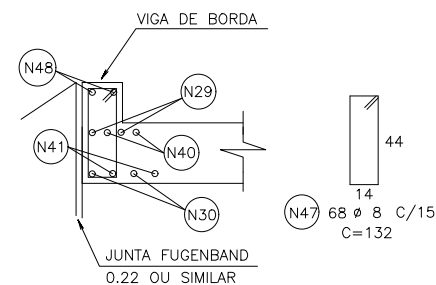
| AOÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|------|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 27 | 16 | 3 | 624 | 1872 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 616 | 4928 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 324 | 2592 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 219 | 876 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 47 | 8 | 68 | 132 | 8976 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 1014 | 2028 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 207 | 82 |
| 10 | 178 | 111 |
| 12.5 | 75 | 72 |
| 16 | 105 | 166 |
| Peso Total | | 431 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N27 COM N39 RESULTA EM 5
- *N28 COM N32 RESULTA EM 4
- *N46 COM N44 RESULTA EM 4
- *N29 COM N40 RESULTA EM 4
- *N30 COM N41 RESULTA EM 4
- *N45 COM N42 RESULTA EM 4

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

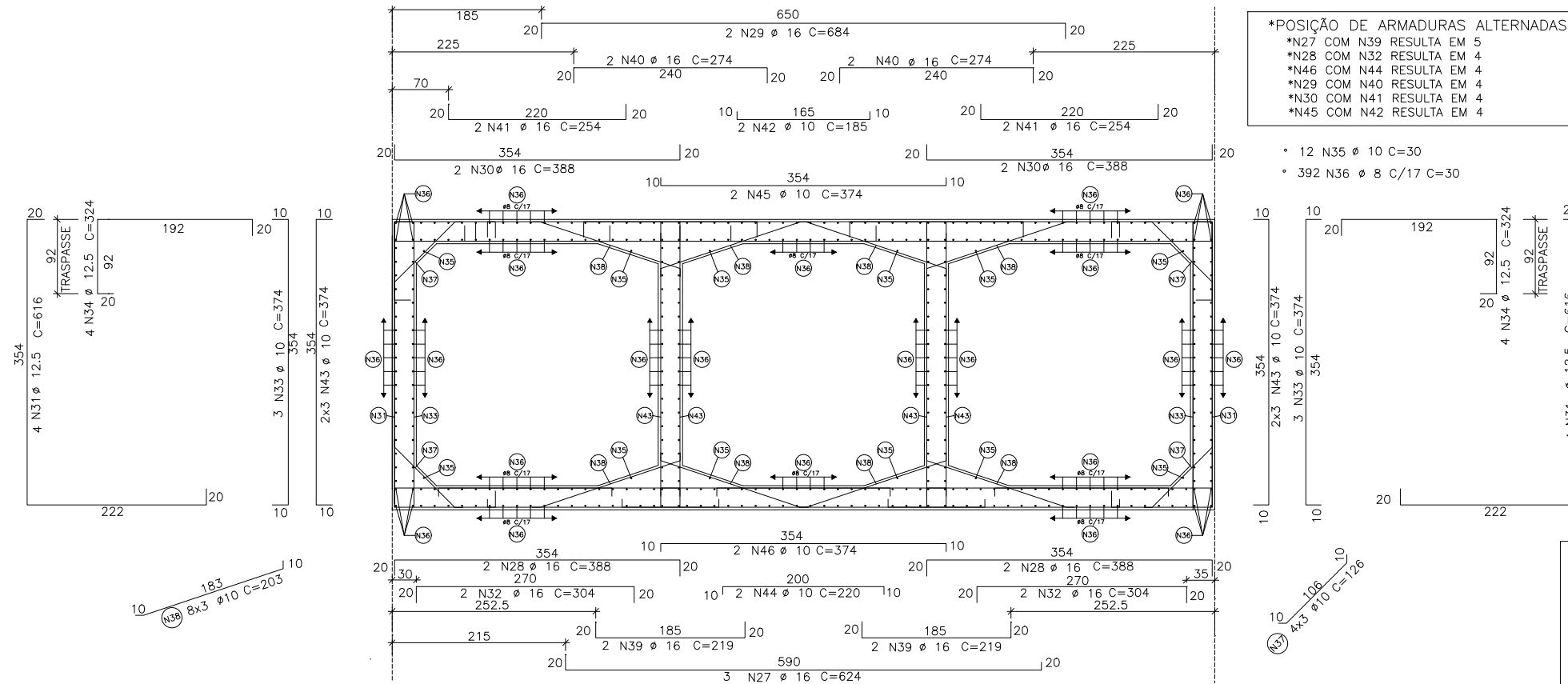
PÁGINA
V2-T1-BCML-171-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 8m A 12m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,274MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 16 | 3 | 624 | 1872 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 29 | 16 | 2 | 684 | 1368 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 31 | 12,5 | 8 | 616 | 4928 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 6 | 374 | 2244 |
| 50 | 34 | 12,5 | 8 | 324 | 2592 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 8 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 16 | 4 | 219 | 876 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 118 | 46 |
| 10 | 158 | 97 |
| 12,5 | 75 | 72 |
| 16 | 105 | 166 |
| Peso Total | | 383 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A f_{yk} > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação:
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5

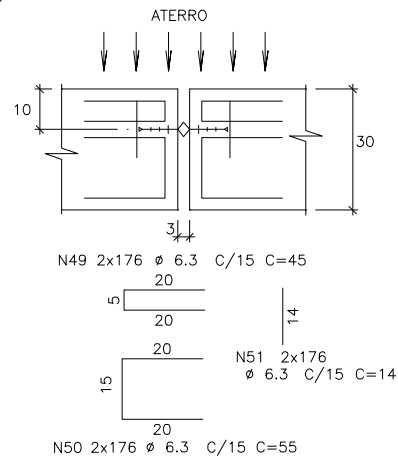


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 49 | 6.3 | 352 | 45 | 15840 |
| 50 | 50 | 6.3 | 352 | 55 | 19360 |
| 50 | 51 | 6.3 | 352 | 14 | 4928 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 401 | 98 |
| Peso Total | | 98 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

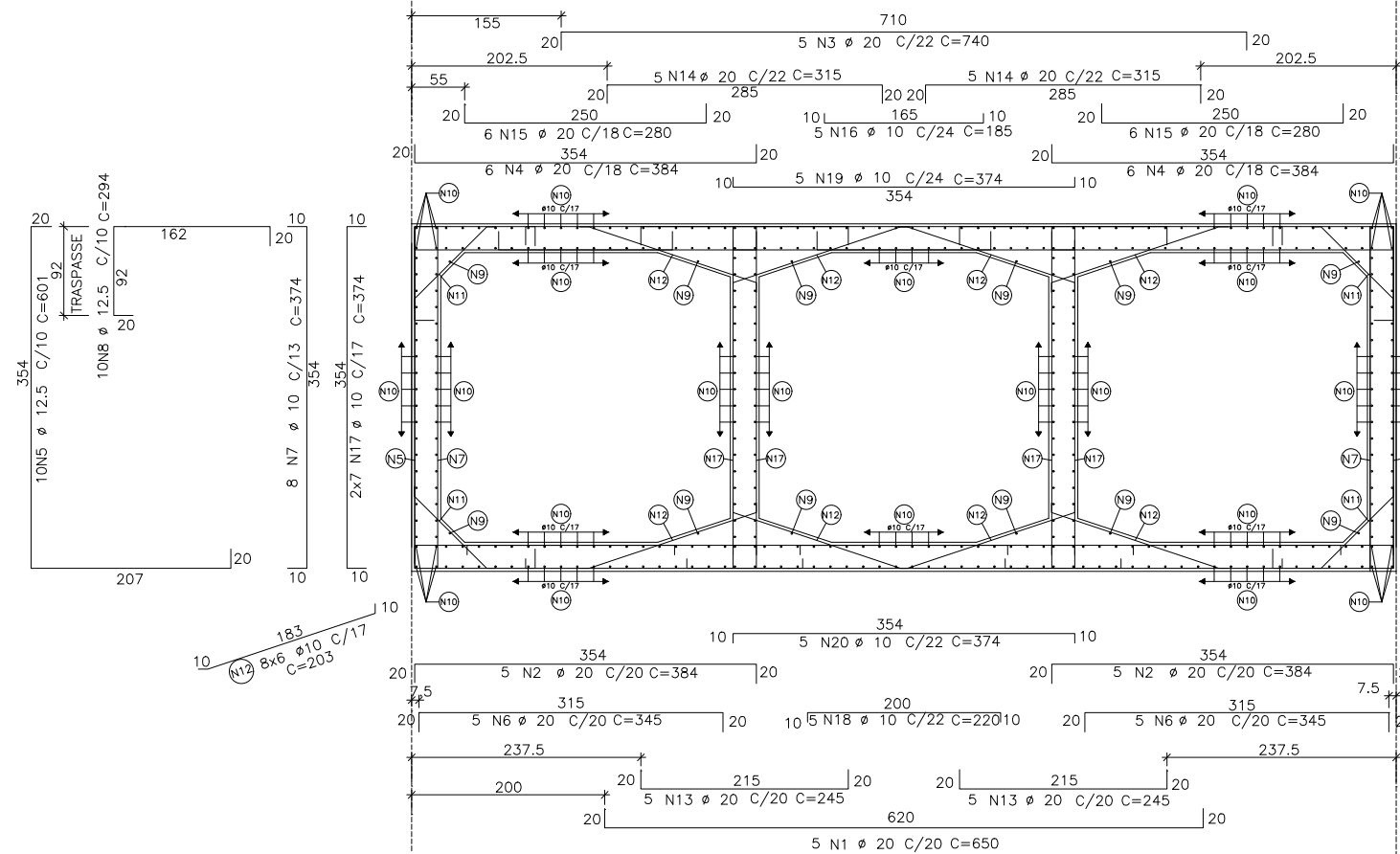
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-171-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 12m A 16m
ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,343MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N1 COM N13 RESULTA C/10
- *N2 COM N6 RESULTA C/10
- *N20 COM N18 RESULTA C/11
- *N3 COM N14 RESULTA C/11
- *N4 COM N15 RESULTA C/9
- *N19 COM N16 RESULTA C/12

- * 12 N9 Ø 10 C=COR
- * 392 N10 Ø 10 C/17 C=COR (TRESPASSES DE 74cm)

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

RESUMO DO AÇO PARA 1m

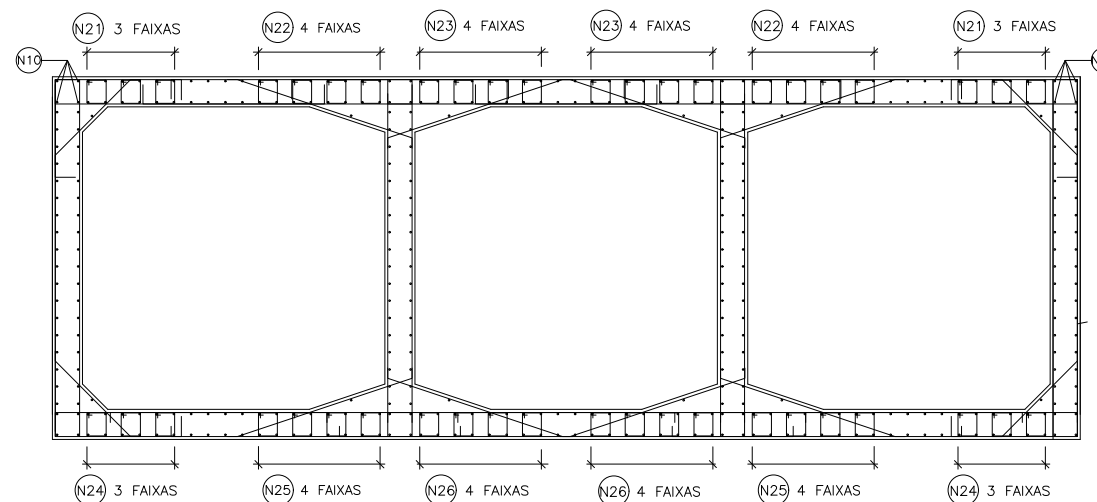
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 650 | 3250 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 384 | 3840 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 740 | 3700 |
| 50 | 4 | 20 | 12 | 384 | 4608 |
| 50 | 5 | 12,5 | 20 | 601 | 12020 |
| 50 | 6 | 20 | 10 | 345 | 3450 |
| 50 | 7 | 10 | 16 | 374 | 5984 |
| 50 | 8 | 12,5 | 20 | 294 | 5880 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 392 | -CORR- | 39200 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 126 | 3024 |
| 50 | 12 | 10 | 48 | 203 | 9744 |
| 50 | 13 | 20 | 10 | 245 | 2450 |
| 50 | 14 | 20 | 10 | 315 | 3150 |
| 50 | 15 | 20 | 12 | 280 | 3360 |
| 50 | 16 | 10 | 5 | 185 | 925 |
| 50 | 17 | 10 | 28 | 374 | 10472 |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 220 | 1100 |
| 50 | 19 | 10 | 5 | 374 | 1870 |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 374 | 1870 |
| 50 | 21 | 10 | 36 | 100 | 3600 |
| 50 | 22 | 8 | 72 | 100 | 7200 |
| 50 | 23 | 6,3 | 56 | 100 | 5600 |
| 50 | 24 | 10 | 36 | 100 | 3600 |
| 50 | 25 | 8 | 72 | 100 | 7200 |
| 50 | 26 | 6,3 | 72 | 100 | 7200 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6,3 | 128 | 31 |
| 8 | 144 | 57 |
| 10 | 826 | 510 |
| 12,5 | 179 | 172 |
| 20 | 278 | 686 |
| Peso Total | | 1456 kg |

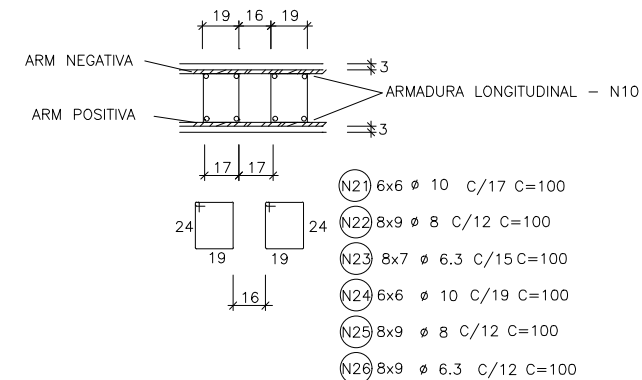
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|---------------------------|--|
| Ø | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

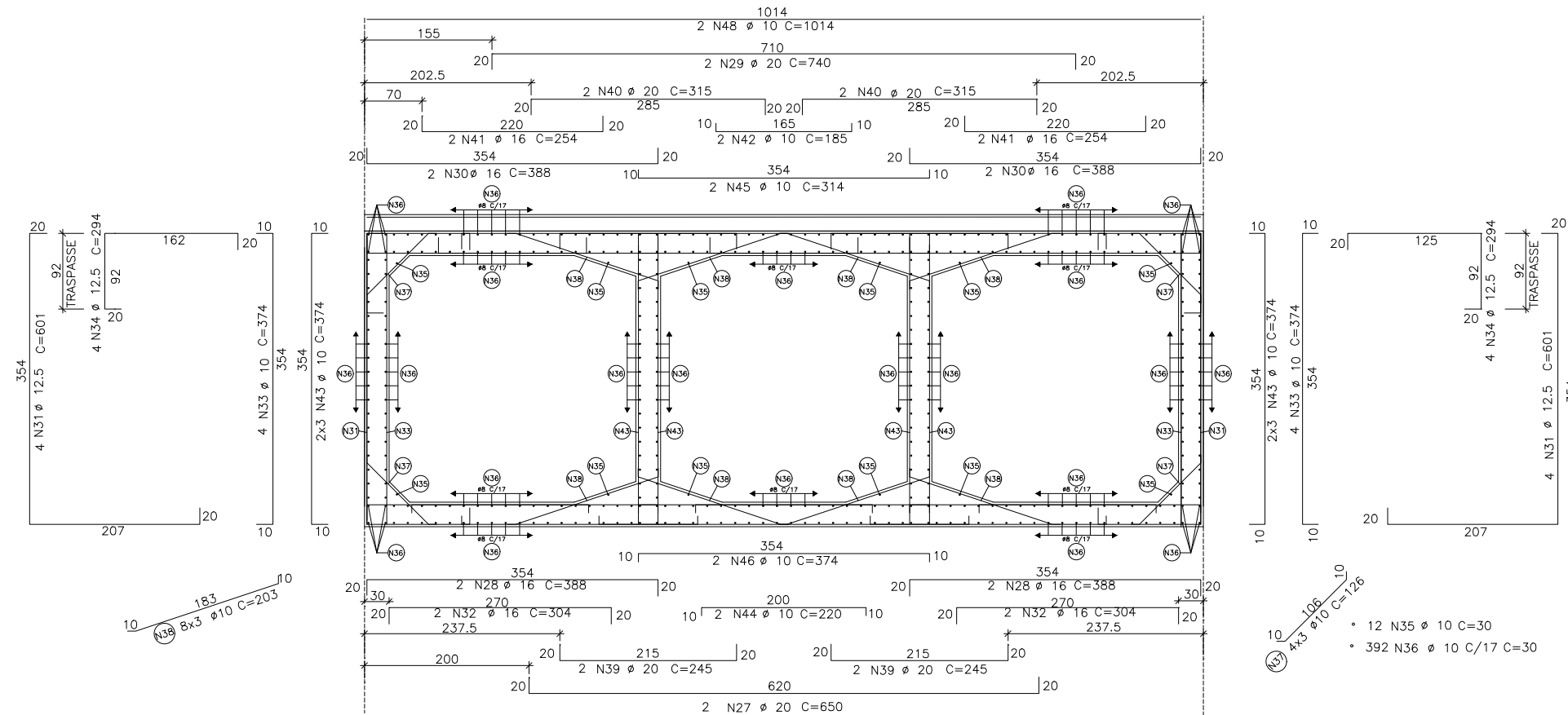
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-172-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,343MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02



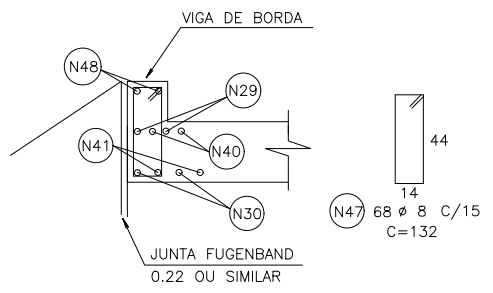
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| ÅO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 27 | 20 | 2 | 650 | 1300 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 740 | 1480 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 601 | 4808 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 374 | 2992 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 294 | 2352 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 315 | 1260 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |
| 50 | 47 | 8 | 68 | 132 | 8976 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 1014 | 2028 |

RESUMO DO ÅO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 90 | 35 |
| 10 | 302 | 186 |
| 12.5 | 72 | 69 |
| 16 | 53 | 84 |
| 20 | 50 | 124 |
| Peso Total | | 499 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



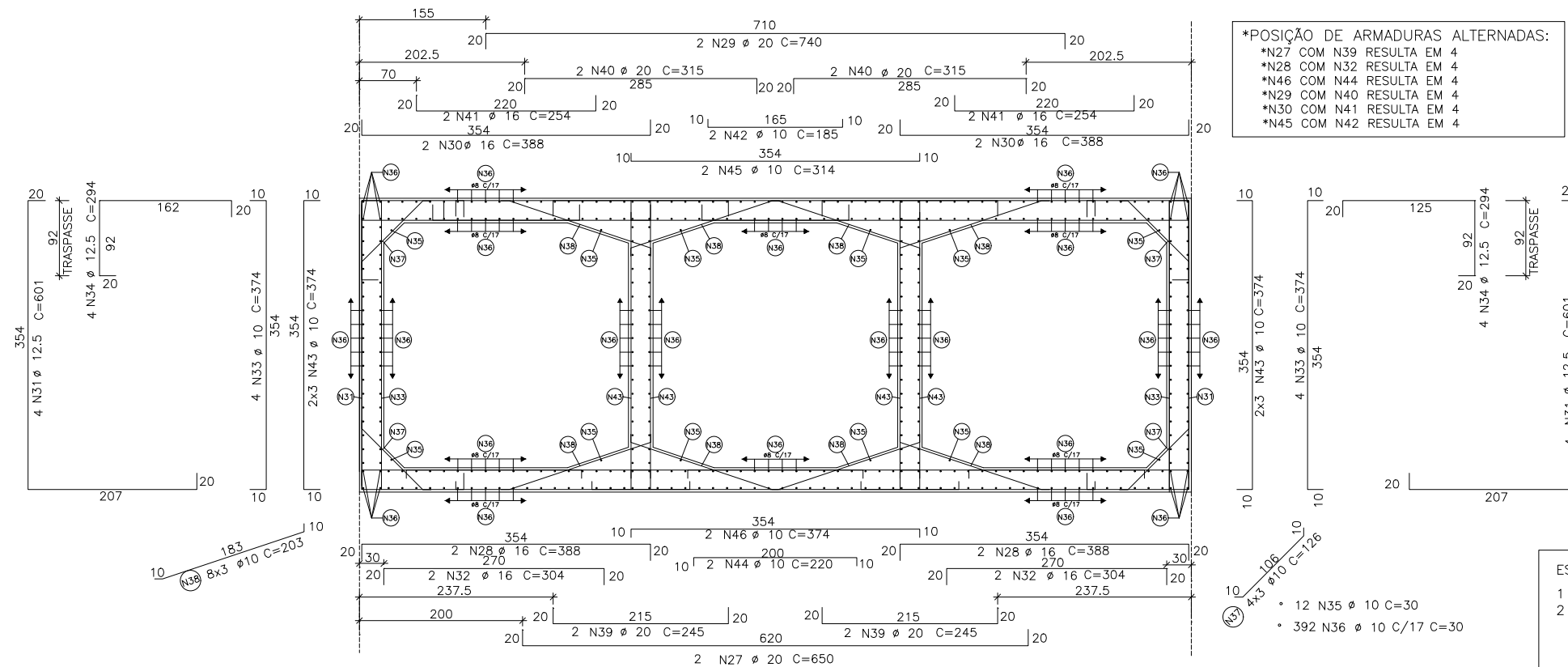
*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N45 COM N42 RESULTA EM 4

| | | | |
|--|---|----------|--------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 12,0 a 16,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | DATA 02/2023 |
| ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-172-02/03 | | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,343MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N45 COM N42 RESULTA EM 4

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 650 | 1300 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 740 | 1480 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 388 | 1552 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 601 | 4808 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 374 | 2992 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 294 | 2352 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 392 | 30 | 11760 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 126 | 1512 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 203 | 4872 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 315 | 1260 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 12 | 374 | 4488 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 314 | 628 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 374 | 748 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 282 | 174 |
| 12.5 | 72 | 69 |
| 16 | 53 | 84 |
| 20 | 50 | 124 |
| Peso Total | | 451 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5

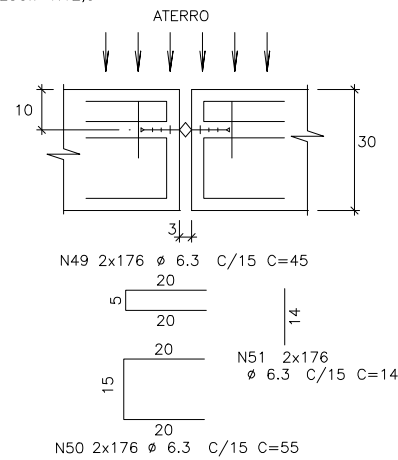


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 49 | 6.3 | 352 | 45 | 15840 |
| 50 | 50 | 6.3 | 352 | 55 | 19360 |
| 50 | 51 | 6.3 | 352 | 14 | 4928 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 401 | 98 |
| Peso Total | | 98 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck > 15MPa
- 8 - Escondide de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 12,0 a 16,0 m

DATA 02/2023

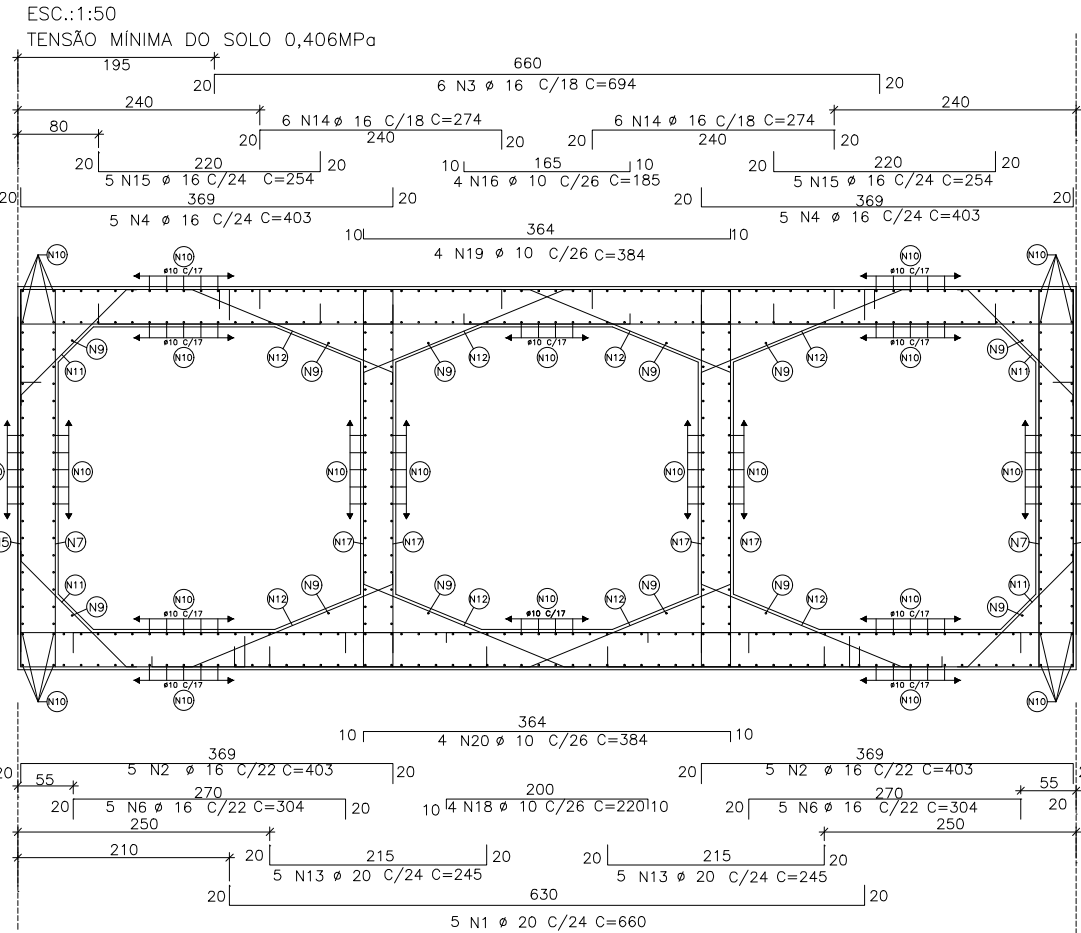
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-172-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 16m A 20m



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/12
 *N2 COM N6 RESULTA C/11
 *N20 COM N18 RESULTA C/13
 *N3 COM N14 RESULTA C/9
 *N4 COM N15 RESULTA C/12
 *N19 COM N16 RESULTA C/17

• 12 N9 Ø 10 C=COR
 • 396 N10 Ø 10 C/17 C=COR
 (TRESPASSES DE 74cm)

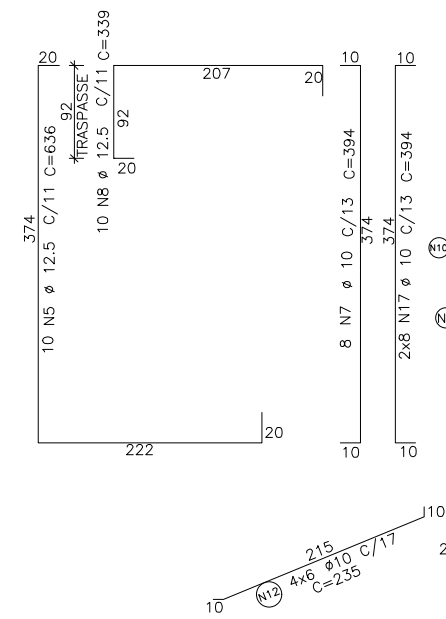
PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

RESUMO DO AÇO PARA 1m

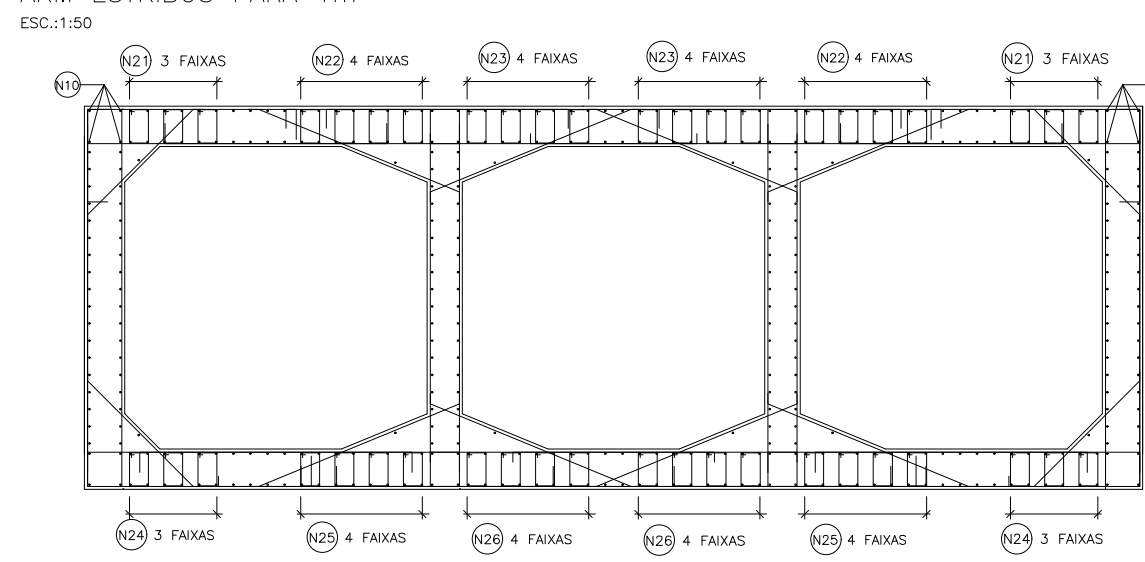
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 660 | 3300 |
| 50 | 2 | 16 | 10 | 403 | 4030 |
| 50 | 3 | 16 | 6 | 694 | 4164 |
| 50 | 4 | 16 | 10 | 403 | 4030 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 636 | 12720 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 394 | 3040 |
| 50 | 7 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 339 | 6780 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 396 | -CORR- | 39600 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 168 | 4032 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 20 | 10 | 245 | 2450 |
| 50 | 14 | 16 | 12 | 274 | 3288 |
| 50 | 15 | 16 | 10 | 254 | 2540 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 185 | 740 |
| 50 | 17 | 10 | 32 | 394 | 12608 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 384 | 1536 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 384 | 1536 |
| 50 | 21 | 6.3 | 42 | 120 | 5040 |
| 50 | 22 | 6.3 | 56 | 120 | 6720 |
| 50 | 23 | 6.3 | 56 | 120 | 6720 |
| 50 | 24 | 6.3 | 42 | 120 | 5040 |
| 50 | 25 | 6.3 | 56 | 120 | 6720 |
| 50 | 26 | 6.3 | 56 | 120 | 6720 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

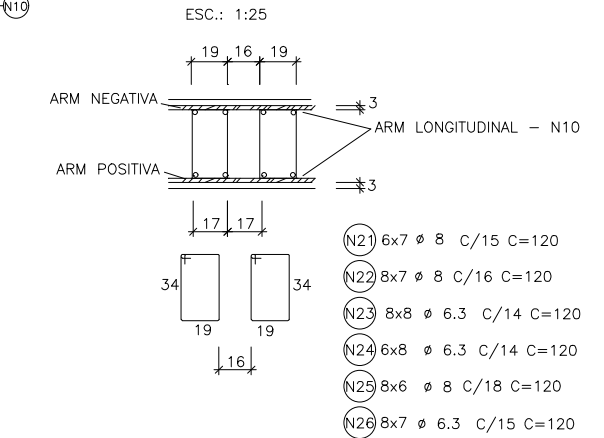
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 370 | 91 |
| 10 | 735 | 457 |
| 12.5 | 195 | 188 |
| 16 | 211 | 333 |
| 20 | 58 | 142 |
| Peso Total | | 1210 kg |



ARM ESTRIBOS PARA 1m



DETALHE DAS FAIXAS



| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|-----------------------------|------|
| | Ø | R |
| | 16 | 9cm |
| | 20 | 12cm |
| | C | |
| | 15cm | |
| | 19cm | |
| | 22cm | |

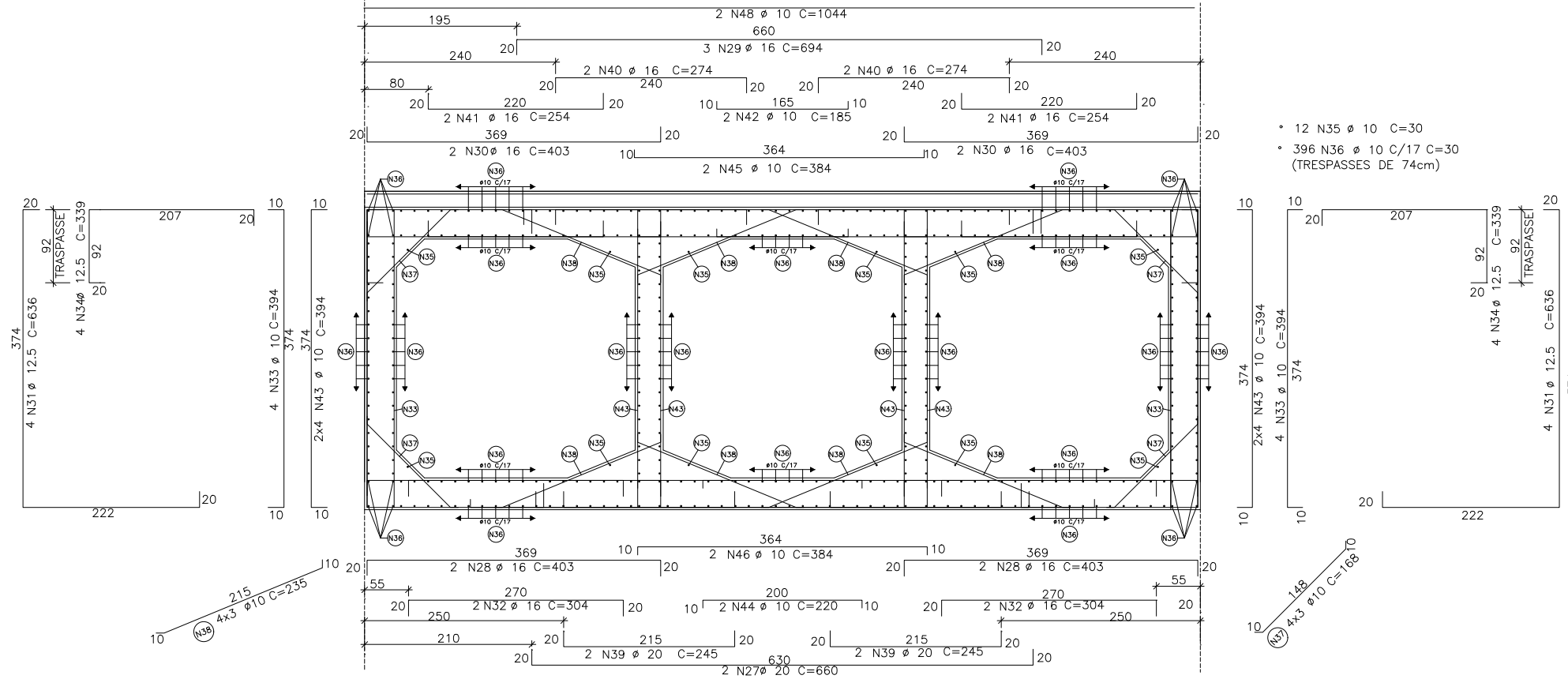
| | | | |
|--|---|-----------------------------|--------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-173-01/03 | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 16m A 20m

ESC.: 1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,406MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

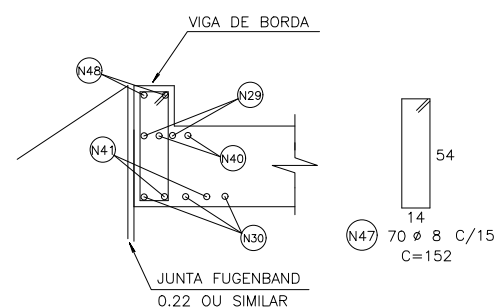
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 660 | 1320 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 403 | 1612 |
| 50 | 29 | 16 | 3 | 694 | 2082 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 403 | 1612 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 636 | 5088 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 396 | 30 | 11880 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 38 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 47 | 8 | 70 | 152 | 10640 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 1044 | 2088 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 106 | 42 |
| 10 | 308 | 191 |
| 12.5 | 78 | 75 |
| 16 | 86 | 136 |
| 20 | 23 | 57 |
| Peso Total | | 501 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N27 COM N39 RESULTA EM 4
- *N28 COM N32 RESULTA EM 4
- *N46 COM N44 RESULTA EM 4
- *N29 COM N40 RESULTA EM 5
- *N30 COM N41 RESULTA EM 4
- *N45 COM N42 RESULTA EM 3

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

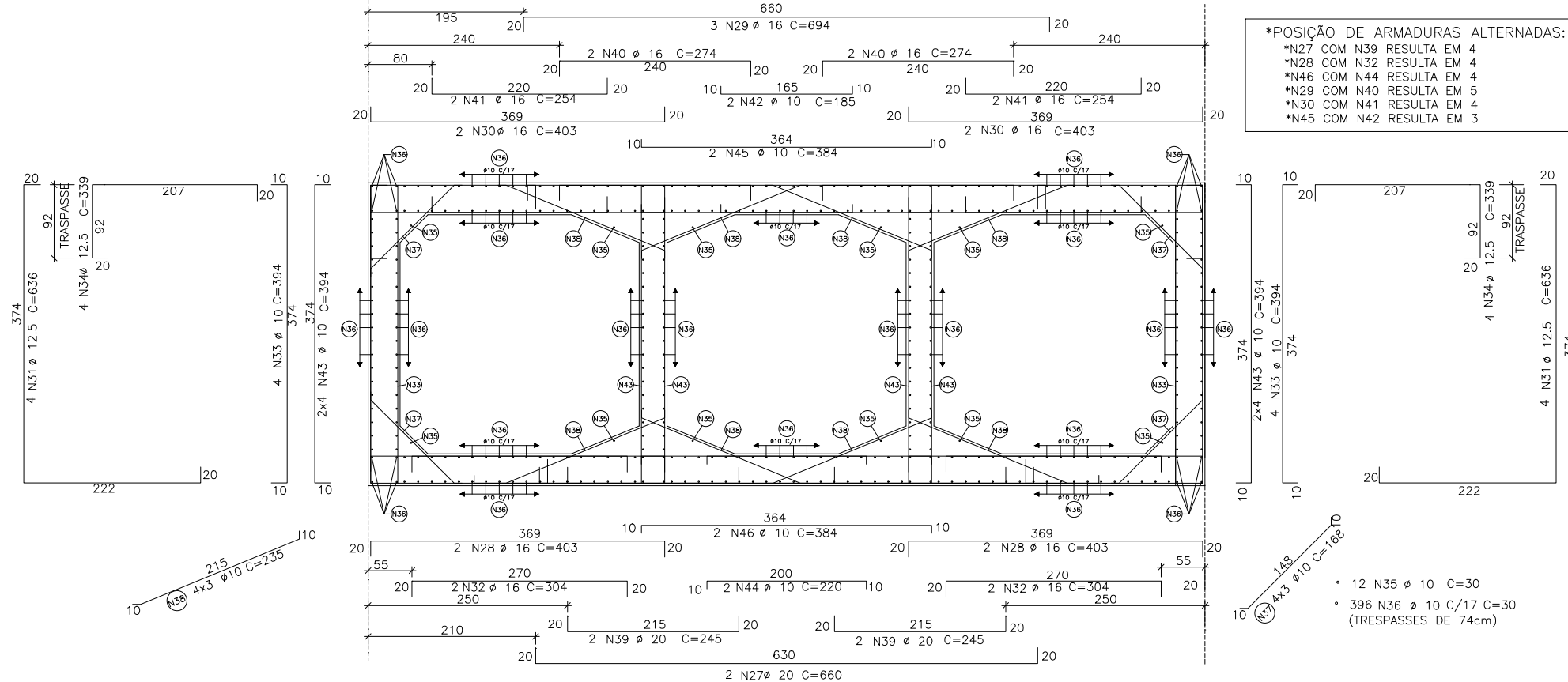
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA: V2-T1-BCML-173-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 16m A 20m
ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,406MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 5
 *N30 COM N41 RESULTA EM 4
 *N45 COM N42 RESULTA EM 3

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 660 | 1320 |
| 50 | 28 | 16 | 4 | 403 | 1612 |
| 50 | 29 | 16 | 3 | 694 | 2082 |
| 50 | 30 | 16 | 4 | 403 | 1612 |
| 50 | 31 | 12.5 | 8 | 636 | 5088 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 34 | 12.5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 396 | 30 | 11880 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 38 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 384 | 768 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 10 | 289 | 178 |
| 12.5 | 78 | 75 |
| 16 | 86 | 136 |
| 20 | 23 | 57 |
| Peso Total | | 446 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ESC.: 1:12,5

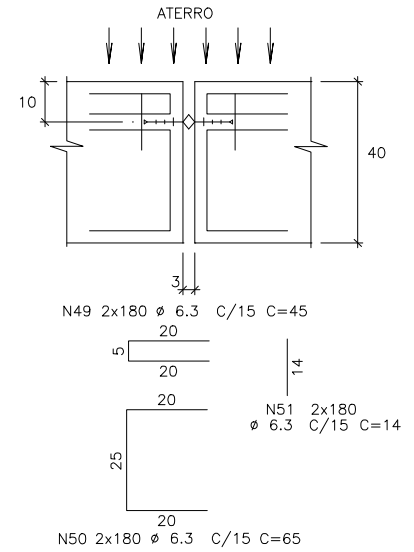


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 49 | 6.3 | 360 | 45 | 16200 |
| 50 | 50 | 6.3 | 360 | 65 | 23400 |
| 50 | 51 | 6.3 | 360 | 14 | 5040 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 446 | 109 |
| Peso Total | | 109 kg |

- 12 N35 Ø 10 C=30
- 396 N36 Ø 10 C/17 C=30 (TRESPASSES DE 74cm)

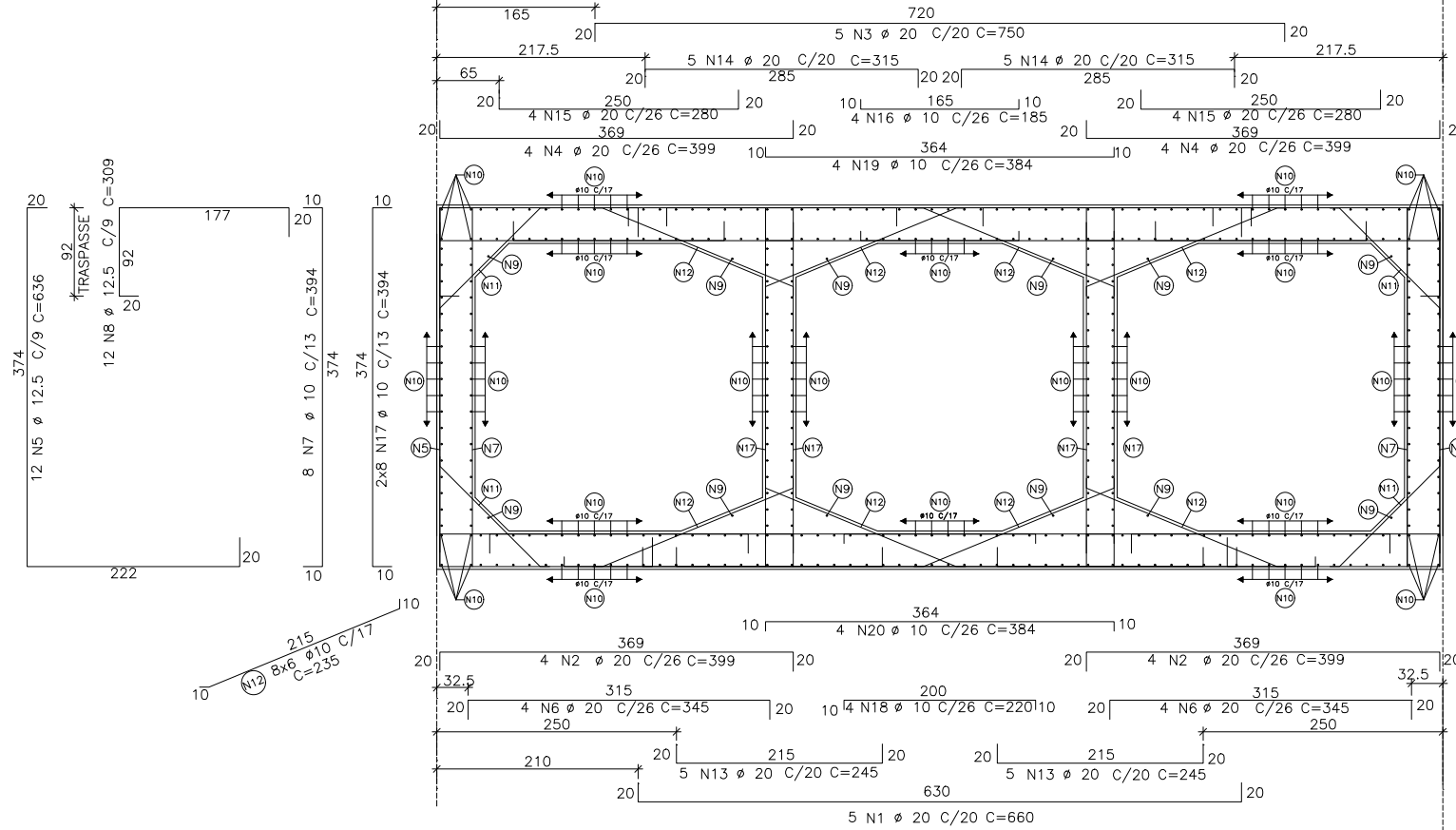
- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck > 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

| | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras | | Aterro 16,0 a 20,0 m | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-173-03/03 |
| | | REVISÃO: 00 | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 20m A 25m
ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,496MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/10
 *N2 COM N6 RESULTA C/13
 *N20 COM N18 RESULTA C/13
 *N3 COM N14 RESULTA C/10
 *N4 COM N15 RESULTA C/13
 *N19 COM N16 RESULTA C/13

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

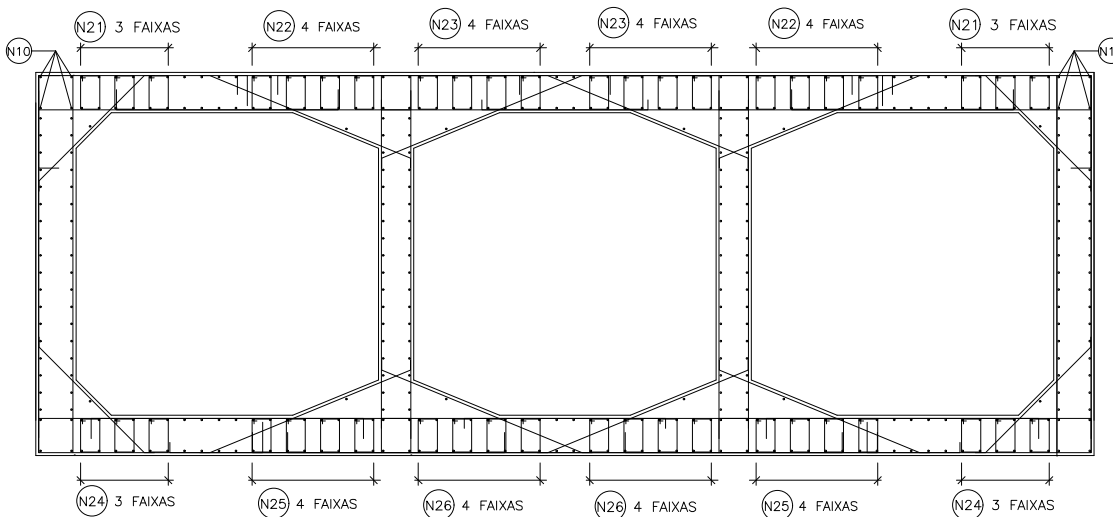
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|------------------|------------|
| 50 | 1 | 20 | 5 | 660 | 3300 |
| 50 | 2 | 20 | 8 | 399 | 3192 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 750 | 3750 |
| 50 | 4 | 20 | 8 | 399 | 3192 |
| 50 | 5 | 20 | 24 | 636 | 15264 |
| 50 | 6 | 12.5 | 8 | 345 | 2760 |
| 50 | 7 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 8 | 12.5 | 24 | 309 | 7416 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 396 | -CORR- | 39600 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 0 | 0 |
| 50 | 12 | 10 | 48 | 235 | 11280 |
| 50 | 13 | 20 | 10 | 245 | 2450 |
| 50 | 14 | 20 | 10 | 315 | 3150 |
| 50 | 15 | 20 | 8 | 280 | 2240 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 185 | 740 |
| 50 | 17 | 10 | 32 | 394 | 12608 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 220 | 880 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 384 | 1536 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 384 | 1536 |
| 50 | 21 | 8 | 42 | 120 | 5040 |
| 50 | 22 | 8 | 56 | 120 | 6720 |
| 50 | 23 | 6.3 | 64 | 120 | 7680 |
| 50 | 24 | 6.3 | 48 | 120 | 5760 |
| 50 | 25 | 8 | 48 | 120 | 5760 |
| 50 | 26 | 6.3 | 56 | 120 | 6720 |

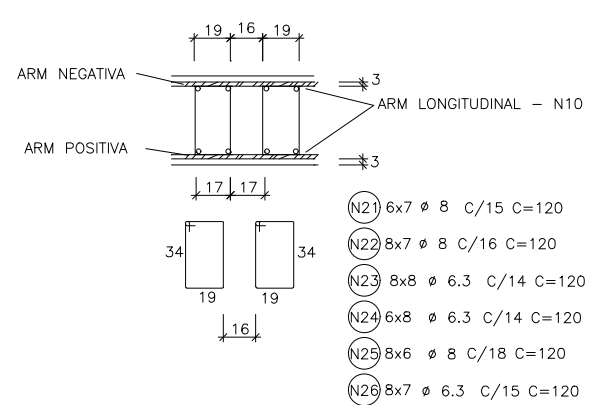
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 202 | 49 |
| 8 | 175 | 69 |
| 10 | 757 | 467 |
| 12.5 | 227 | 218 |
| 20 | 240 | 593 |
| Peso Total | | 1397 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| Ø | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

- (N21) 6x7 Ø 8 C/15 C=120
- (N22) 8x7 Ø 8 C/16 C=120
- (N23) 8x8 Ø 6.3 C/14 C=120
- (N24) 6x8 Ø 6.3 C/14 C=120
- (N25) 8x6 Ø 8 C/18 C=120
- (N26) 8x7 Ø 6.3 C/15 C=120

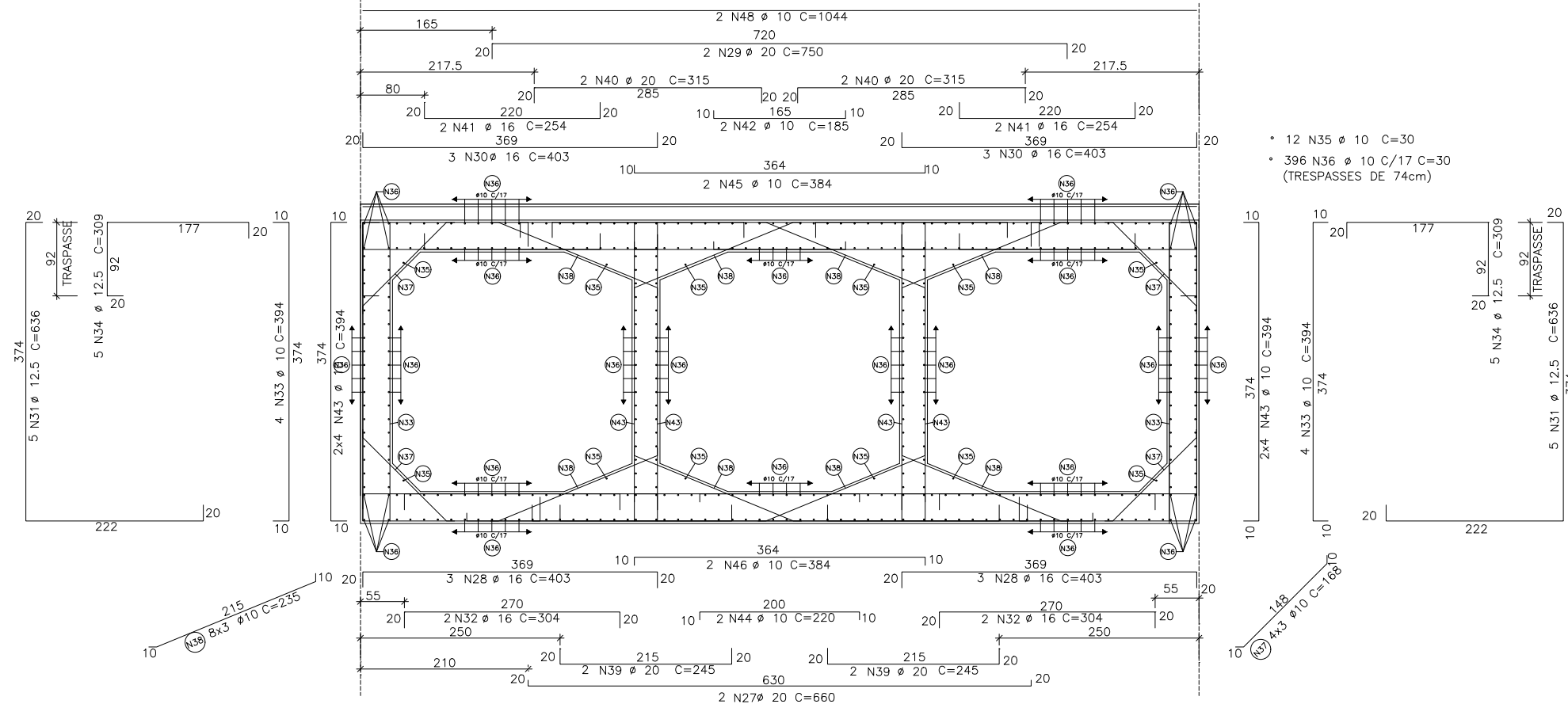
Ministério dos Transportes

INFRA SA

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,0x3,0 – Corpo Armaduras Aterro 20,0 a 25,0 m | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-174-01/03 |
| | | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,496MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

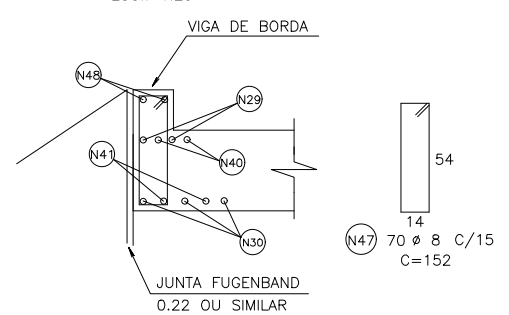
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 660 | 1320 |
| 50 | 28 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 750 | 1500 |
| 50 | 30 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 31 | 12.5 | 10 | 636 | 6360 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 34 | 12.5 | 10 | 309 | 3090 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 396 | 30 | 11880 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 315 | 1260 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 47 | 8 | 70 | 152 | 10640 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 1044 | 2088 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 106 | 42 |
| 10 | 338 | 209 |
| 12.5 | 95 | 91 |
| 16 | 71 | 112 |
| 20 | 51 | 125 |
| Peso Total | | 578 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 5
 *N45 COM N42 RESULTA EM 4

| | | | |
|---|--------------|---------------|-----------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO | REVISÃO: 00 | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras | | DATA 02/2023 | |
| Aterro 20,0 a 25,0 m | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-174-02/03 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.: 1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,496MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

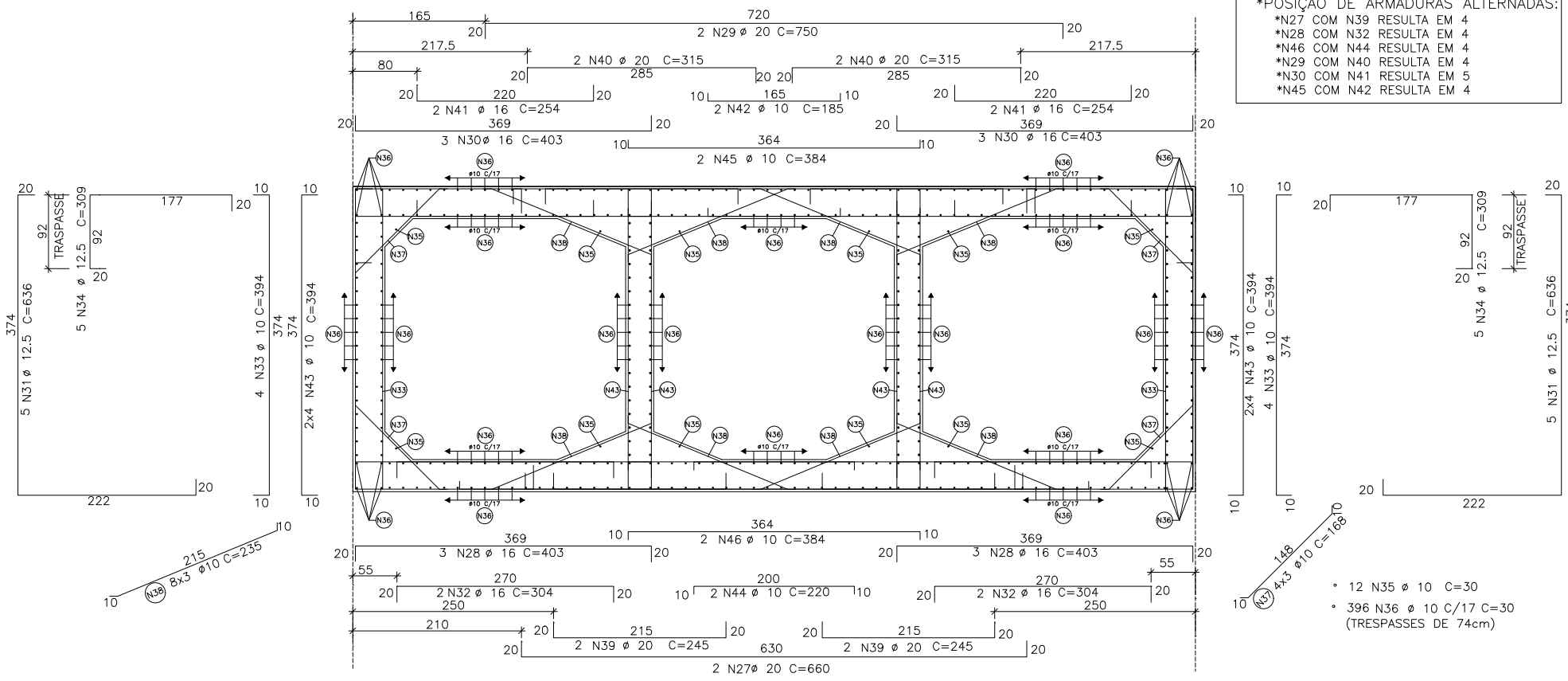
*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 4
 *N28 COM N32 RESULTA EM 4
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 5
 *N45 COM N42 RESULTA EM 4

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 2 | 660 | 1320 |
| 50 | 28 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 750 | 1500 |
| 50 | 30 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 31 | 12,5 | 10 | 636 | 6360 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 8 | 394 | 3152 |
| 50 | 34 | 12,5 | 10 | 309 | 3090 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 396 | 30 | 11880 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 315 | 1260 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 4 | 185 | 740 |
| 50 | 43 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 384 | 768 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 317 | 196 |
| 12,5 | 95 | 91 |
| 16 | 71 | 112 |
| 20 | 51 | 125 |
| Peso Total | | 523 kg |



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5

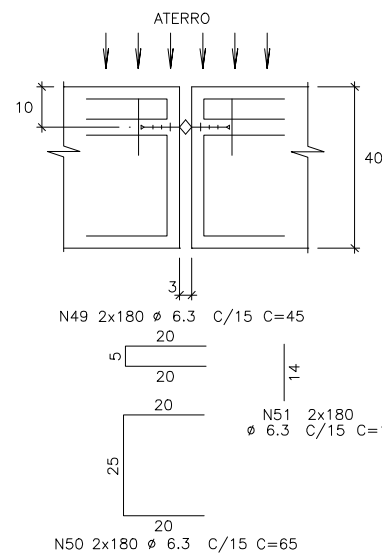


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 49 | 6.3 | 360 | 45 | 16200 |
| 50 | 50 | 6.3 | 360 | 65 | 23400 |
| 50 | 51 | 6.3 | 360 | 14 | 5040 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 446 | 109 |
| Peso Total | | 109 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
 Aço CA - 50 - A f_{yk} > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck ≥ 15MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 20,0 a 25,0 m

DATA 02/2023

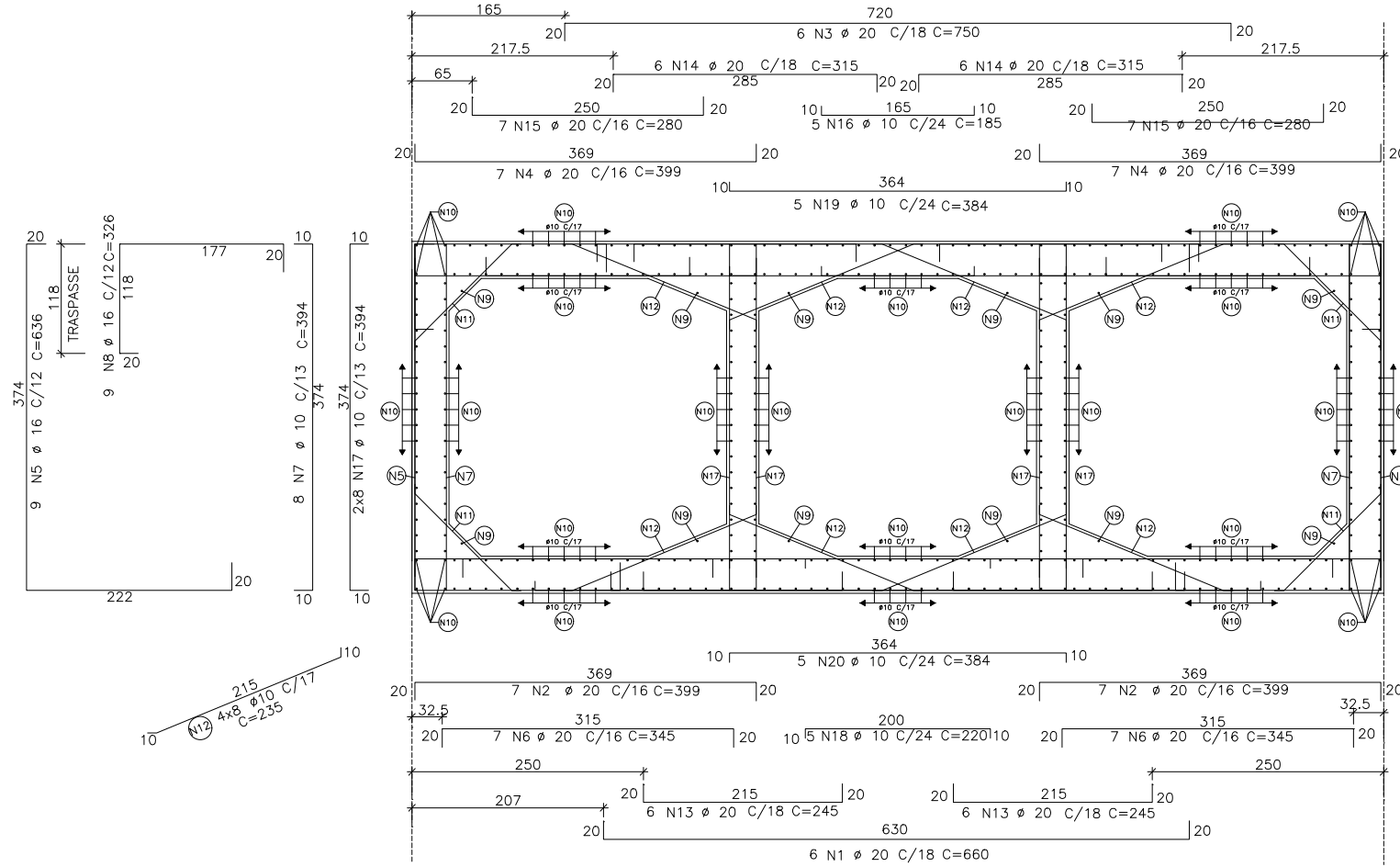
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-174-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 25m A 30m
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,583MPa
 ESC.:1:50



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/9
 *N2 COM N6 RESULTA C/8
 *N20 COM N18 RESULTA C/12
 *N3 COM N14 RESULTA C/9
 *N4 COM N15 RESULTA C/8
 *N19 COM N16 RESULTA C/12

• 12 N9 Ø 10 C=COR
 • 396 N10 Ø 10 C/17 C=COR
 (TRESPASSES DE 74cm)

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

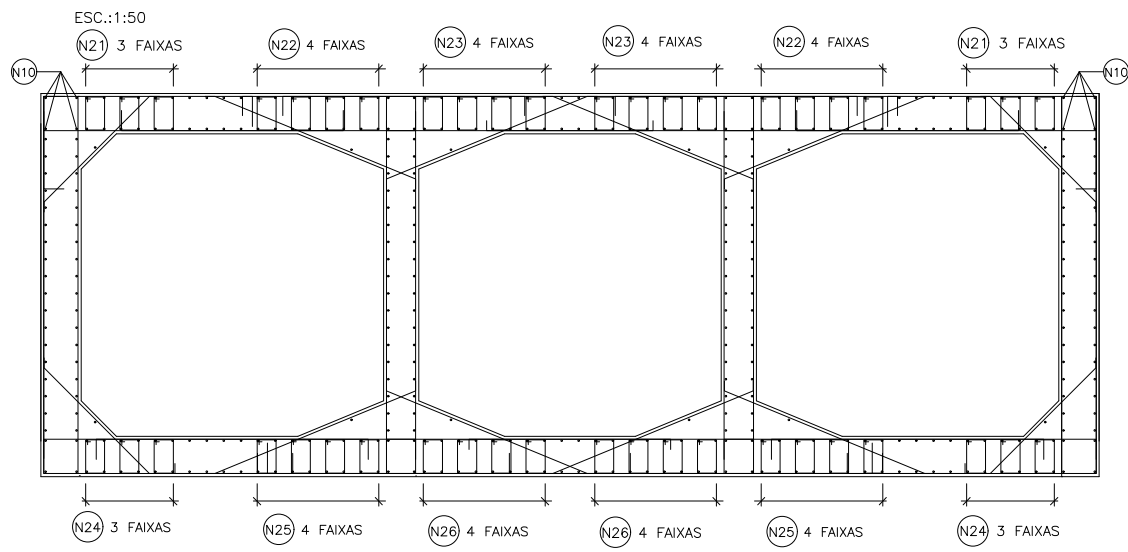
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 1 | 20 | 6 | 660 | 3960 |
| 50 | 2 | 20 | 14 | 399 | 5586 |
| 50 | 3 | 20 | 6 | 750 | 4500 |
| 50 | 4 | 20 | 14 | 399 | 5586 |
| 50 | 5 | 16 | 18 | 636 | 11448 |
| 50 | 6 | 20 | 14 | 345 | 4830 |
| 50 | 7 | 10 | 20 | 394 | 7880 |
| 50 | 8 | 16 | 18 | 326 | 5868 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 396 | -CORR- | 39600 |
| 50 | 11 | 10 | 24 | 168 | 4032 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 20 | 12 | 245 | 2940 |
| 50 | 14 | 20 | 12 | 315 | 3780 |
| 50 | 15 | 20 | 14 | 280 | 3920 |
| 50 | 16 | 10 | 5 | 185 | 925 |
| 50 | 17 | 10 | 28 | 394 | 11032 |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 220 | 1100 |
| 50 | 19 | 10 | 5 | 384 | 1920 |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 384 | 1920 |
| 50 | 21 | 10 | 36 | 120 | 4320 |
| 50 | 22 | 10 | 48 | 120 | 5760 |
| 50 | 23 | 8 | 56 | 120 | 6720 |
| 50 | 24 | 8 | 42 | 120 | 5040 |
| 50 | 25 | 8 | 64 | 120 | 7680 |
| 50 | 26 | 6.3 | 48 | 120 | 5760 |

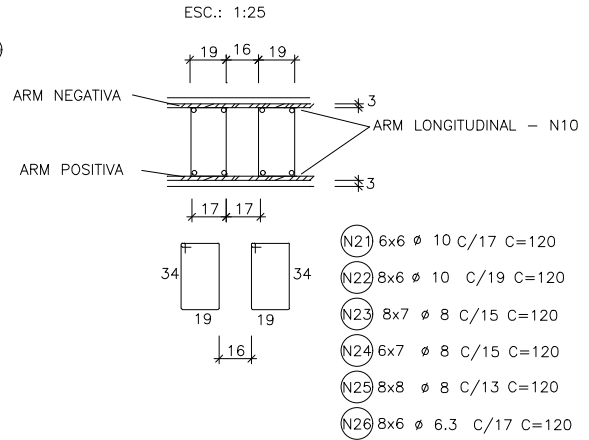
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 58 | 14 |
| 8 | 194 | 77 |
| 10 | 872 | 538 |
| 16 | 173 | 273 |
| 20 | 351 | 866 |
| Peso Total | | 1768 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m



DETALHE DAS FAIXAS



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| Ø | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | L | |
| 20 | 12cm | 19cm | L | |
| 25 | 14cm | 22cm | L | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

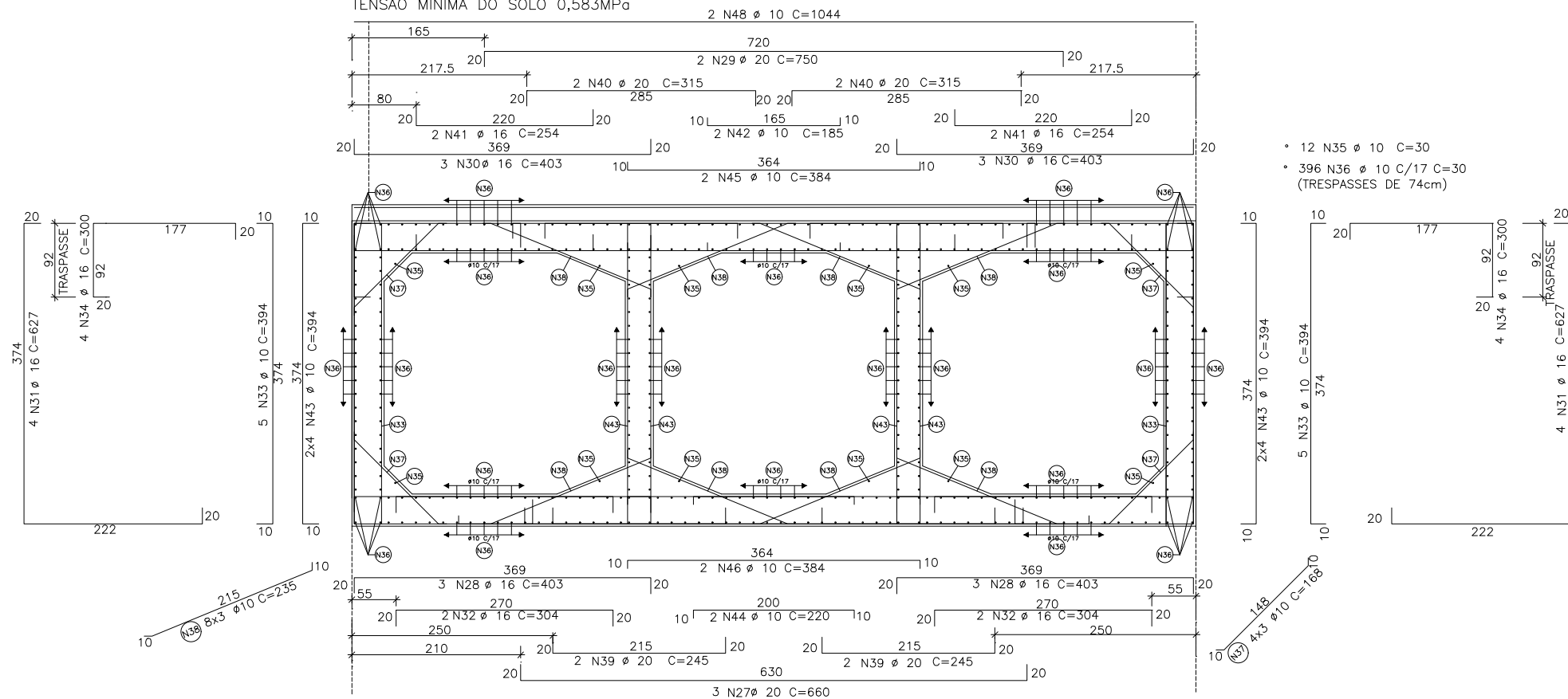
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-175-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.: 1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,583MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

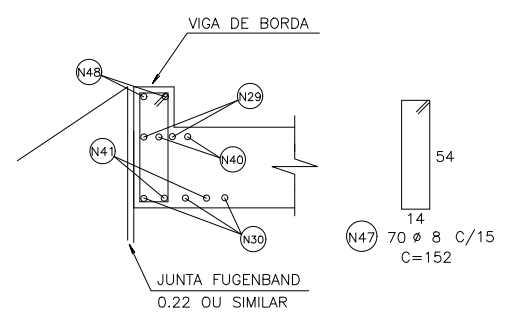


* 12 N35 ϕ 10 C=30
 * 396 N36 ϕ 10 C/17 C=30
 (TRESPASSES DE 74cm)

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 3 | 660 | 1980 |
| 50 | 28 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 750 | 1500 |
| 50 | 30 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 31 | 16 | 8 | 627 | 5016 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 10 | 394 | 3940 |
| 50 | 34 | 16 | 8 | 300 | 2400 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 396 | 30 | 11880 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 315 | 1260 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 47 | 8 | 70 | 152 | 10640 |
| 50 | 48 | 10 | 2 | 1044 | 2088 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 106 | 42 |
| 10 | 346 | 213 |
| 16 | 145 | 229 |
| 20 | 57 | 141 |
| Peso Total | | 625 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 5
 *N28 COM N32 RESULTA EM 5
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 5
 *N45 COM N42 RESULTA EM 4

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 25,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-175-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,583MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-176-01 a 02.02

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N27 COM N39 RESULTA EM 5
 *N28 COM N32 RESULTA EM 5
 *N46 COM N44 RESULTA EM 4
 *N29 COM N40 RESULTA EM 4
 *N30 COM N41 RESULTA EM 5
 *N45 COM N42 RESULTA EM 4

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 27 | 20 | 3 | 660 | 1980 |
| 50 | 28 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 29 | 20 | 2 | 750 | 1500 |
| 50 | 30 | 16 | 6 | 403 | 2418 |
| 50 | 31 | 16 | 8 | 627 | 5016 |
| 50 | 32 | 16 | 4 | 304 | 1216 |
| 50 | 33 | 10 | 10 | 394 | 3940 |
| 50 | 34 | 16 | 8 | 300 | 2400 |
| 50 | 35 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 36 | 10 | 396 | 30 | 11880 |
| 50 | 37 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 38 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 39 | 20 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 40 | 20 | 4 | 315 | 1260 |
| 50 | 41 | 16 | 4 | 254 | 1016 |
| 50 | 42 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 43 | 10 | 16 | 394 | 6304 |
| 50 | 44 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 45 | 10 | 2 | 384 | 768 |
| 50 | 46 | 10 | 2 | 384 | 768 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 325 | 200 |
| 16 | 145 | 229 |
| 20 | 57 | 141 |
| Peso Total | | 570 kg |

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- Classe de Agressividade Ambiental: II
 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} > 30MPa$
 Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31Gpa$
 $E_{cs} = 26Gpa$;
 - Trem Tipo: TB360
 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500MPa$
 - Cobrimentos: 3cm
 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 $f_{ck} > 20MPa$
 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5

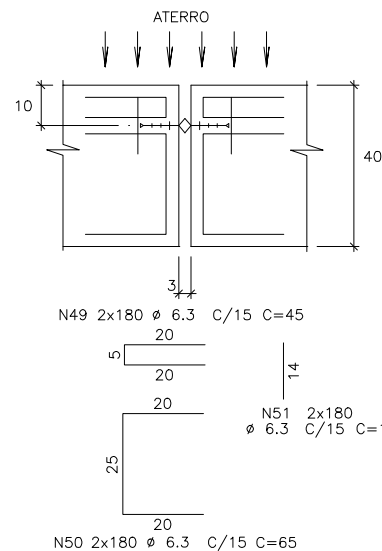


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 49 | 6.3 | 360 | 45 | 16200 |
| 50 | 50 | 6.3 | 360 | 65 | 23400 |
| 50 | 51 | 6.3 | 360 | 14 | 5040 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 446 | 109 |
| Peso Total | | 109 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras
 Aterro 25,0 a 30,0 m

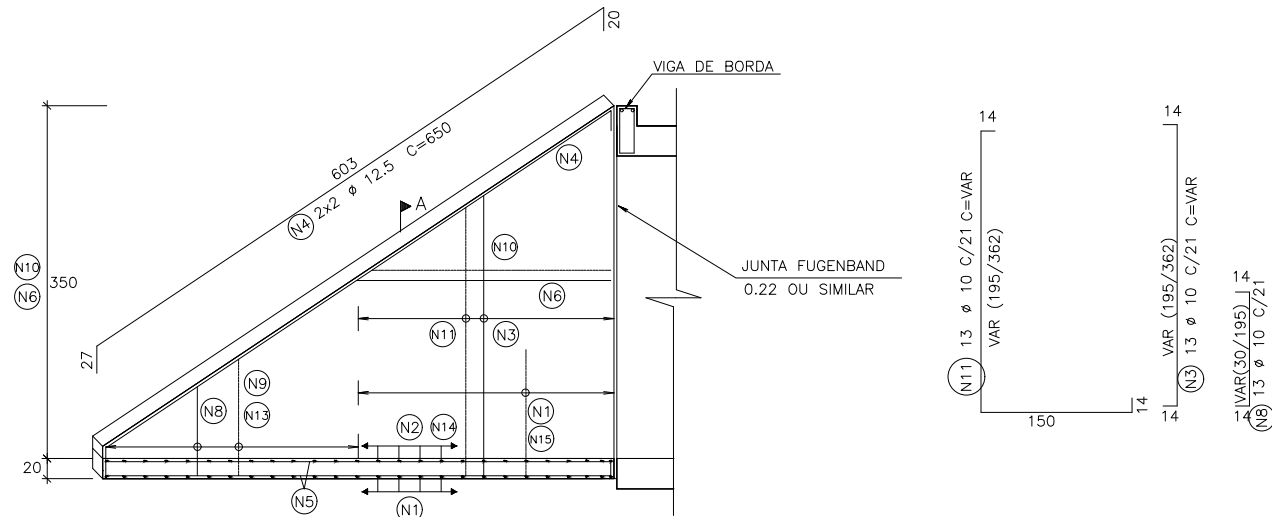
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

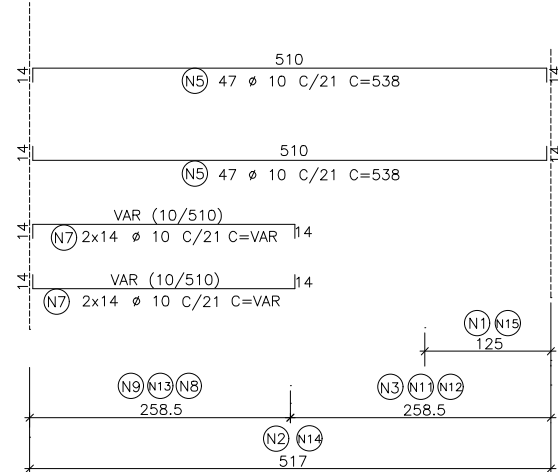
ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-175-03/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Ala Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DAS ALAS – ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 30,0m
ESC.: 1:50



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N2 COM N12 RESULTA C/10,5
 *N14 COM N12 RESULTA C/10,5
 *N3 COM N8 RESULTA C/10,5



DETALHE 1
ESC.: 1:25

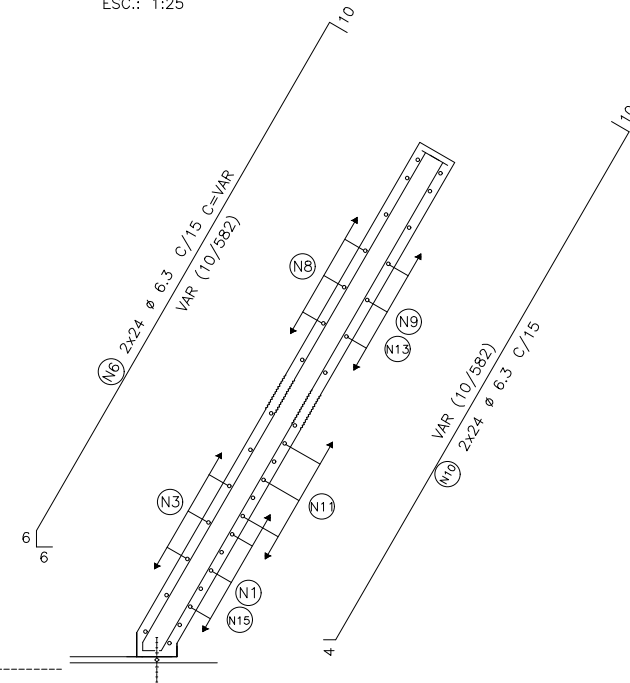


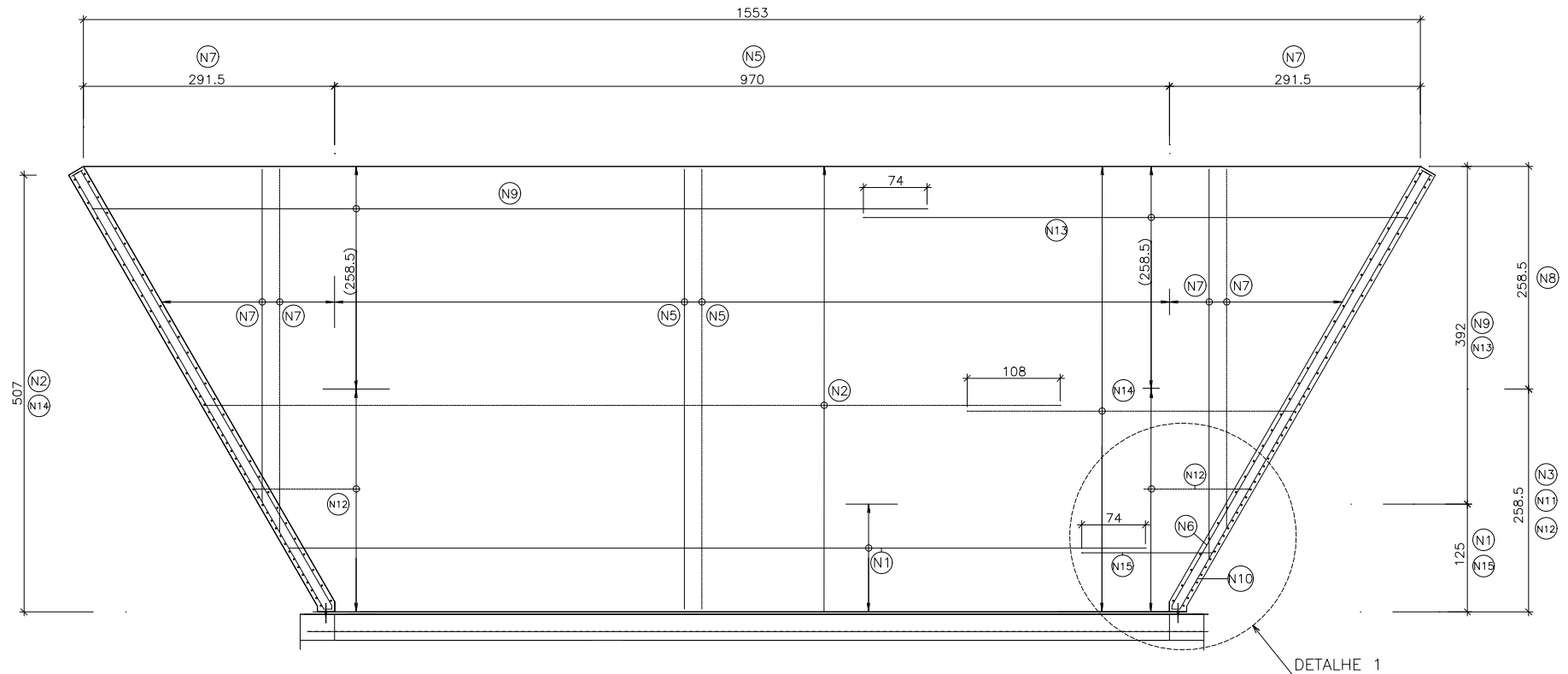
TABELA DE AÇO PARA 1 ALA

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 8 | 1144 | 9152 |
| 50 | 2 | 10 | 25 | 1015 | 25375 |
| 50 | 3 | 10 | 26 | 307 | 7982 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 650 | 2600 |
| 50 | 5 | 10 | 94 | 538 | 50572 |
| 50 | 6 | 6.3 | 48 | 318 | 15264 |
| 50 | 7 | 10 | 56 | 288 | 16128 |
| 50 | 8 | 10 | 26 | 141 | 3666 |
| 50 | 9 | 10 | 13 | 1132 | 14716 |
| 50 | 10 | 6.3 | 48 | 307 | 14736 |
| 50 | 11 | 10 | 26 | 457 | 11882 |
| 50 | 12 | 10 | 26 | 153 | 3978 |
| 50 | 13 | 10 | 13 | 271 | 3523 |
| 50 | 14 | 10 | 25 | 423 | 10575 |
| 50 | 15 | 10 | 8 | 258 | 2064 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 300 | 74 |
| 10 | 1596 | 985 |
| 12.5 | 26 | 25 |
| Peso Total | | 1083 kg |

VISTA SUPERIOR
ESC.: 1:50



Ministério dos Transportes

INFRA S.A.

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Ala Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

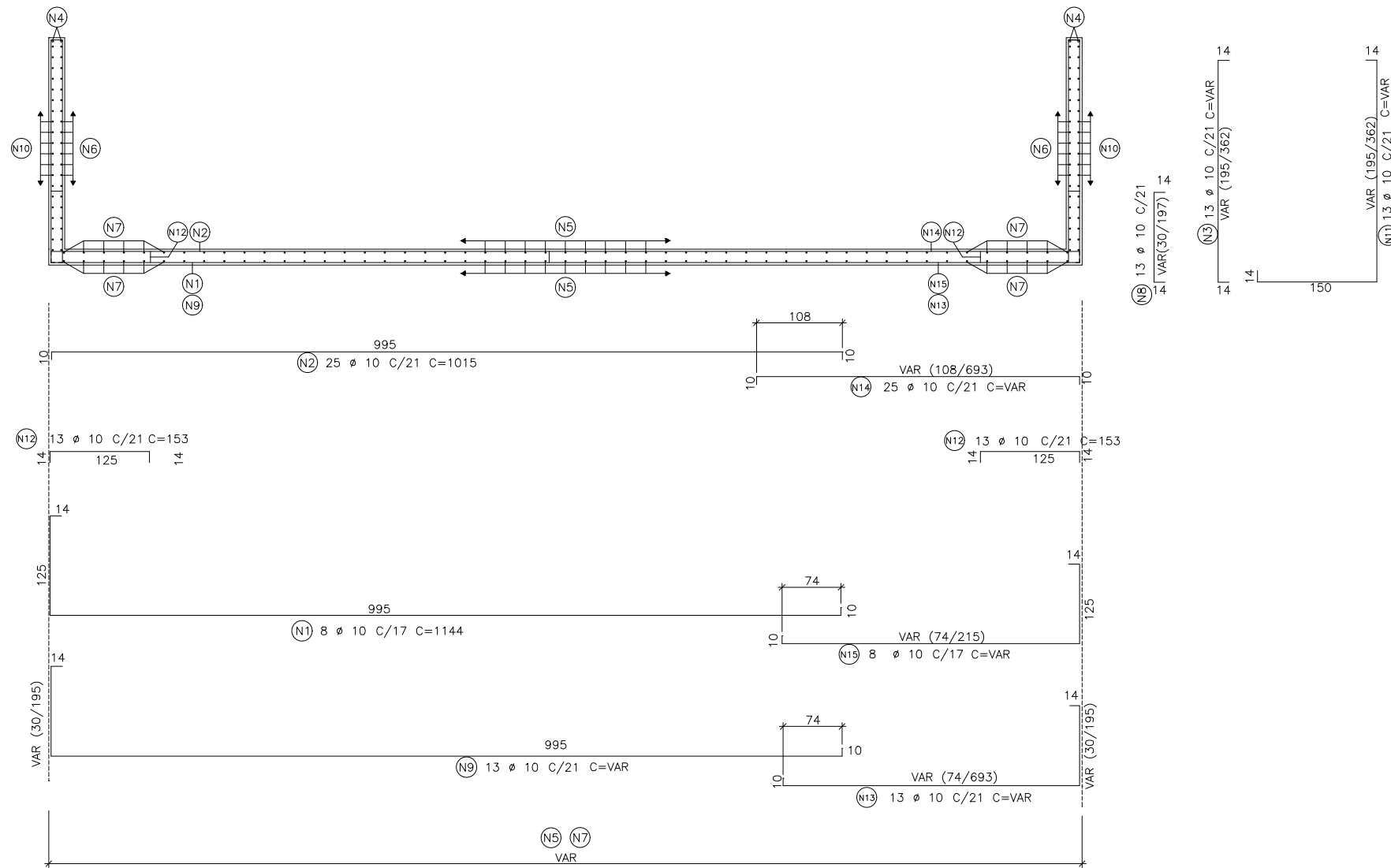
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-176-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Ala Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

CORTE TRANSVERSAL AA
ESC.: 1:50



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| ϕ | R | C | VALOR INDICADO | |
| 16 | 9cm | 15cm | | |
| 20 | 12cm | 19cm | | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5

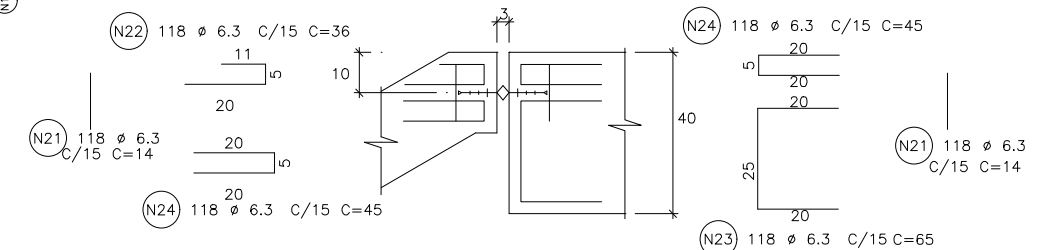


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 21 | 6.3 | 236 | 14 | 3304 |
| 50 | 22 | 6.3 | 118 | 36 | 4248 |
| 50 | 23 | 6.3 | 118 | 65 | 7670 |
| 50 | 24 | 6.3 | 236 | 45 | 10620 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 258 | 63 |
| Peso Total | | 63 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:12,5

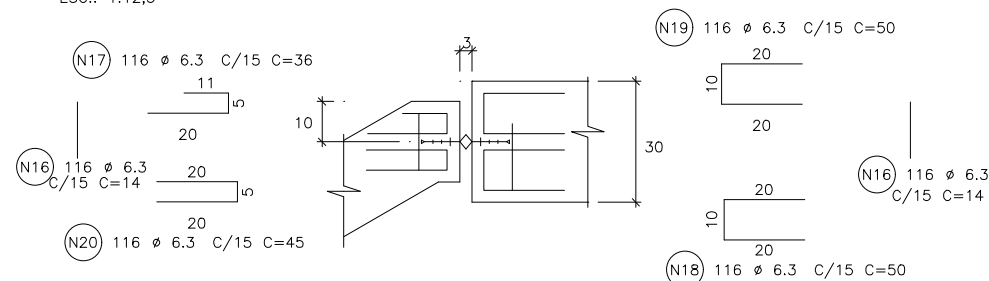


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 16 | 6.3 | 232 | 14 | 3248 |
| 50 | 17 | 6.3 | 116 | 36 | 4176 |
| 50 | 18 | 6.3 | 116 | 50 | 5800 |
| 50 | 19 | 6.3 | 116 | 50 | 5800 |
| 50 | 20 | 6.3 | 116 | 45 | 5220 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 6.3 | 242 | 59 |
| Peso Total | | 59 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-0002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,54% para bueiros BTCC 3,0 X 3,0.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA S.A.

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Ala Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

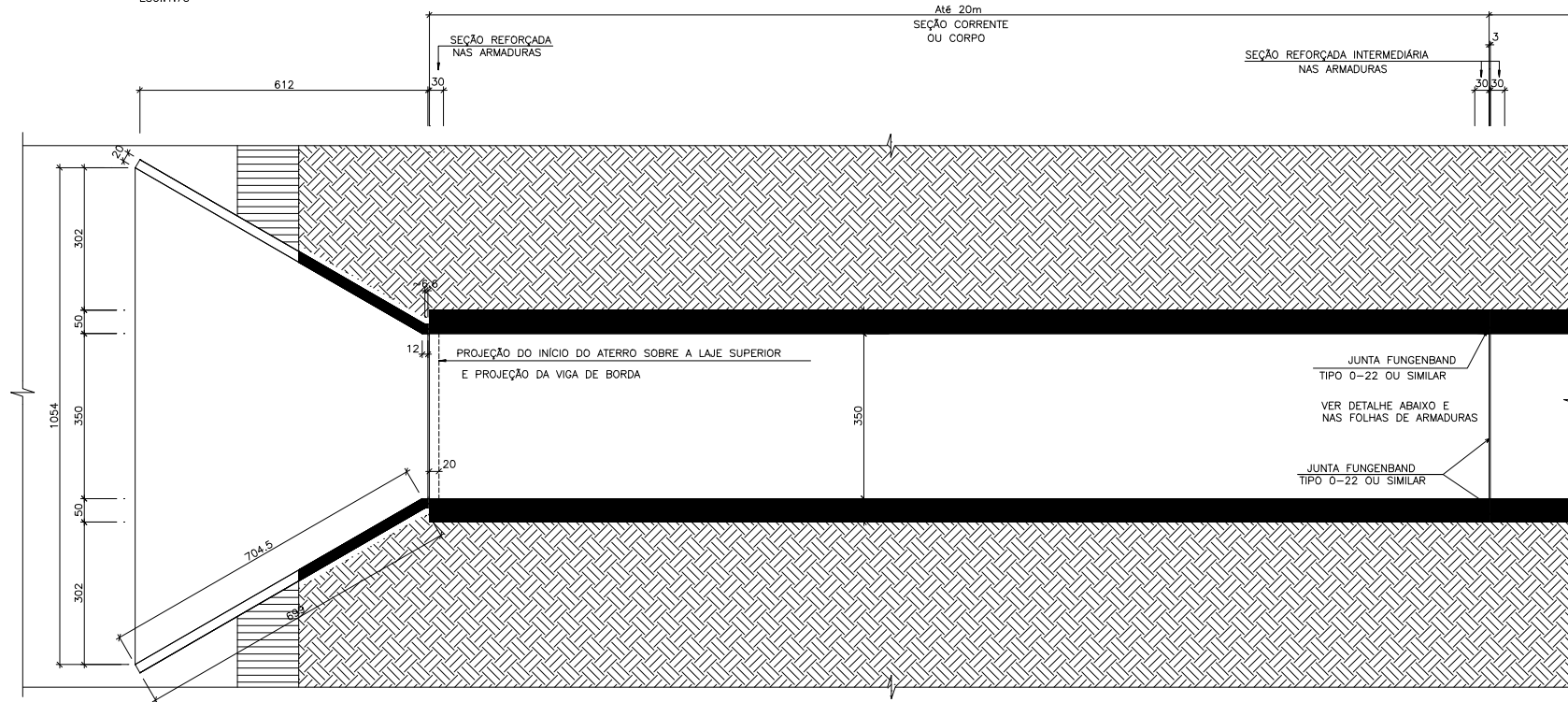
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

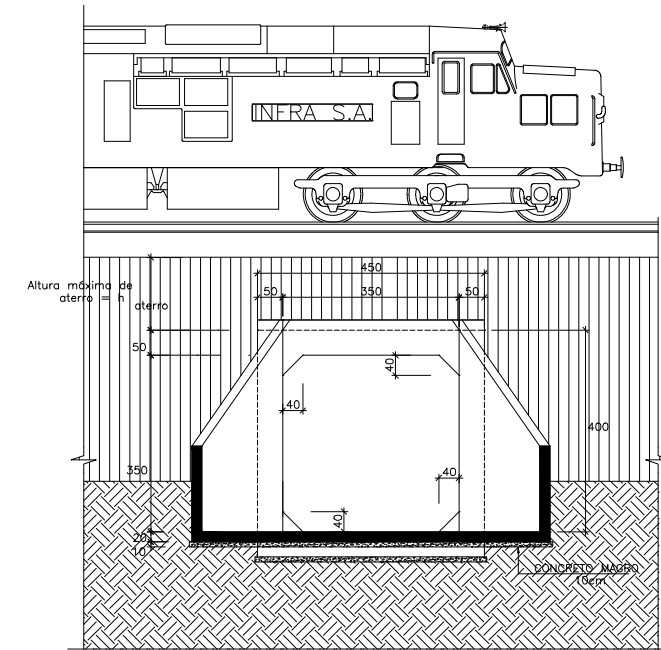
PÁGINA
V2-T1-BCML-176-02/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

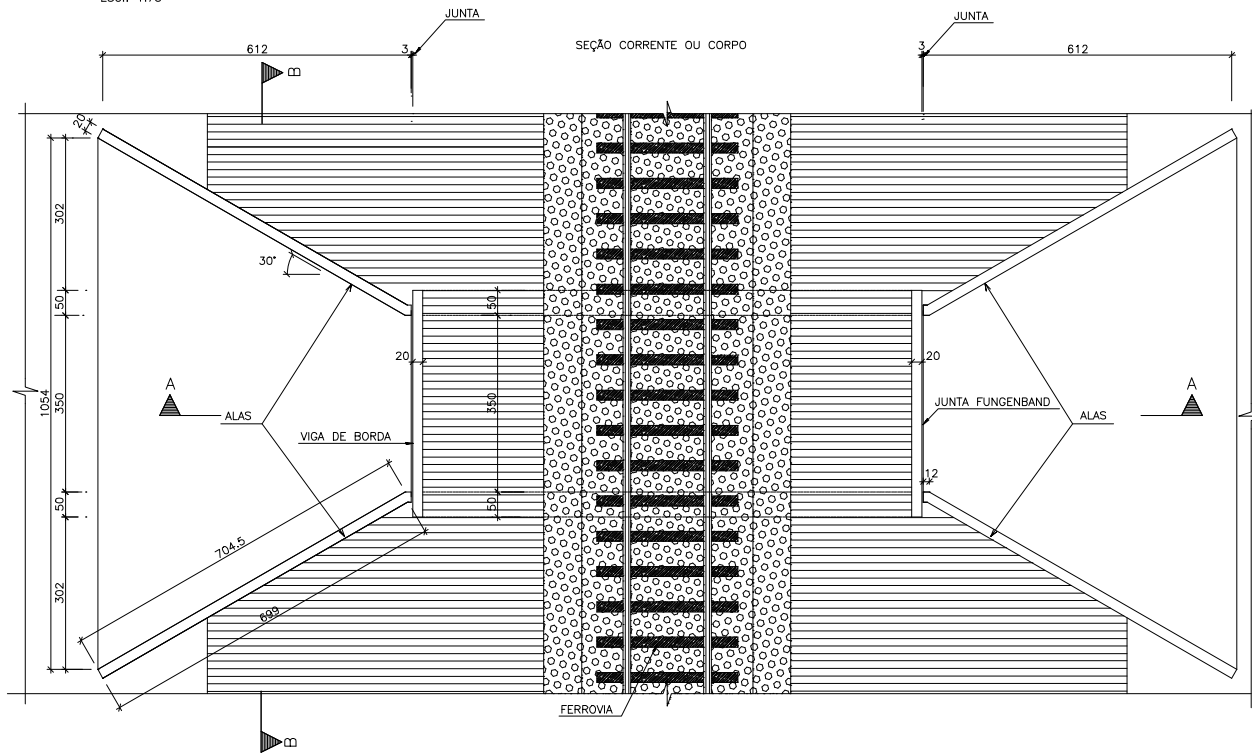
CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75

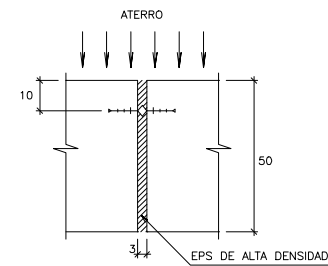


VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:75

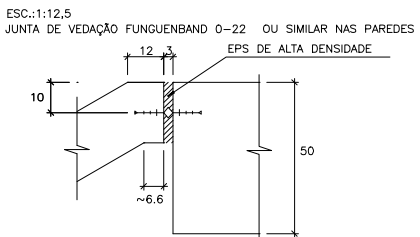


| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO ATÉ 1m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m | 0,216 |
| ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m | 0,278 |
| ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m | 0,342 |

DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:12,5
JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:12,5
JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

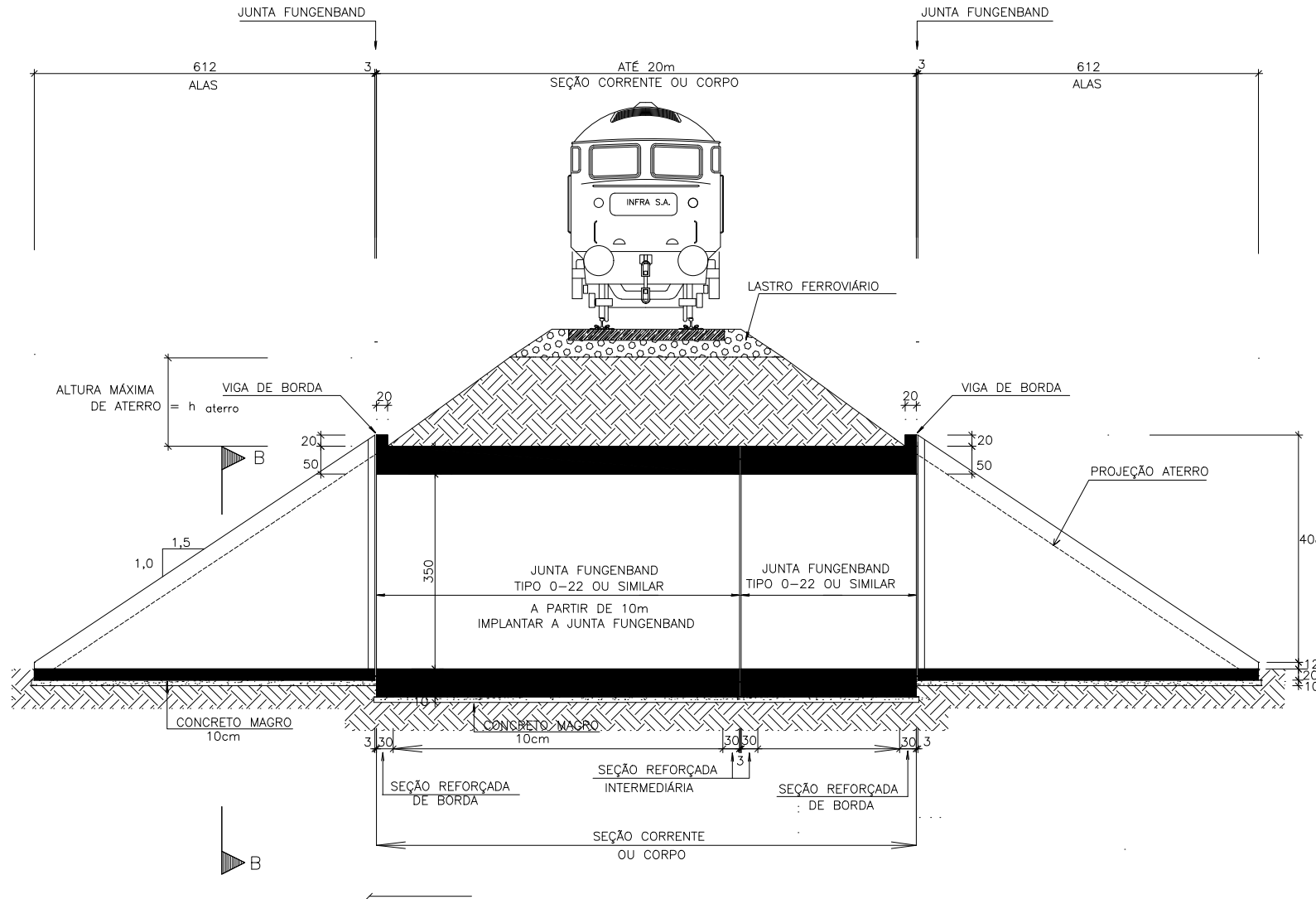
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:200
PÁGINA V2-T1-BCML-177-01/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



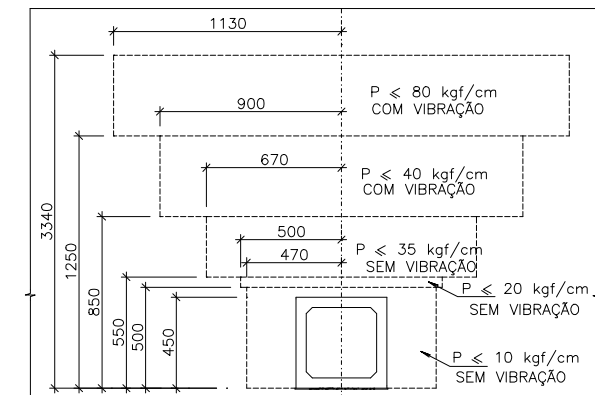
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{GPa}$
 $E_{cs} = 26\text{GPa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESTRITÕES À COMPACTAÇÃO

ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|--|--|----------------------------------|------------------|---------------------------------------|---|---|-----------------------------------|-------------------|--|---|---|-----------------------------------|-------------------|--|---|---|-----------------------------------|-------------------|--|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m^3/m) | CONCRETO C30 (m^3/m) | FORMAS (m^2/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m^3/m) | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m^3/un) | CONCRETO C30 (m^3/un) | FORMAS (m^2/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m^3/un) | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m^3/un) | CONCRETO C30 (m^3/un) | FORMAS (m^2/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m^3/un) | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m^3/un) | CONCRETO C30 (m^3/un) | FORMAS (m^2/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m^3/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 0,0<H<1,0m | 0,45 | 8,32 | 19,34 | 494,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,135 | 2,676 | 16,00 | 218,00 | 3,675 | 0,135 | 2,50 | 14,13 | 195,00 | 3,675 | 66,00 | 18,00 | 45,00 | 12,70 | |
| 1,0<H<4,0m | 0,45 | 8,32 | 19,34 | 507,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,135 | 2,676 | 16,00 | 223,00 | 3,675 | 0,135 | 2,50 | 14,13 | 199,00 | 3,675 | 66,00 | 18,00 | 45,00 | 12,70 | |
| 4,0<H<8,0m | 0,45 | 8,32 | 19,34 | 570,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,135 | 2,676 | 16,00 | 258,00 | 3,675 | 0,135 | 2,50 | 14,13 | 234,00 | 3,675 | 66,00 | 18,00 | 45,00 | 12,70 | |
| 8,0<H<12,0m | 0,45 | 8,32 | 19,34 | 697,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,135 | 2,676 | 16,00 | 307,00 | 3,675 | 0,135 | 2,50 | 14,13 | 283,00 | 3,675 | 66,00 | 18,00 | 45,00 | 12,70 | |
| 12,0<H<16,0m | 0,45 | 8,32 | 19,34 | 802,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,135 | 2,676 | 16,00 | 350,00 | 3,675 | 0,135 | 2,50 | 14,13 | 326,00 | 3,675 | 66,00 | 18,00 | 45,00 | 12,70 | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas
Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

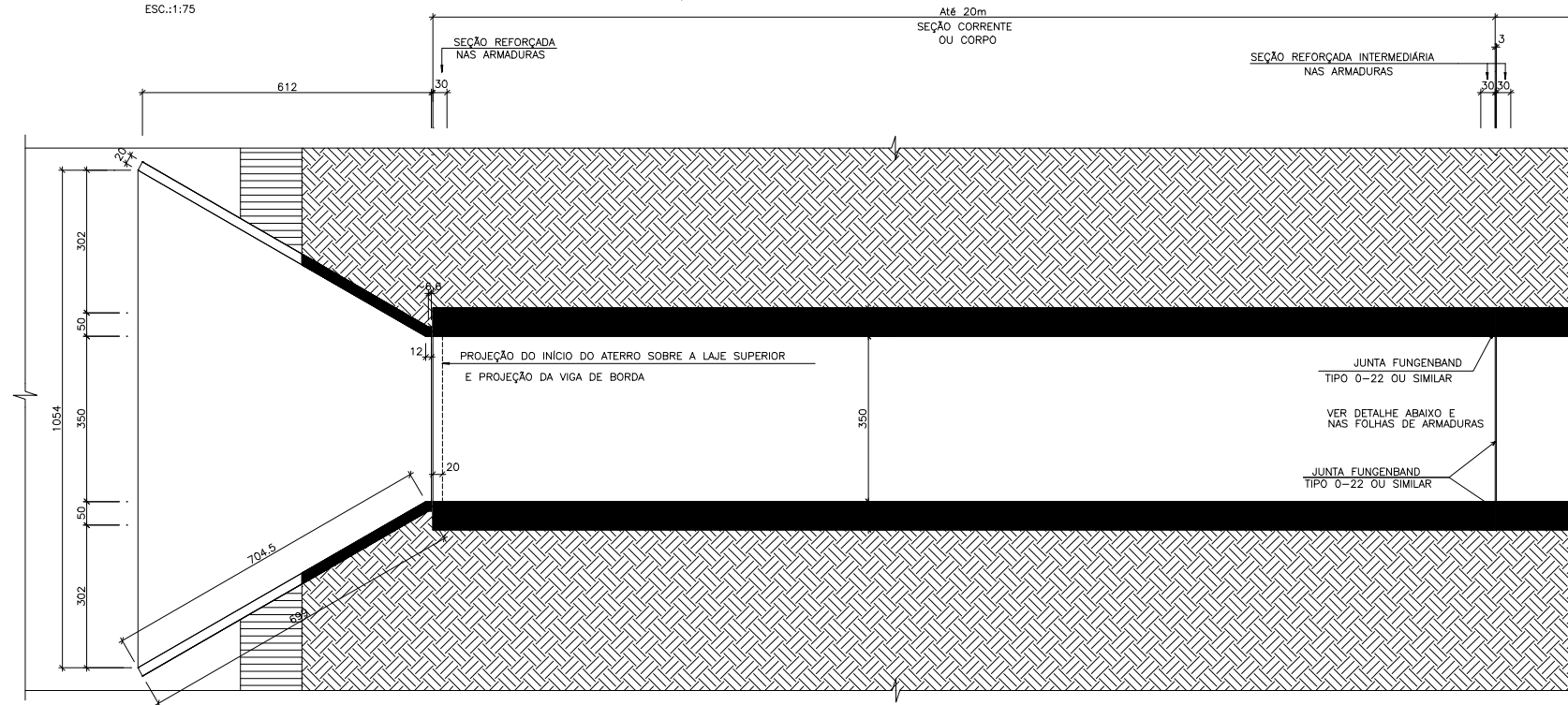
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

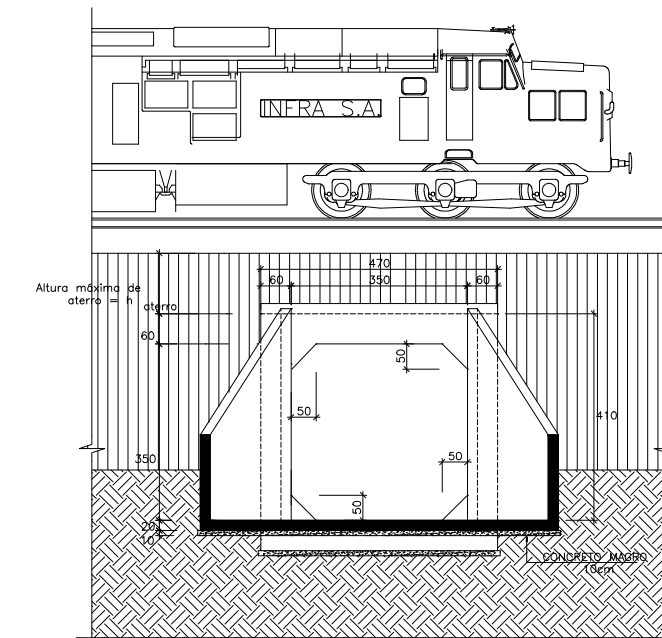
PÁGINA
V2-T1-BCML-177-02/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

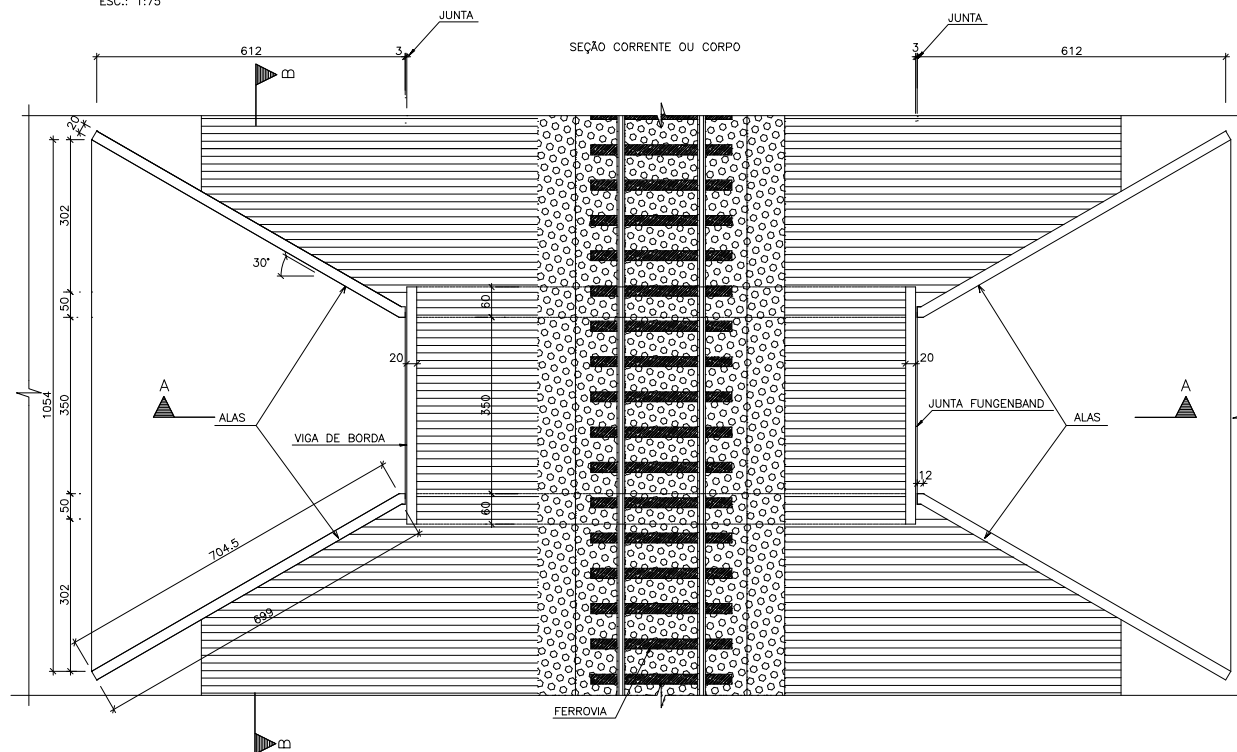
CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75

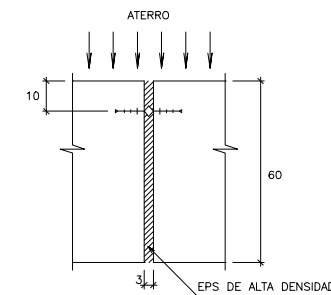


VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:75



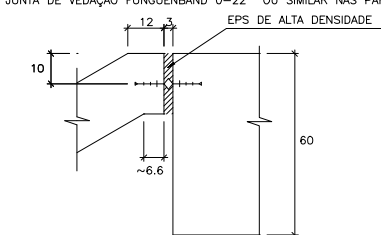
| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m | 0,421 |
| ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m | 0,531 |
| ALTURA DE ATERRO DE 25 A 30m | 0,587 |

DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5
JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

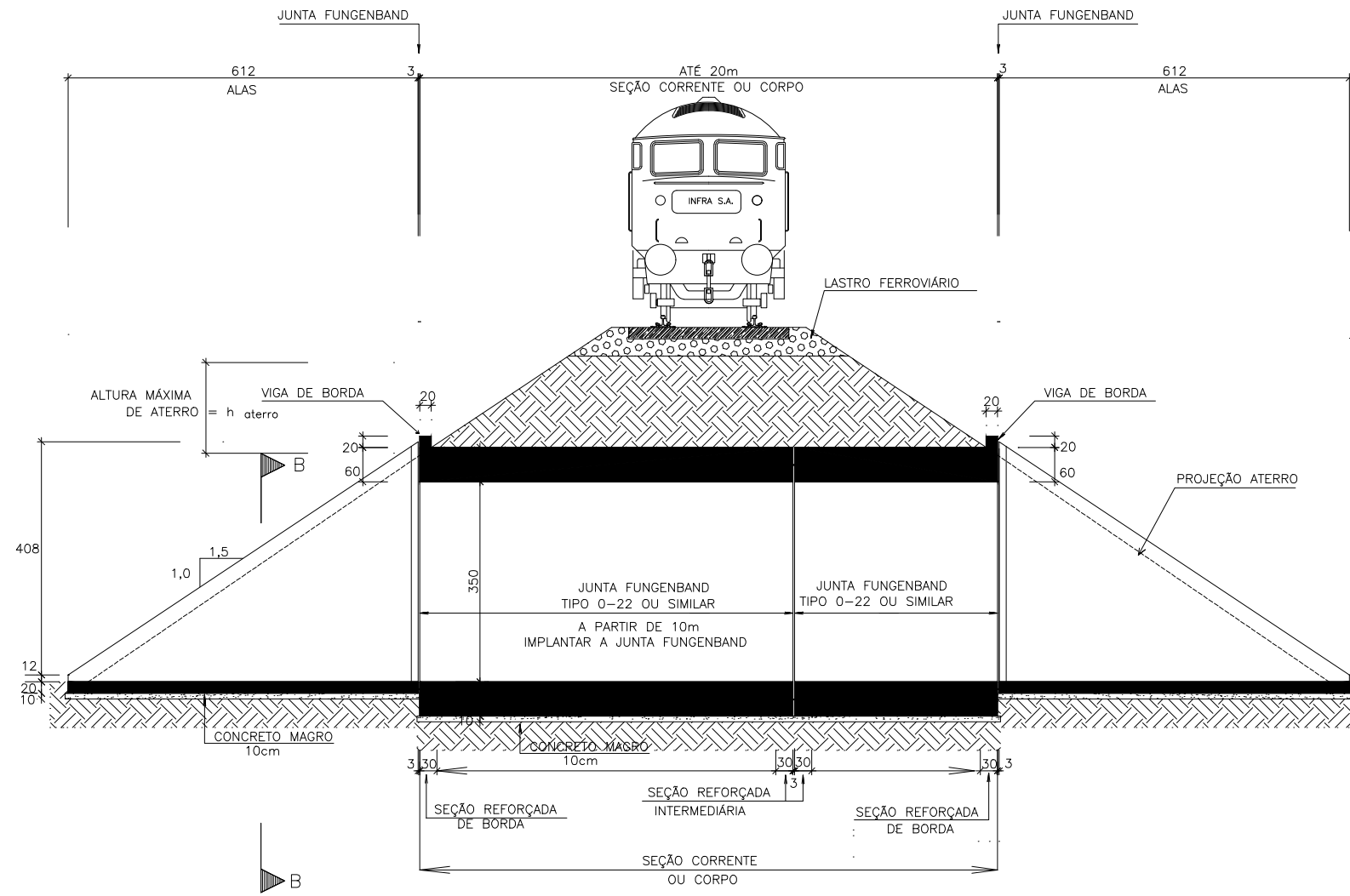
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:200
PÁGINA V2-T1-BCML-178-01/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



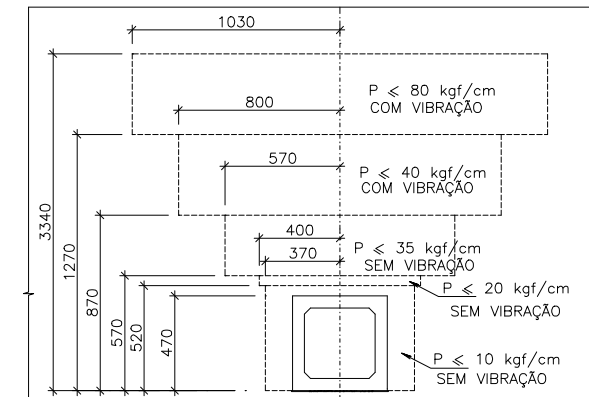
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{GPa}$
 $E_{cs} = 26\text{GPa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-0002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESTRITÕES À COMPACTAÇÃO

ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|--|----------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m ³ /m) | CONCRETO C30 (m ³ /m) | FORMAS (m ² /m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m ³ /m) | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m ³ /un) | CONCRETO C30 (m ³ /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m ³ /un) | CONCRETO C30 (m ³ /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m ³ /un) | CONCRETO MAGRO $f_{ck}=15\text{MPa}$ (m ³ /un) | CONCRETO C30 (m ³ /un) | FORMAS (m ² /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m ³ /un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 16,0<H<20,0m | 0,47 | 10,34 | 19,70 | 856,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,141 | 3,29 | 16,58 | 361,00 | 3,675 | 0,141 | 3,10 | 14,62 | 337,00 | 3,675 | 76,00 | 18,80 | 48,00 | 13,10 |
| 20,0<H<25,0m | 0,47 | 10,34 | 19,70 | 1042,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,141 | 3,29 | 16,58 | 417,00 | 3,675 | 0,141 | 3,10 | 14,62 | 394,00 | 3,675 | 76,00 | 18,80 | 48,00 | 13,10 |
| 25,0<H<30,0m | 0,47 | 10,34 | 19,70 | 1151,00 | 12,25 | 4,60 | 15,40 | 71,72 | 1182,00 | 0,141 | 3,29 | 16,58 | 443,00 | 3,675 | 0,141 | 3,10 | 14,62 | 420,00 | 3,675 | 76,00 | 18,80 | 48,00 | 13,10 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

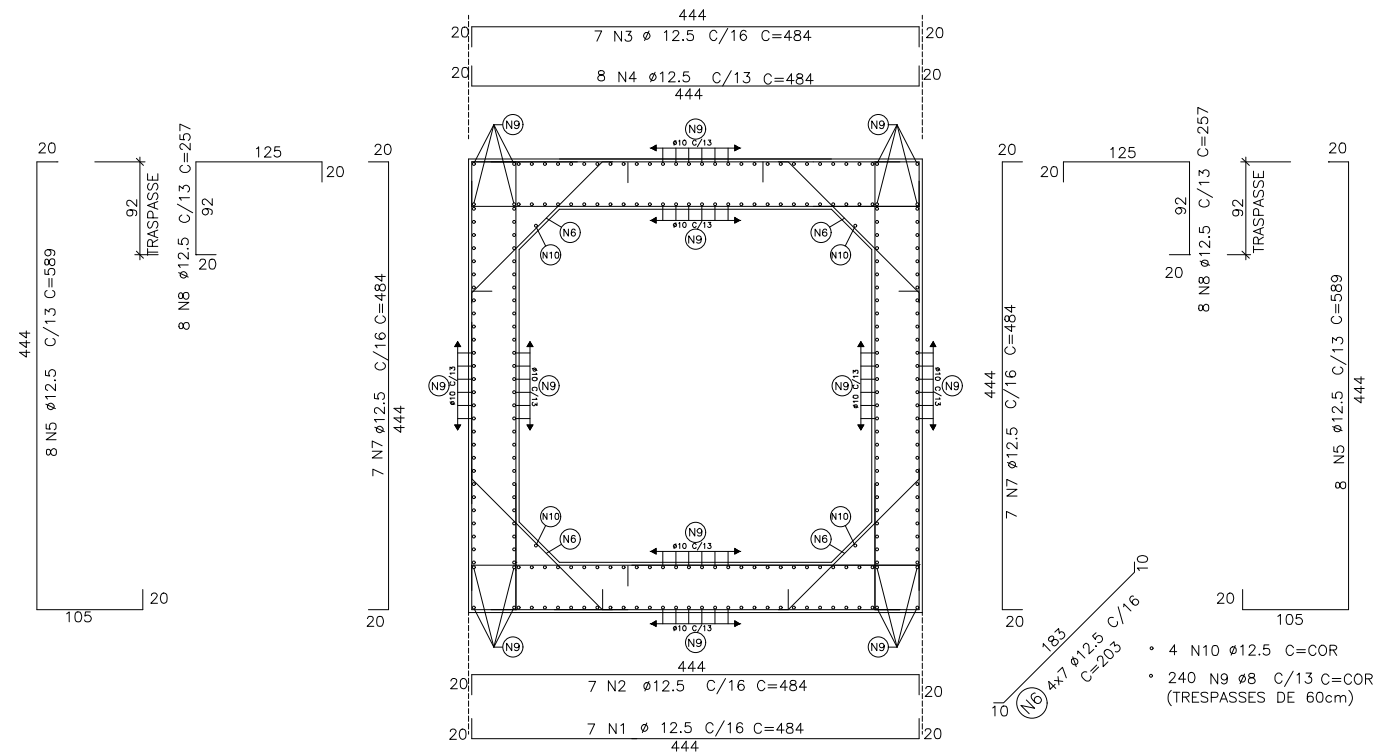
PÁGINA
V2-T1-BCML-178-02/02

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 0m A 1m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01/02

TABELA DE AÇO PARA 1m

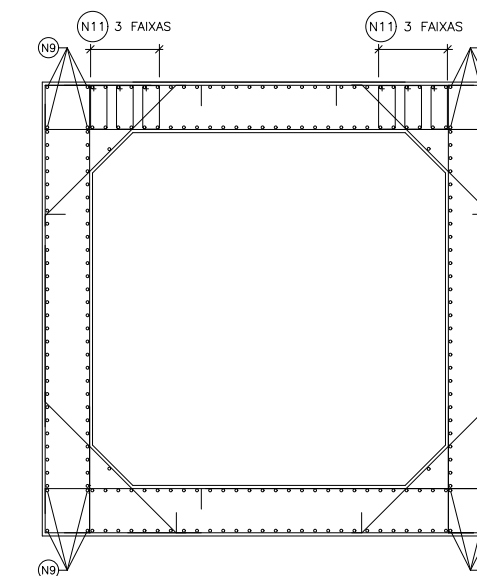
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 2 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 4 | 12.5 | 8 | 484 | 3872 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 589 | 9424 |
| 50 | 6 | 12.5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 7 | 12.5 | 14 | 484 | 6776 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 257 | 4112 |
| 50 | 9 | 8 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 6.3 | 30 | 132 | 3960 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 40 | 10 |
| 8 | 240 | 95 |
| 12.5 | 404 | 389 |
| Peso Total | | 494 kg |

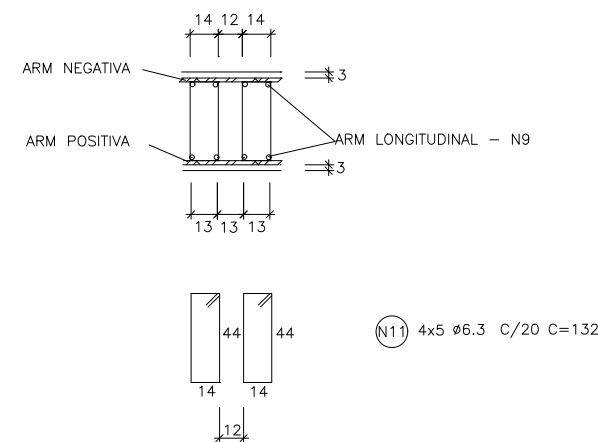
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

DATA 02/2023

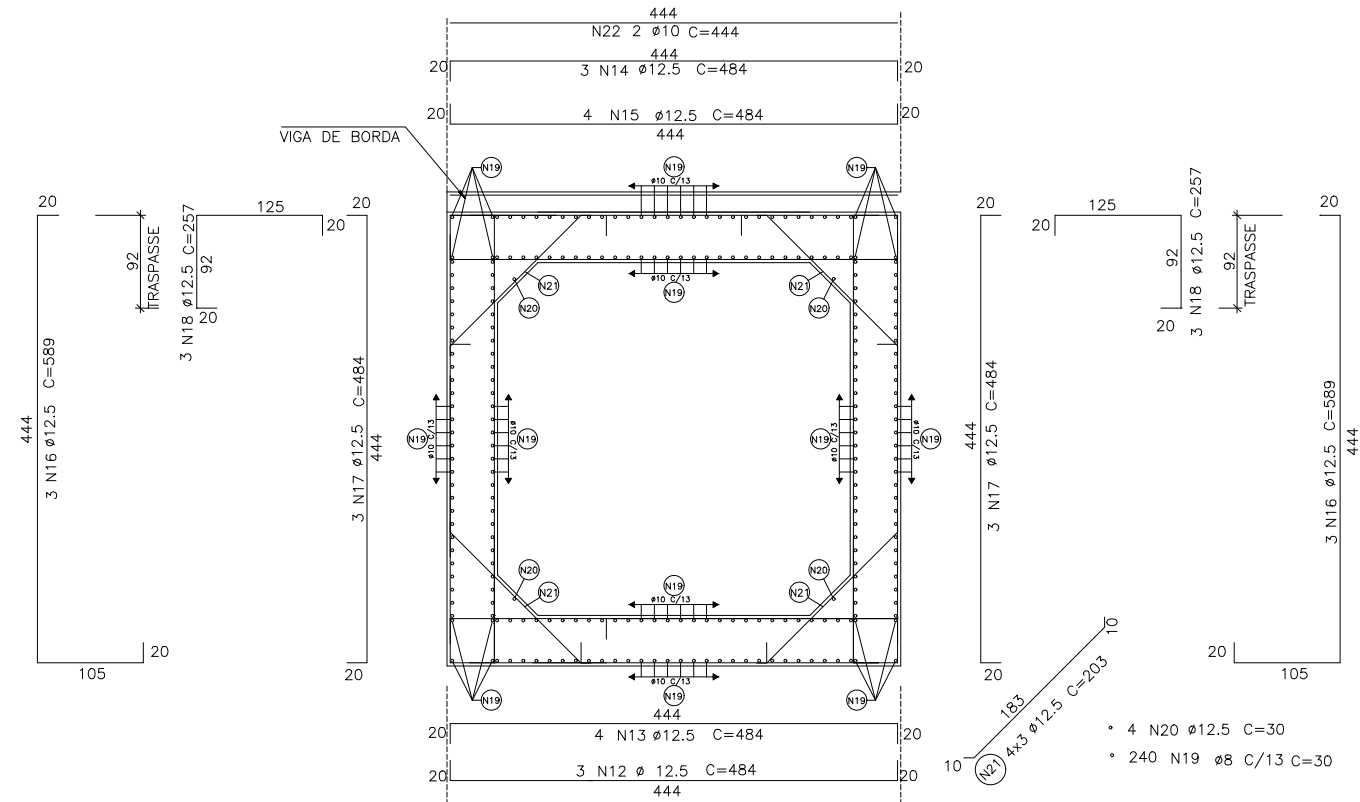
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-179-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 0m A 1,0m
ESC.:1:50



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - $A_{fyk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 589 | 3534 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 484 | 2904 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 257 | 1542 |
| 50 | 19 | 8 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 20 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 444 | 888 |
| 50 | 23 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

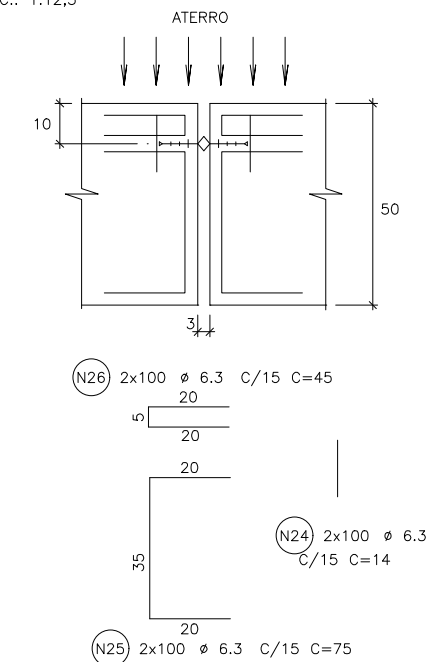
RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 117 | 46 |
| 10 | 9 | 5 |
| 12.5 | 173 | 167 |
| Peso Total | | 218 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01/02

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.: 1:12,5



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

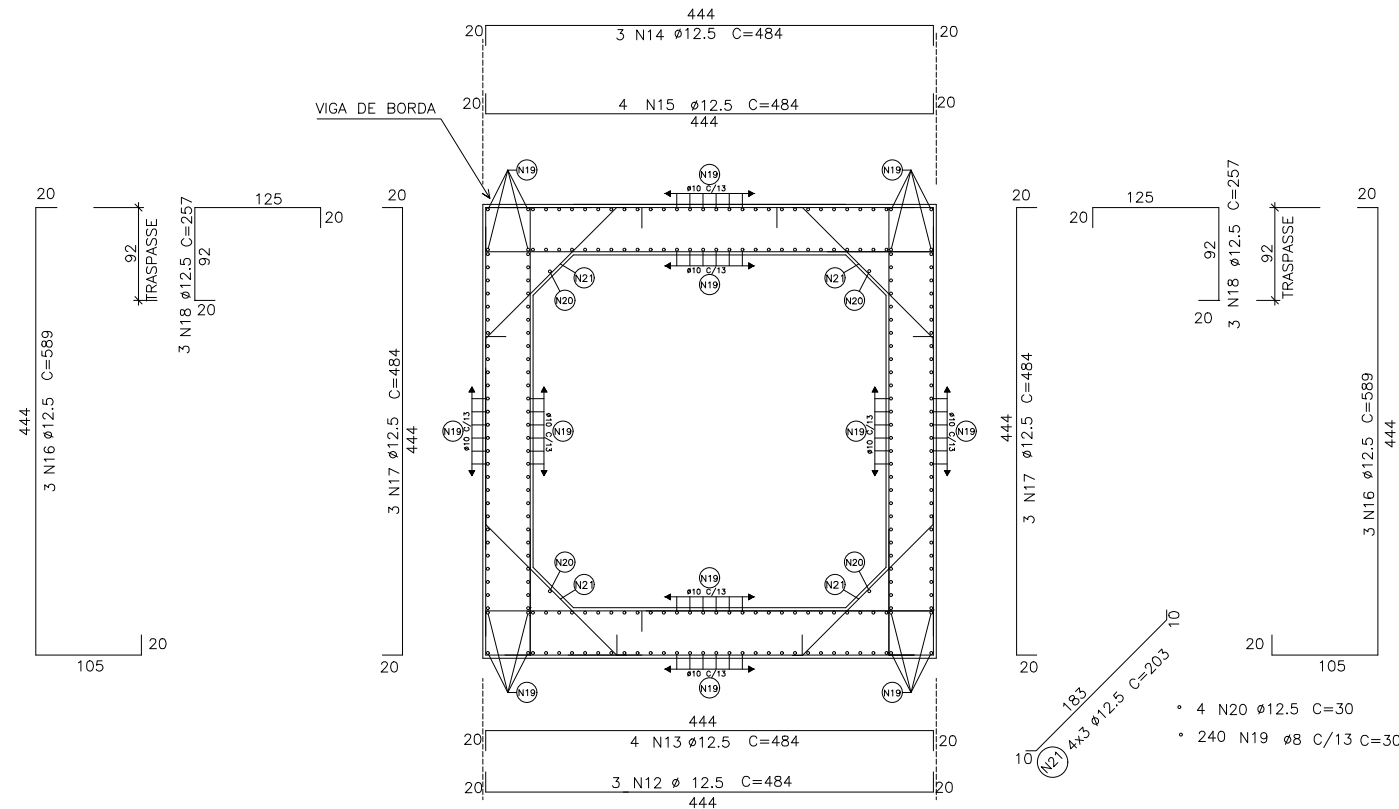
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-179-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ALTURA DE ATERRO DE 0m A 1,0m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01/02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 589 | 3534 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 484 | 2904 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 257 | 1542 |
| 50 | 19 | 8 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 20 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 72 | 28 |
| 12.5 | 173 | 167 |
| Peso Total | | 195 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

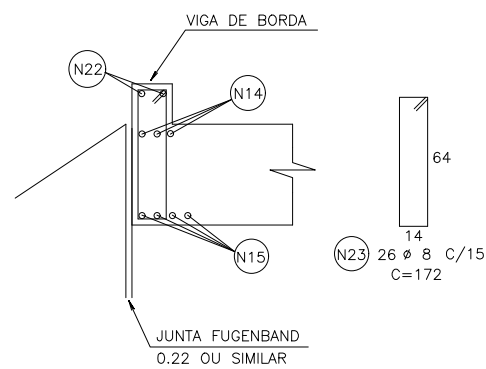


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 24 | 6.3 | 200 | 14 | 2800 |
| 50 | 25 | 6.3 | 200 | 75 | 15000 |
| 50 | 26 | 6.3 | 200 | 45 | 9000 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 268 | 66 |
| Peso Total | | 66 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

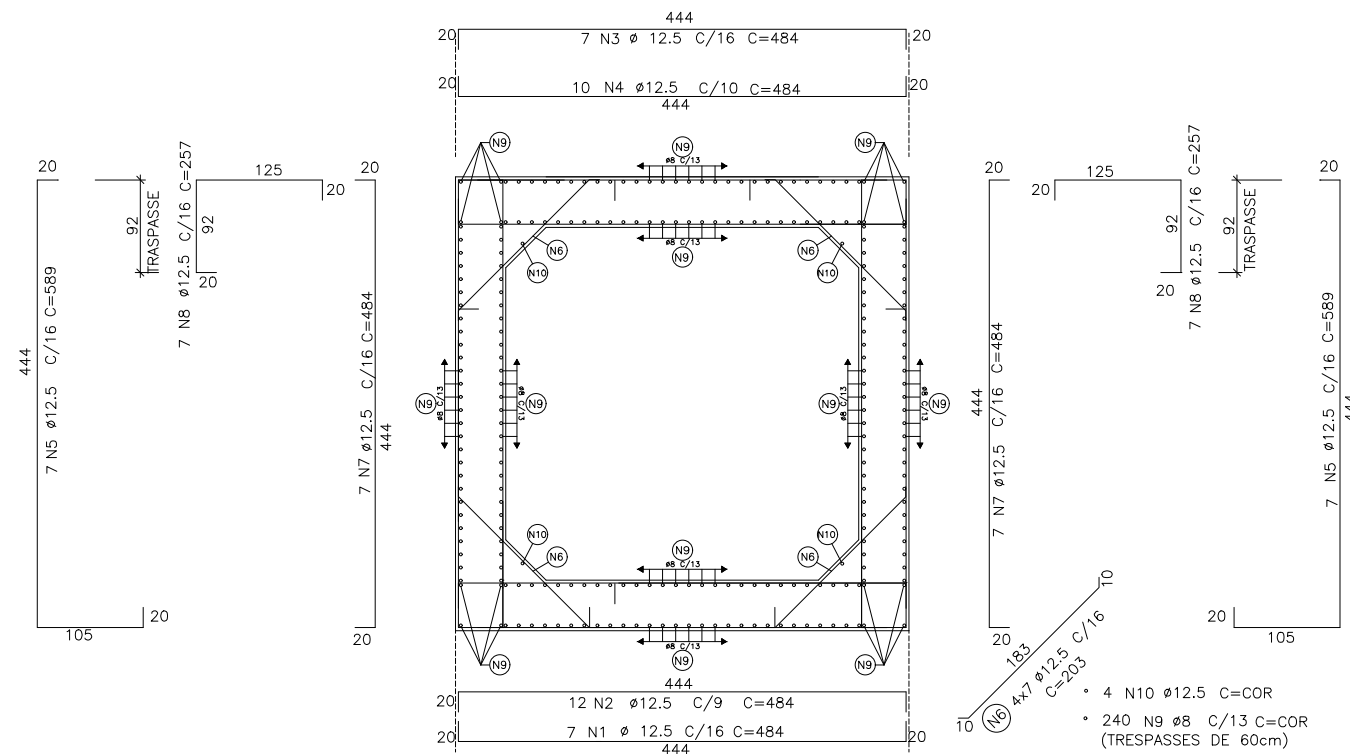
PÁGINA
V2-T1-BCML-179-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

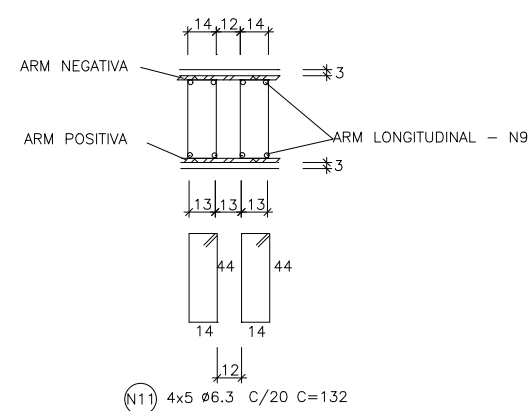
TABELA DE AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 2 | 12.5 | 12 | 484 | 5808 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 4 | 12.5 | 10 | 484 | 4840 |
| 50 | 5 | 12.5 | 14 | 589 | 8246 |
| 50 | 6 | 12.5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 7 | 12.5 | 14 | 484 | 6776 |
| 50 | 8 | 12.5 | 14 | 257 | 3598 |
| 50 | 9 | 8 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 6.3 | 20 | 132 | 2640 |

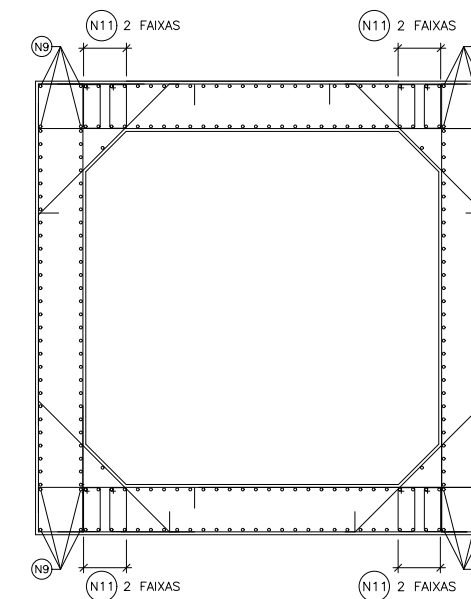
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 26 | 6 |
| 8 | 240 | 95 |
| 12.5 | 421 | 406 |
| Peso Total | | 507 kg |

DETALHE DAS FAIXAS
ESC.: 1:25



ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
Aterro 1,0 a 4,0 m

DATA 02/2023

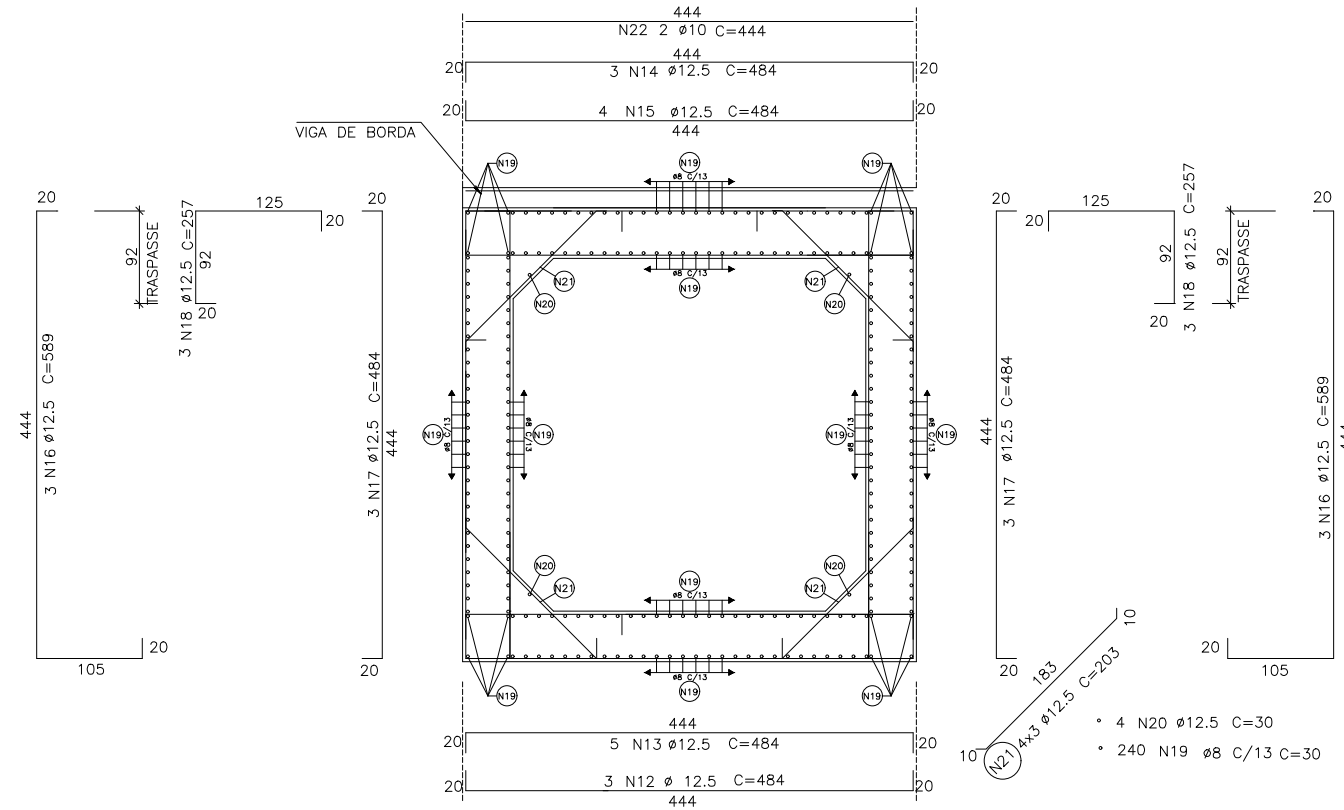
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-180-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m
ESC.:1:50



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{GPa}$
 $E_{cs} = 26\text{GPa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondide de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.: 1:12,5

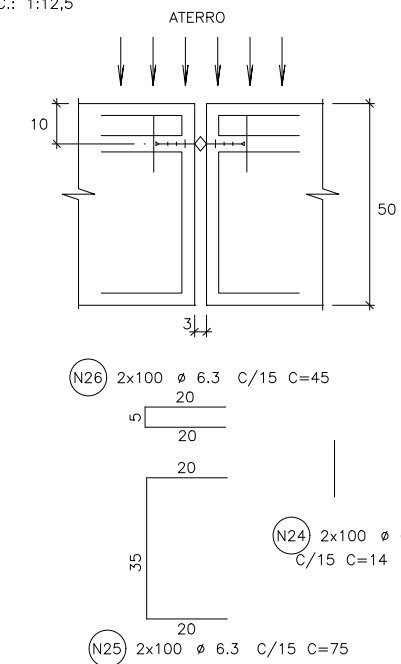


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 13 | 12.5 | 5 | 484 | 2420 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 589 | 3534 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 484 | 2904 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 257 | 1542 |
| 50 | 19 | 8 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 20 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 444 | 888 |
| 50 | 23 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 117 | 46 |
| 10 | 9 | 5 |
| 12.5 | 178 | 171 |
| Peso Total | | 223 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

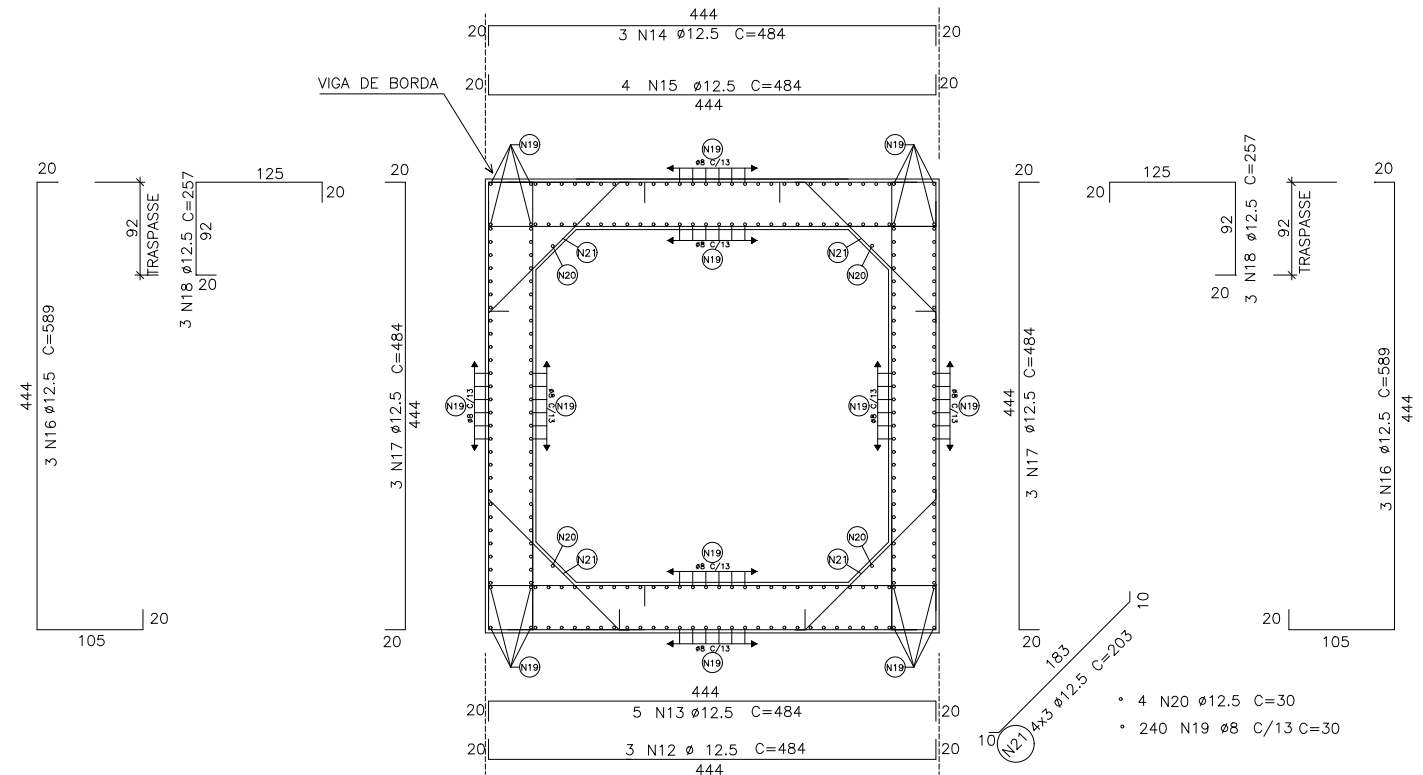
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-180-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 12 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 13 | 12.5 | 5 | 484 | 2420 |
| 50 | 14 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 12.5 | 6 | 589 | 3534 |
| 50 | 17 | 12.5 | 6 | 484 | 2904 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 257 | 1542 |
| 50 | 19 | 8 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 20 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 21 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 72 | 28 |
| 12.5 | 178 | 171 |
| Peso Total | | 199 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

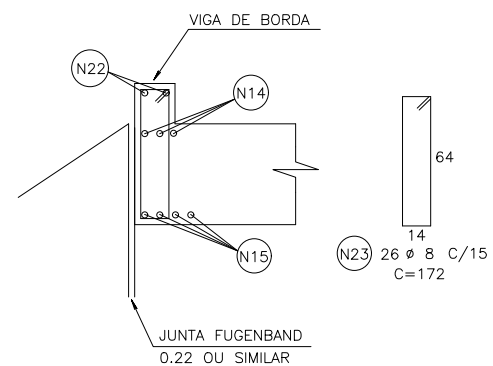


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 24 | 6.3 | 200 | 14 | 2800 |
| 50 | 25 | 6.3 | 200 | 75 | 15000 |
| 50 | 26 | 6.3 | 200 | 45 | 9000 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 268 | 66 |
| Peso Total | | 66 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 1,0 a 4,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

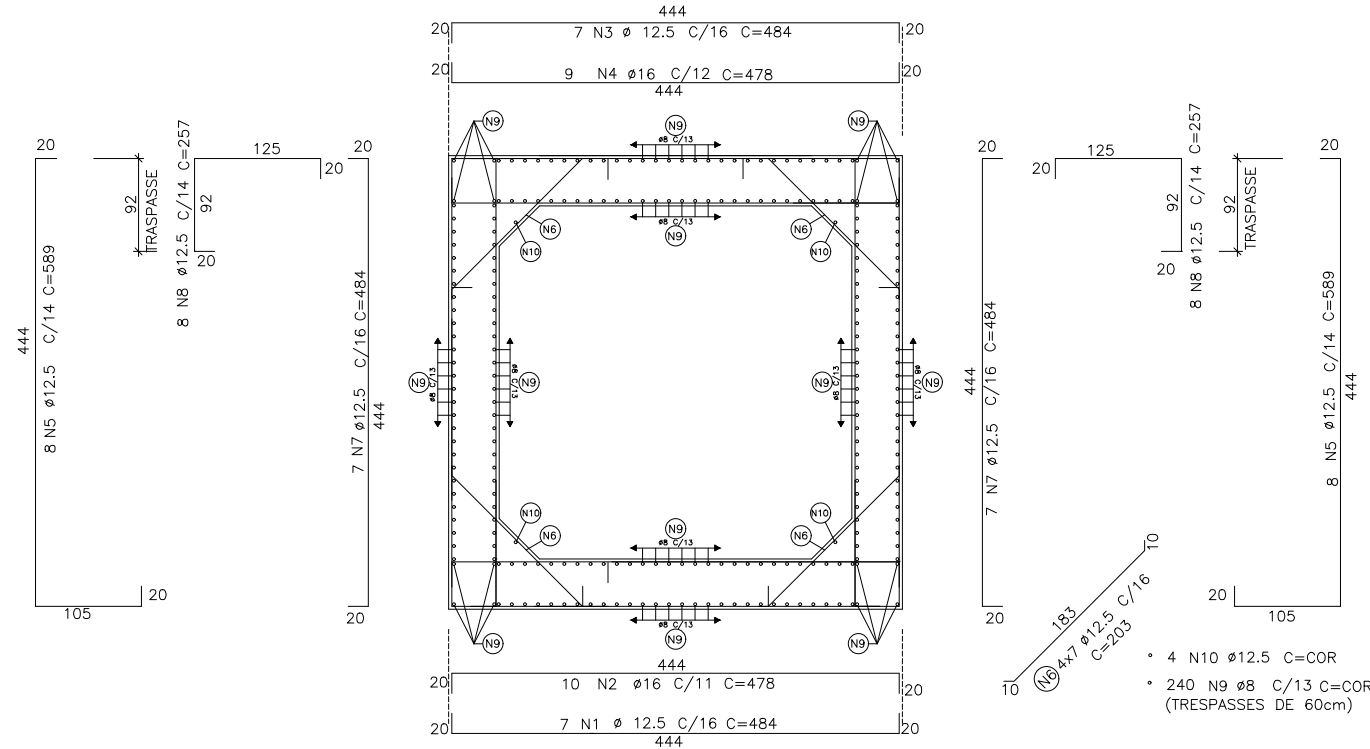
PÁGINA
V2-T1-BCML-180-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO - ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,216MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 1m

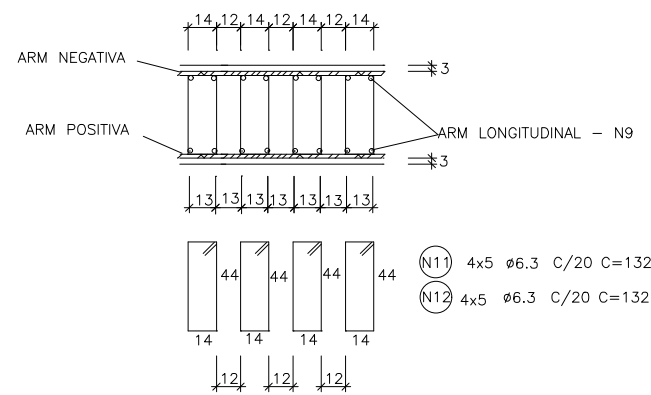
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 2 | 16 | 10 | 478 | 4780 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 4 | 16 | 9 | 478 | 4302 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 589 | 9424 |
| 50 | 6 | 12.5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 7 | 12.5 | 14 | 484 | 6776 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 257 | 4112 |
| 50 | 9 | 8 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 6.3 | 20 | 132 | 2640 |
| 50 | 12 | 6.3 | 20 | 132 | 2640 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 53 | 13 |
| 8 | 240 | 95 |
| 12.5 | 332 | 319 |
| 16 | 91 | 143 |
| Peso Total | | 570 kg |

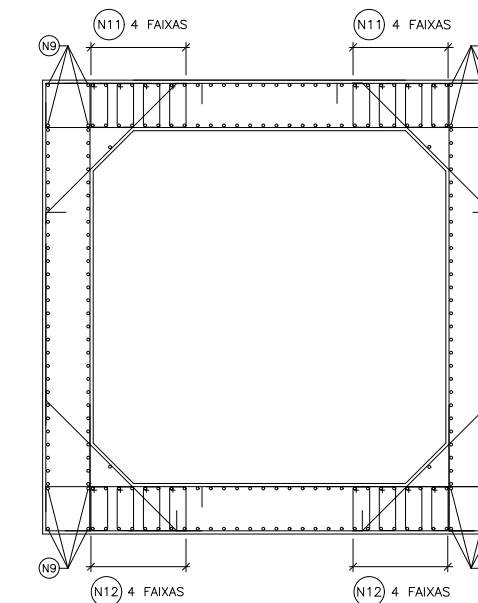
DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

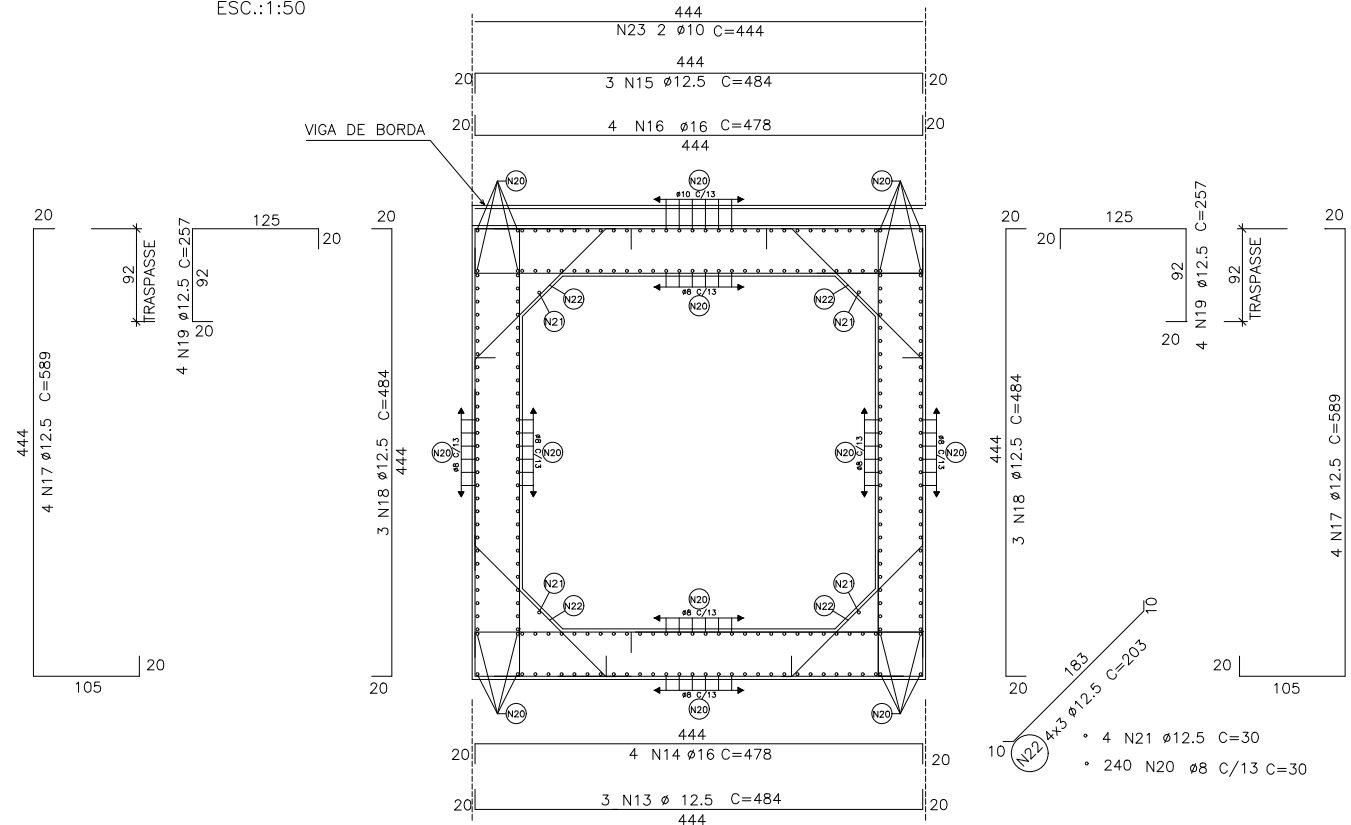
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-181-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m
ESC.:1:50

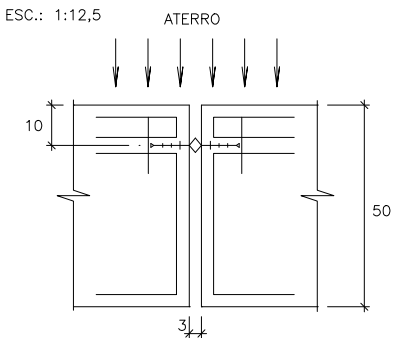


ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondide de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.: 1:12,5



(N27) 2x100 ϕ 6.3 C/15 C=45

20

20

20

35

20

(N25) 2x100 ϕ 6.3

C/15 C=14

(N26) 2x100 ϕ 6.3 C/15 C=75

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 478 | 1912 |
| 50 | 15 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 16 | 16 | 4 | 478 | 1912 |
| 50 | 17 | 12.5 | 8 | 589 | 4712 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 484 | 2904 |
| 50 | 19 | 12.5 | 8 | 257 | 2056 |
| 50 | 20 | 8 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 444 | 888 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 8 | 117 | 46 |
| 10 | 9 | 5 |
| 12.5 | 151 | 146 |
| 16 | 38 | 60 |
| Peso Total | | 258 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

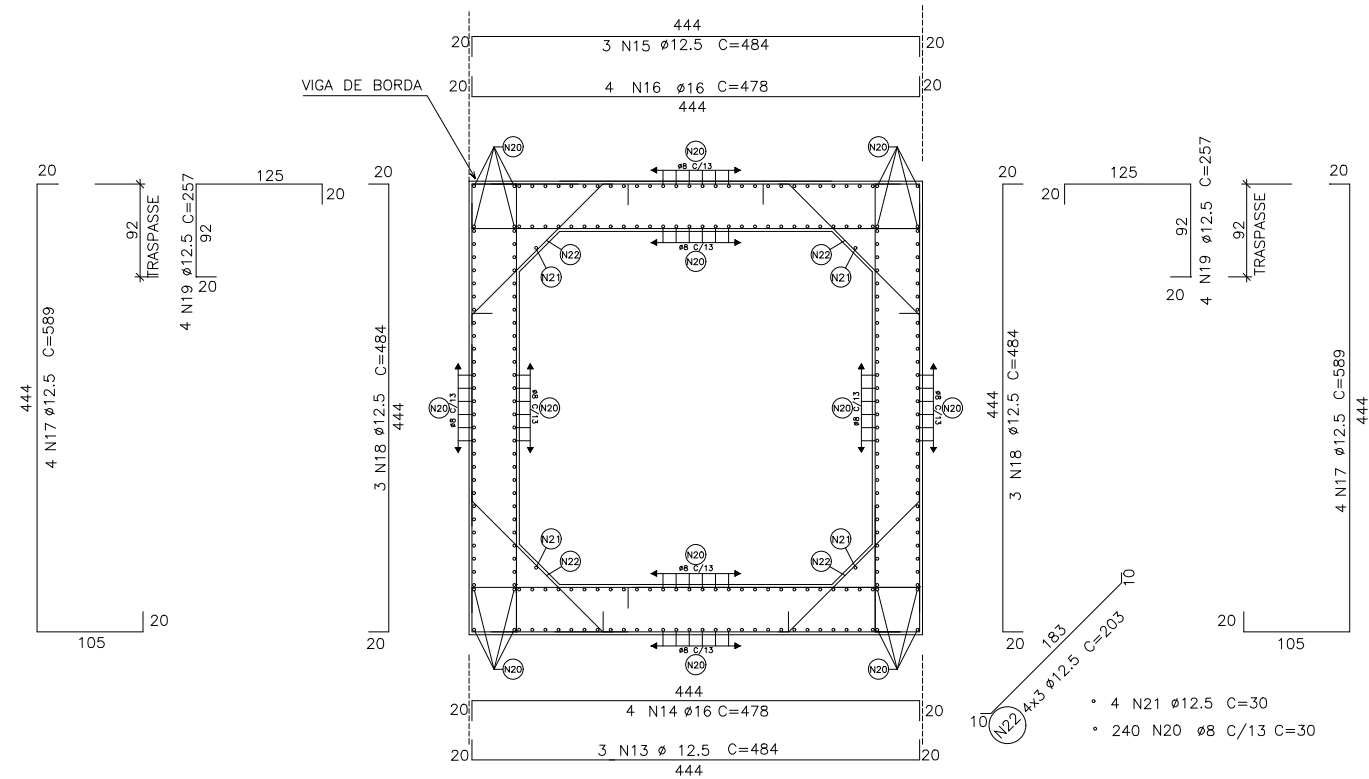
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-181-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRIO DE 4 A 8m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 478 | 1912 |
| 50 | 15 | 12.5 | 3 | 484 | 1452 |
| 50 | 16 | 16 | 4 | 478 | 1912 |
| 50 | 17 | 12.5 | 8 | 589 | 4712 |
| 50 | 18 | 12.5 | 6 | 484 | 2904 |
| 50 | 19 | 12.5 | 8 | 257 | 2056 |
| 50 | 20 | 8 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 72 | 28 |
| 12.5 | 151 | 146 |
| 16 | 38 | 60 |
| Peso Total | | 234 kg |

- 4 N21 Ø12.5 C=30
- 240 N20 Ø8 C/13 C=30

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

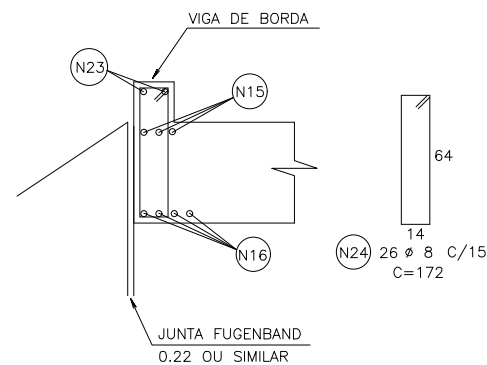


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 200 | 14 | 2800 |
| 50 | 26 | 6.3 | 200 | 75 | 15000 |
| 50 | 27 | 6.3 | 200 | 45 | 9000 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 268 | 66 |
| Peso Total | | 66 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 4,0 a 8,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

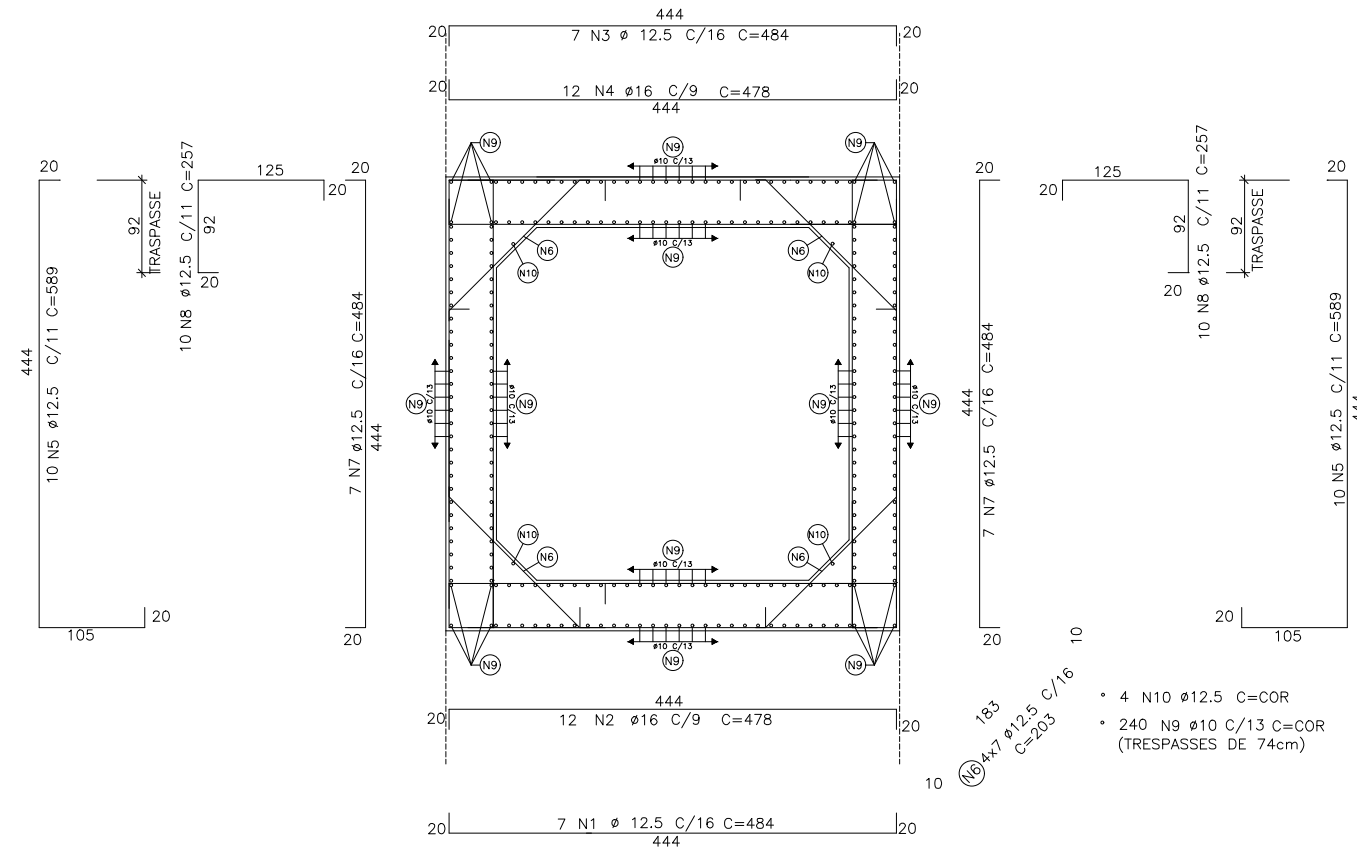
PÁGINA
V2-T1-BCML-181-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,278MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

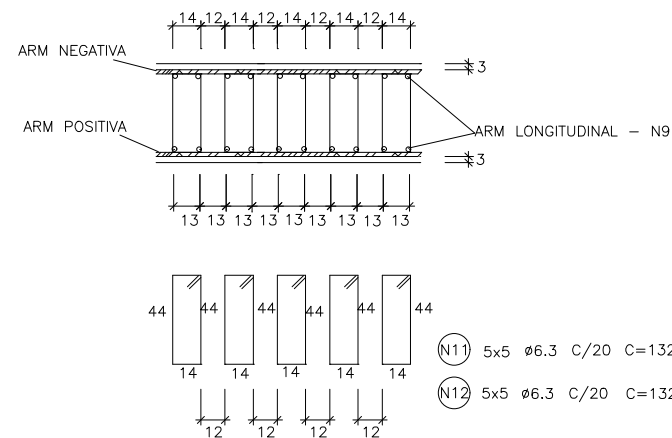
TABELA DE AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 2 | 16 | 12 | 478 | 5736 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 4 | 16 | 12 | 478 | 5736 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 589 | 11780 |
| 50 | 6 | 12.5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 7 | 12.5 | 14 | 484 | 6776 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 257 | 5140 |
| 50 | 9 | 10 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 6.3 | 25 | 132 | 3300 |
| 50 | 12 | 6.3 | 25 | 132 | 3300 |

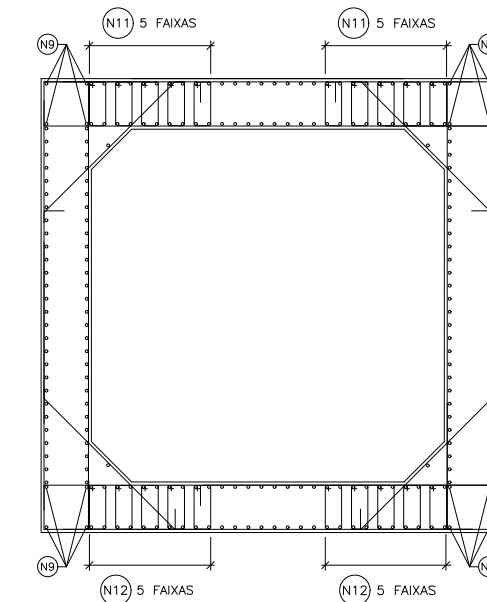
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 66 | 16 |
| 10 | 240 | 148 |
| 12.5 | 366 | 352 |
| 16 | 115 | 181 |
| Peso Total | | 697 kg |

- 4 N10 ø 12.5 C=COR
- 240 N9 ø 10 C/13 C=COR (TRESPASSES DE 74cm)



ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-182-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m
ESC.:1:50

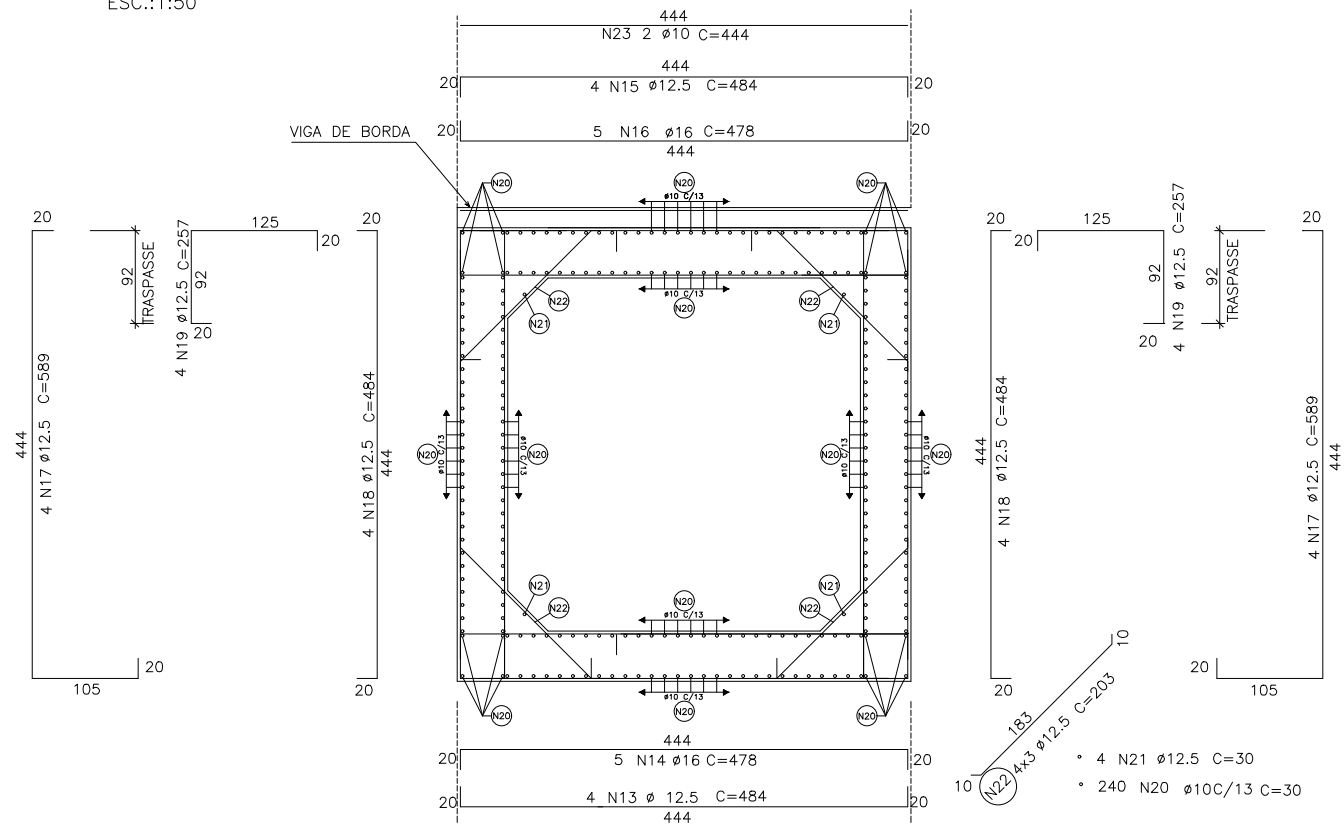


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 14 | 16 | 5 | 478 | 2390 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 16 | 5 | 478 | 2390 |
| 50 | 17 | 12.5 | 8 | 589 | 4712 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 484 | 3872 |
| 50 | 19 | 12.5 | 8 | 257 | 2056 |
| 50 | 20 | 10 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 444 | 888 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 81 | 50 |
| 12.5 | 171 | 164 |
| 16 | 48 | 75 |
| Peso Total | | 307 kg |

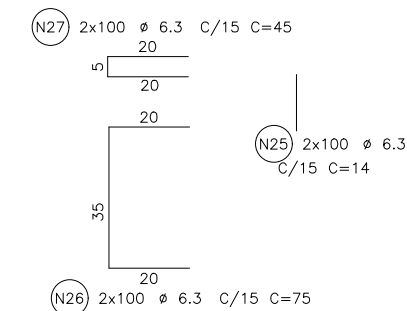
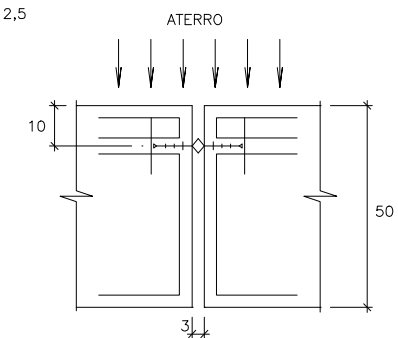
PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.: 1:12,5



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

DATA 02/2023

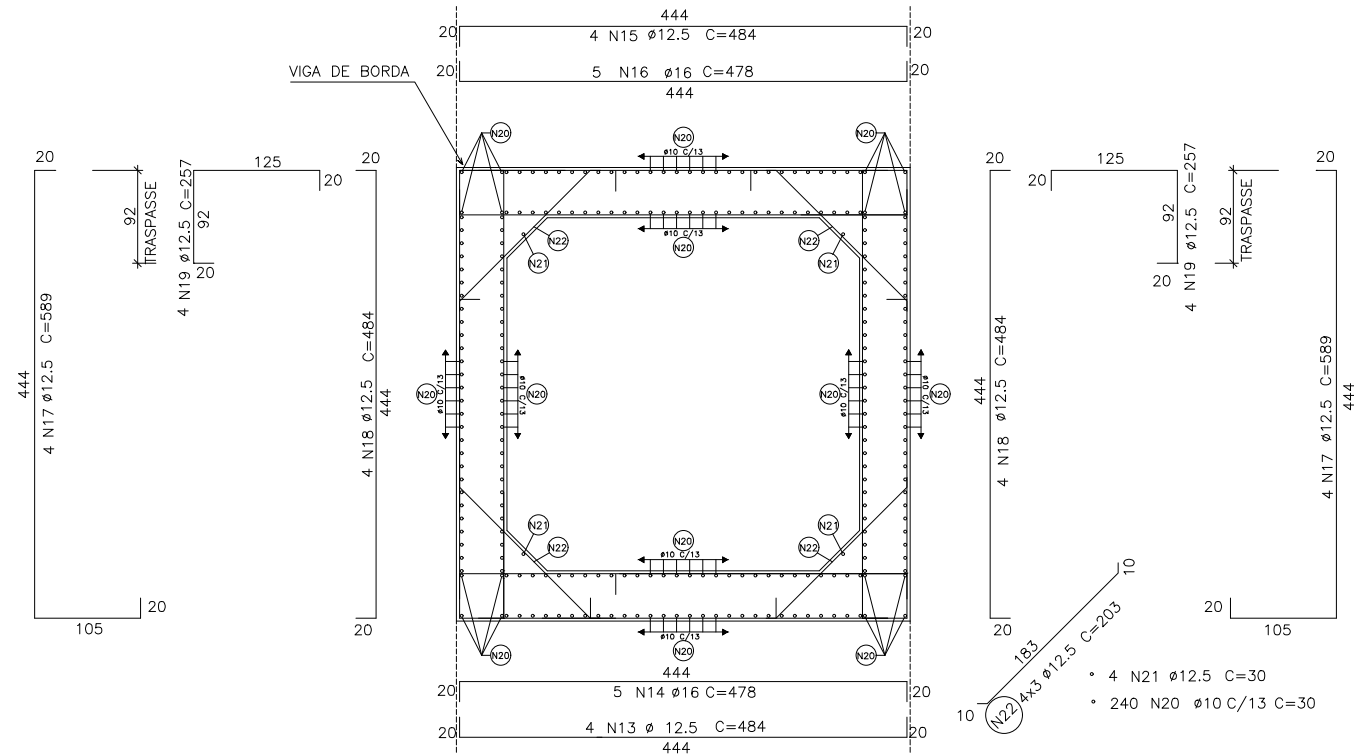
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-182-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 14 | 16 | 5 | 478 | 2390 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 16 | 5 | 478 | 2390 |
| 50 | 17 | 12.5 | 8 | 589 | 4712 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 484 | 3872 |
| 50 | 19 | 12.5 | 8 | 257 | 2056 |
| 50 | 20 | 10 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 72 | 44 |
| 12.5 | 171 | 164 |
| 16 | 48 | 75 |
| Peso Total | | 283 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

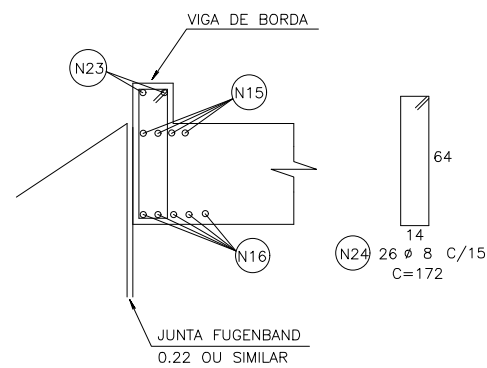


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 200 | 14 | 2800 |
| 50 | 26 | 6.3 | 200 | 75 | 15000 |
| 50 | 27 | 6.3 | 200 | 45 | 9000 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 268 | 66 |
| Peso Total | | 66 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

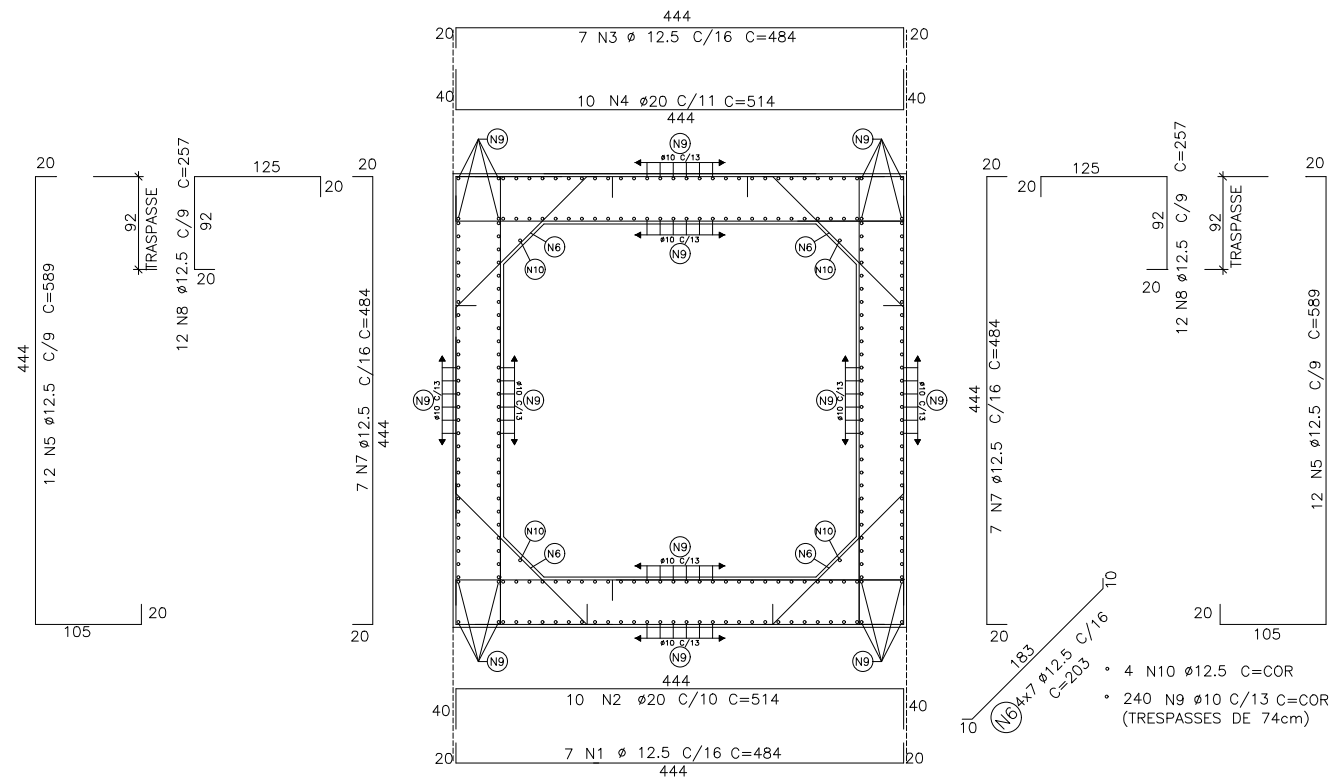
PÁGINA
V2-T1-BCML-182-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO - ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,342MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 1m

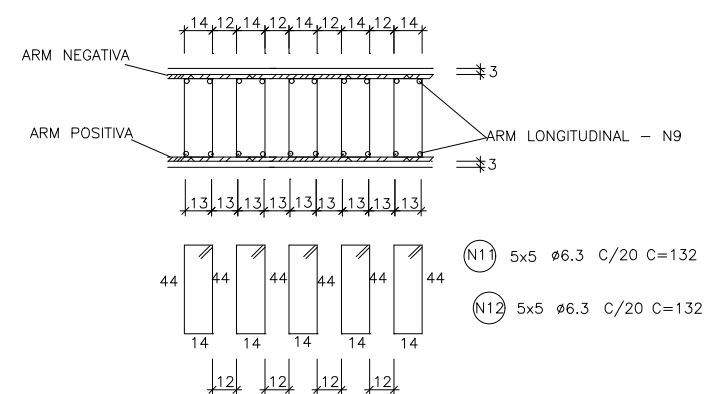
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 514 | 5140 |
| 50 | 3 | 12.5 | 7 | 484 | 3388 |
| 50 | 4 | 20 | 10 | 514 | 5140 |
| 50 | 5 | 12.5 | 24 | 589 | 14136 |
| 50 | 6 | 12.5 | 28 | 203 | 5684 |
| 50 | 7 | 12.5 | 14 | 484 | 6776 |
| 50 | 8 | 12.5 | 24 | 257 | 6168 |
| 50 | 9 | 10 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 6.3 | 25 | 132 | 3300 |
| 50 | 12 | 6.3 | 25 | 132 | 3300 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 66 | 16 |
| 10 | 240 | 148 |
| 12.5 | 399 | 385 |
| 20 | 103 | 254 |
| Peso Total | | 802 kg |

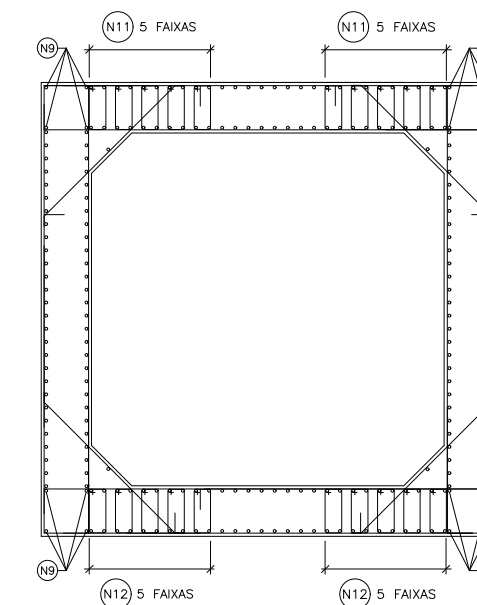
DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-183-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m
ESC.:1:50

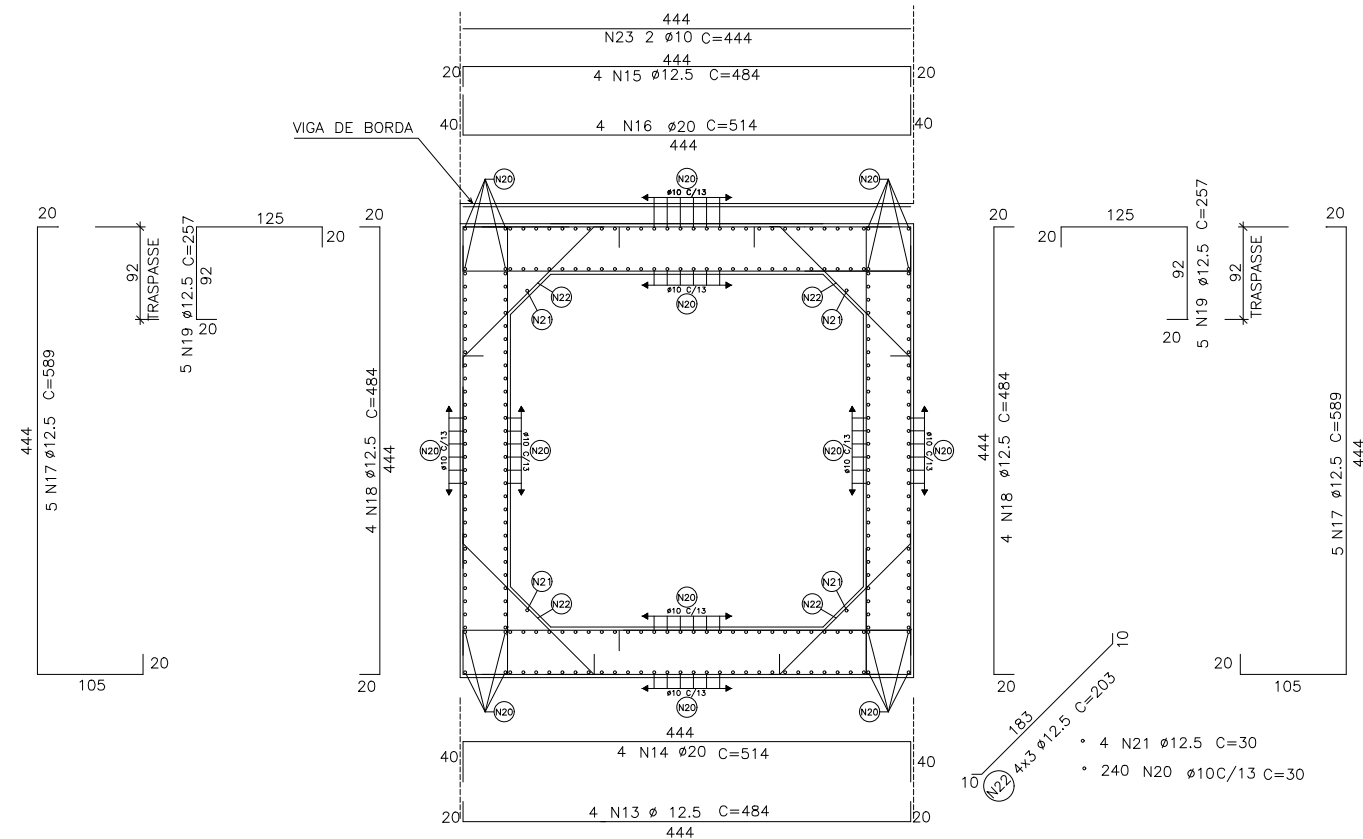


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 17 | 12.5 | 10 | 589 | 5890 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 484 | 3872 |
| 50 | 19 | 12.5 | 10 | 257 | 2570 |
| 50 | 20 | 10 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 444 | 888 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

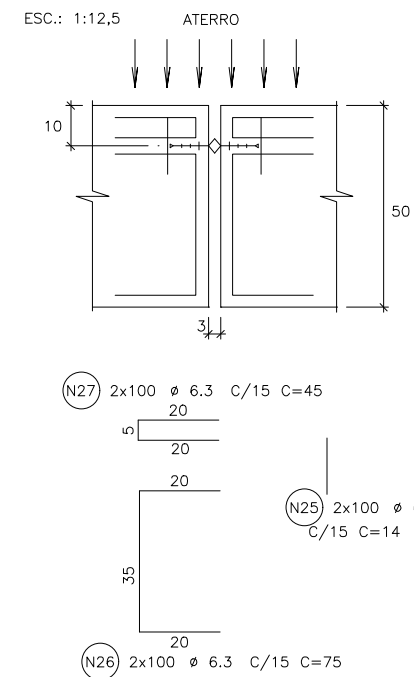
| RESUMO DO AÇO PARA 30cm | | |
|-------------------------|------------|-----------|
| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 81 | 50 |
| 12.5 | 188 | 181 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 350 kg |

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondição de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-02BA-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

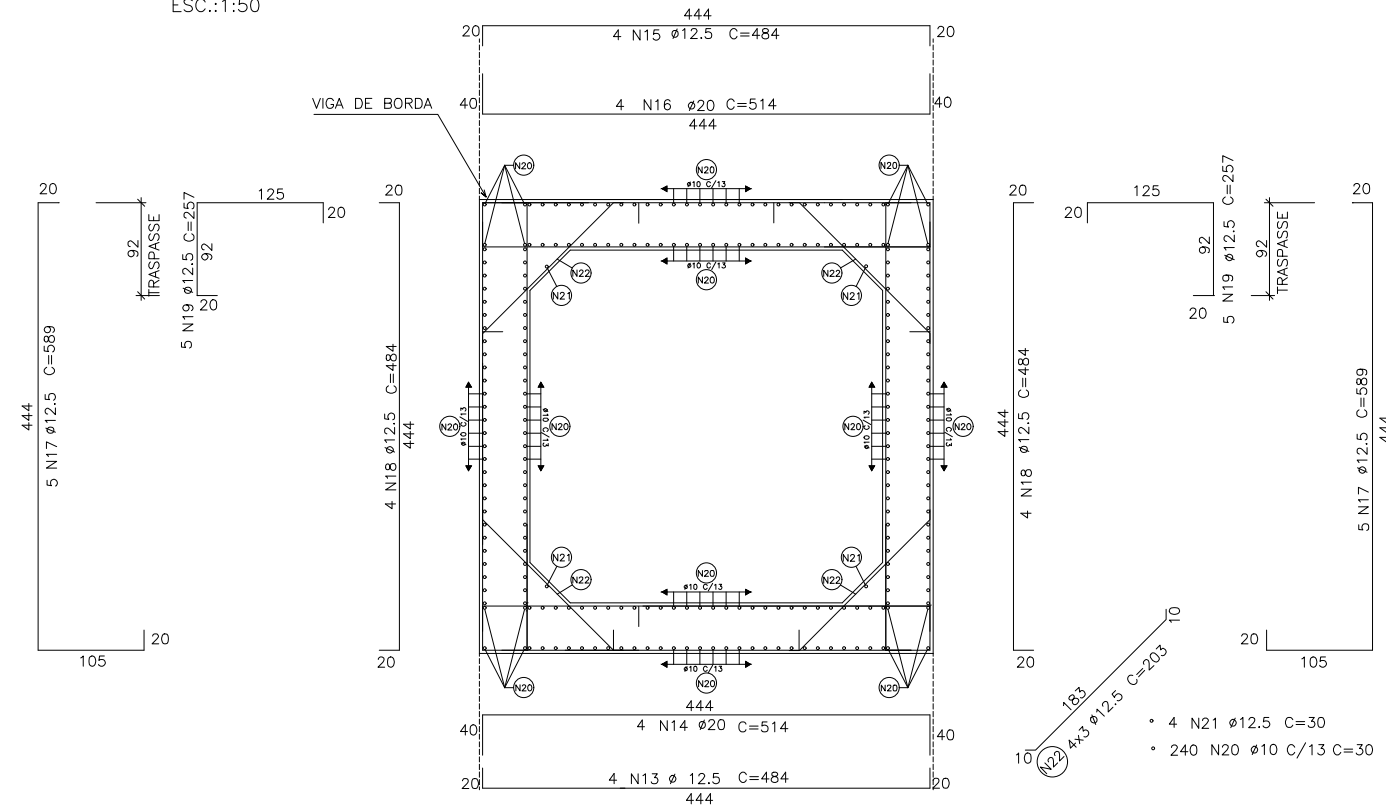
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-183-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 484 | 1936 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 17 | 12.5 | 10 | 589 | 5890 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 484 | 3872 |
| 50 | 19 | 12.5 | 10 | 257 | 2570 |
| 50 | 20 | 10 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 203 | 2436 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 72 | 44 |
| 12.5 | 188 | 181 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 326 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

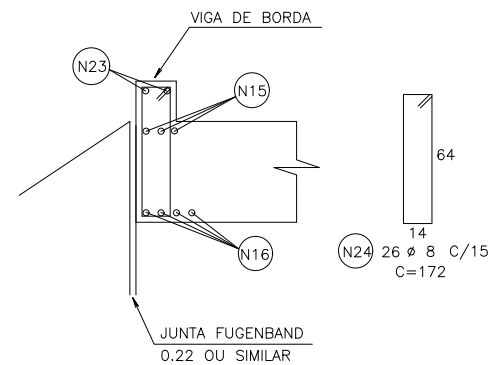


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 200 | 14 | 2800 |
| 50 | 26 | 6.3 | 200 | 75 | 15000 |
| 50 | 27 | 6.3 | 200 | 45 | 9000 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 268 | 66 |
| Peso Total | | 66 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 12,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

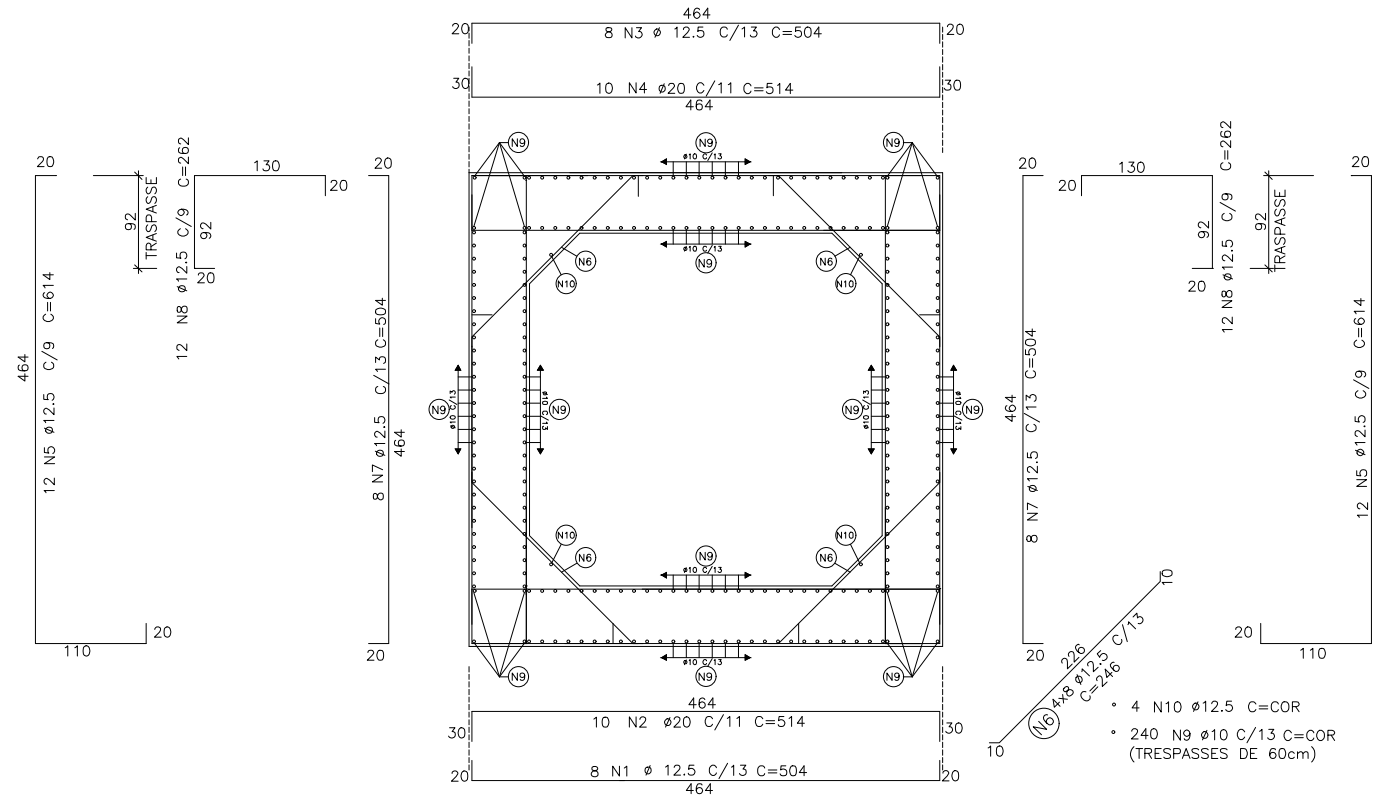
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-183-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m

ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,216MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

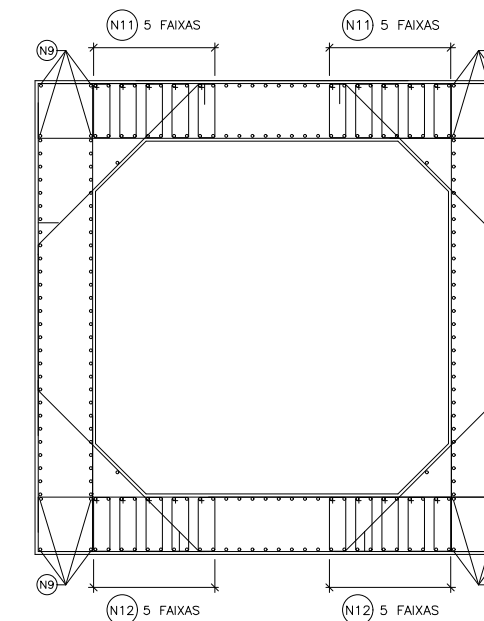
TABELA DE AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 514 | 5140 |
| 50 | 3 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 4 | 20 | 10 | 514 | 5140 |
| 50 | 5 | 12.5 | 24 | 614 | 14736 |
| 50 | 6 | 12.5 | 32 | 246 | 7872 |
| 50 | 7 | 12.5 | 16 | 504 | 8064 |
| 50 | 8 | 12.5 | 24 | 262 | 6288 |
| 50 | 9 | 10 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 6.3 | 25 | 152 | 3800 |
| 50 | 12 | 6.3 | 25 | 152 | 3800 |

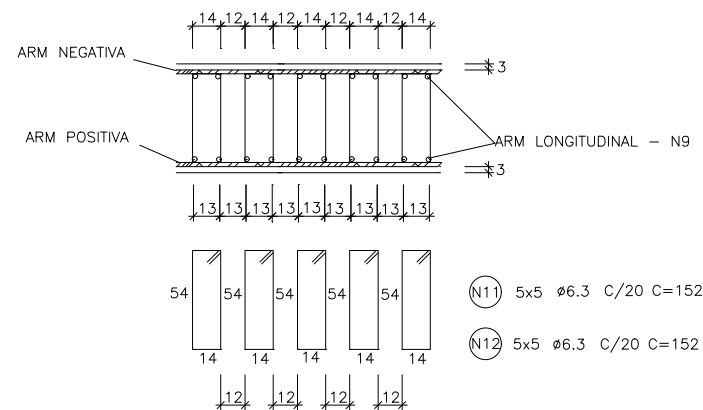
RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 76 | 19 |
| 10 | 240 | 148 |
| 12.5 | 454 | 437 |
| 20 | 103 | 254 |
| Peso Total | | 856 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 20,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-184-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m
ESC.:1:50

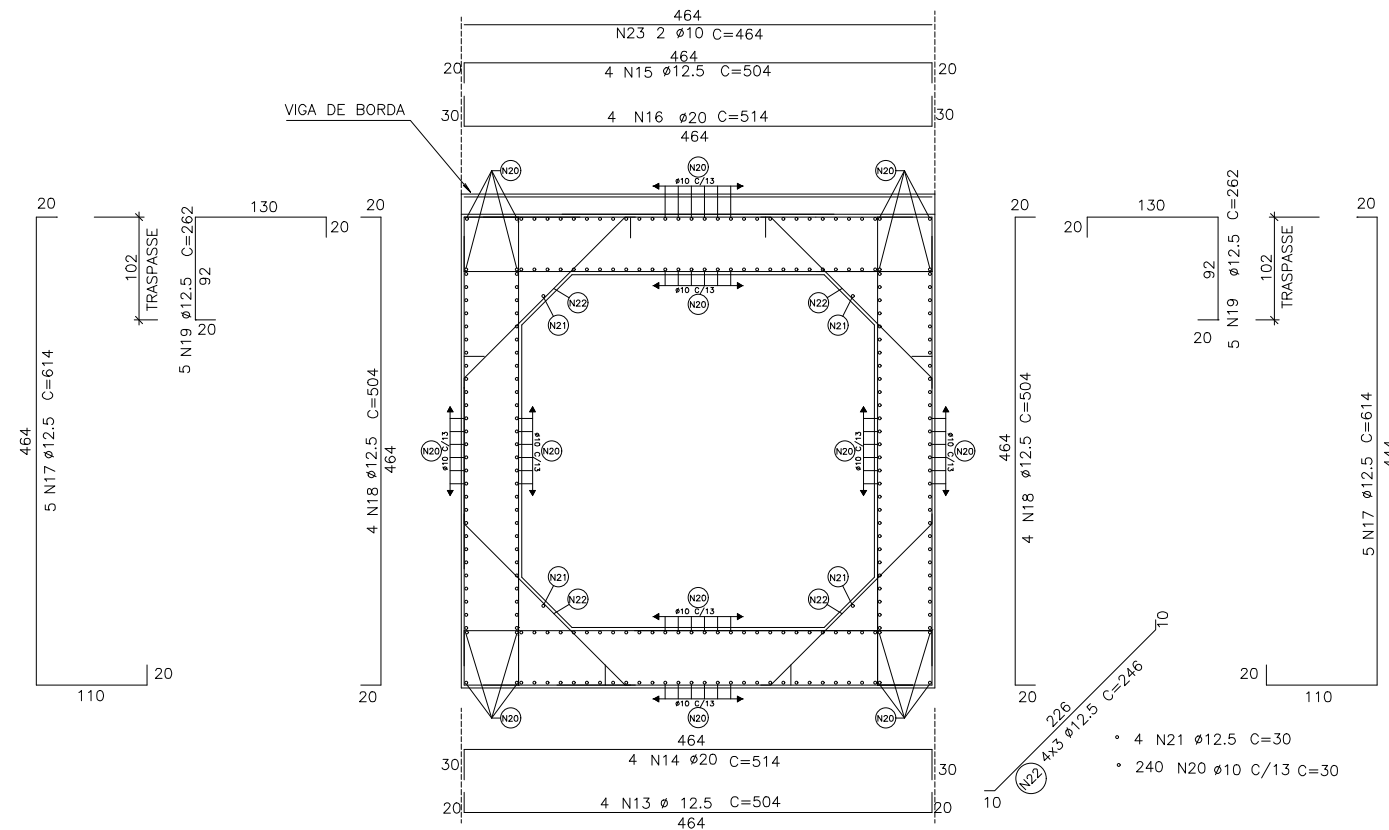


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 17 | 12.5 | 10 | 614 | 6140 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 19 | 12.5 | 10 | 262 | 2620 |
| 50 | 20 | 10 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 246 | 2952 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 464 | 928 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 81 | 50 |
| 12.5 | 199 | 192 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 361 kg |

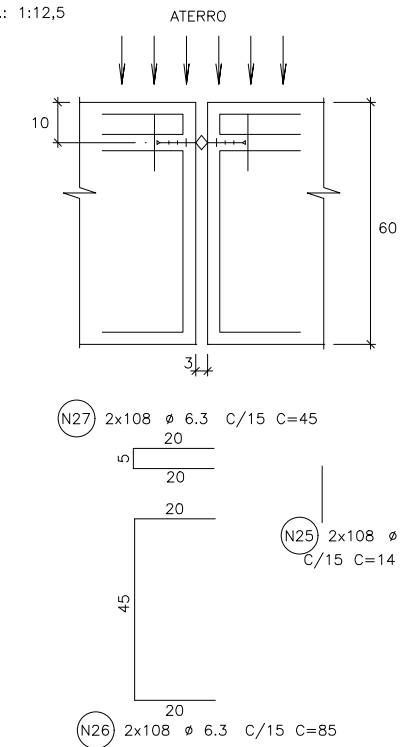
PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 o 02.02

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m

ESC.: 1:12,5



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 20,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

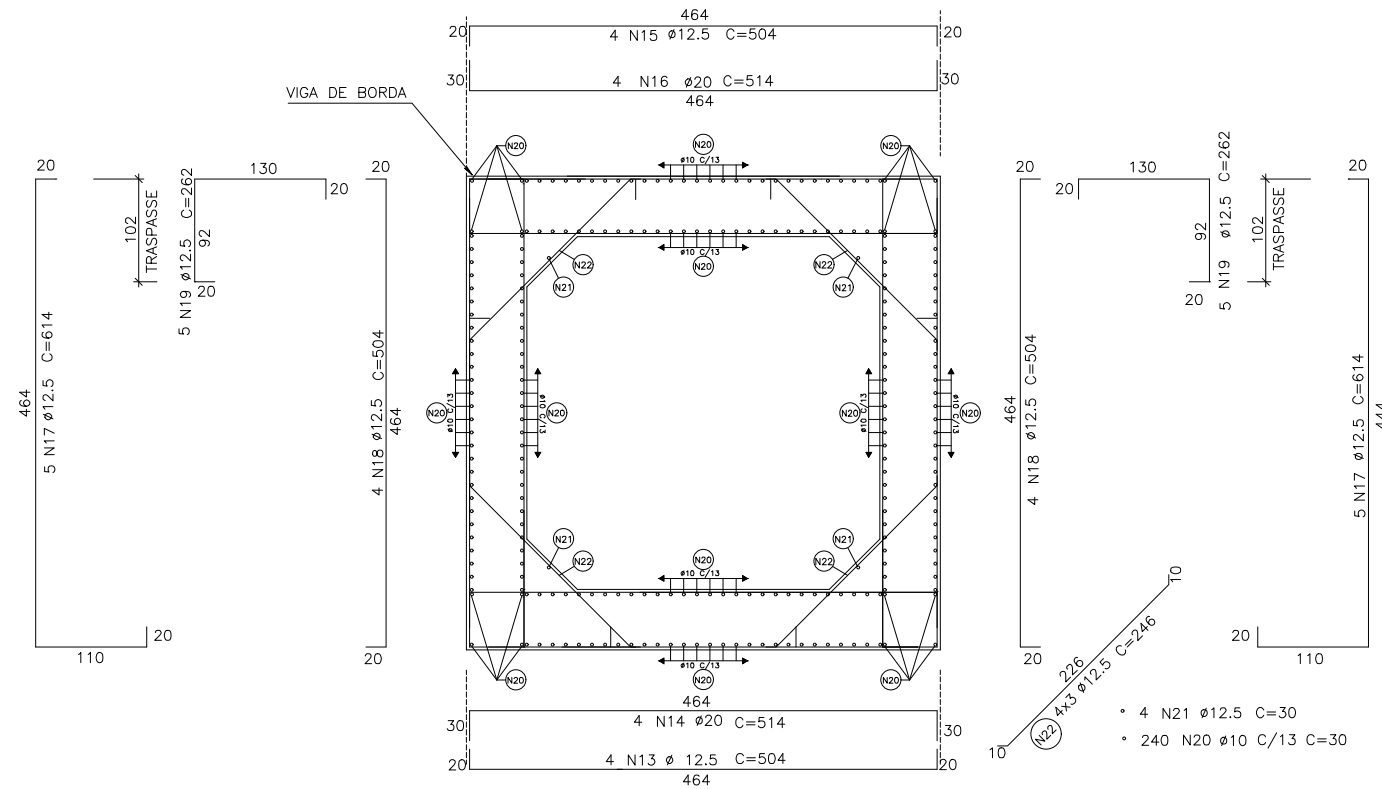
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-184-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 17 | 12.5 | 10 | 614 | 6140 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 19 | 12.5 | 10 | 262 | 2620 |
| 50 | 20 | 10 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 246 | 2952 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 72 | 44 |
| 12.5 | 199 | 192 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 337 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

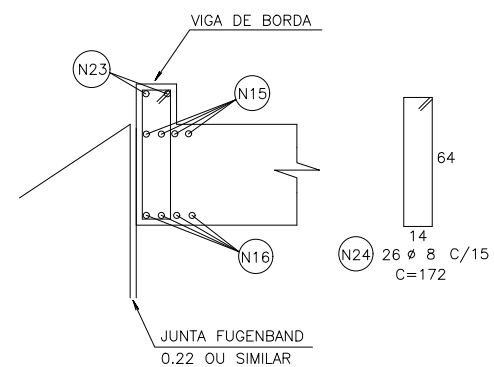


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 216 | 14 | 3024 |
| 50 | 26 | 6.3 | 216 | 85 | 18360 |
| 50 | 27 | 6.3 | 216 | 45 | 9720 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 311 | 76 |
| Peso Total | | 76 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

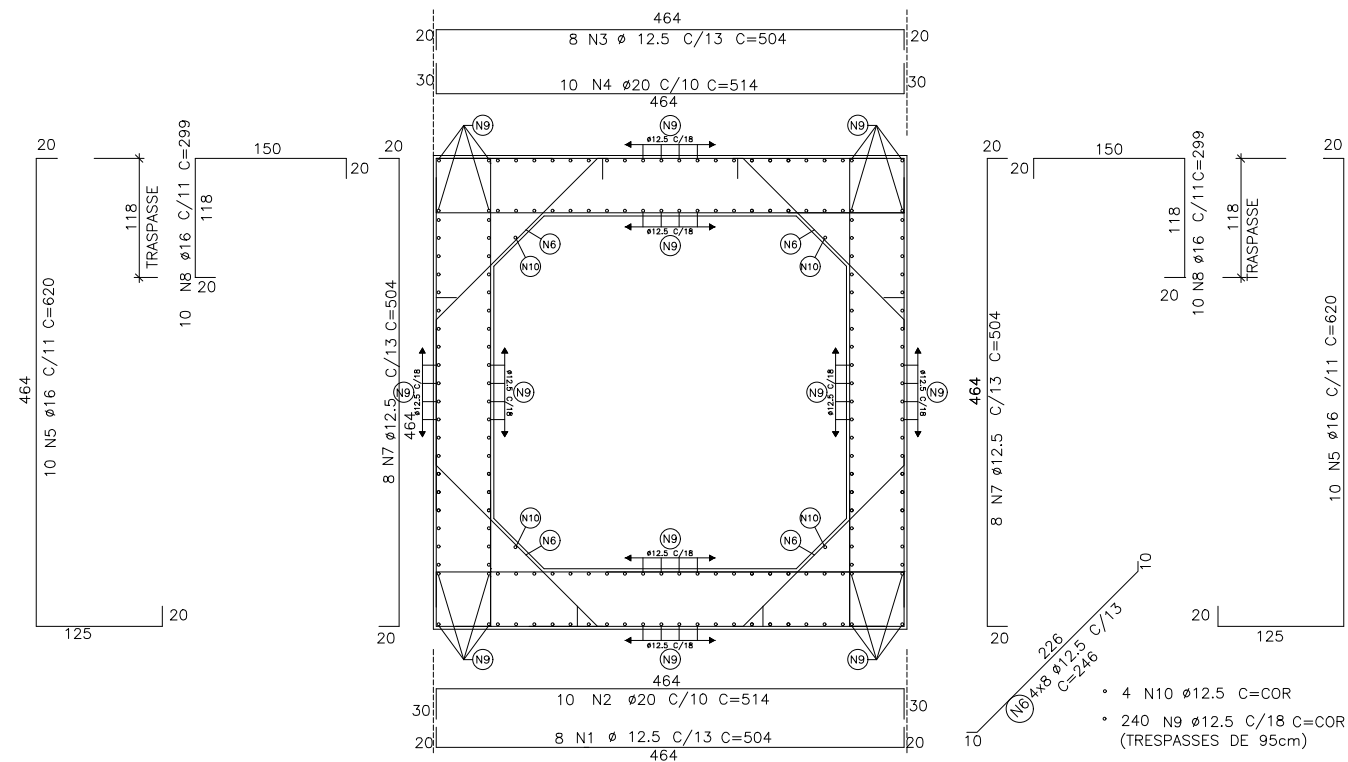
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-184-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO – ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m

ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,531MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

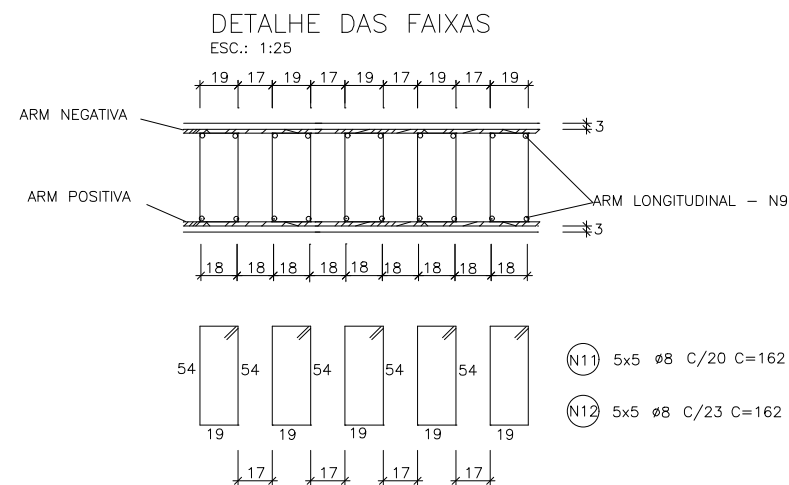
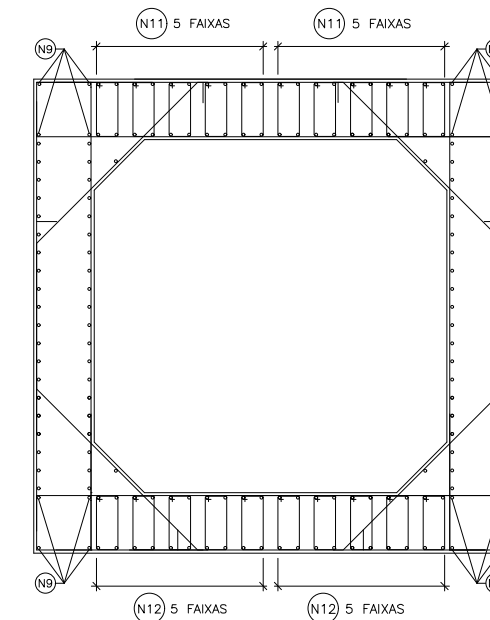
TABELA DE AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 514 | 5140 |
| 50 | 3 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 4 | 20 | 10 | 514 | 5140 |
| 50 | 5 | 16 | 20 | 620 | 12400 |
| 50 | 6 | 12.5 | 32 | 246 | 7872 |
| 50 | 7 | 12.5 | 16 | 504 | 8064 |
| 50 | 8 | 16 | 20 | 299 | 5980 |
| 50 | 9 | 12.5 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 8 | 25 | 162 | 4050 |
| 50 | 12 | 8 | 25 | 162 | 4050 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 76 | 30 |
| 12.5 | 484 | 466 |
| 16 | 184 | 290 |
| 20 | 103 | 254 |
| Peso Total | | 1042 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-185-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRAMENTO DE 20 A 25m

ESC.:1:50

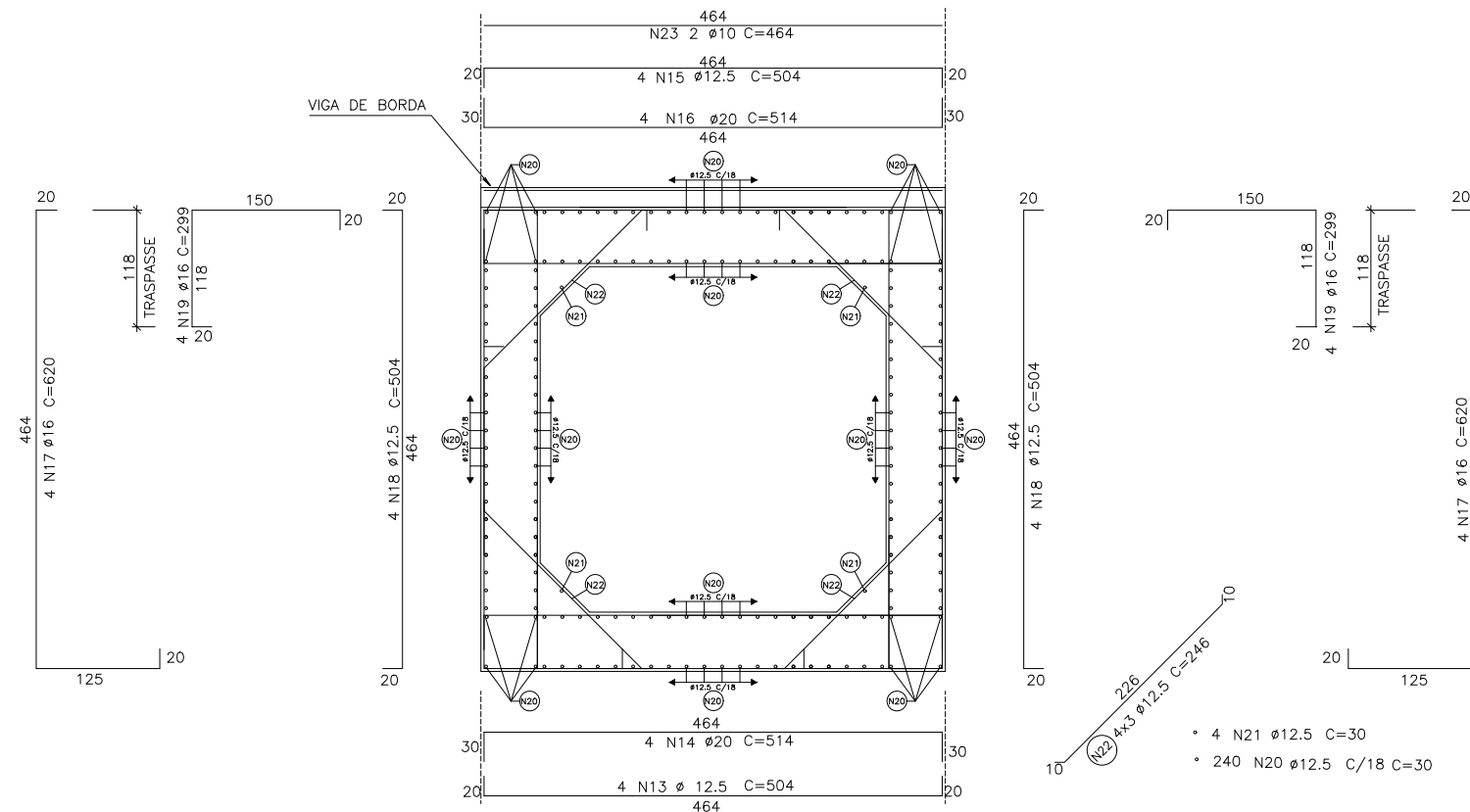


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12,5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 15 | 12,5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 620 | 4960 |
| 50 | 18 | 12,5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 299 | 2392 |
| 50 | 20 | 12,5 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12,5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12,5 | 12 | 246 | 2952 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 464 | 928 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 9 | 6 |
| 12,5 | 183 | 177 |
| 16 | 74 | 116 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 417 kg |

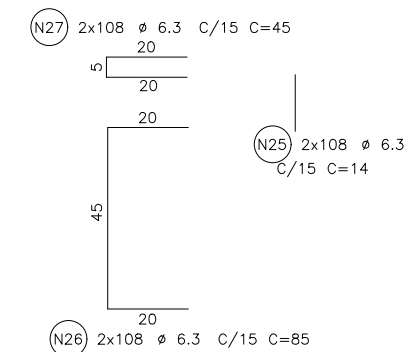
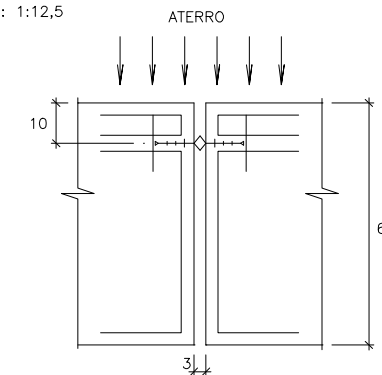
PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- 8 - Escondida de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRAMENTO DE 16 A 30,0m

ESC.: 1:12,5



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

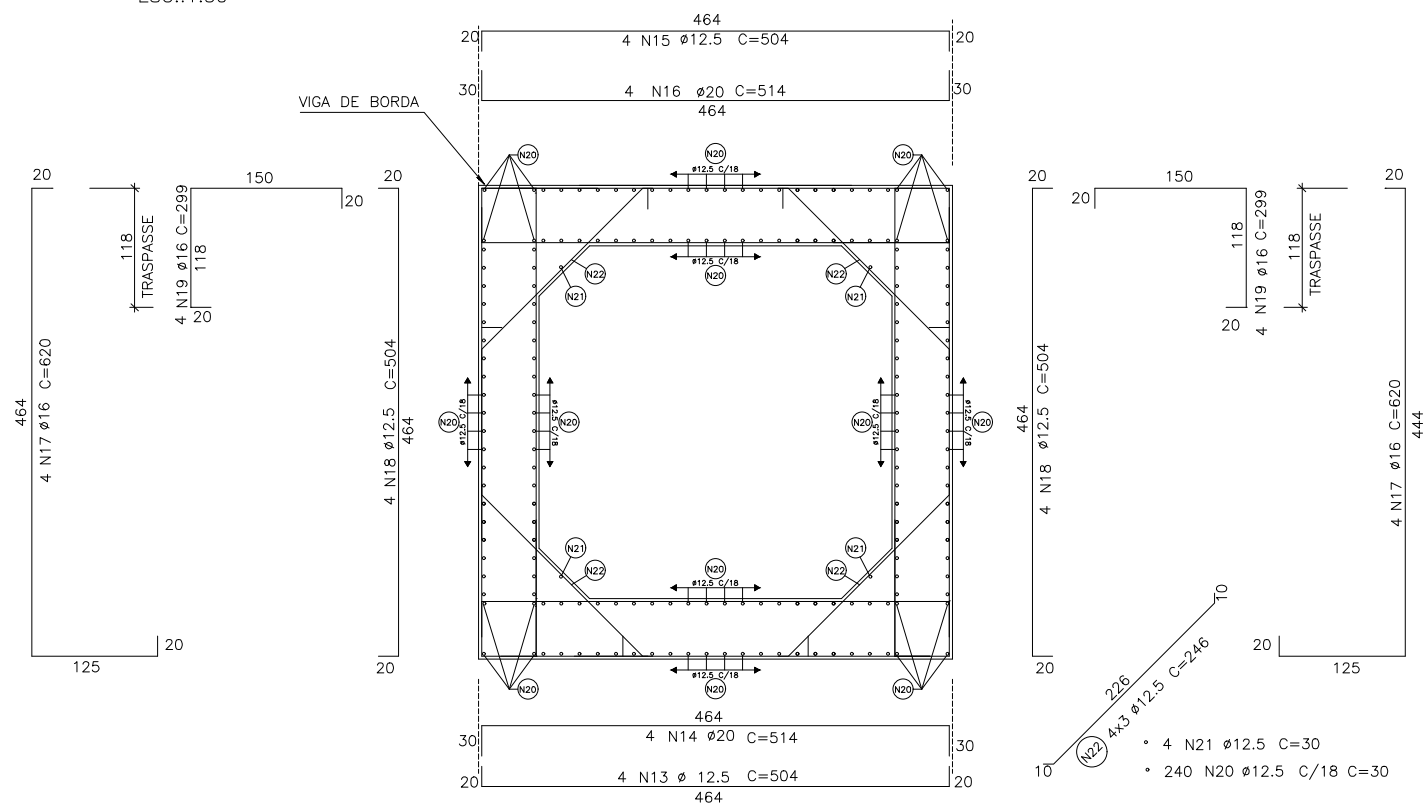
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-185-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 16 | 20 | 4 | 514 | 2056 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 620 | 4960 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 299 | 2392 |
| 50 | 20 | 12.5 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 246 | 2952 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 12.5 | 183 | 177 |
| 16 | 74 | 116 |
| 20 | 41 | 101 |
| Peso Total | | 394 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

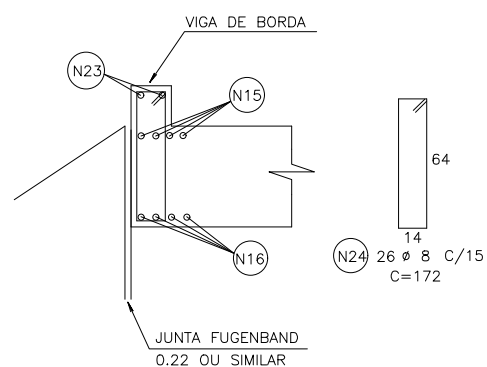


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 216 | 14 | 3024 |
| 50 | 26 | 6.3 | 216 | 85 | 18360 |
| 50 | 27 | 6.3 | 216 | 45 | 9720 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 311 | 76 |
| Peso Total | | 76 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

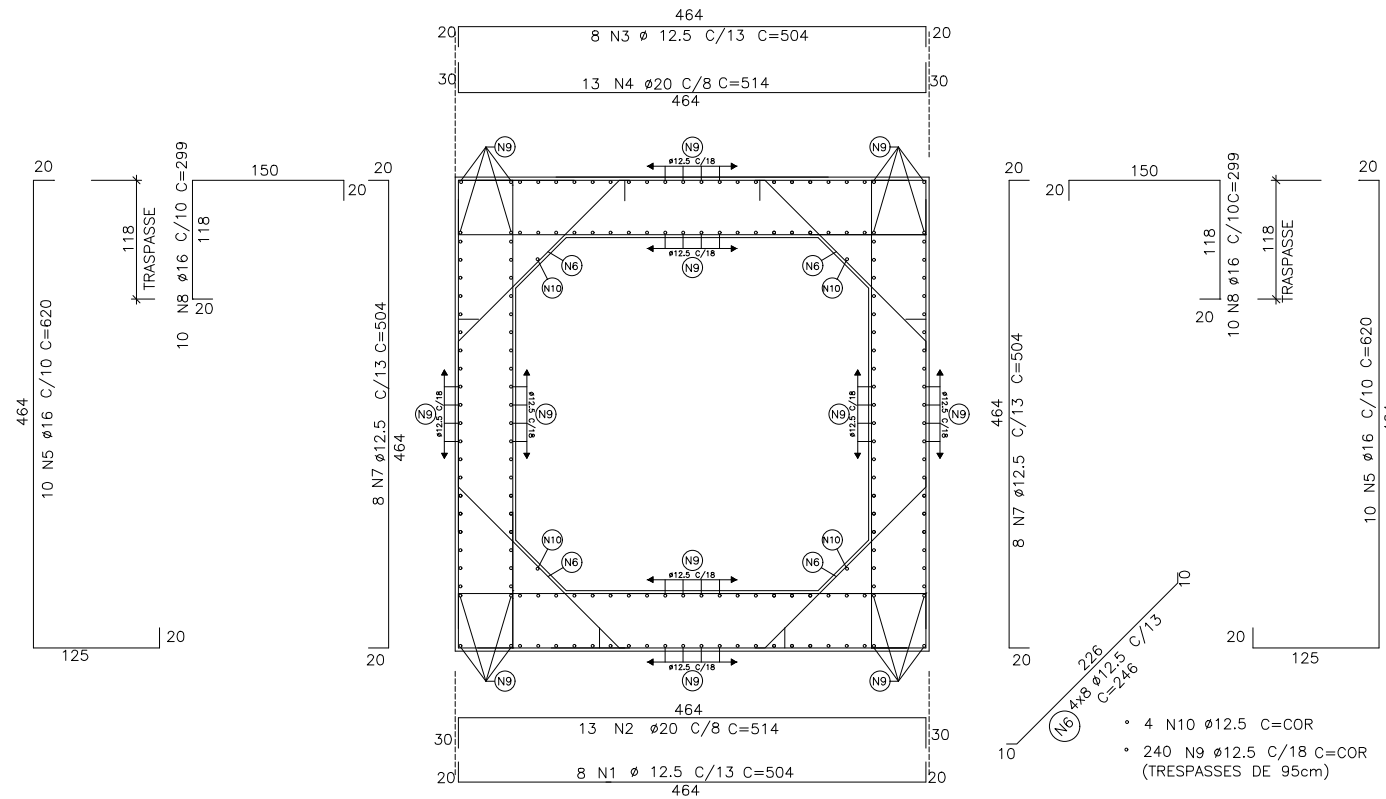
PÁGINA
V2-T1-BCML-185-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURA PARA 1m DO CORPO - ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,531MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 α 02.02

TABELA DE AÇO PARA 1m

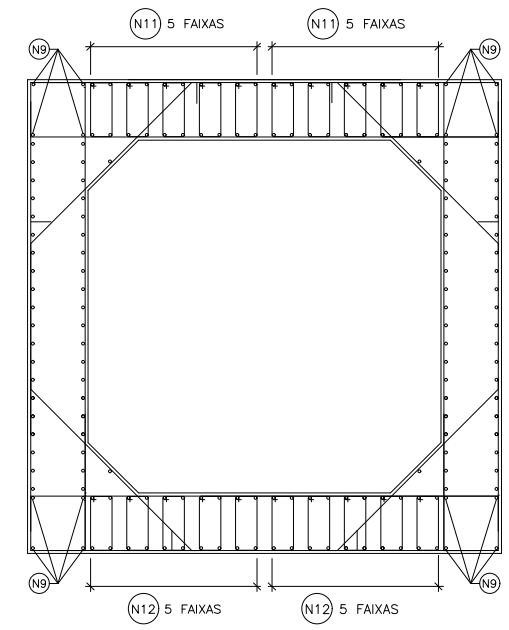
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 2 | 20 | 13 | 514 | 6682 |
| 50 | 3 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 4 | 20 | 13 | 514 | 6682 |
| 50 | 5 | 16 | 20 | 620 | 12400 |
| 50 | 6 | 12.5 | 32 | 246 | 7872 |
| 50 | 7 | 12.5 | 16 | 504 | 8064 |
| 50 | 8 | 16 | 20 | 299 | 5980 |
| 50 | 9 | 12.5 | 240 | -CORR- | 24000 |
| 50 | 10 | 12.5 | 4 | -CORR- | 400 |
| 50 | 11 | 10 | 35 | 162 | 5670 |
| 50 | 12 | 10 | 30 | 162 | 4860 |

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 99 | 61 |
| 12.5 | 484 | 466 |
| 16 | 184 | 290 |
| 20 | 134 | 330 |
| Peso Total | | 1151 kg |

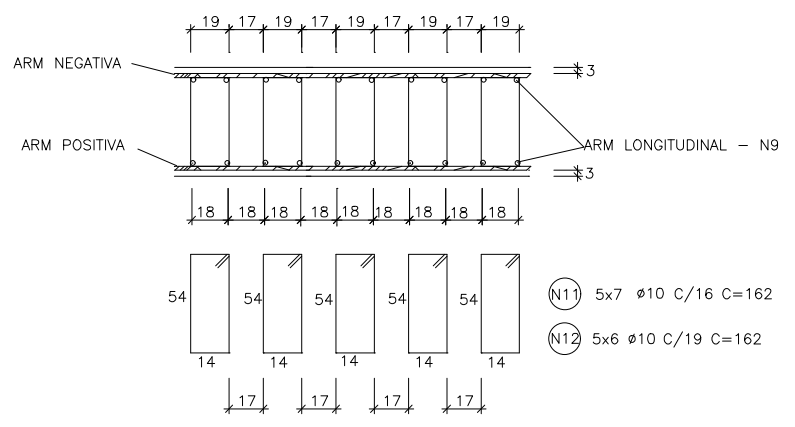
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-186-01/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m

ESC.:1:50

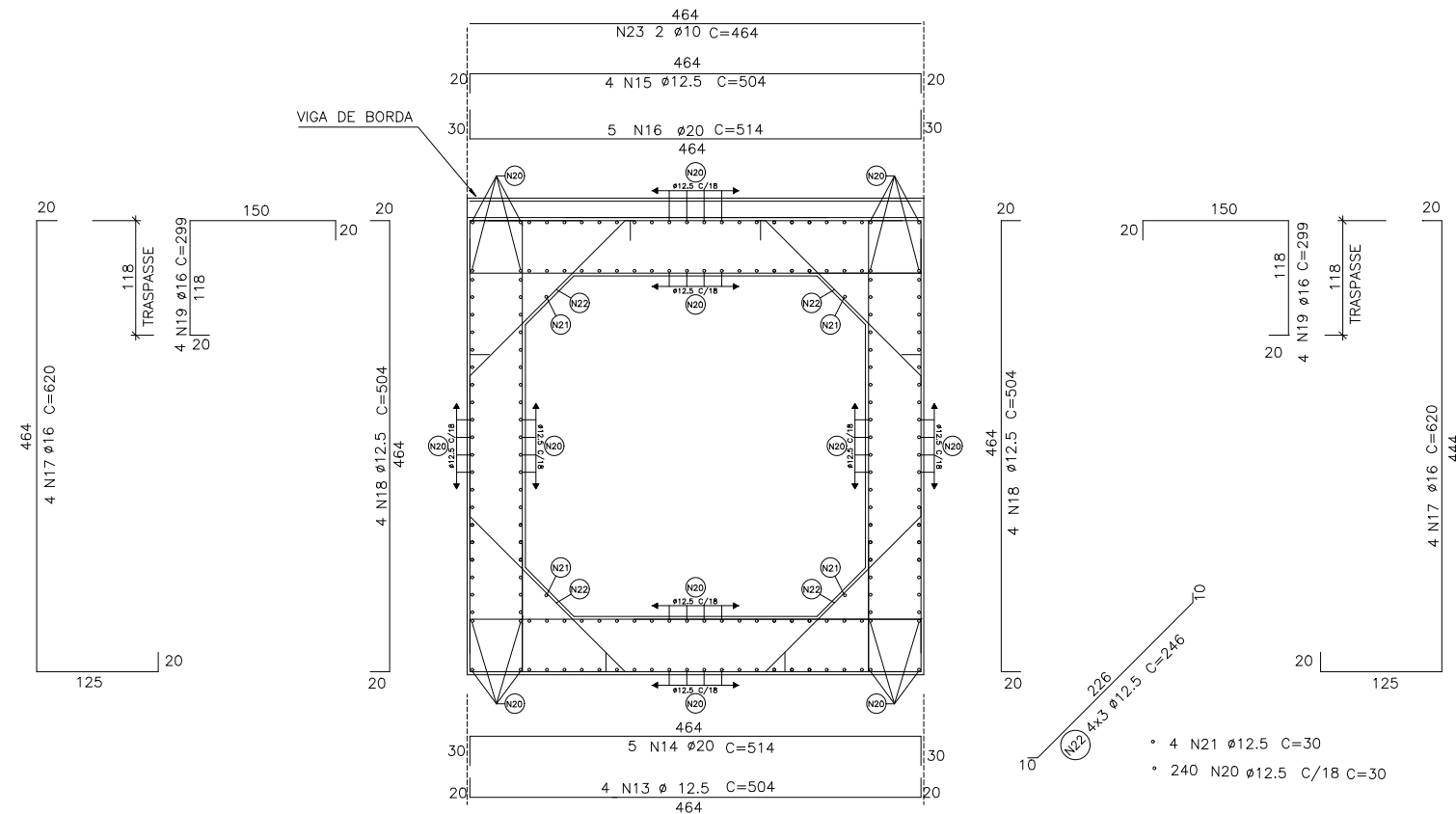
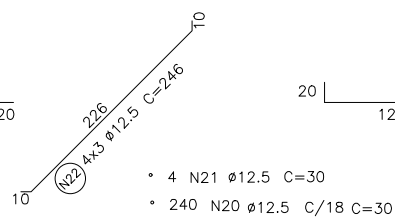


TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12,5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 514 | 2570 |
| 50 | 15 | 12,5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 16 | 20 | 5 | 514 | 2570 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 620 | 4960 |
| 50 | 18 | 12,5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 299 | 2392 |
| 50 | 20 | 12,5 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12,5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12,5 | 12 | 246 | 2952 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 464 | 928 |
| 50 | 24 | 8 | 26 | 172 | 4472 |

RESUMO DO AÇO PARA 30cm

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 45 | 18 |
| 10 | 9 | 6 |
| 12,5 | 183 | 177 |
| 16 | 74 | 116 |
| 20 | 51 | 127 |
| Peso Total | | 443 kg |



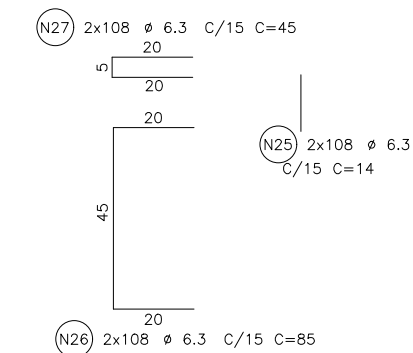
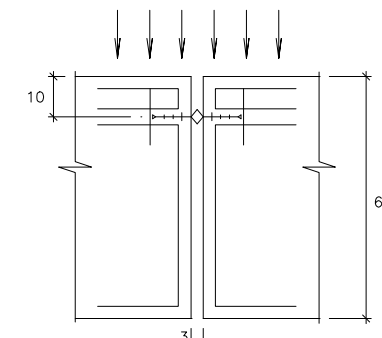
PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m

ESC.: 1:12,5



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 25,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

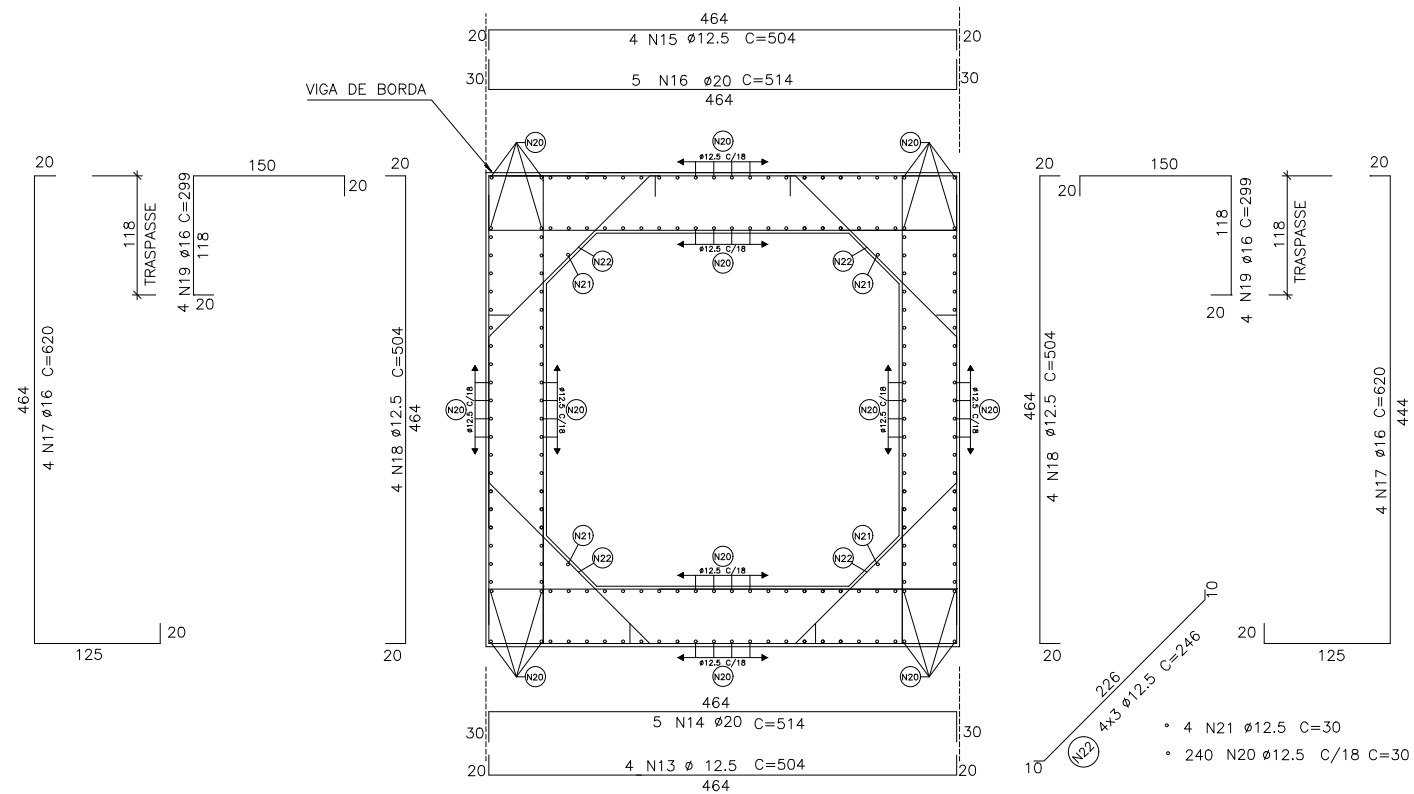
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-186-02/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ALTURA DE ATERRAMENTO DE 20 A 25m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-187-01 a 02.02

TABELA DE AÇO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 13 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 514 | 2570 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 504 | 2016 |
| 50 | 16 | 20 | 5 | 514 | 2570 |
| 50 | 17 | 16 | 8 | 620 | 4960 |
| 50 | 18 | 12.5 | 8 | 504 | 4032 |
| 50 | 19 | 16 | 8 | 299 | 2392 |
| 50 | 20 | 12.5 | 240 | 30 | 7200 |
| 50 | 21 | 12.5 | 4 | 30 | 120 |
| 50 | 22 | 12.5 | 12 | 246 | 2952 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 12.5 | 183 | 177 |
| 16 | 74 | 116 |
| 20 | 51 | 127 |
| Peso Total | | 420 kg |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
ESC.: 1:25

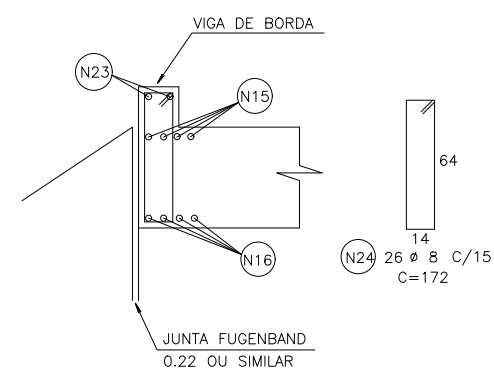


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 25 | 6.3 | 216 | 14 | 3024 |
| 50 | 26 | 6.3 | 216 | 85 | 18360 |
| 50 | 27 | 6.3 | 216 | 45 | 9720 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 311 | 76 |
| Peso Total | | 76 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 25,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-186-03/03

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DAS ALAS - ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 30,0m
ESC.: 1:50

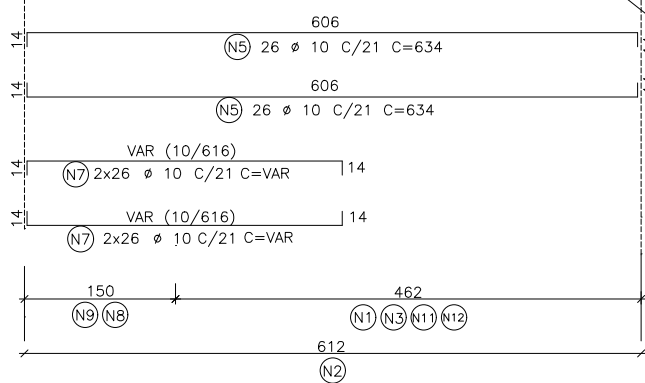
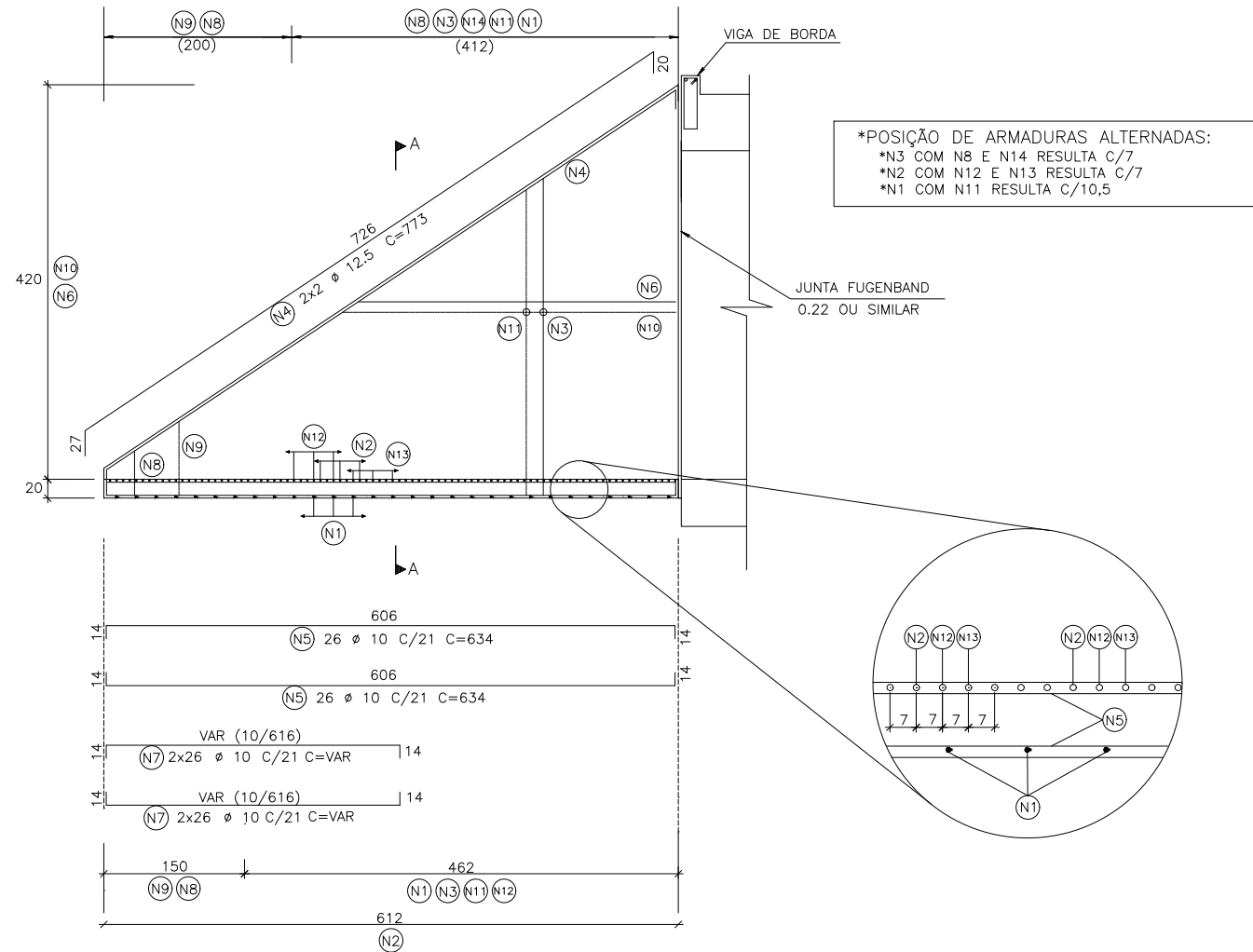


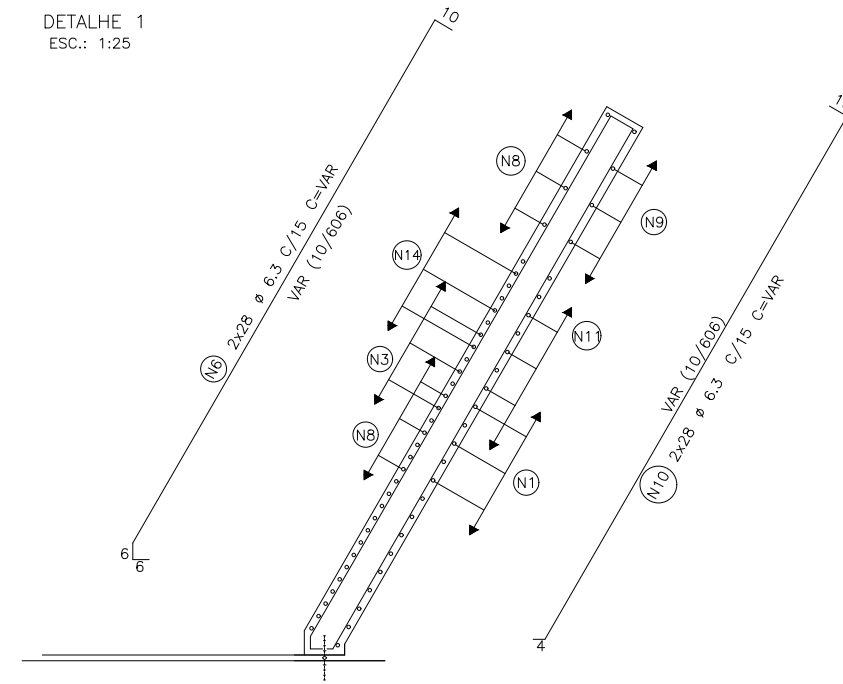
TABELA DE AÇO PARA 1 ALA

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|--------------------------|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA | | | | | |
| 50 | 1 | 10 | 20 | 699 | 13980 |
| 50 | 2 | 10 | 30 | 765 | 22950 |
| 50 | 3 | 10 | 40 | 343 | 13720 |
| 50 | 4 | 12,5 | 4 | 773 | 3092 |
| 50 | 5 | 10 | 52 | 634 | 32968 |
| 50 | 6 | 6,3 | 56 | 327 | 18312 |
| 50 | 7 | 10 | 104 | 341 | 35464 |
| 50 | 8 | 10 | 20 | 143 | 2860 |
| 50 | 9 | 10 | 10 | 1085 | 10850 |
| 50 | 10 | 6,3 | 56 | 316 | 17696 |
| 50 | 11 | 10 | 40 | 493 | 19720 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 178 | 7120 |
| 50 | 13 | 10 | 40 | 178 | 7120 |
| 50 | 14 | 10 | 40 | 143 | 5720 |

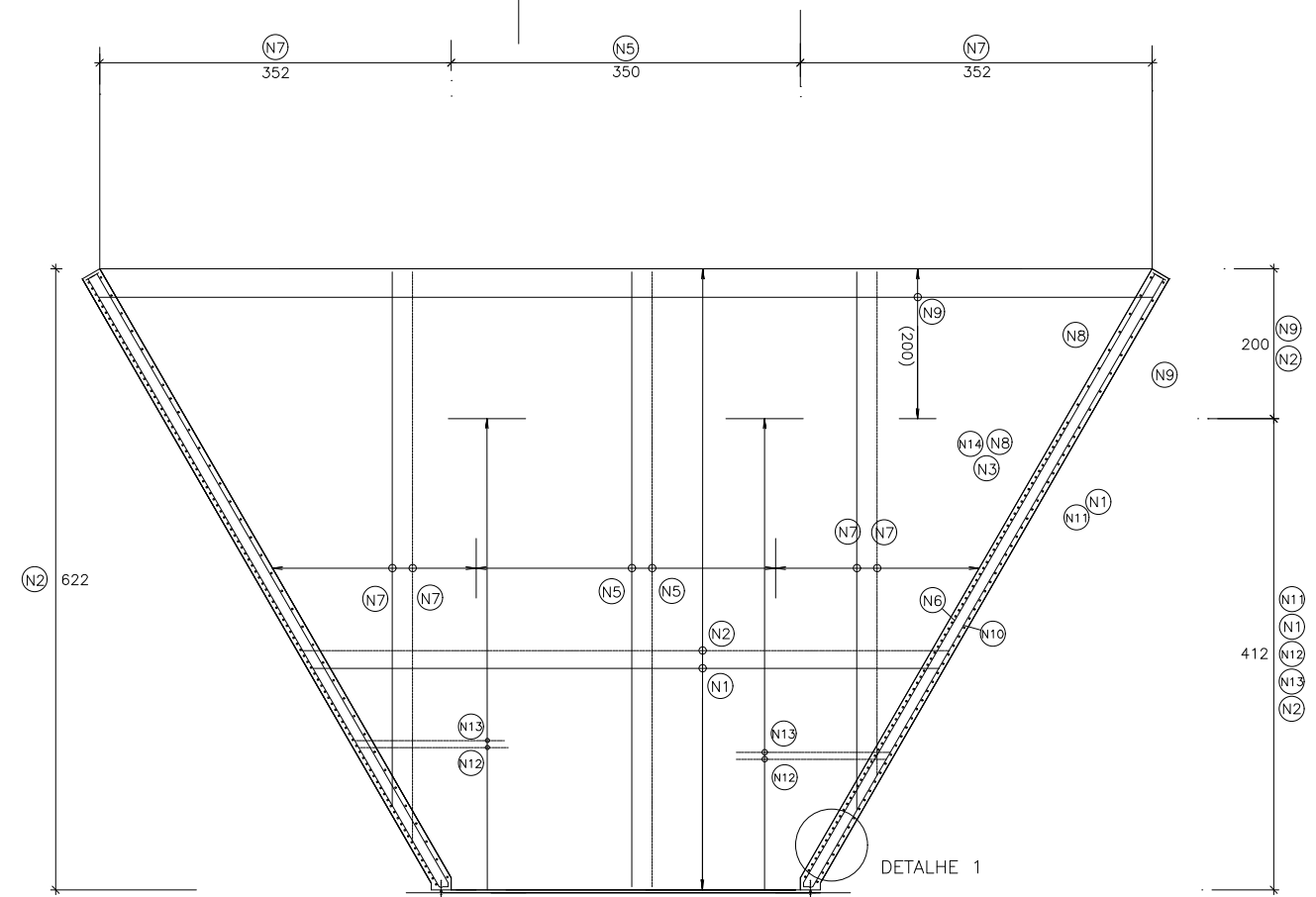
RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 360 | 88 |
| 10 | 1725 | 1064 |
| 12.5 | 31 | 30 |
| Peso Total | | 1182 kg |

DETALHE 1
ESC.: 1:25



VISTA SUPERIOR
ESC.: 1:50



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

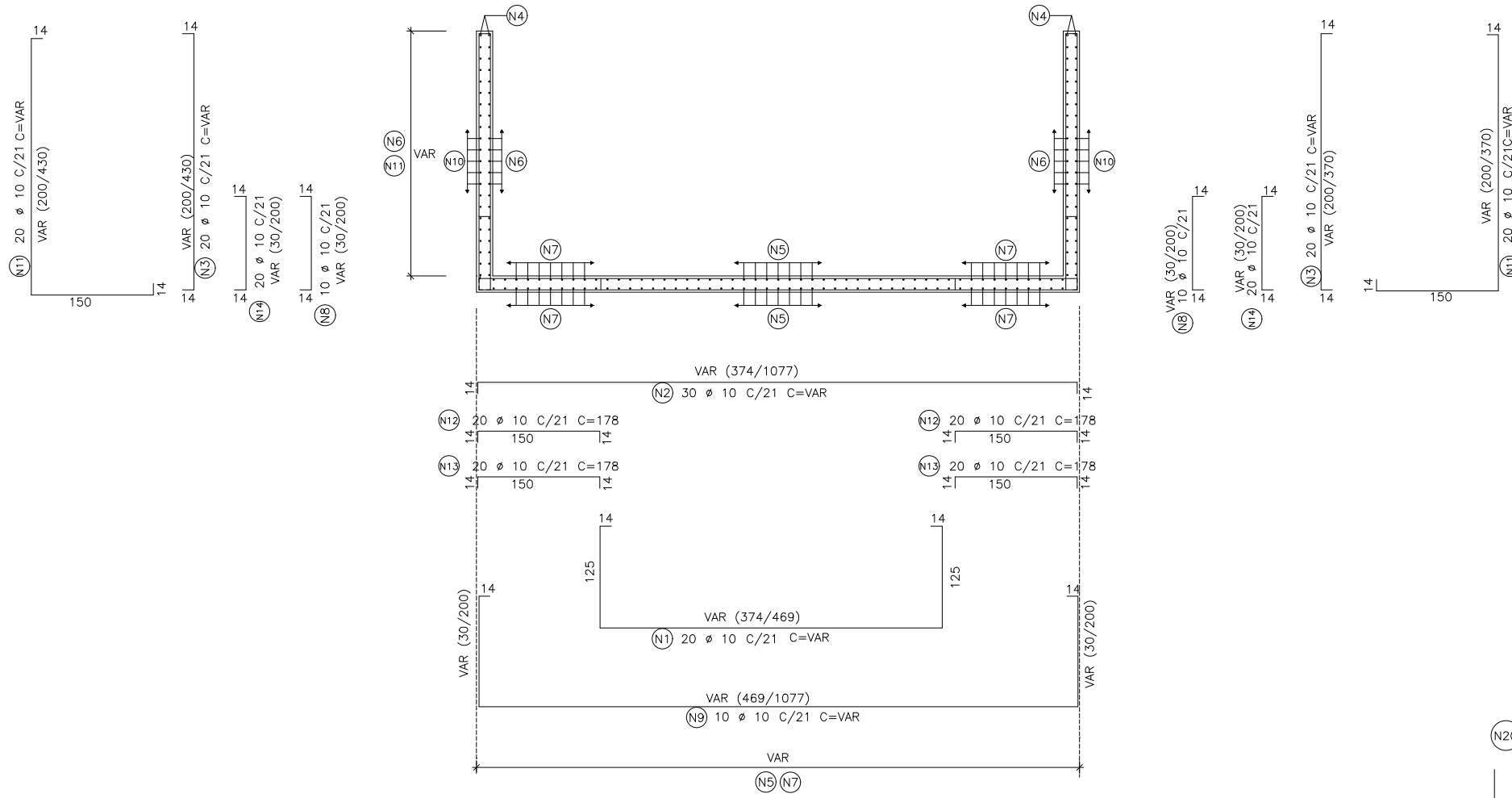
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-187-01/02

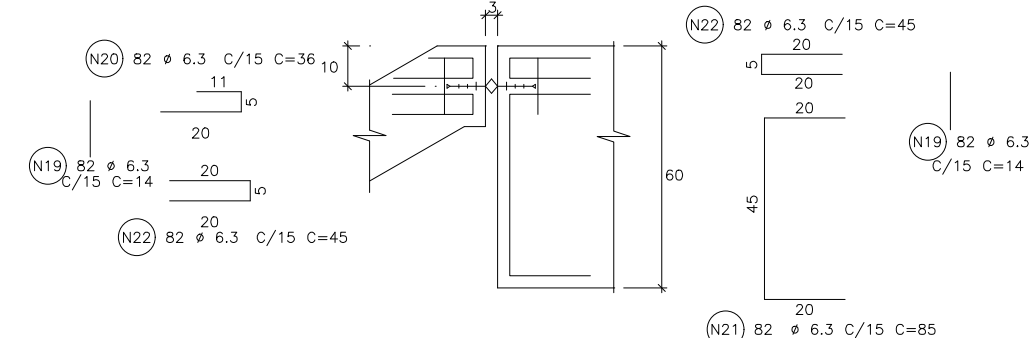
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

CORTE TRANSVERSAL AA
ESC.: 1:50



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 20\text{MPa}$
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pela Engenharia Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BSCC 3,5 X 3,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-02BA-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16,0 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:12,5

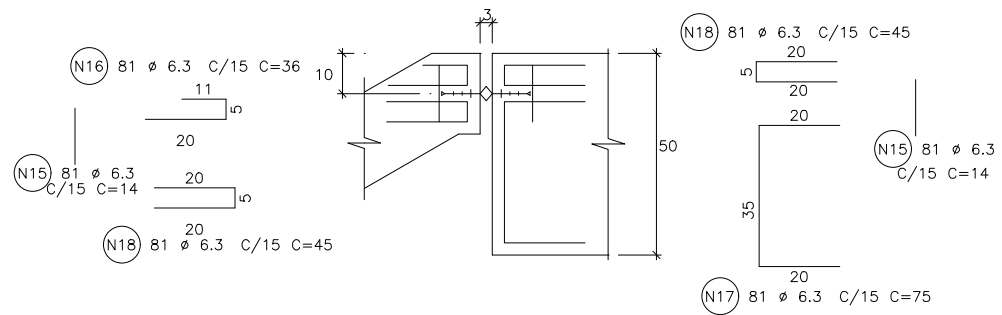


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 15 | 6.3 | 162 | 14 | 2268 |
| 50 | 16 | 6.3 | 81 | 36 | 2916 |
| 50 | 17 | 6.3 | 81 | 75 | 6075 |
| 50 | 18 | 6.3 | 162 | 45 | 7290 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 185 | 45 |
| Peso Total | | 45 kg |

TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 6.3 | 164 | 14 | 2296 |
| 50 | 20 | 6.3 | 82 | 36 | 2952 |
| 50 | 21 | 6.3 | 82 | 85 | 6970 |
| 50 | 22 | 6.3 | 164 | 45 | 7380 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 196 | 48 |
| Peso Total | | 48 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

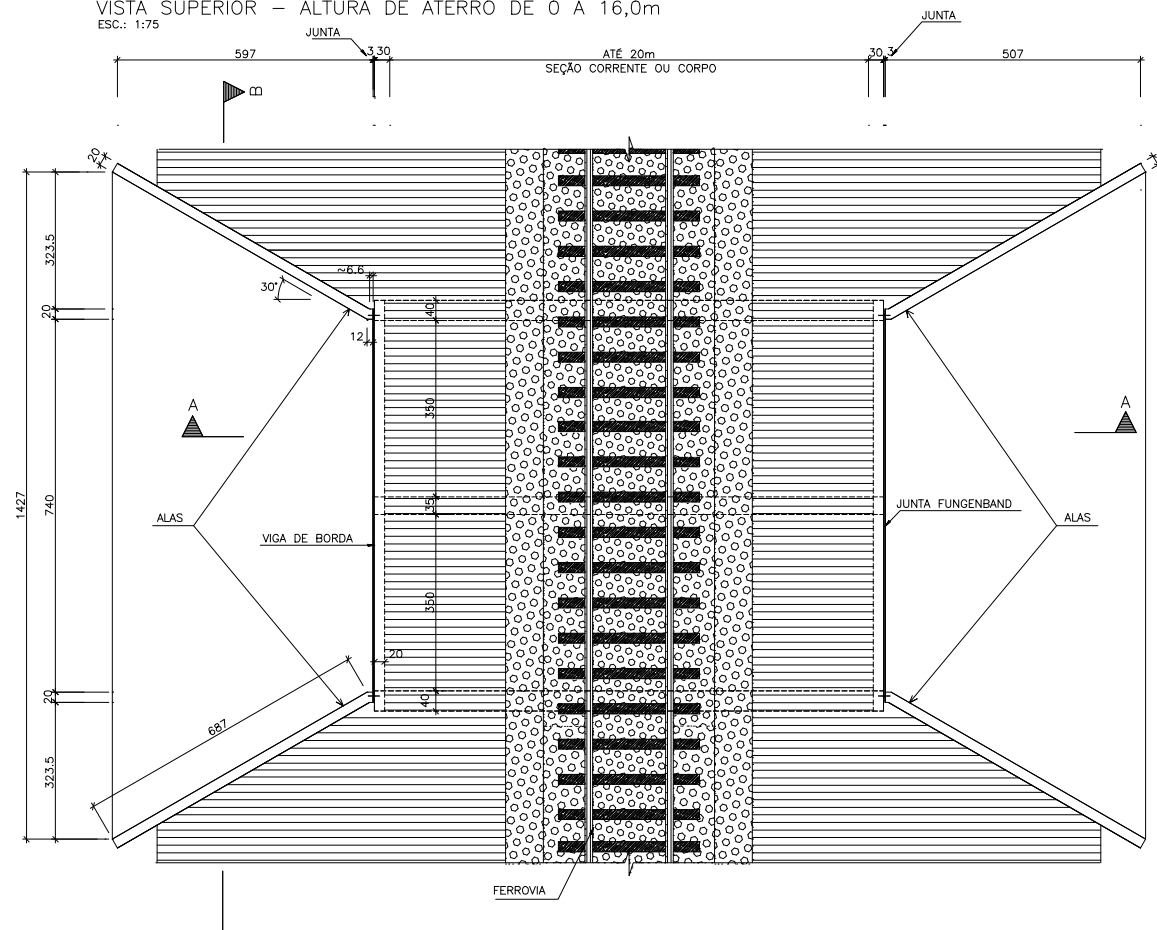
REVISÃO: 00
DATA: 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

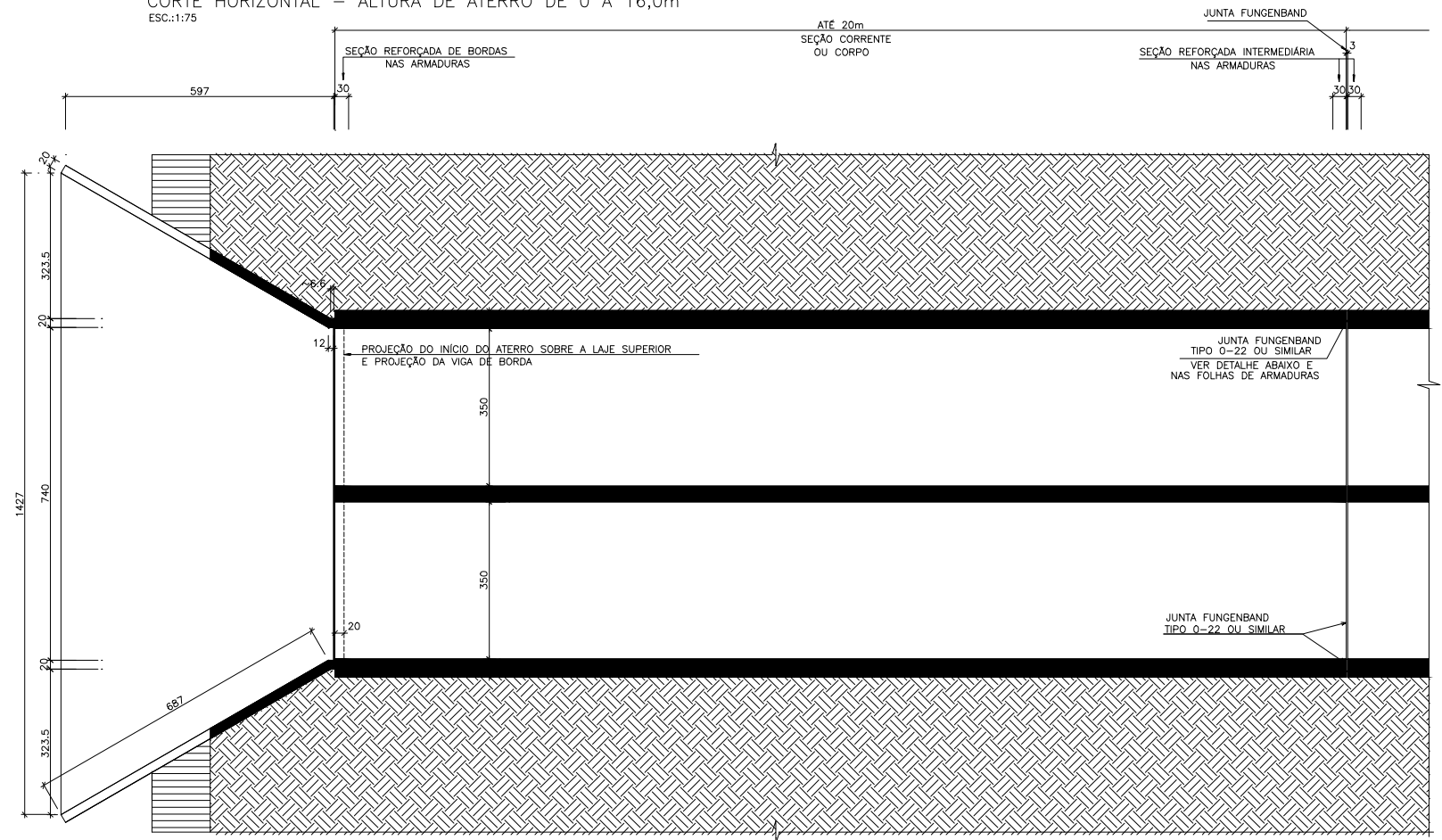
ESCALA: 1:150
PÁGINA: V2-T1-BCML-187-02/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 16,0 m

VISTA SUPERIOR - ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:75

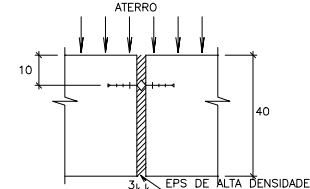


CORTE HORIZONTAL - ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:75



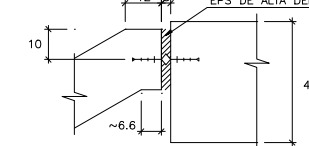
DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES
EPS DE ALTA DENSIDADE



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA - BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA - INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 0,0<H<1,0m | 0,83 | 11,39 | 30,06 | 689,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,25 | 3,74 | 23,45 | 305,00 | 7,35 | 0,25 | 3,42 | 20,41 | 262,00 | 7,35 | 95,00 | 24,90 | 56,00 | 16,35 |
| 1,0<H<4,0m | 0,83 | 11,39 | 30,06 | 582,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,25 | 3,74 | 23,45 | 266,00 | 7,35 | 0,25 | 3,42 | 20,41 | 223,00 | 7,35 | 95,00 | 24,90 | 56,00 | 16,35 |
| 4,0<H<8,0m | 0,83 | 11,39 | 30,06 | 697,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,25 | 3,74 | 23,45 | 303,00 | 7,35 | 0,25 | 3,42 | 20,41 | 260,00 | 7,35 | 95,00 | 24,90 | 56,00 | 16,35 |
| 8,0<H<12,0m | 0,83 | 11,39 | 30,06 | 830,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,25 | 3,74 | 23,45 | 369,00 | 7,35 | 0,25 | 3,42 | 20,41 | 327,00 | 7,35 | 95,00 | 24,90 | 56,00 | 16,35 |
| 12,0<H<16,0m | 0,83 | 11,39 | 30,06 | 928,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,25 | 3,74 | 23,45 | 397,00 | 7,35 | 0,25 | 3,42 | 20,41 | 355,00 | 7,35 | 95,00 | 24,90 | 56,00 | 16,35 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 16,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

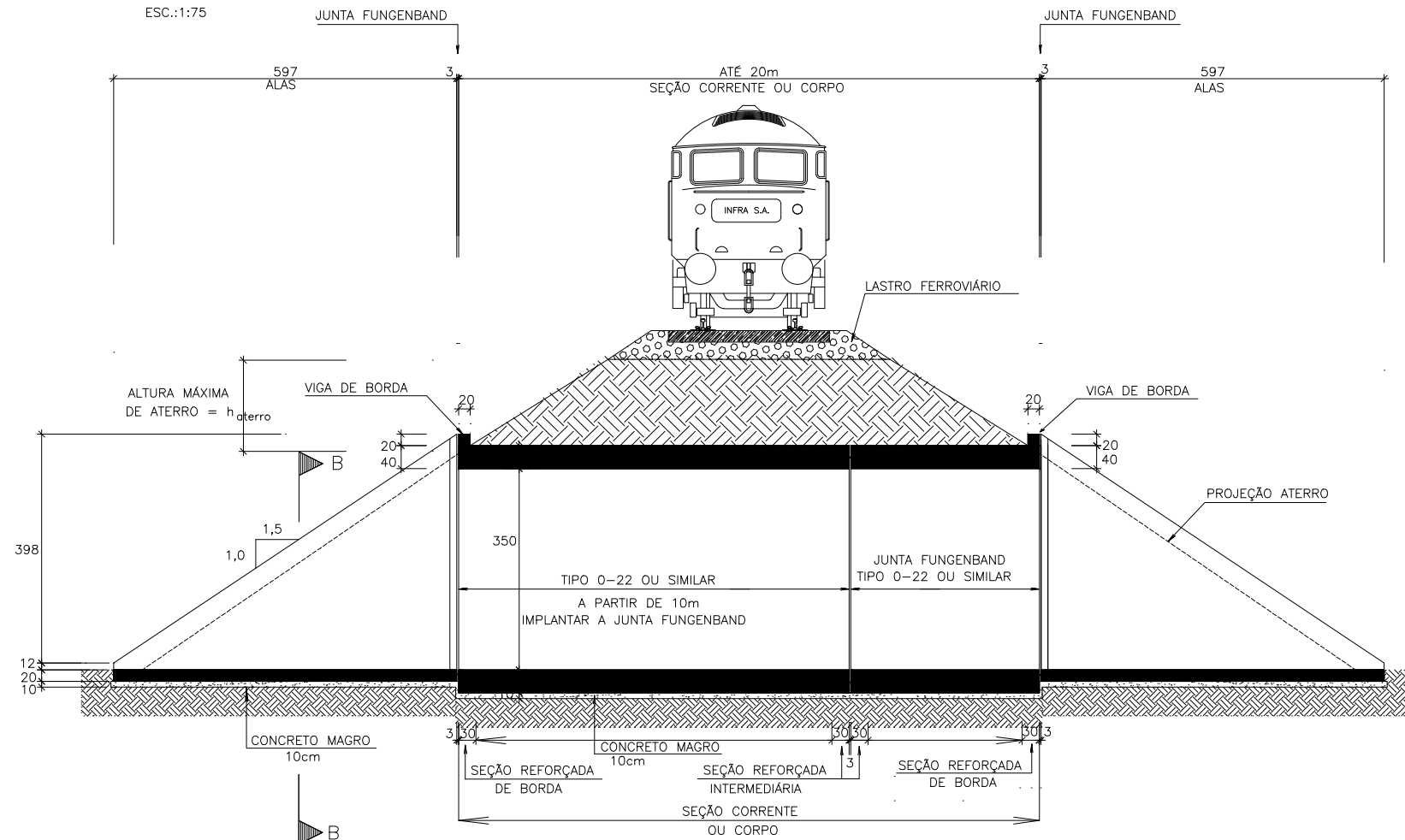
ESCALA:
1:200

PÁGINA
V2-T1-BCML-188-01/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA - ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

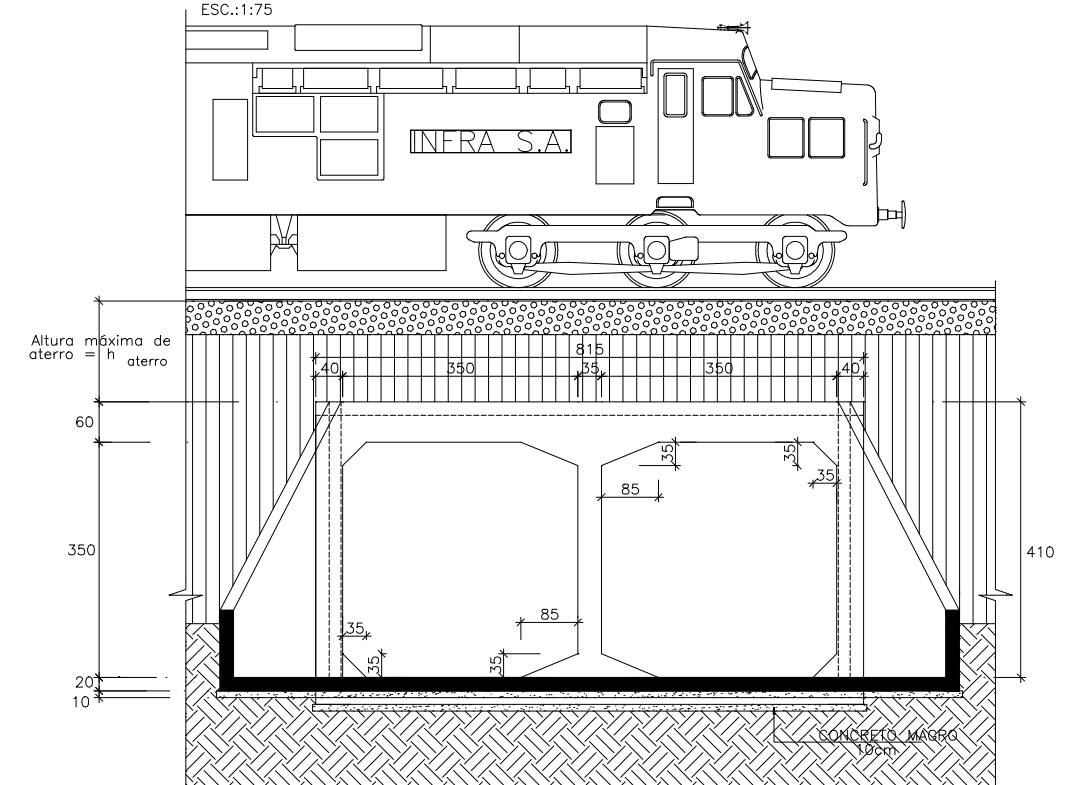
ESC.:1:75



CORTE TRANSVERSAL BB - ALAS

ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

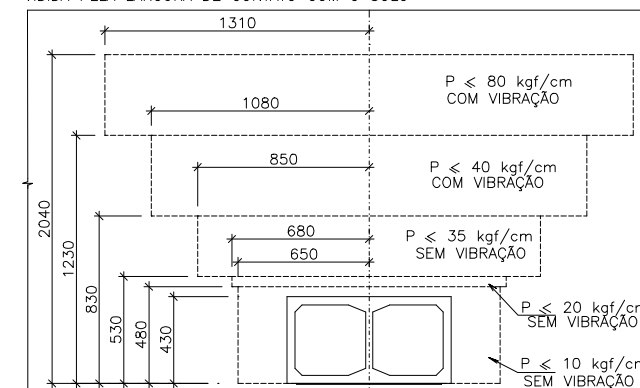
ESC.:1:75



RESTRICÇÕES À COMPACTAÇÃO

ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa)

| | |
|------------------------------|-------|
| ALTURA DE ATERRO ATÉ 1m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m | 0,212 |
| ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m | 0,276 |
| ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m | 0,344 |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentada na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 16,0 m

REVISÃO:

00
DATA 02/2023

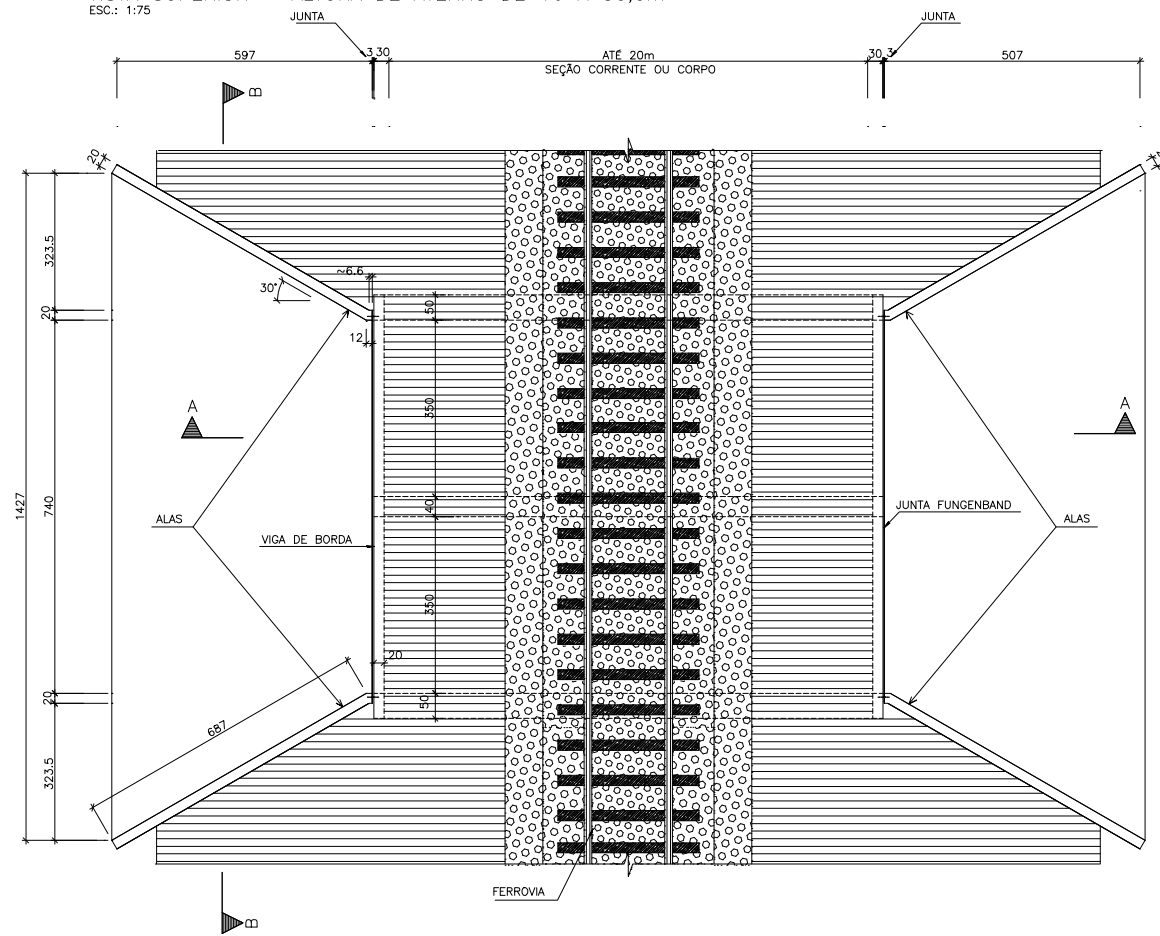
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

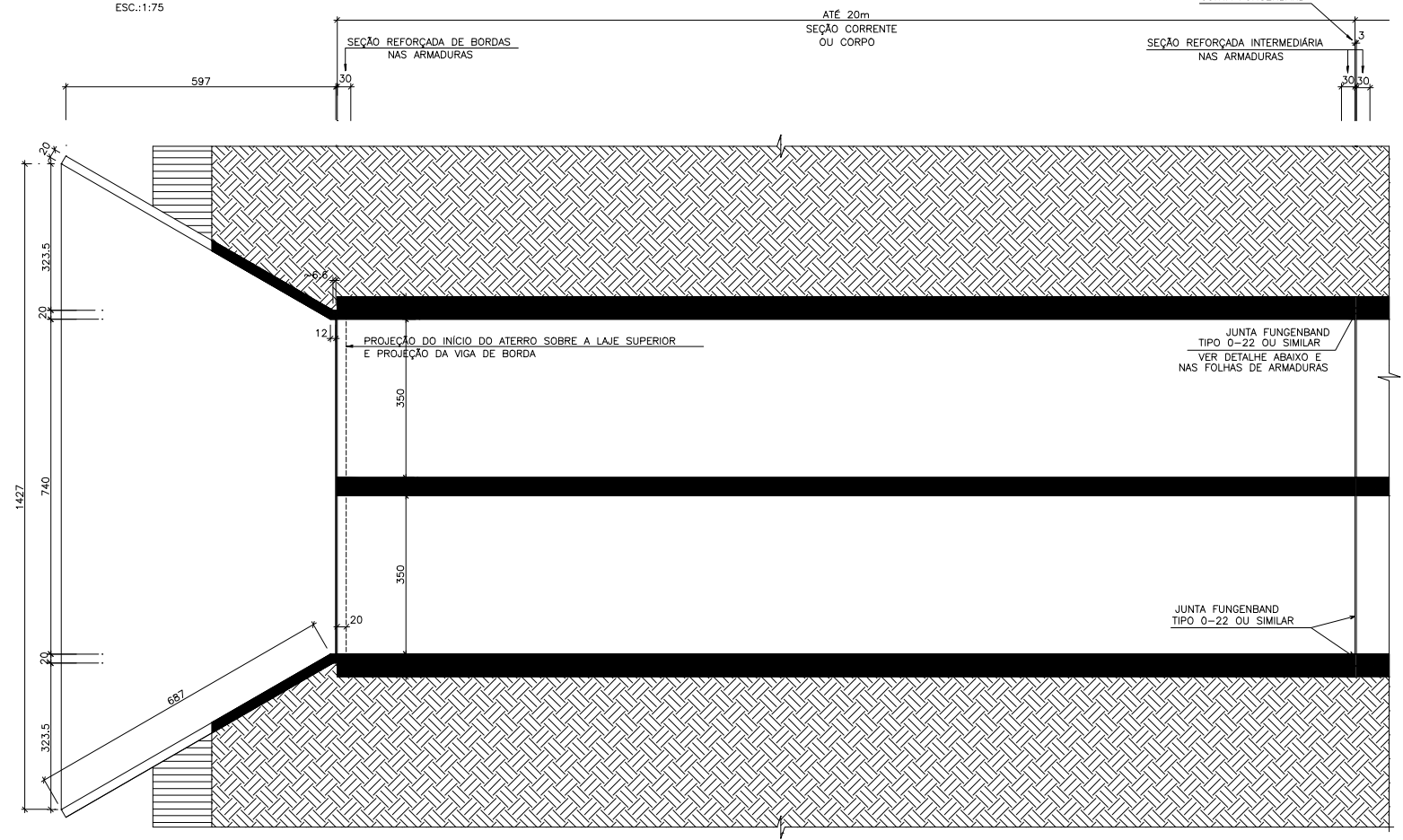
PÁGINA
V2-T1-BCML-188-02/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 30,0 m

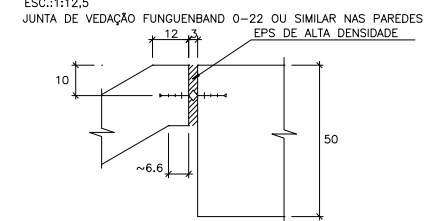
VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:75



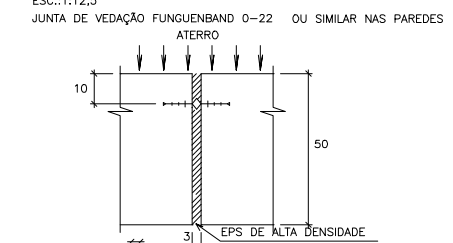
CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:75



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--|----------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 16,0<H<20,0m | 0,85 | 16,61 | 30,43 | 1070,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,26 | 4,72 | 27,18 | 437,00 | 7,35 | 0,26 | 4,38 | 23,74 | 392,00 | 7,35 | 104,00 | 25,80 | 58,00 | 16,35 |
| 20,0<H<25,0m | 0,85 | 16,61 | 30,43 | 1227,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,26 | 4,72 | 27,18 | 458,00 | 7,35 | 0,26 | 4,38 | 23,74 | 413,00 | 7,35 | 104,00 | 25,80 | 58,00 | 16,35 |
| 25,0<H<30,0m | 0,85 | 16,61 | 30,43 | 1403,00 | 24,50 | 6,81 | 19,61 | 67,05 | 1406,00 | 0,26 | 4,72 | 27,18 | 486,00 | 7,35 | 0,26 | 4,38 | 23,74 | 441,00 | 7,35 | 104,00 | 25,80 | 58,00 | 16,35 |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

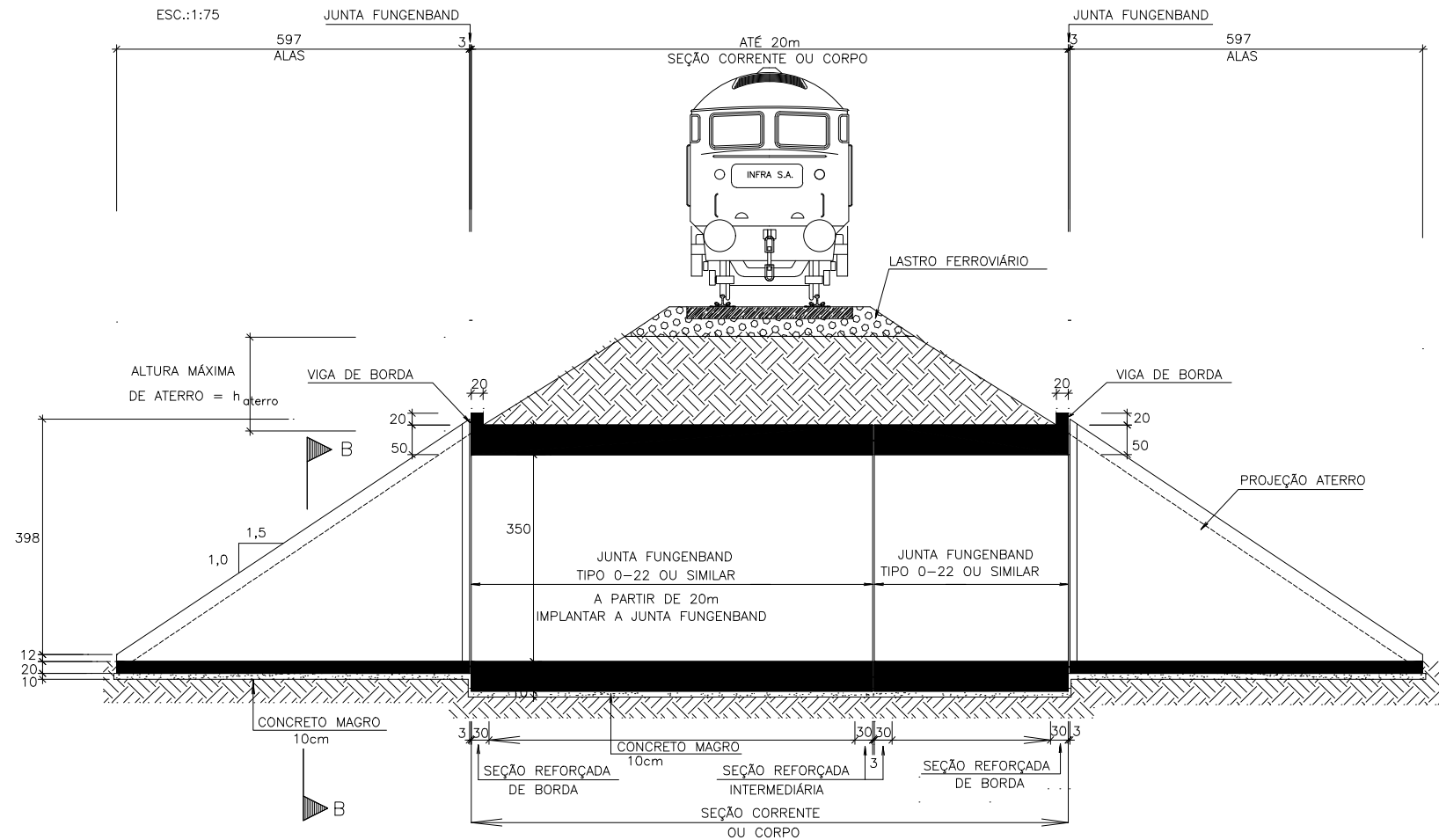
ESCALA:
1:200

PÁGINA
V2-T1-BCML-189-01/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 30,0 m

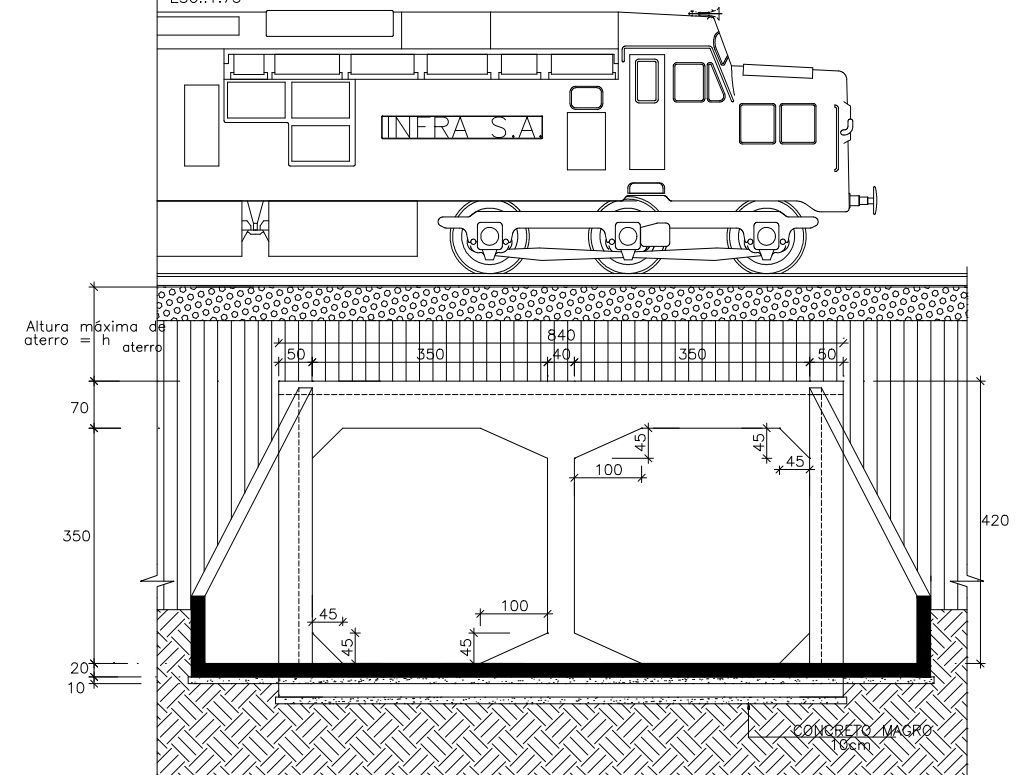
CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m

ESC.:1:75



CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m

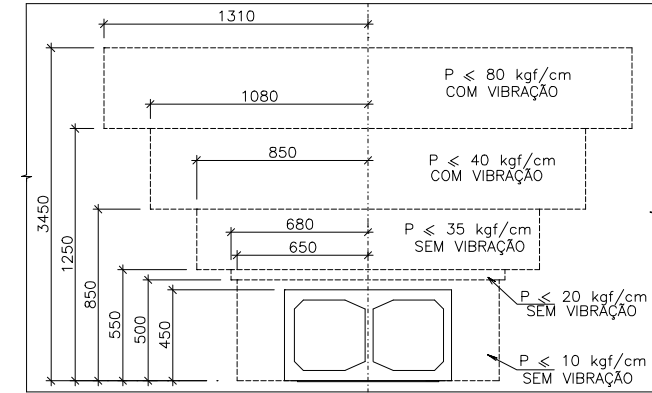
ESC.:1:75



RESTRIÇÕES À COMPACTAÇÃO

ESC.:1:250

"P" É A REAÇÃO DO EIXO DE COMPACTAÇÃO DIVIDIDA PELA LARGURA DE CONTATO COM O SOLO



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm, PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m | 0,424 |
| ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m | 0,511 |
| ALTURA DE ATERRO DE 25 A 30m | 0,598 |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

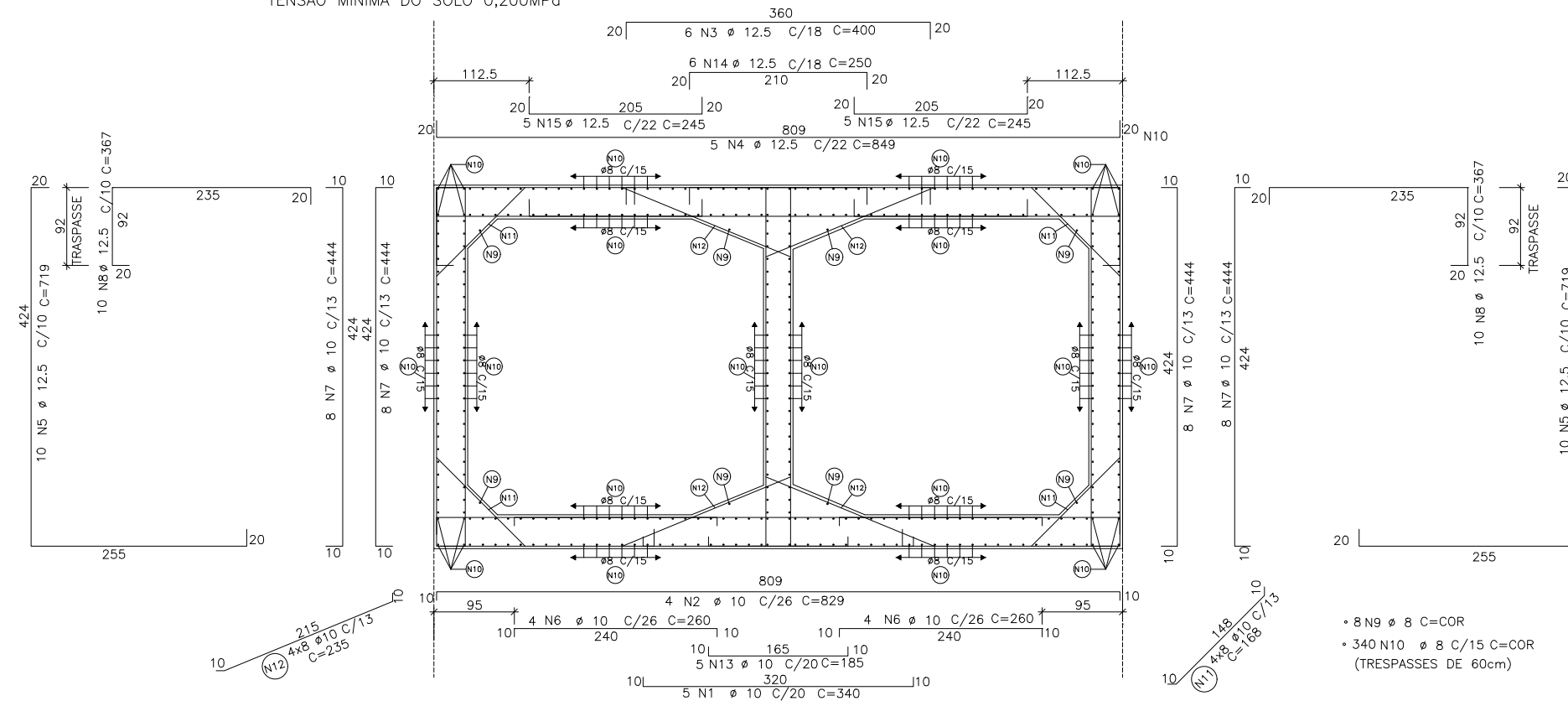
ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-189-02/02

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 0m A 1m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

RESUMO DO AÇO PARA 1m

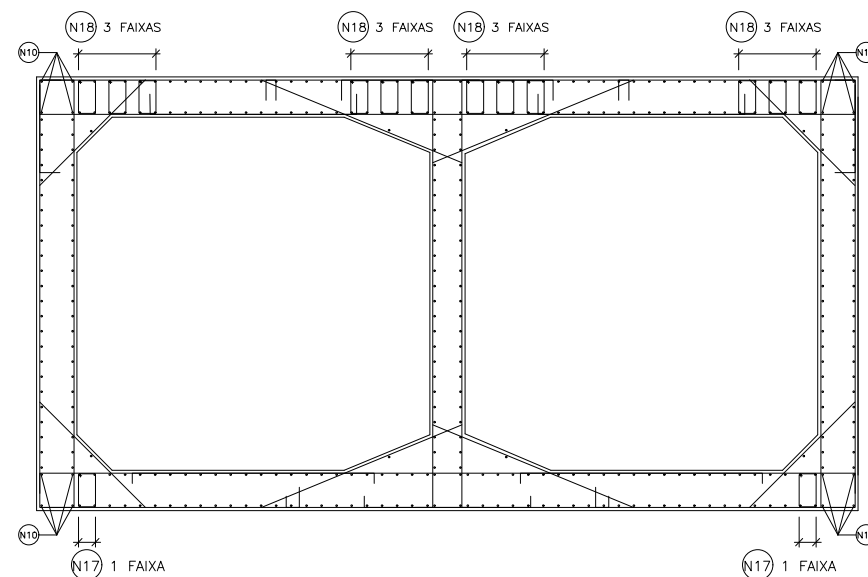
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 5 | 340 | 1700 |
| 50 | 2 | 10 | 4 | 829 | 3316 |
| 50 | 3 | 12.5 | 6 | 400 | 2400 |
| 50 | 4 | 12.5 | 5 | 849 | 4245 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 719 | 14380 |
| 50 | 6 | 10 | 8 | 260 | 2080 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 367 | 7340 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 340 | -CORR- | 34000 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 10 | 5 | 185 | 925 |
| 50 | 14 | 12.5 | 6 | 250 | 1500 |
| 50 | 15 | 12.5 | 10 | 245 | 2450 |
| 50 | 16 | 6.3 | 36 | 116 | 4176 |
| 50 | 17 | 6.3 | 12 | 116 | 1392 |
| 50 | 18 | 6.3 | 36 | 116 | 4176 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 97 | 24 |
| 8 | 348 | 137 |
| 10 | 351 | 217 |
| 12.5 | 323 | 311 |
| Peso Total | | 689 kg |

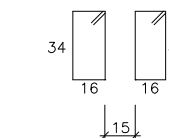
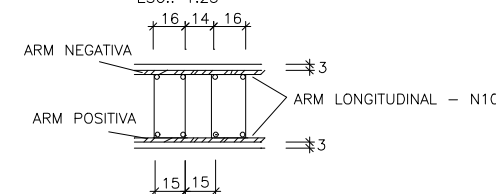
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



- N16 6x6 φ 6.3 C/18 C=116
- N17 2x6 φ 6.3 C/18 C=116
- N18 6x6 φ 6.3 C/18 C=116

| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | | |
|-------------------|-----------------------------|------|------|
| | φ | R | C |
| | 16 | 9cm | 15cm |
| | 20 | 12cm | 19cm |
| | 25 | 14cm | 22cm |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

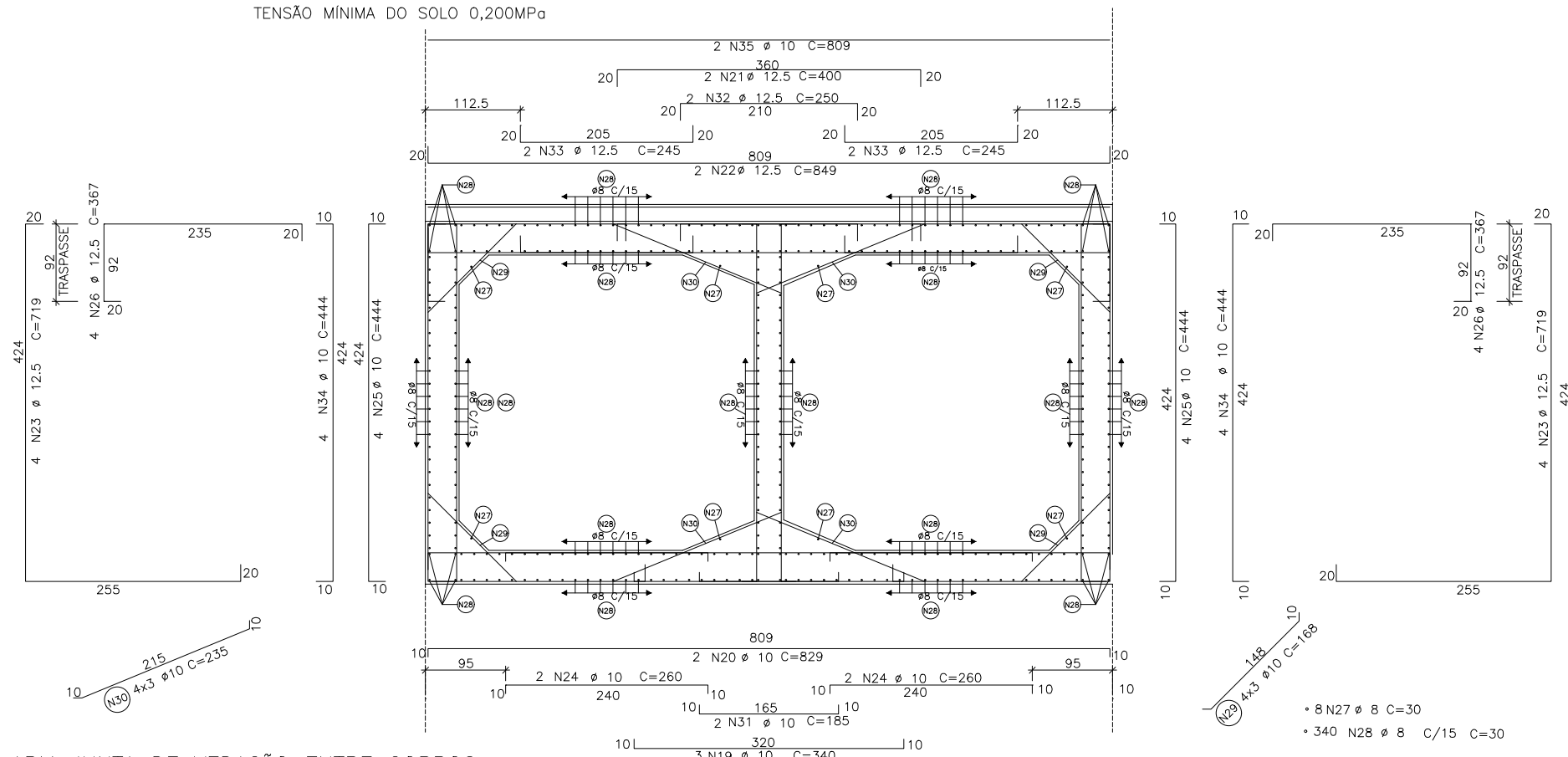
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-190-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 0m A 1m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 α 03.03

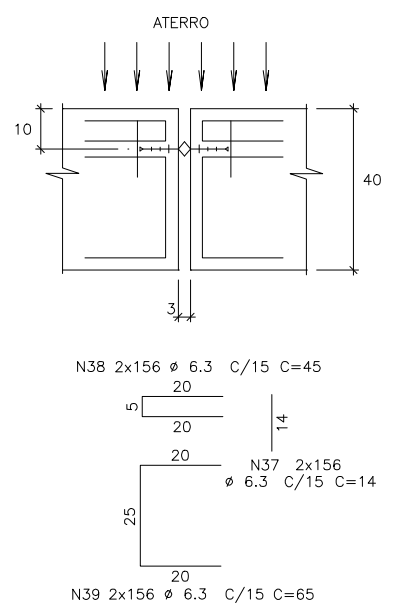
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 10 | 3 | 340 | 1020 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 21 | 12,5 | 2 | 460 | 920 |
| 50 | 22 | 12,5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 23 | 12,5 | 8 | 719 | 5752 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 260 | 1040 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 12,5 | 8 | 367 | 2936 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 10 | 2 | 220 | 440 |
| 50 | 32 | 12,5 | 2 | 190 | 380 |
| 50 | 33 | 12,5 | 4 | 239 | 956 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 809 | 1618 |
| 50 | 36 | 8 | 54 | 152 | 8208 |

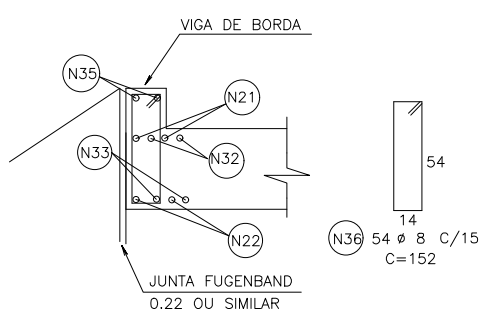
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 186 | 74 |
| 10 | 178 | 110 |
| 12,5 | 126 | 122 |
| Peso Total | | 305 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 37 | 6,3 | 312 | 14 | 4368 |
| 50 | 38 | 6,3 | 312 | 45 | 14040 |
| 50 | 39 | 6,3 | 312 | 65 | 20280 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6,3 | 387 | 95 |
| Peso Total | | 95 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 0,0 a 1,0 m

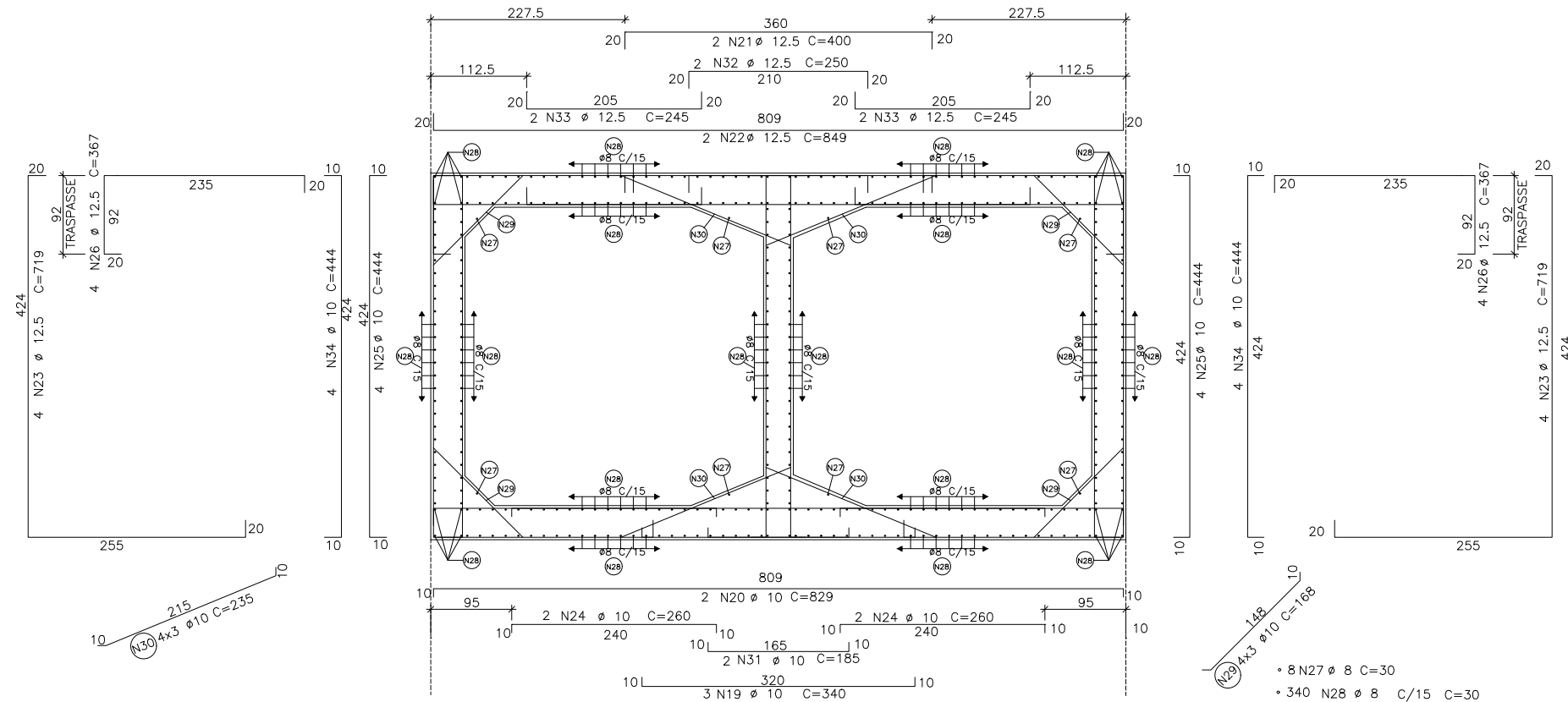
REVISÃO: 00
 DATA: 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA: V2-T1-BCML-190-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 0m A 1m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
 Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
 fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 10 | 3 | 340 | 1020 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 829 | 1658 |
| 50 | 21 | 12.5 | 2 | 400 | 800 |
| 50 | 22 | 12.5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 719 | 5752 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 260 | 1040 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 367 | 2936 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 10 | 2 | 185 | 370 |
| 50 | 32 | 12.5 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 33 | 12.5 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

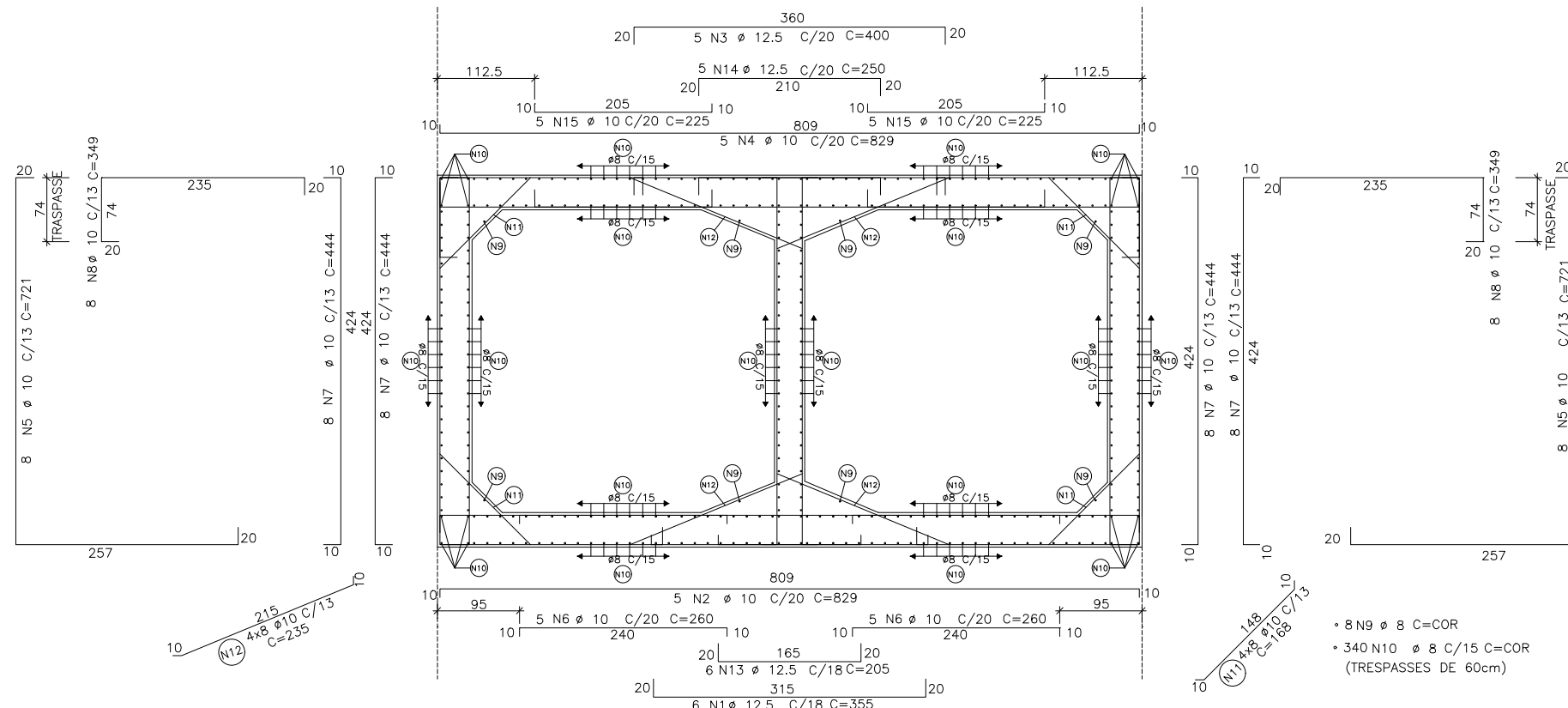
| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 104 | 41 |
| 10 | 160 | 99 |
| 12.5 | 127 | 122 |
| Peso Total | | 262 kg |

| | | | |
|---|--|--------------------|--------------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras | | Aterro 0,0 a 1,0 m | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-190-01/03 |
| | | REVISÃO: 00 | DATA 02/2023 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

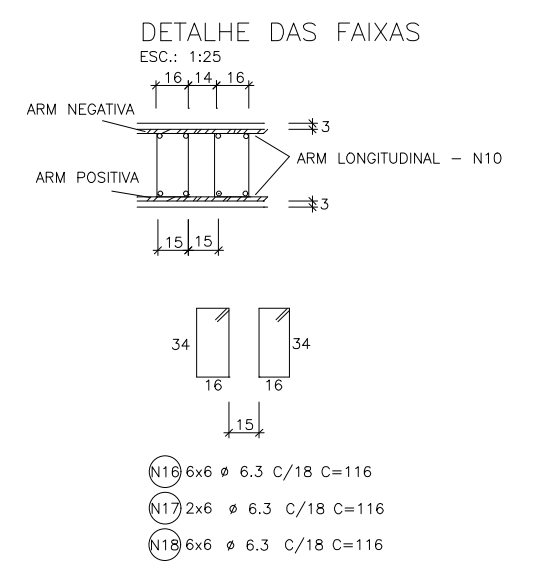
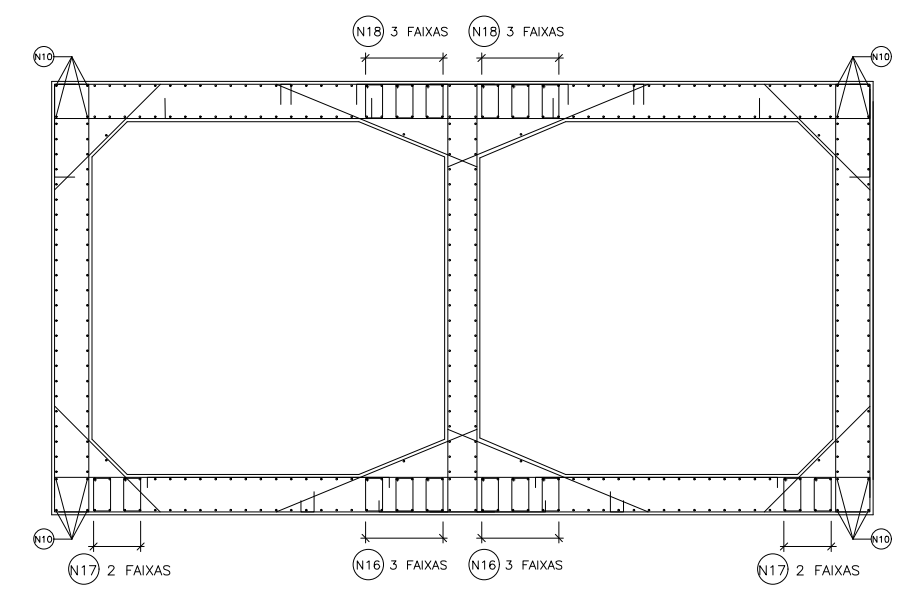
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 6 | 355 | 2130 |
| 50 | 2 | 10 | 6 | 829 | 4145 |
| 50 | 3 | 12.5 | 4 | 400 | 2000 |
| 50 | 4 | 10 | 6 | 829 | 4145 |
| 50 | 5 | 10 | 16 | 721 | 11536 |
| 50 | 6 | 10 | 10 | 260 | 2600 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 8 | 10 | 16 | 349 | 5584 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 340 | -CORR- | 34000 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 12.5 | 6 | 205 | 1230 |
| 50 | 14 | 12.5 | 5 | 250 | 1250 |
| 50 | 15 | 10 | 10 | 225 | 2250 |
| 50 | 16 | 6.3 | 36 | 116 | 4176 |
| 50 | 17 | 6.3 | 24 | 116 | 2784 |
| 50 | 18 | 6.3 | 36 | 116 | 4176 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 111 | 27 |
| 8 | 348 | 137 |
| 10 | 574 | 354 |
| 12.5 | 66 | 64 |
| Peso Total | | 582 kg |

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES – ATERRO DE 1m A 4m
ESC.:1:50

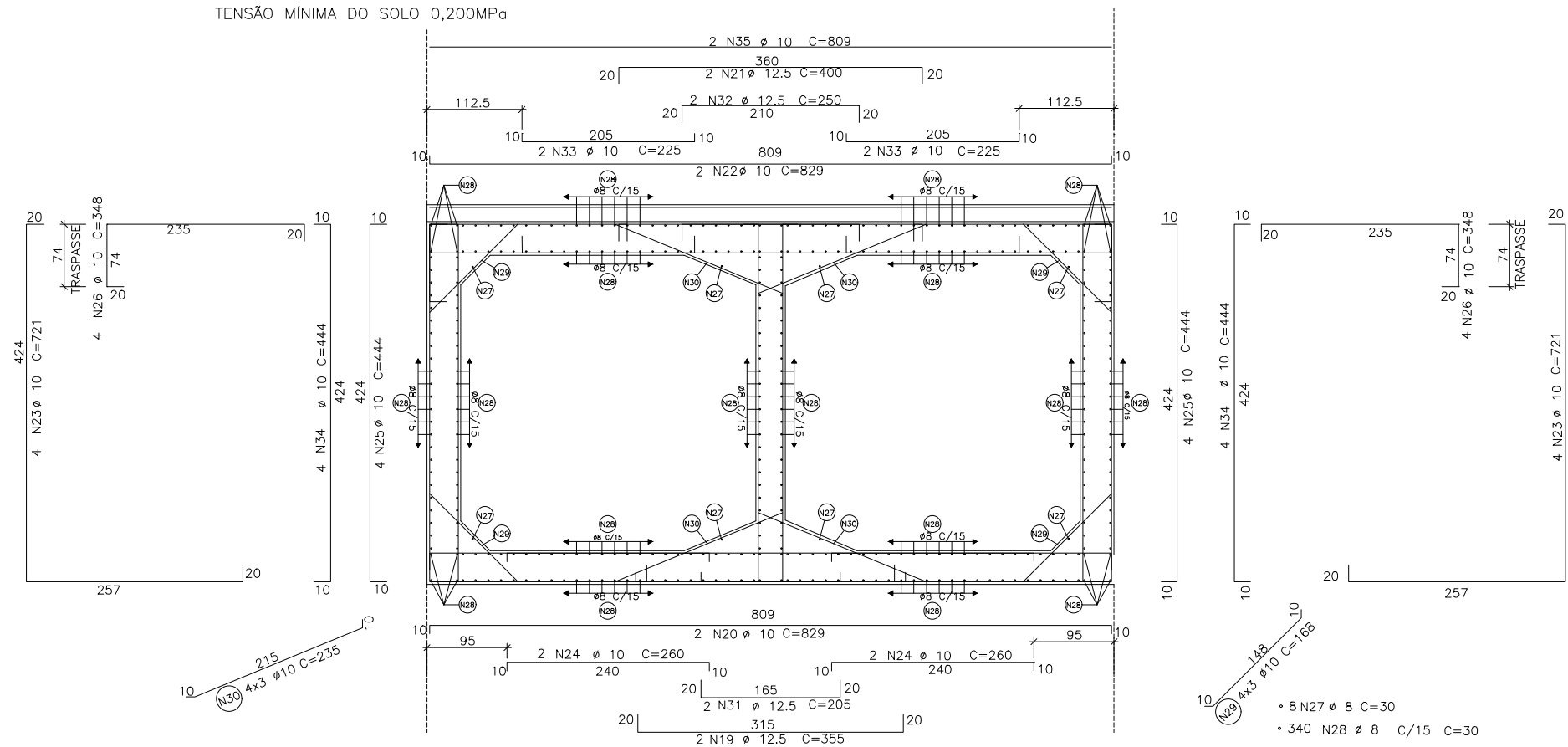


| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | | |
|-------------------|-----------------------------|----------------|------|
| | ø | R | C |
| | 16 | 9cm | 15cm |
| | 20 | 12cm | 19cm |
| 25 | 14cm | 22cm | |
| VALOR INDICADO | | VALOR INDICADO | |

| | | |
|--|---|------------------------------|
| Ministério dos Transportes | INFRA SA | |
| DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 1,0 a 4,0 m | | REVISÃO: 00 DATA: 02/2023 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 PÁGINA: V2-T1-BCML-191-01/03 | |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 1m A 4m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

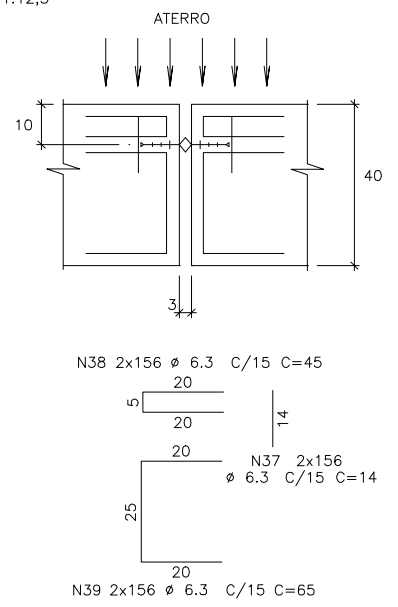
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 12.5 | 2 | 355 | 710 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 829 | 1658 |
| 50 | 21 | 12.5 | 2 | 400 | 800 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 829 | 1658 |
| 50 | 23 | 10 | 8 | 721 | 5768 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 260 | 1040 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 10 | 8 | 348 | 2784 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 12.5 | 2 | 205 | 410 |
| 50 | 32 | 12.5 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 33 | 10 | 4 | 225 | 900 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 809 | 1618 |
| 50 | 36 | 8 | 54 | 152 | 8208 |

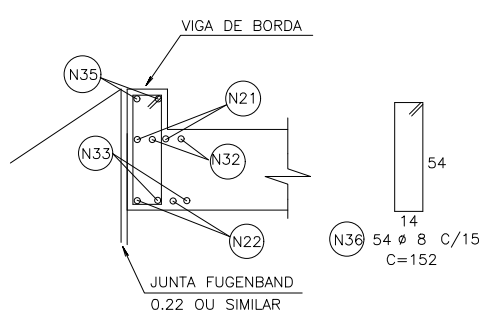
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 186 | 74 |
| 10 | 274 | 169 |
| 12.5 | 24 | 23 |
| Peso Total | | 266 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 37 | 6.3 | 312 | 14 | 4368 |
| 50 | 38 | 6.3 | 312 | 45 | 14040 |
| 50 | 39 | 6.3 | 312 | 65 | 20280 |

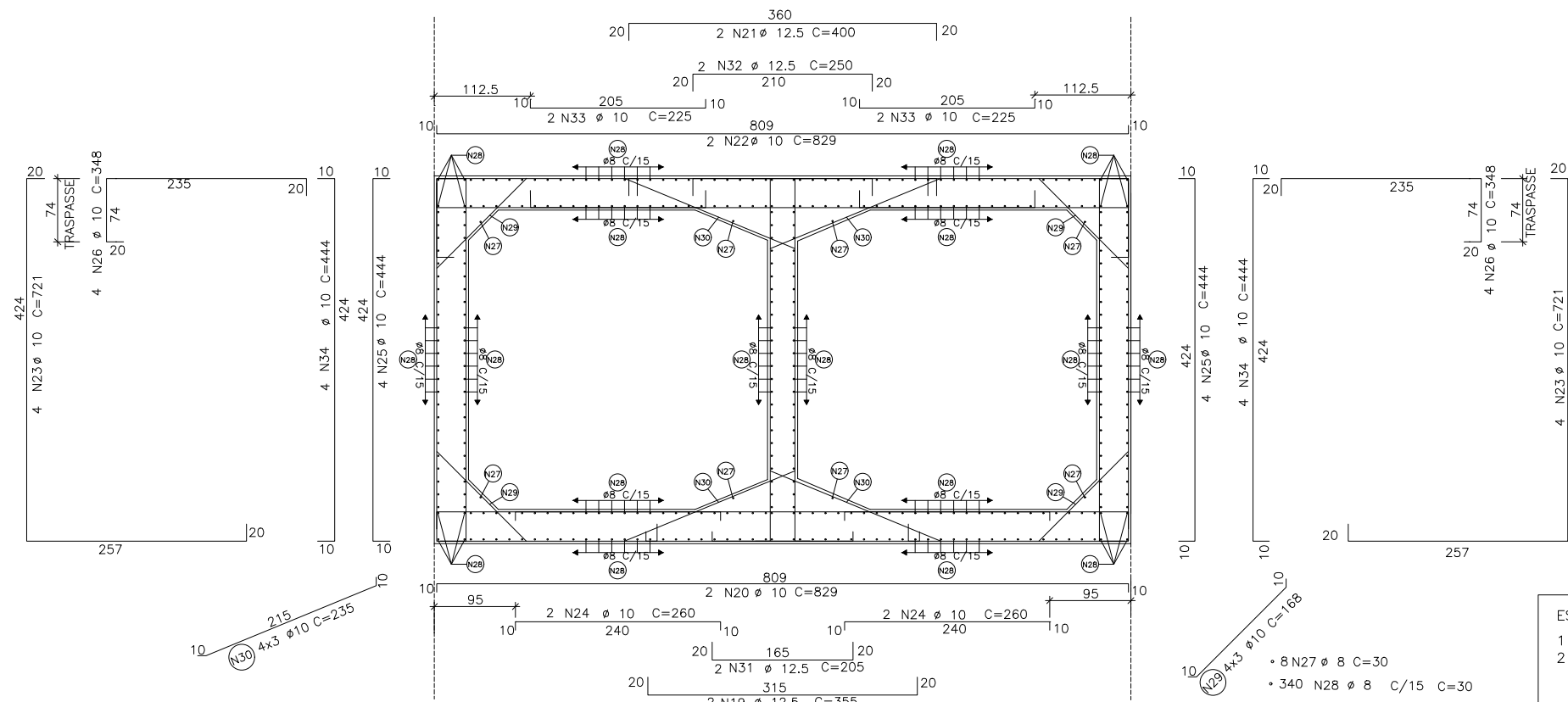
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 387 | 95 |
| Peso Total | | 95 kg |

| | | | |
|--|--|---------------|------------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 1,0 a 4,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA: V2-T1-BCML-191-02/03 |
| | | | DATA: 02/2023 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 1m A 4m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 19 | 12.5 | 2 | 355 | 710 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 829 | 1658 |
| 50 | 21 | 12.5 | 2 | 400 | 800 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 829 | 1658 |
| 50 | 23 | 10 | 8 | 721 | 5768 |
| 50 | 24 | 10 | 4 | 260 | 1040 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 10 | 8 | 348 | 2784 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 12.5 | 2 | 205 | 410 |
| 50 | 32 | 12.5 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 33 | 10 | 4 | 225 | 900 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 104 | 41 |
| 10 | 257 | 159 |
| 12.5 | 24 | 23 |
| Peso Total | | 223 kg |

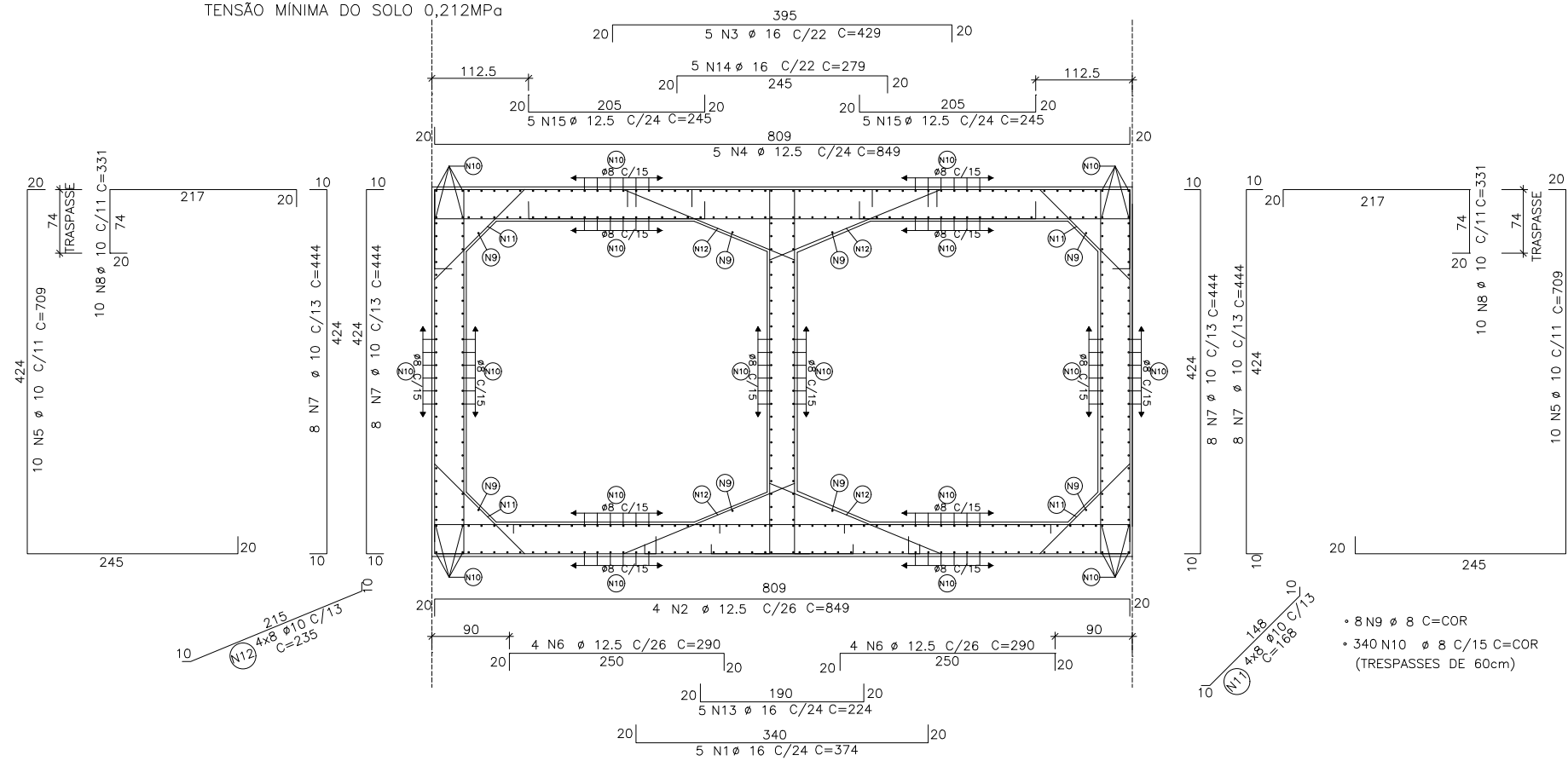
- 8 N27 φ 8 C=30
- 340 N28 φ 8 C/15 C=30

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

| | | | |
|--|--|--------------------|----------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras | | Aterro 1,0 a 4,0 m | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR | | ESCALA: | PÁGINA |
| MOLDADO IN LOCO (BCML) | | 1:150 | V2-T1-BCML-191-03/03 |
| | | REVISÃO: | 00 |
| | | DATA | 02/2023 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,212MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 o 03.03

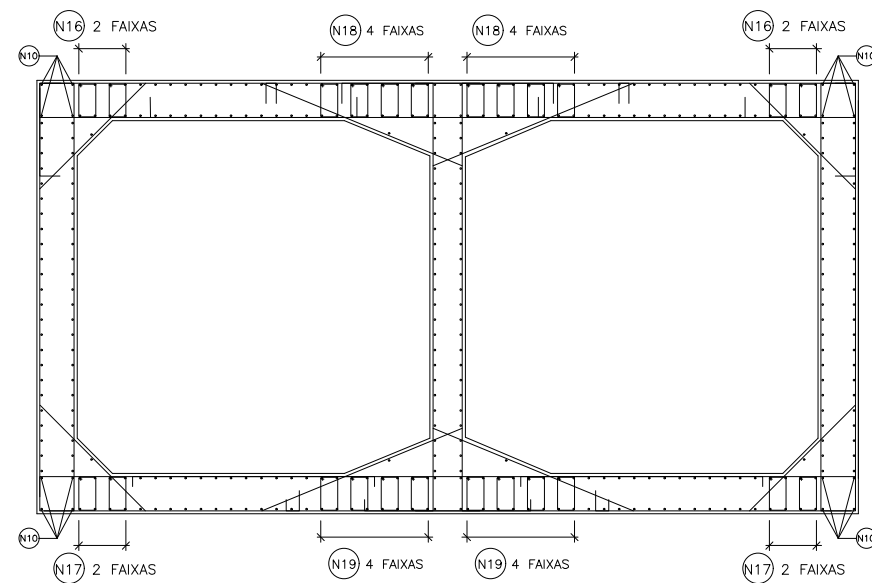
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 5 | 374 | 1870 |
| 50 | 2 | 12.5 | 4 | 849 | 3396 |
| 50 | 3 | 16 | 5 | 429 | 2145 |
| 50 | 4 | 12.5 | 5 | 849 | 4245 |
| 50 | 5 | 10 | 20 | 709 | 14180 |
| 50 | 6 | 12.5 | 8 | 290 | 2320 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 8 | 10 | 20 | 331 | 6620 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 340 | -CORR- | 34000 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 16 | 5 | 224 | 1120 |
| 50 | 14 | 16 | 5 | 279 | 1395 |
| 50 | 15 | 12.5 | 10 | 245 | 2450 |
| 50 | 16 | 6.3 | 24 | 116 | 2784 |
| 50 | 17 | 6.3 | 24 | 116 | 2784 |
| 50 | 18 | 6.3 | 48 | 116 | 5568 |
| 50 | 19 | 6.3 | 48 | 116 | 5568 |

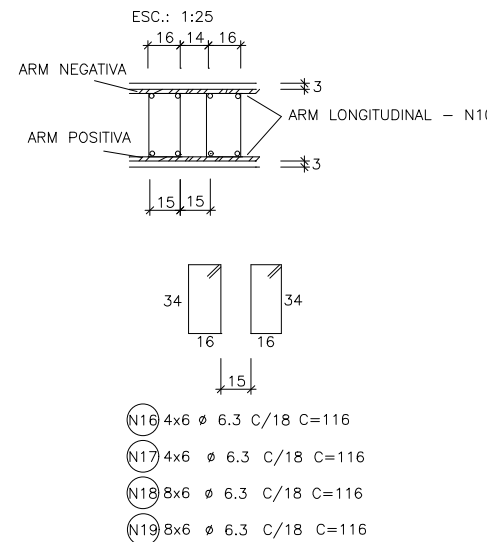
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 167 | 41 |
| 8 | 348 | 137 |
| 10 | 479 | 296 |
| 12.5 | 124 | 120 |
| 16 | 65 | 103 |
| Peso Total | | 697 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | φ | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 4,0 a 8,0 m

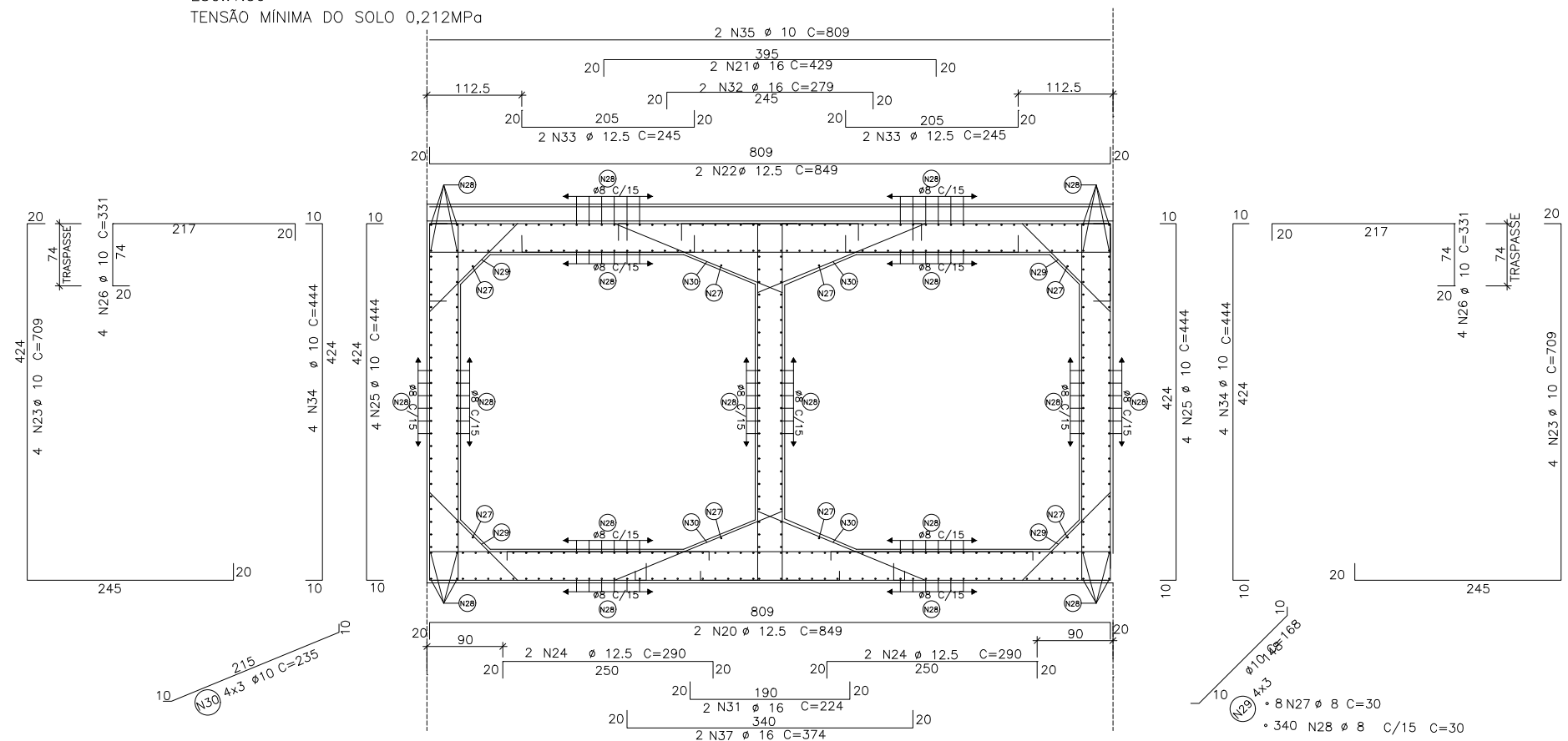
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-192-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,212MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

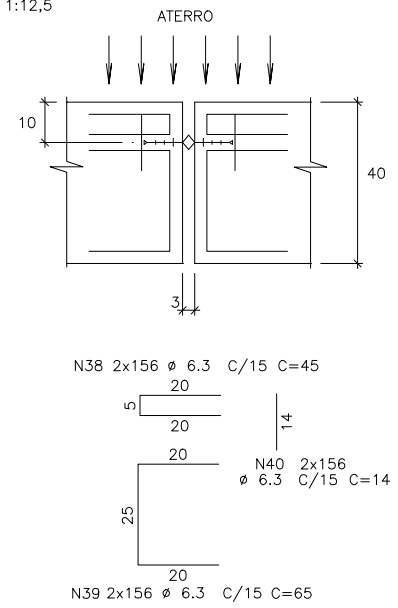
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 21 | 16 | 2 | 429 | 858 |
| 50 | 22 | 12.5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 23 | 10 | 8 | 709 | 5672 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 290 | 1160 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 10 | 8 | 331 | 2648 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 16 | 2 | 224 | 448 |
| 50 | 32 | 16 | 2 | 279 | 558 |
| 50 | 33 | 12.5 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 809 | 1618 |
| 50 | 36 | 8 | 54 | 152 | 8208 |
| 50 | 37 | 16 | 2 | 374 | 748 |

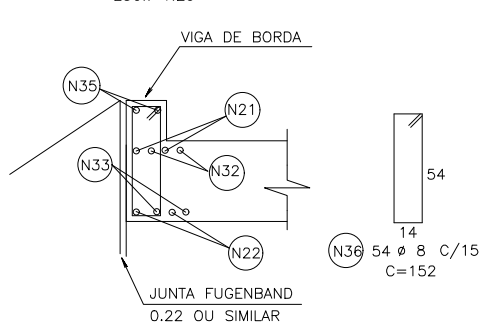
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 186 | 74 |
| 10 | 219 | 135 |
| 12.5 | 55 | 53 |
| 16 | 26 | 41 |
| Peso Total | | 303 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 38 | 6.3 | 312 | 45 | 14040 |
| 50 | 39 | 6.3 | 312 | 65 | 20280 |
| 50 | 40 | 6.3 | 312 | 14 | 4368 |

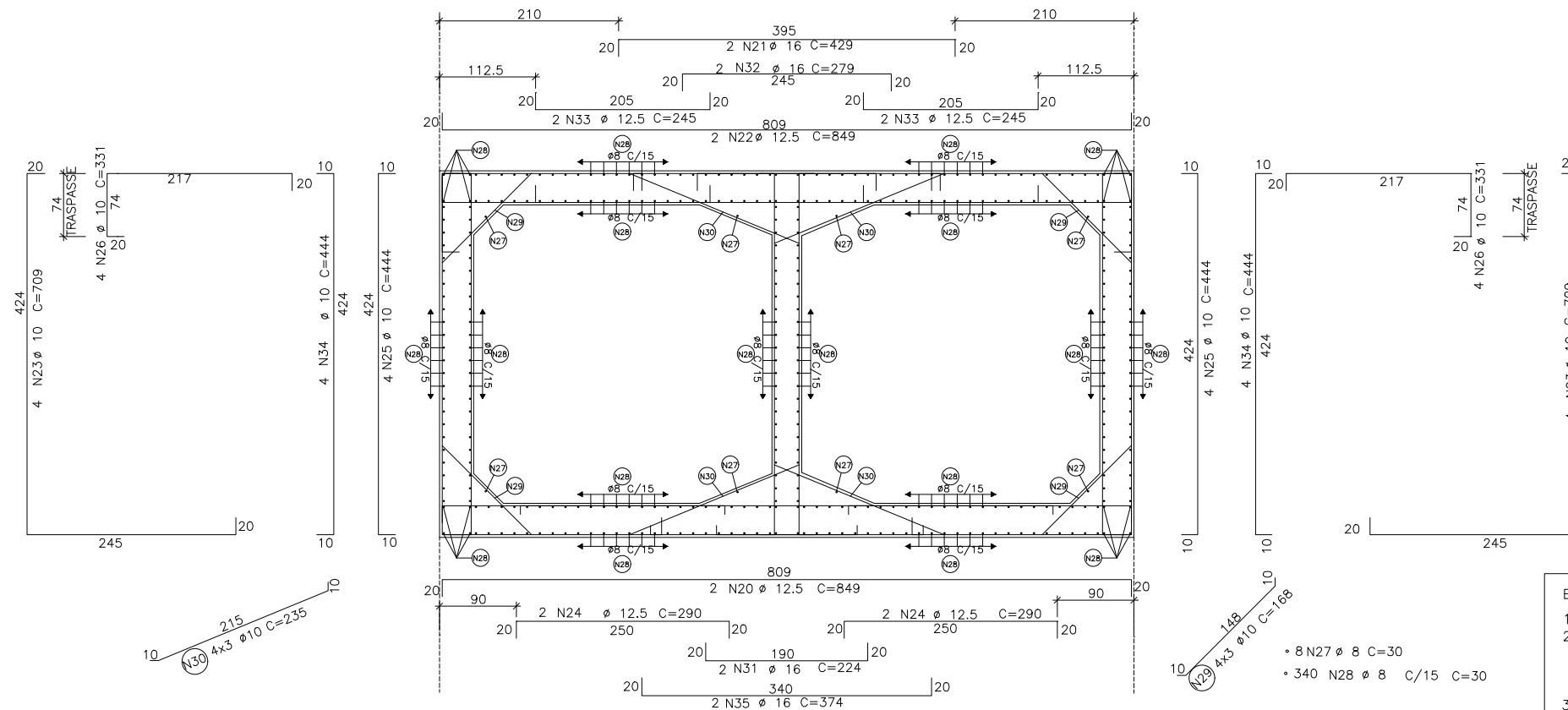
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 387 | 95 |
| Peso Total | | 95 kg |

| | | | |
|---|--|---------------|-----------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras | | REVISÃO: 00 | |
| Aterro 4,0 a 8,0 m | | DATA 02/2023 | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-192-02/03 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,212MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 21 | 16 | 2 | 429 | 858 |
| 50 | 22 | 12.5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 23 | 10 | 8 | 709 | 5672 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 290 | 1160 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 10 | 8 | 331 | 2648 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 16 | 2 | 224 | 448 |
| 50 | 32 | 16 | 2 | 279 | 558 |
| 50 | 33 | 12.5 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 35 | 16 | 2 | 374 | 748 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| φ (mm) | CÓMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 104 | 41 |
| 10 | 203 | 125 |
| 12.5 | 55 | 53 |
| 16 | 26 | 41 |
| Peso Total | | 260 kg |

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
 Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
 fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
 Aterro 4,0 a 8,0 m

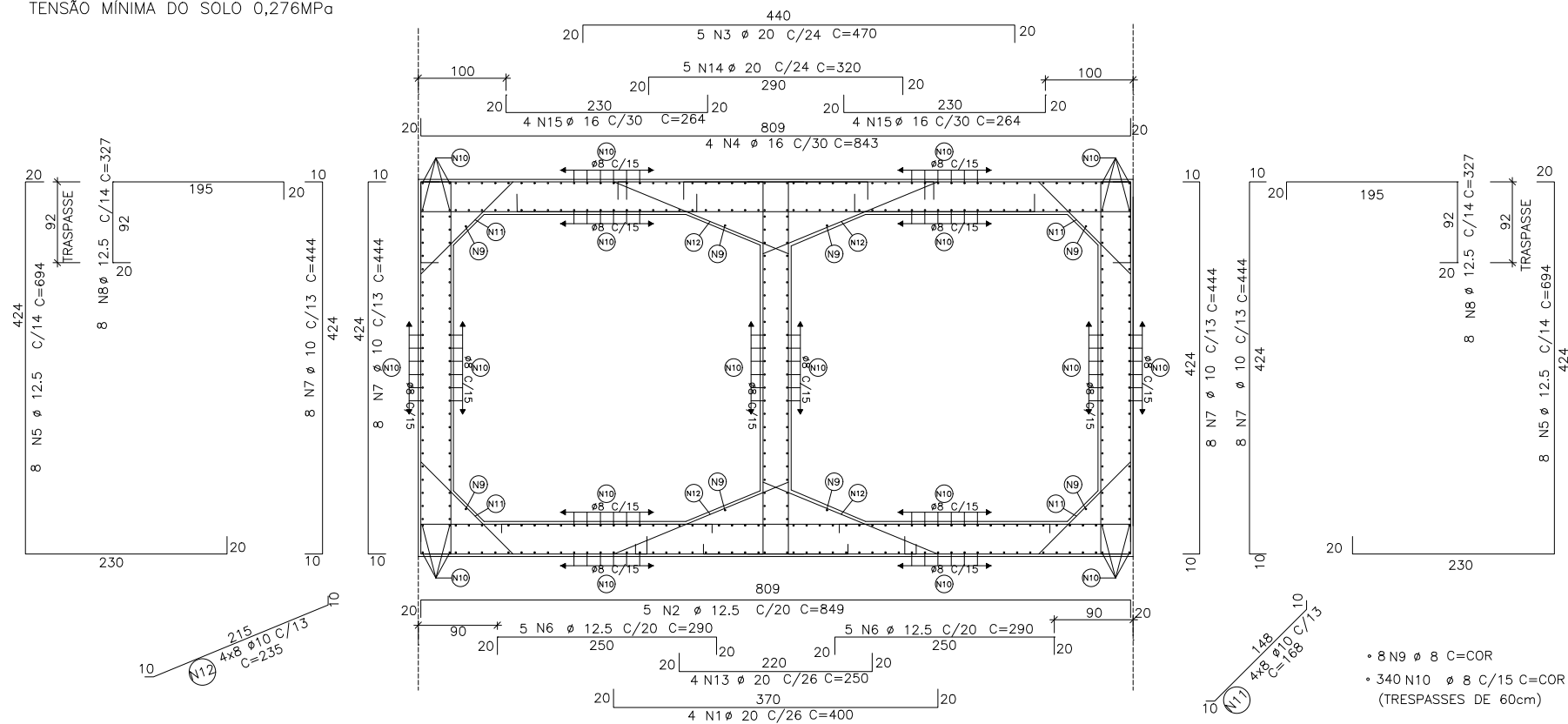
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-192-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,276MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

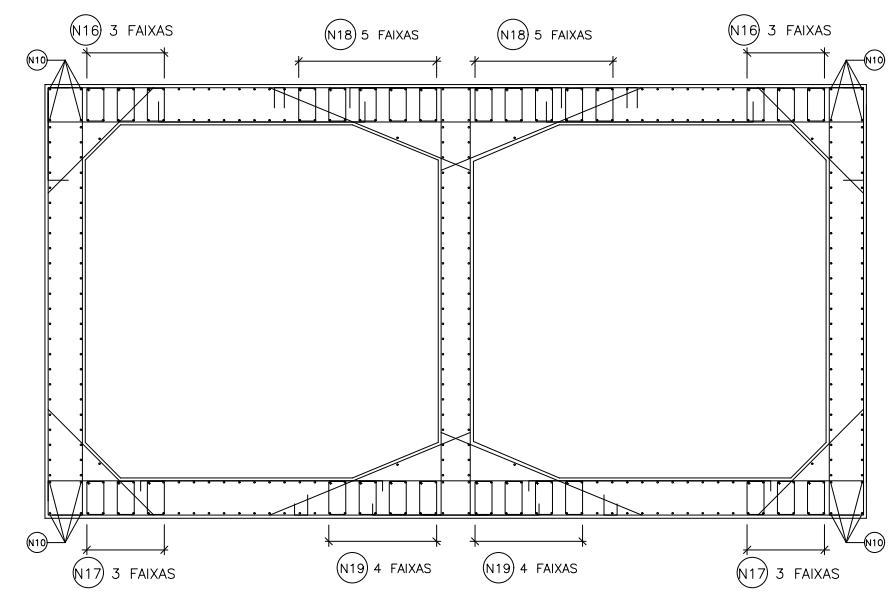
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|------------------|------------|
| 50 | 1 | 20 | 4 | 400 | 1600 |
| 50 | 2 | 12.5 | 5 | 849 | 4245 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 470 | 2350 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 843 | 3372 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 694 | 11104 |
| 50 | 6 | 12.5 | 10 | 290 | 2900 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 327 | 5232 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 340 | -CORR- | 34000 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 250 | 1000 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 320 | 1600 |
| 50 | 15 | 16 | 8 | 264 | 2112 |
| 50 | 16 | 6.3 | 36 | 116 | 4176 |
| 50 | 17 | 6.3 | 36 | 116 | 4176 |
| 50 | 18 | 6.3 | 60 | 116 | 6960 |
| 50 | 19 | 6.3 | 48 | 116 | 5568 |

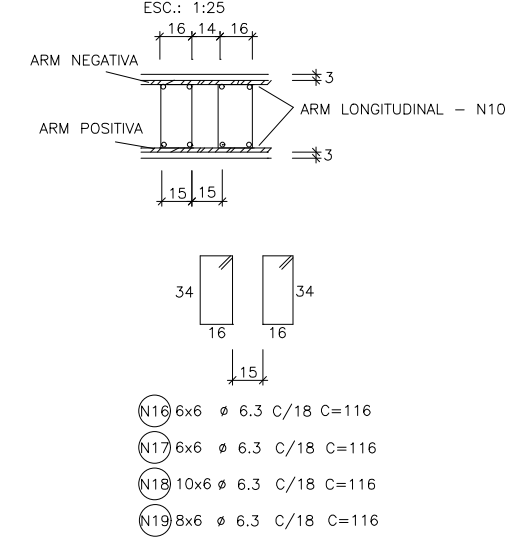
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 209 | 51 |
| 8 | 348 | 137 |
| 10 | 271 | 167 |
| 12.5 | 235 | 226 |
| 16 | 55 | 87 |
| 20 | 66 | 162 |
| Peso Total | | 830 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



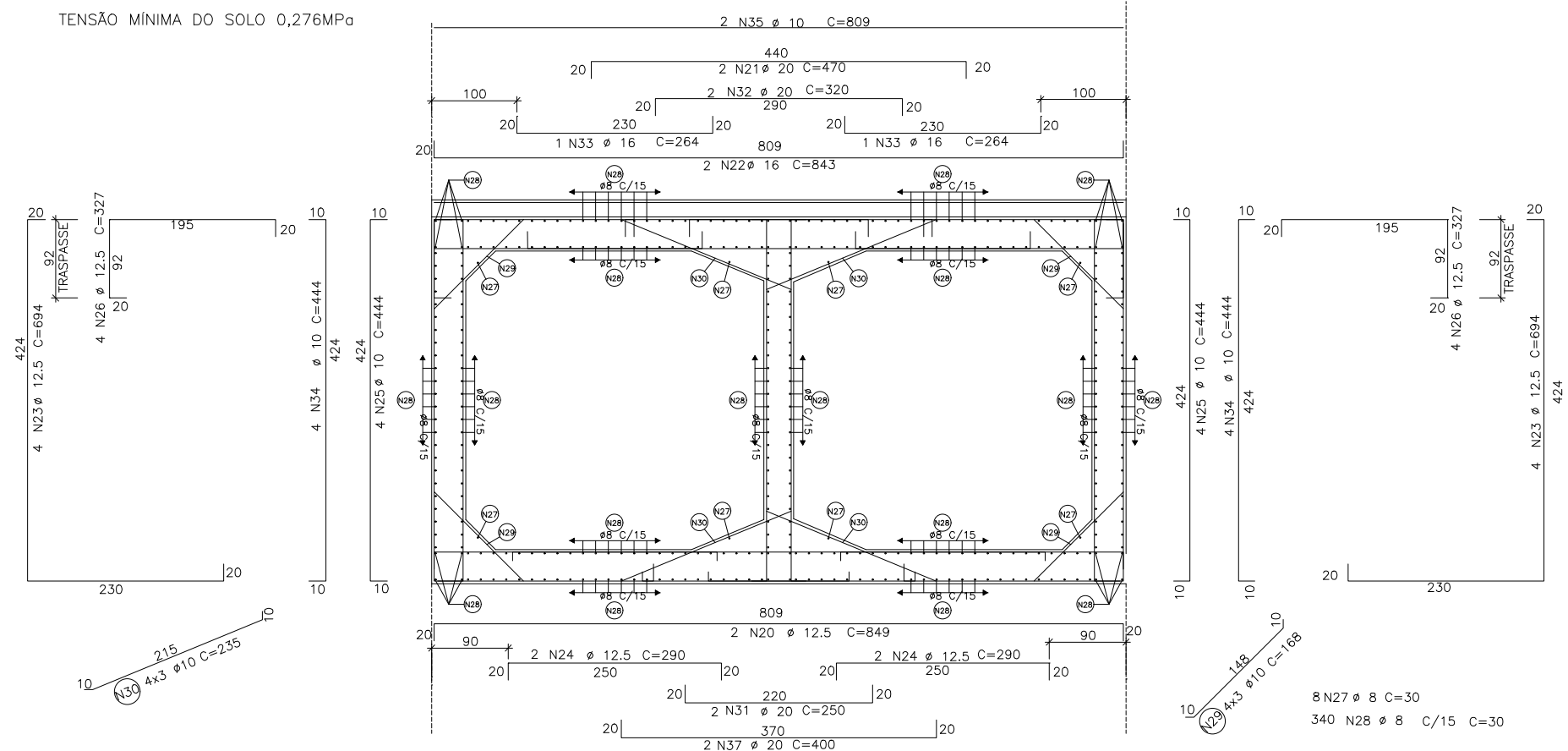
| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | φ | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

- N16 6x6 φ 6.3 C/18 C=116
- N17 6x6 φ 6.3 C/18 C=116
- N18 10x6 φ 6.3 C/18 C=116
- N19 8x6 φ 6.3 C/18 C=116

| | | | |
|--|--|---|-----------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 8,0 a 12,0 m | |
| | | REVISÃO: 00 | DATA 02/2023 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-193-01/03 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,276MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

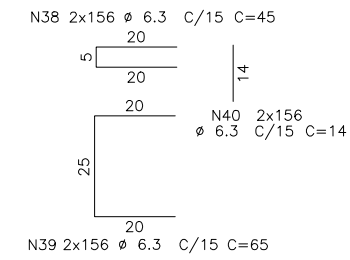
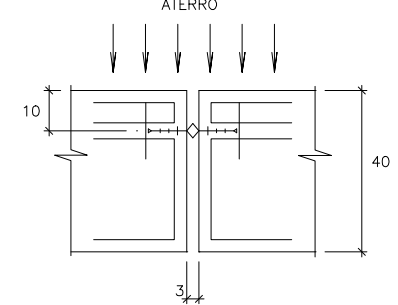
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 470 | 940 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 843 | 1686 |
| 50 | 23 | 12.5 | 2 | 694 | 5552 |
| 50 | 24 | 12.5 | 2 | 290 | 1160 |
| 50 | 25 | 10 | 2 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 12.5 | 2 | 327 | 2616 |
| 50 | 27 | 8 | 2 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 2 | 264 | 528 |
| 50 | 34 | 10 | 2 | 444 | 3552 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 809 | 1618 |
| 50 | 36 | 8 | 54 | 152 | 8208 |
| 50 | 37 | 20 | 2 | 400 | 800 |

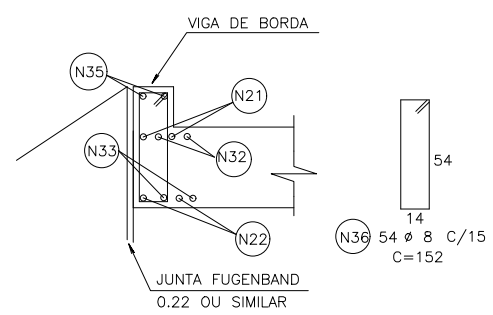
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 186 | 74 |
| 10 | 136 | 84 |
| 12.5 | 110 | 106 |
| 16 | 22 | 35 |
| 20 | 29 | 71 |
| Peso Total | | 369 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 38 | 6.3 | 312 | 45 | 14040 |
| 50 | 39 | 6.3 | 312 | 65 | 20280 |
| 50 | 40 | 6.3 | 312 | 14 | 4368 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 387 | 95 |
| Peso Total | | 95 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

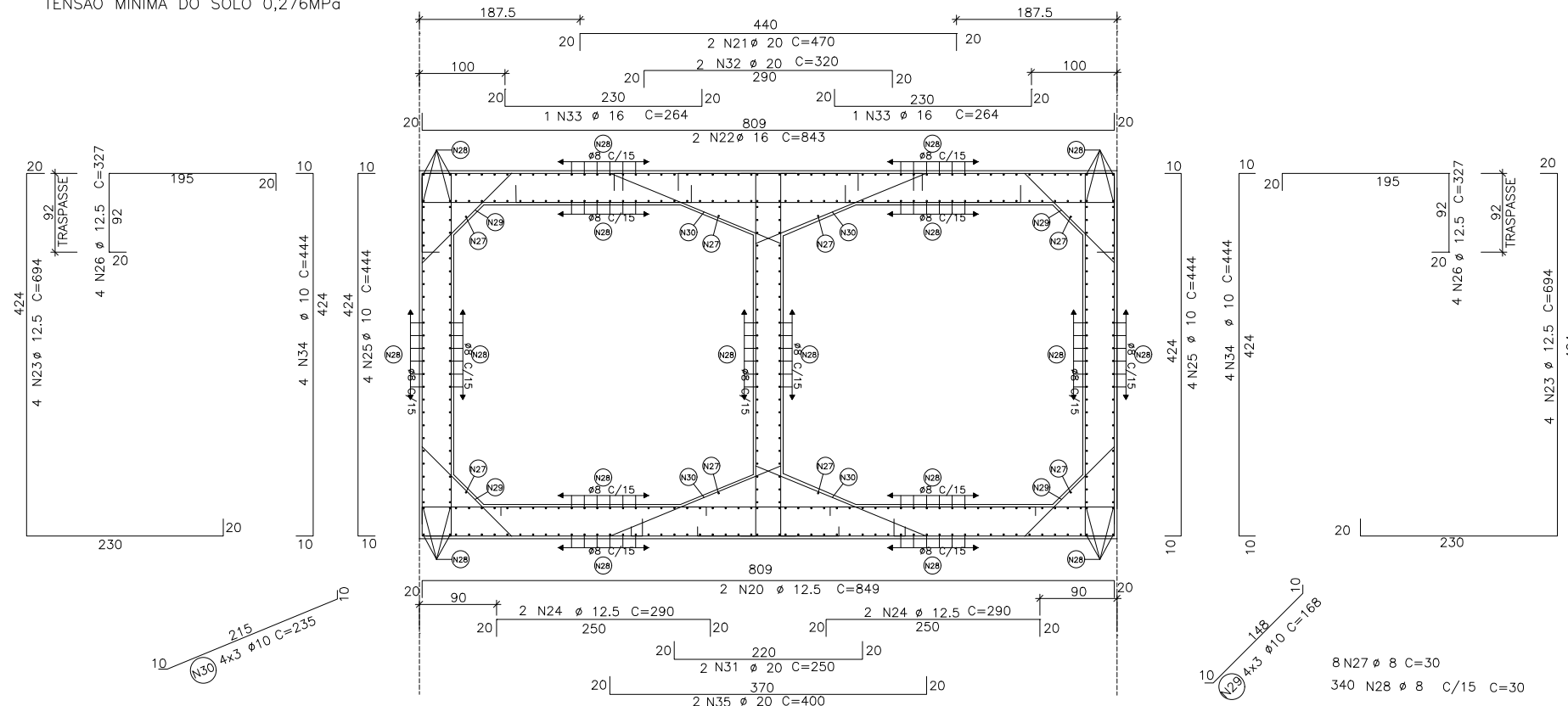
ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-193-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 8m A 12m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,276MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 12.5 | 2 | 849 | 1698 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 470 | 940 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 843 | 1686 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 694 | 5552 |
| 50 | 24 | 12.5 | 4 | 290 | 1160 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 327 | 2616 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 2 | 264 | 528 |
| 50 | 34 | 10 | 2 | 444 | 888 |
| 50 | 35 | 20 | 2 | 400 | 800 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 104 | 41 |
| 10 | 119 | 74 |
| 12.5 | 110 | 106 |
| 16 | 22 | 35 |
| 20 | 29 | 71 |
| Peso Total | | 327 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck > 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m

REVISÃO:

00
DATA 02/2023

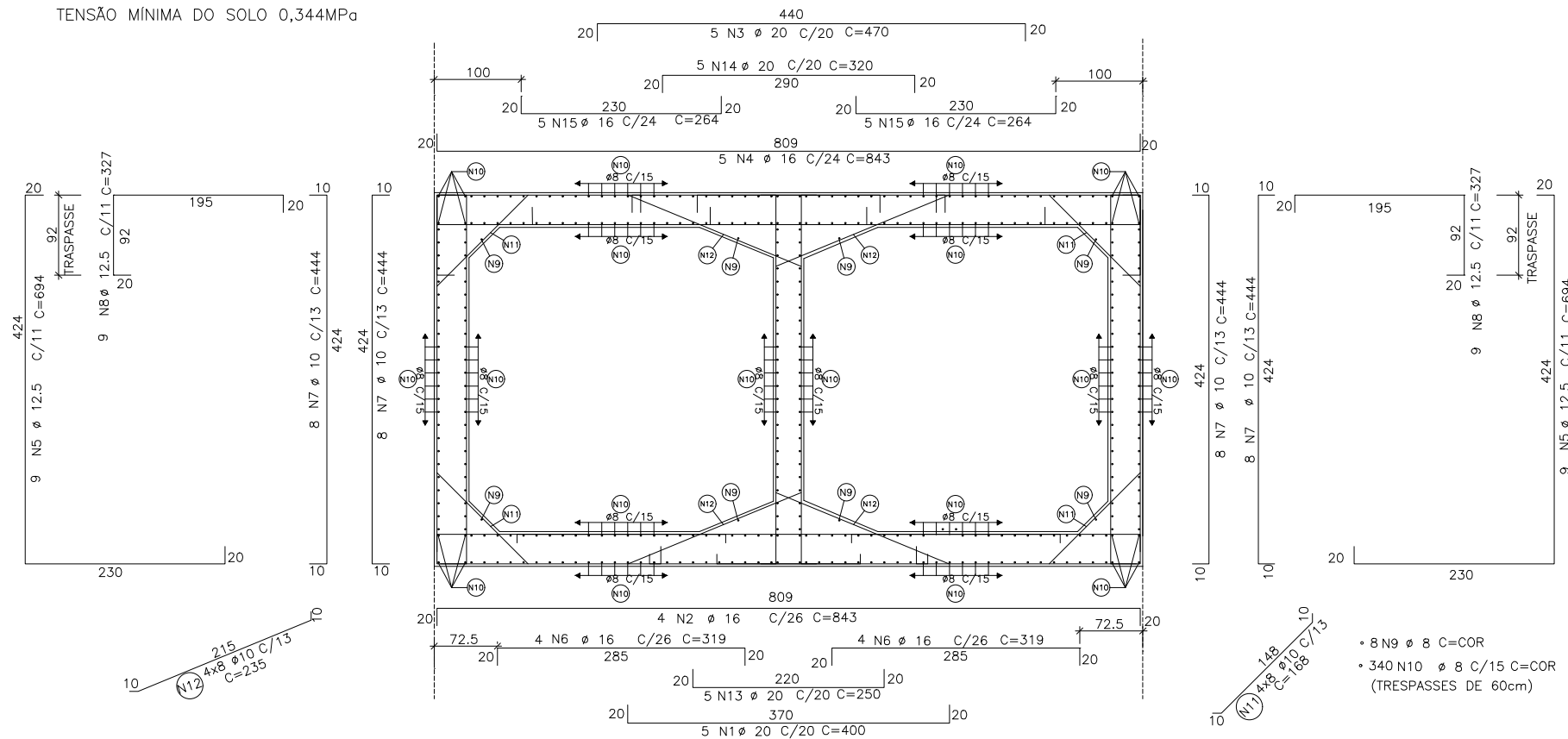
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-193-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,344MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 α 03.03

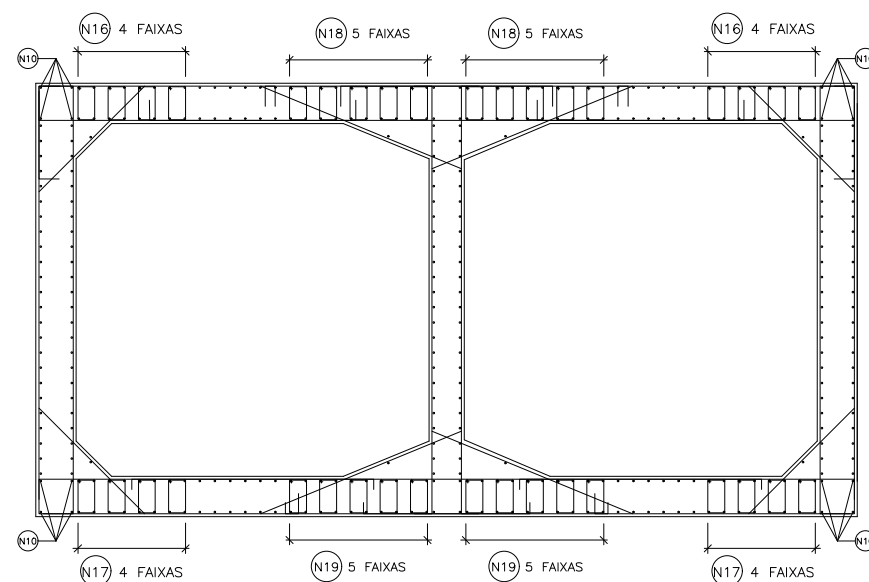
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 400 | 2000 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 843 | 3372 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 470 | 2350 |
| 50 | 4 | 16 | 5 | 843 | 4215 |
| 50 | 5 | 12,5 | 18 | 694 | 12492 |
| 50 | 6 | 16 | 8 | 319 | 2552 |
| 50 | 7 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 8 | 12,5 | 18 | 327 | 5886 |
| 50 | 9 | 8 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 8 | 340 | -CORR- | 34000 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 235 | 7520 |
| 50 | 13 | 20 | 5 | 250 | 1250 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 320 | 1600 |
| 50 | 15 | 16 | 10 | 264 | 2640 |
| 50 | 16 | 6,3 | 48 | 116 | 5568 |
| 50 | 17 | 6,3 | 48 | 116 | 5568 |
| 50 | 18 | 6,3 | 80 | 116 | 9280 |
| 50 | 19 | 6,3 | 60 | 116 | 6960 |

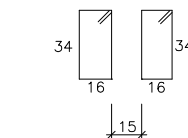
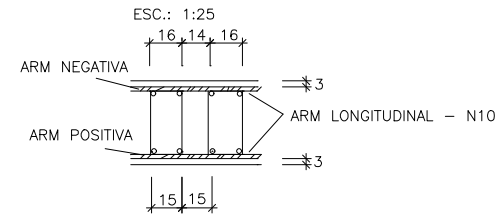
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 274 | 67 |
| 8 | 348 | 137 |
| 10 | 271 | 167 |
| 12.5 | 184 | 177 |
| 16 | 128 | 202 |
| 20 | 72 | 178 |
| Peso Total | | 928 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



- N16 8x6 ø 6.3 C/18 C=116
- N17 8x6 ø 6.3 C/18 C=116
- N18 10x8 ø 6.3 C/18 C=116
- N19 10x6 ø 6.3 C/18 C=116

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
 Aterro 12,0 a 16,0 m

DATA 02/2023

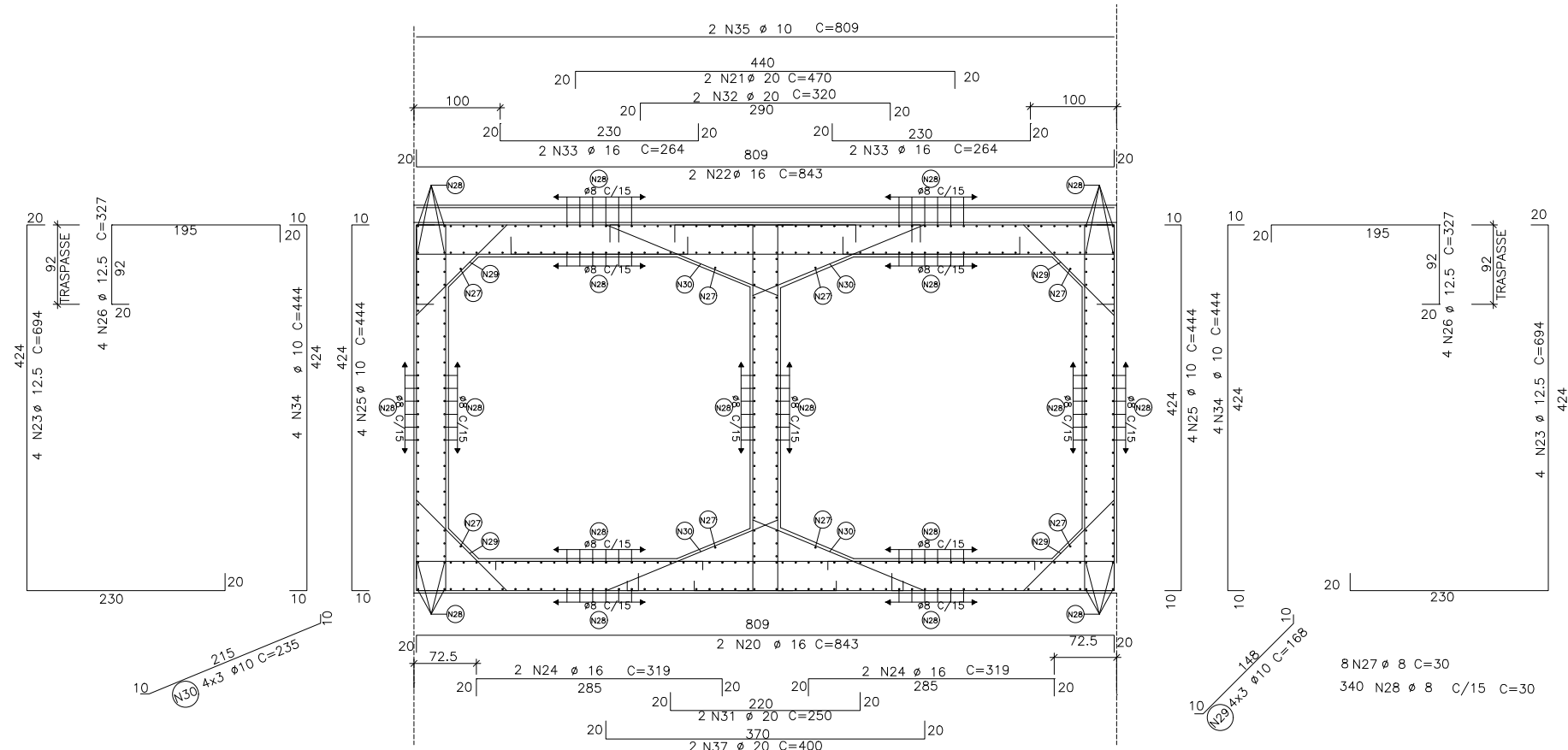
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150

PÁGINA V2-T1-BCML-194-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,344MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 α 03.03

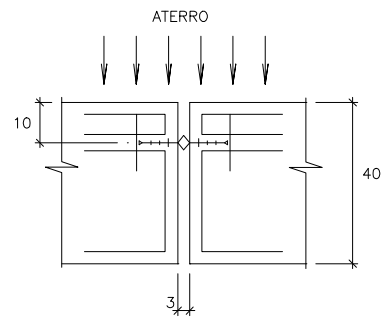
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 843 | 1686 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 470 | 940 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 843 | 1686 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 694 | 5552 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 314 | 1256 |
| 50 | 25 | 10 | 444 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 327 | 2616 |
| 50 | 27 | 8 | 30 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 264 | 1056 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 809 | 1618 |
| 50 | 36 | 8 | 54 | 152 | 8208 |
| 50 | 37 | 20 | 2 | 400 | 800 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

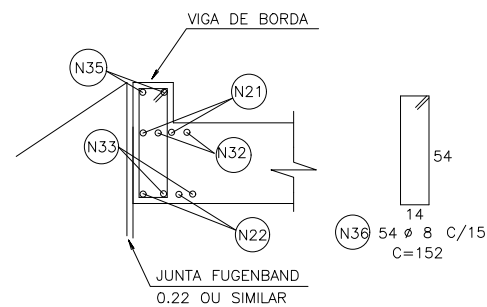
| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 186 | 74 |
| 10 | 136 | 84 |
| 12.5 | 82 | 79 |
| 16 | 57 | 90 |
| 20 | 29 | 71 |
| Peso Total | | 397 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



| |
|---------------------------|
| N38 2x156 φ 6.3 C/15 C=45 |
| N40 2x156 φ 6.3 C/15 C=14 |
| N39 2x156 φ 6.3 C/15 C=65 |

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 38 | 6.3 | 312 | 45 | 14040 |
| 50 | 39 | 6.3 | 312 | 65 | 20280 |
| 50 | 40 | 6.3 | 312 | 14 | 4368 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 387 | 95 |
| Peso Total | | 95 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
 Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
 Aterro 12,0 a 16,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

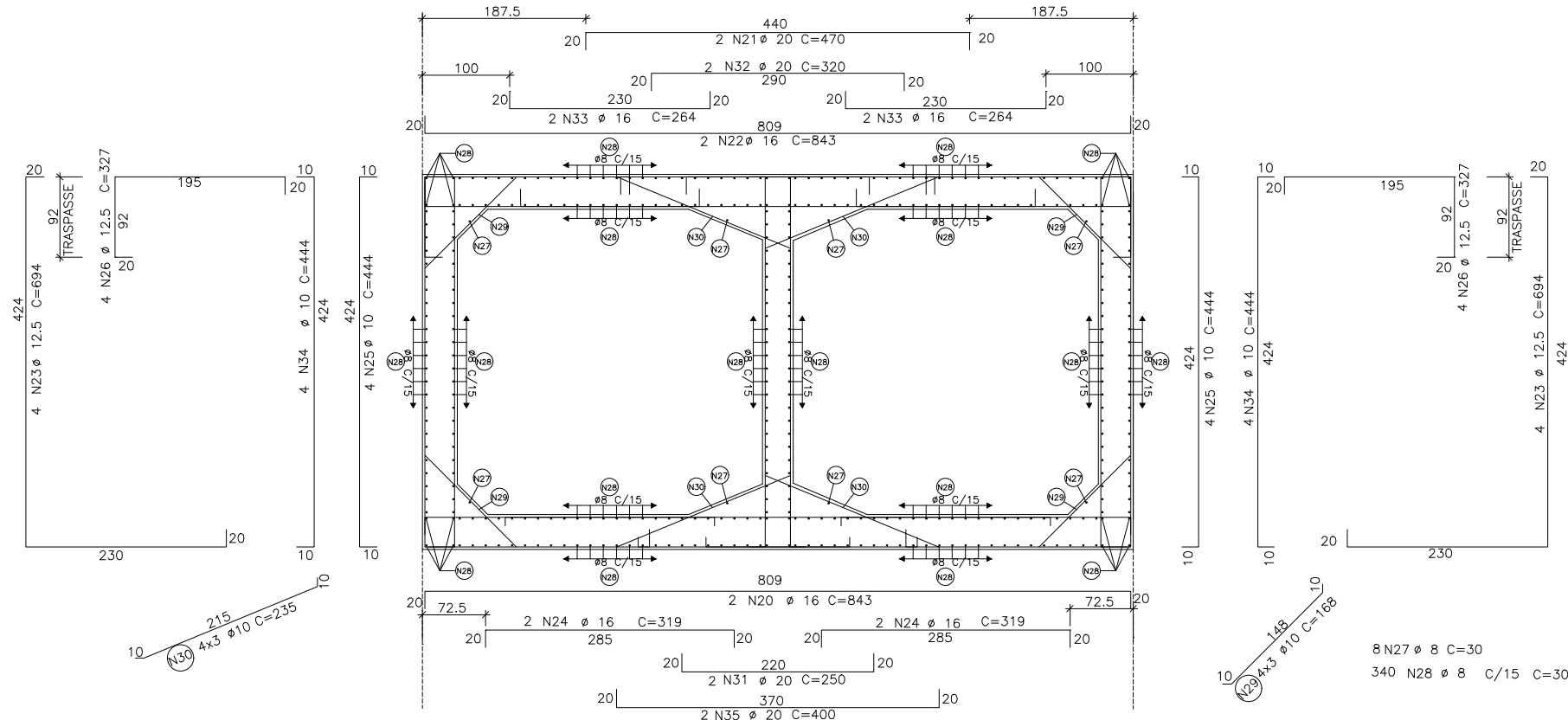
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
 1:150

PÁGINA
 V2-T1-BCML-194-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,344MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 843 | 1686 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 470 | 940 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 843 | 1686 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 694 | 5552 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 319 | 1276 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 327 | 2616 |
| 50 | 27 | 8 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 8 | 340 | 30 | 10200 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 264 | 1056 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 35 | 20 | 2 | 400 | 800 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 104 | 41 |
| 10 | 119 | 74 |
| 12.5 | 82 | 79 |
| 16 | 57 | 90 |
| 20 | 29 | 71 |
| Peso Total | | 355 kg |

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
 Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

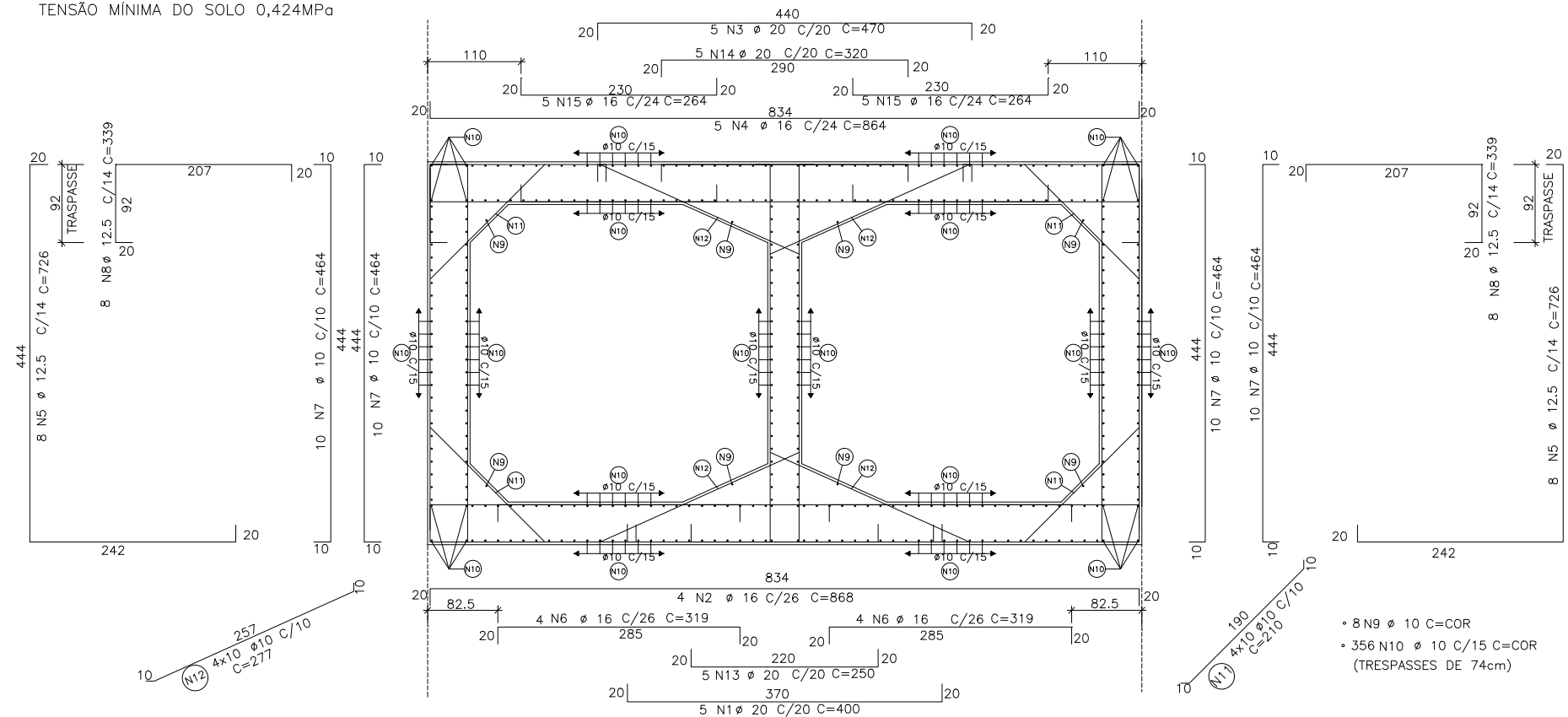
| | | |
|--|--|--------------------------------|
| Ministério dos Transportes | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 12,0 a 16,0 m | REVISÃO: 00 DATA 02/2023 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-194-03/03 |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 16m A 20m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,424MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

RESUMO DO AÇO PARA 1m

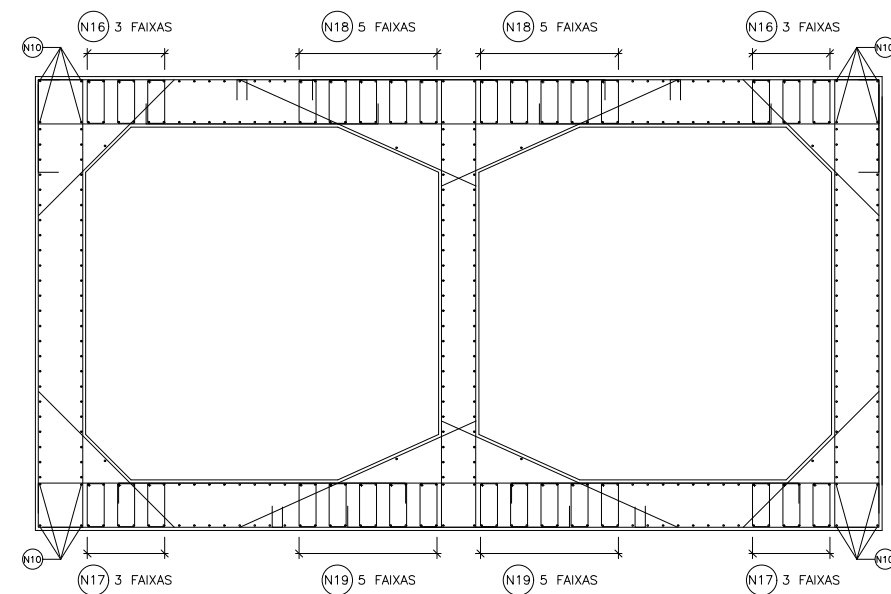
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 400 | 2000 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 868 | 3472 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 470 | 2350 |
| 50 | 4 | 16 | 5 | 864 | 4320 |
| 50 | 5 | 12.5 | 16 | 726 | 11616 |
| 50 | 6 | 16 | 8 | 319 | 2552 |
| 50 | 7 | 10 | 40 | 464 | 18560 |
| 50 | 8 | 12.5 | 16 | 339 | 5424 |
| 50 | 9 | 10 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 10 | 356 | -CORR- | 35600 |
| 50 | 11 | 10 | 40 | 210 | 8400 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 277 | 11080 |
| 50 | 13 | 20 | 5 | 250 | 1250 |
| 50 | 14 | 20 | 5 | 320 | 1600 |
| 50 | 15 | 16 | 10 | 264 | 2640 |
| 50 | 16 | 6.3 | 36 | 136 | 4896 |
| 50 | 17 | 6.3 | 36 | 136 | 4896 |
| 50 | 18 | 6.3 | 60 | 136 | 8160 |
| 50 | 19 | 6.3 | 60 | 136 | 8160 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 261 | 64 |
| 10 | 744 | 459 |
| 12.5 | 170 | 164 |
| 16 | 130 | 205 |
| 20 | 72 | 178 |
| Peso Total | | 1070 kg |

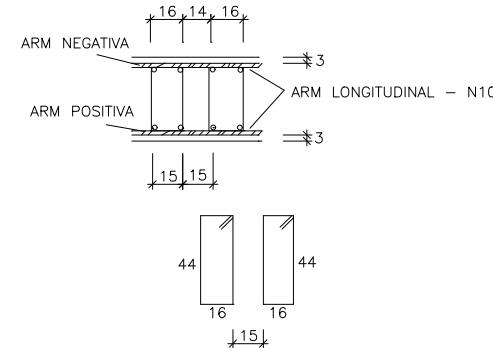
ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



- N16 6x6 φ 6.3 C/18 C=136
- N17 6x6 φ 6.3 C/18 C=136
- N18 10x6 φ 6.3 C/18 C=136
- N19 10x6 φ 6.3 C/18 C=136

| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | | |
|-------------------|-----------------------------|------|------|
| | φ | R | C |
| | 16 | 9cm | 15cm |
| | 20 | 12cm | 19cm |
| | 25 | 14cm | 22cm |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 16,0 a 20,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

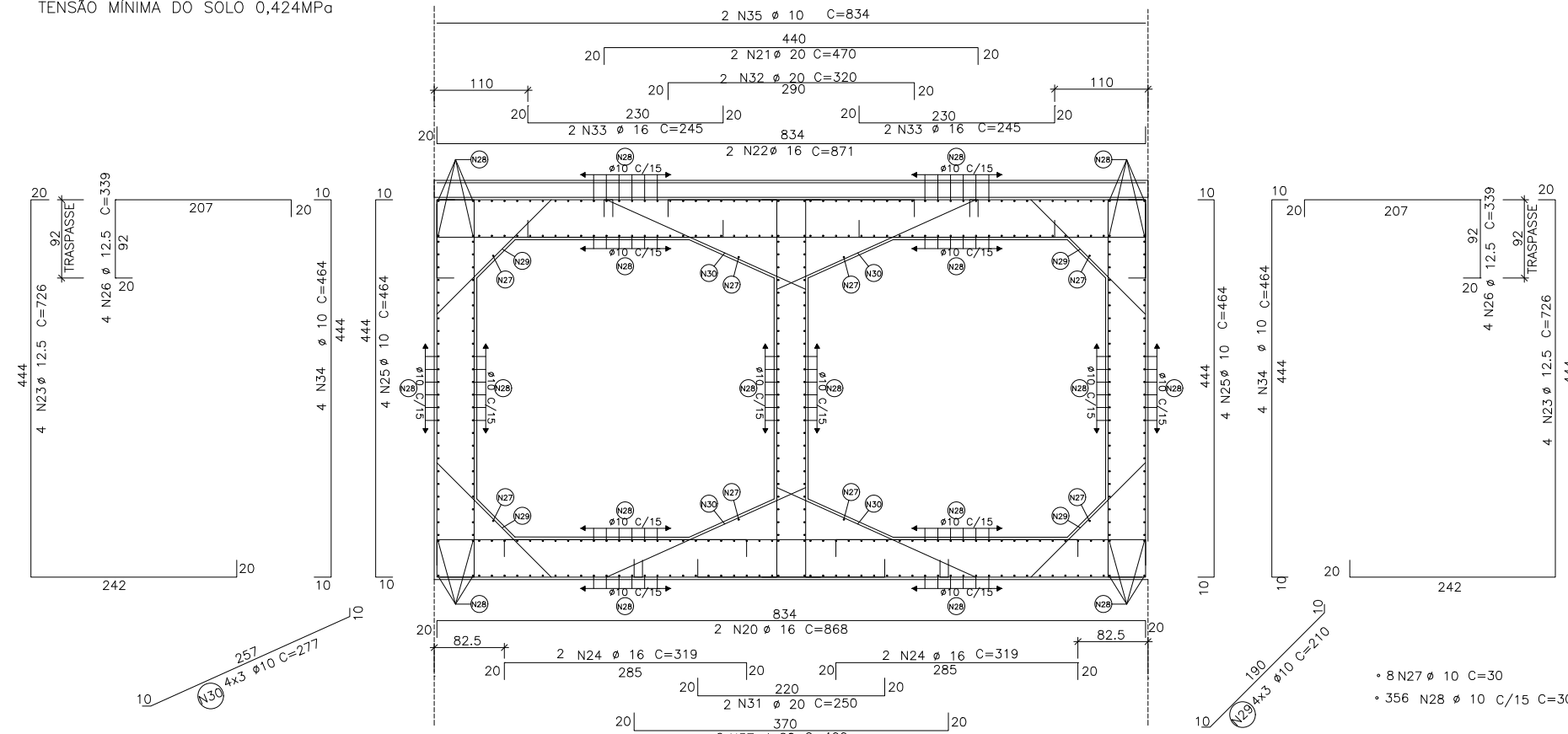
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-195-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,424MPa

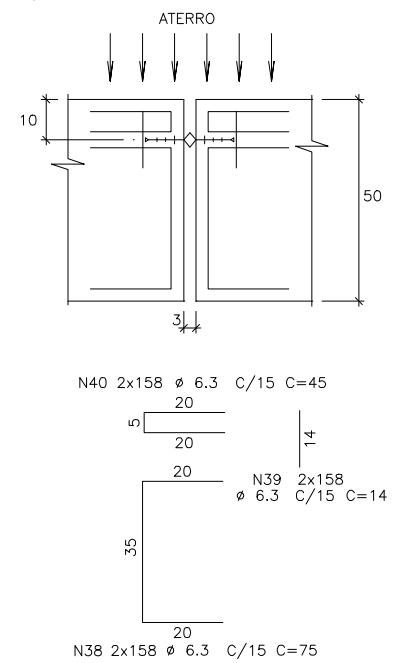


PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

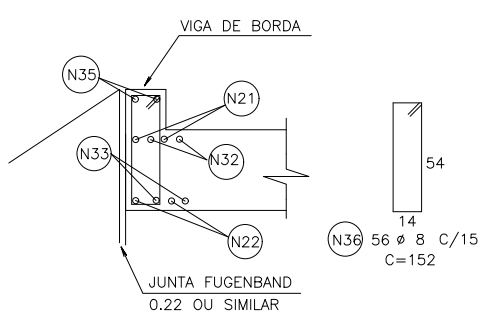
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 868 | 1736 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 470 | 940 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 871 | 1742 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 726 | 5808 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 319 | 1276 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 356 | 30 | 10680 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 210 | 2520 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 277 | 3324 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 834 | 1668 |
| 50 | 36 | 8 | 56 | 152 | 8512 |
| 50 | 37 | 20 | 2 | 400 | 800 |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 85 | 34 |
| 10 | 259 | 160 |
| 12.5 | 85 | 82 |
| 16 | 57 | 90 |
| 20 | 29 | 71 |
| Peso Total | | 437 kg |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 38 | 6.3 | 316 | 75 | 23700 |
| 50 | 39 | 6.3 | 316 | 14 | 4424 |
| 50 | 40 | 6.3 | 316 | 45 | 14220 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 423 | 104 |
| Peso Total | | 104 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m

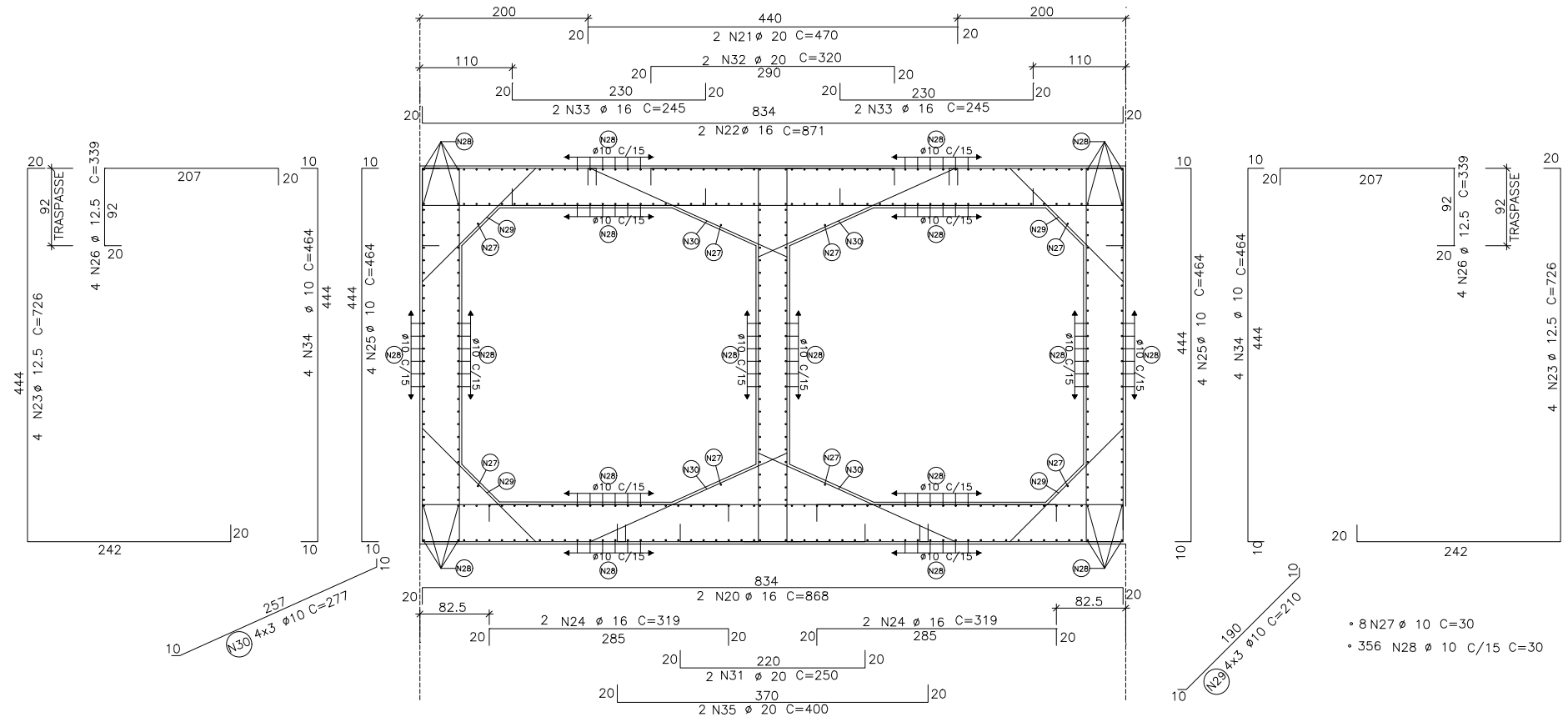
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA: V2-T1-BCML-195-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,424MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 868 | 1736 |
| 50 | 21 | 20 | 2 | 470 | 940 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 871 | 1742 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 726 | 5808 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 319 | 1276 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 356 | 30 | 10680 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 210 | 2520 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 277 | 3324 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 35 | 20 | 2 | 400 | 800 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 242 | 149 |
| 12.5 | 85 | 82 |
| 16 | 57 | 90 |
| 20 | 29 | 71 |
| Peso Total | | 392 kg |

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- Classe de Agressividade Ambiental: II
 - Concreto: Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
 - Trem Tipo: TB360
 - Armaduras: Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - Cobrimentos: 3cm
 - Junta de Dilatação: no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será asentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
 Aterro 16,0 a 20,0 m

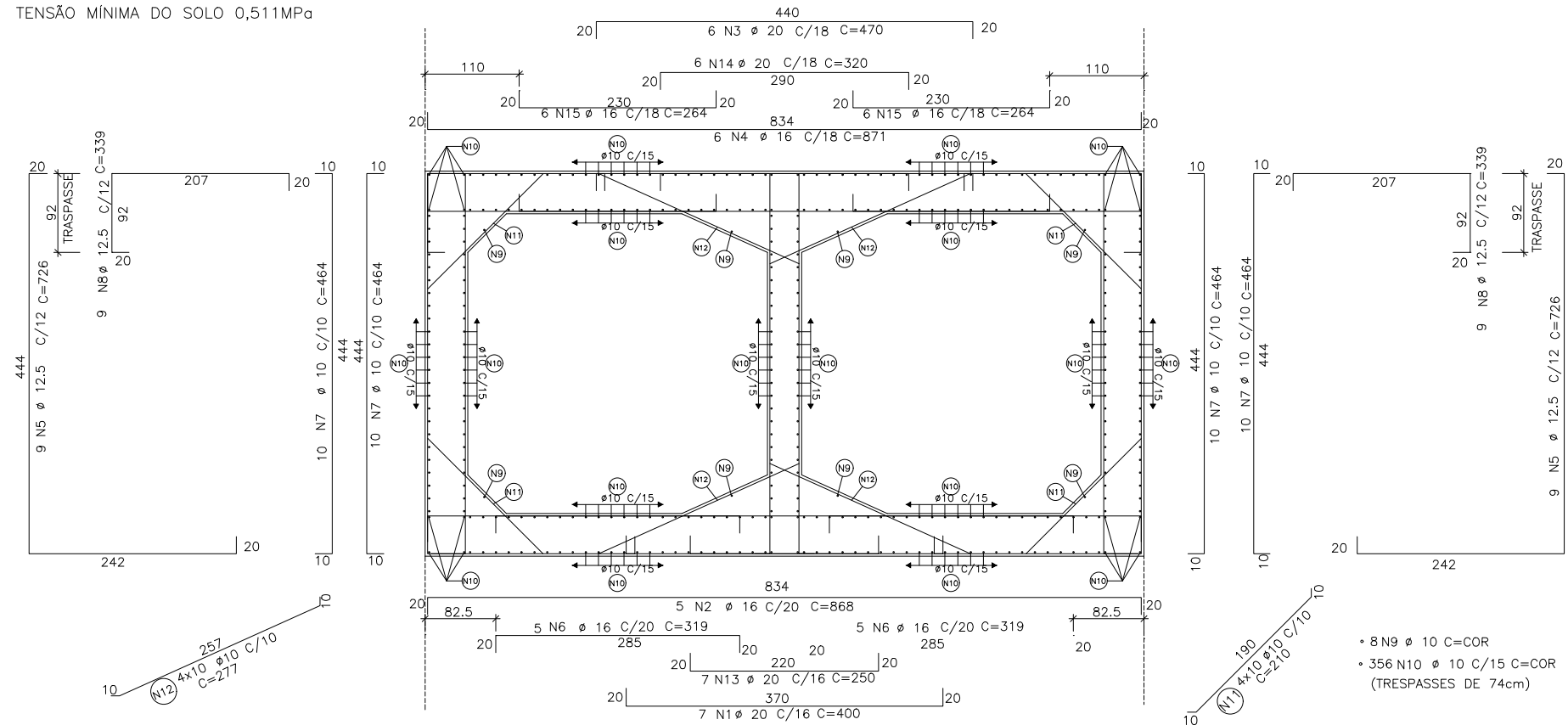
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-195-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,511MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

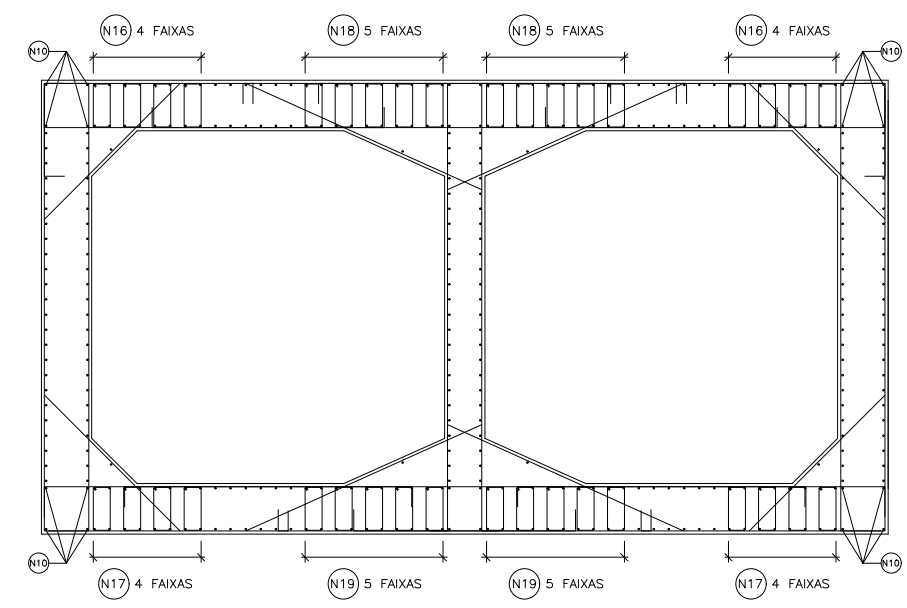
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 7 | 400 | 2800 |
| 50 | 2 | 16 | 5 | 871 | 4355 |
| 50 | 3 | 20 | 6 | 470 | 2820 |
| 50 | 4 | 16 | 6 | 871 | 5226 |
| 50 | 5 | 12.5 | 18 | 726 | 13068 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 319 | 3190 |
| 50 | 7 | 10 | 40 | 464 | 18560 |
| 50 | 8 | 12.5 | 18 | 339 | 6102 |
| 50 | 9 | 10 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 10 | 356 | -CORR- | 35600 |
| 50 | 11 | 10 | 40 | 210 | 8400 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 277 | 11080 |
| 50 | 13 | 20 | 7 | 250 | 1750 |
| 50 | 14 | 20 | 6 | 320 | 1920 |
| 50 | 15 | 16 | 12 | 264 | 3168 |
| 50 | 16 | 6.3 | 64 | 136 | 8704 |
| 50 | 17 | 6.3 | 64 | 136 | 8704 |
| 50 | 18 | 6.3 | 100 | 136 | 13600 |
| 50 | 19 | 6.3 | 80 | 136 | 10880 |

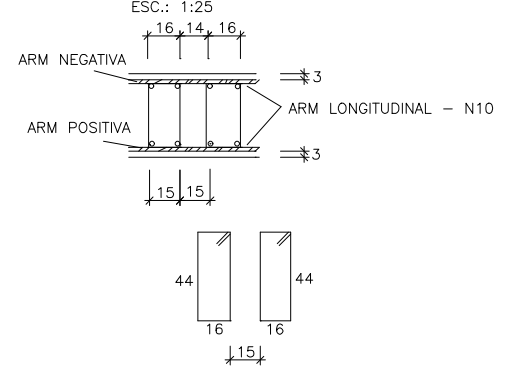
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 419 | 103 |
| 10 | 744 | 459 |
| 12.5 | 192 | 185 |
| 16 | 159 | 252 |
| 20 | 93 | 229 |
| Peso Total | | 1227 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



- N16 8x8 Ø 6.3 C/18 C=136
- N17 8x8 Ø 6.3 C/13 C=136
- N18 10x10 Ø 6.3 C/11 C=136
- N19 10x8 Ø 6.3 C/13 C=136

| RAIO DE CURVATURA | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | | |
|-------------------|-----------------------------|------|------|
| | Ø | R | C |
| | 16 | 9cm | 15cm |
| | 20 | 12cm | 19cm |
| 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

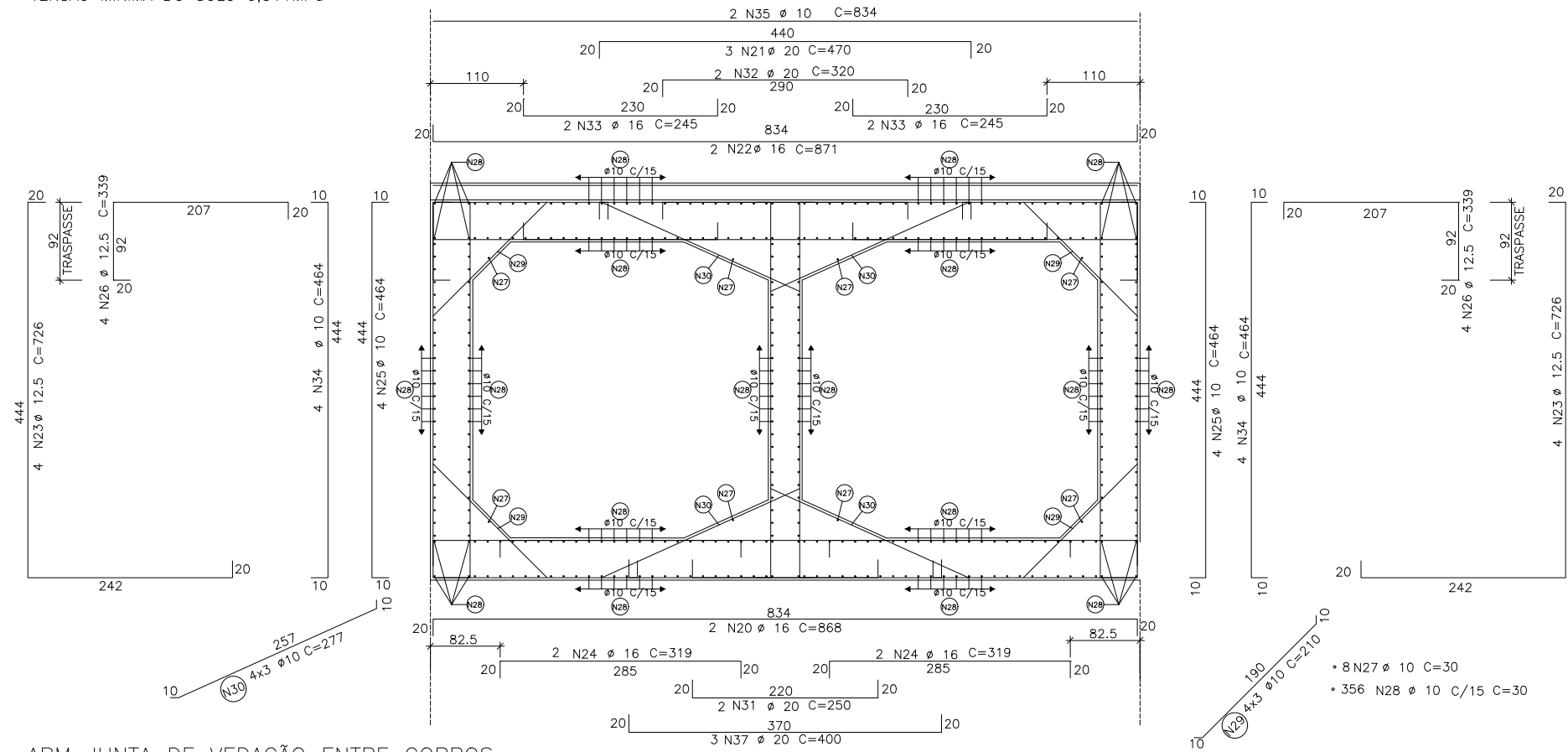
ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-196-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 20m A 25m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,511MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

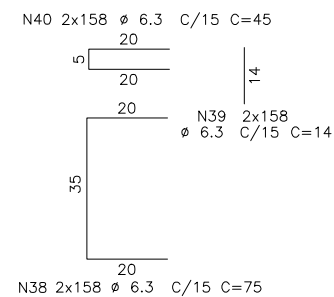
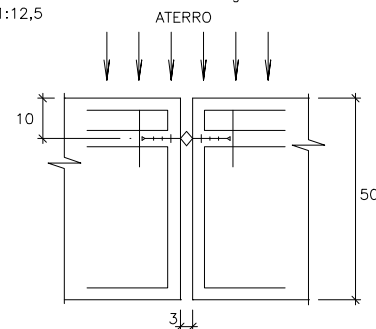
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 868 | 1736 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 470 | 1410 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 871 | 1742 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 726 | 5808 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 319 | 1276 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 356 | 30 | 10680 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 210 | 2520 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 277 | 3324 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 834 | 1668 |
| 50 | 36 | 8 | 56 | 152 | 8512 |
| 50 | 37 | 20 | 3 | 400 | 1200 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 85 | 34 |
| 10 | 259 | 160 |
| 12.5 | 85 | 82 |
| 16 | 57 | 90 |
| 20 | 38 | 92 |
| Peso Total | | 458 kg |

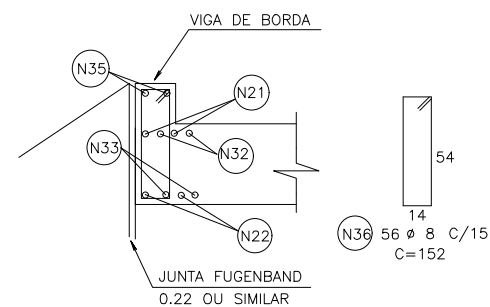
ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 38 | 6.3 | 316 | 75 | 23700 |
| 50 | 39 | 6.3 | 316 | 14 | 4424 |
| 50 | 40 | 6.3 | 316 | 45 | 14220 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 423 | 104 |
| Peso Total | | 104 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 20,0 a 25,0 m

DATA 02/2023

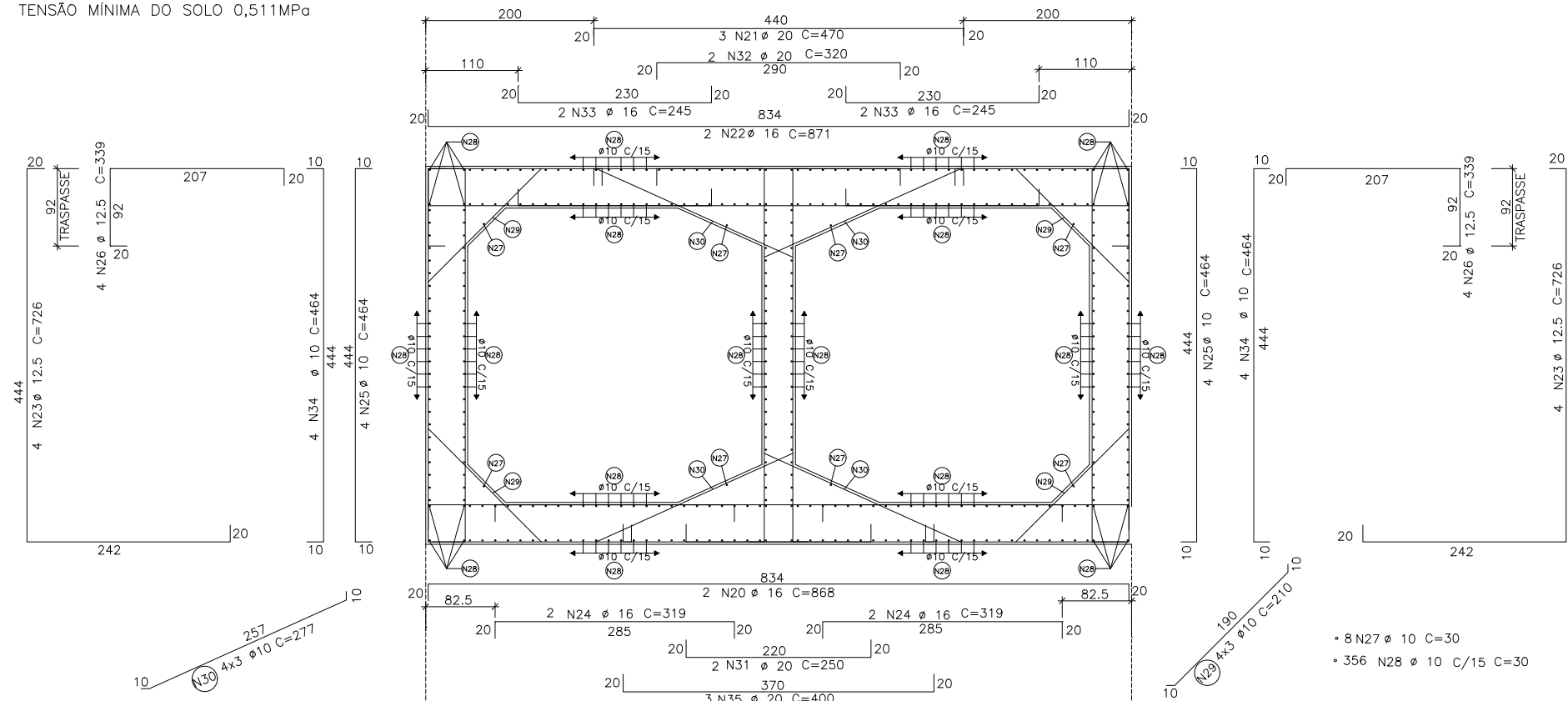
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-196-02/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,511MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 20 | 16 | 2 | 868 | 1736 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 470 | 1410 |
| 50 | 22 | 16 | 2 | 871 | 1742 |
| 50 | 23 | 12.5 | 6 | 726 | 5808 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 319 | 1276 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 356 | 30 | 10680 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 210 | 2520 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 277 | 3324 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 35 | 20 | 3 | 400 | 1200 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 242 | 149 |
| 12.5 | 85 | 82 |
| 16 | 57 | 90 |
| 20 | 38 | 92 |
| Peso Total | | 413 kg |

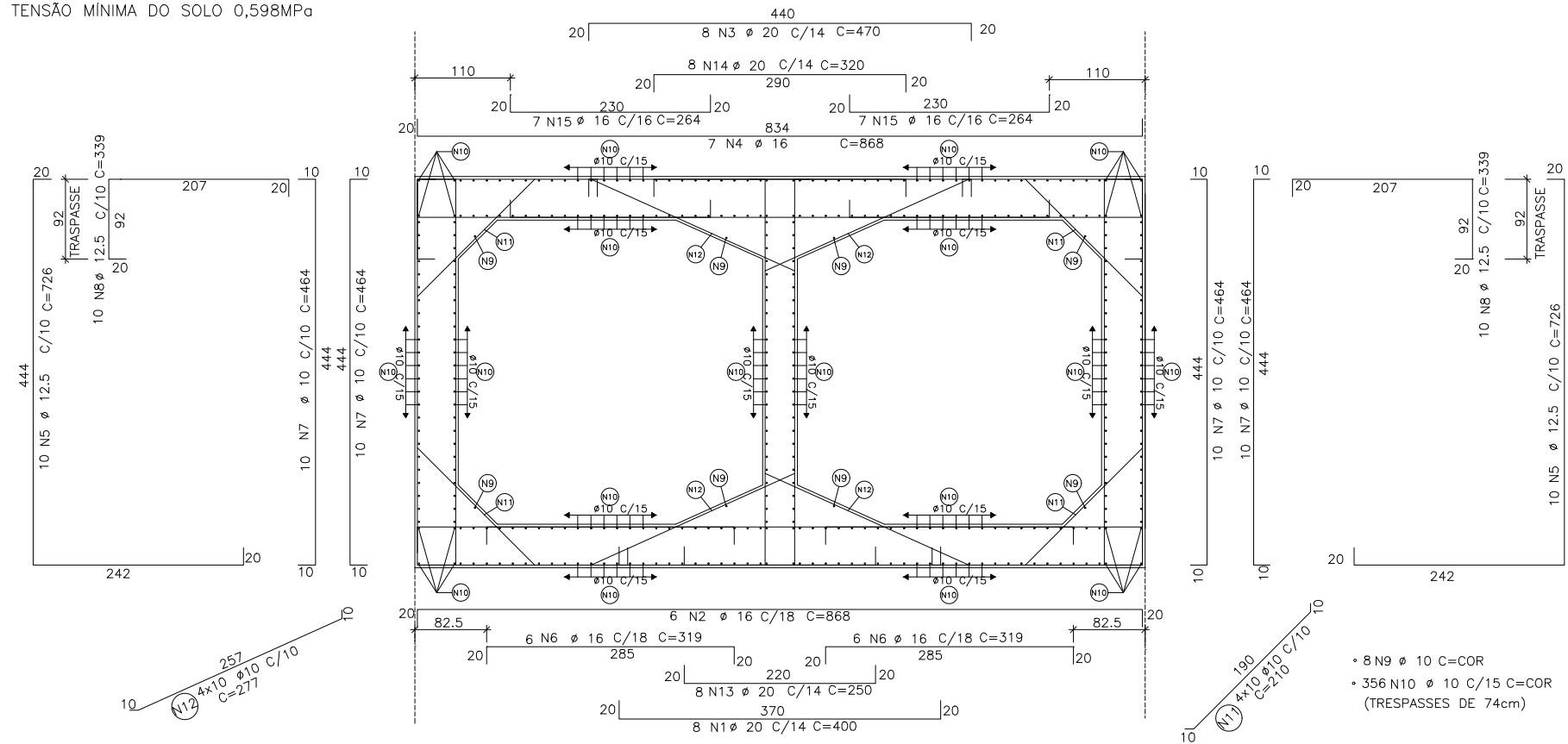
- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
 Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck > 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

| | |
|--|--|
| Ministério dos Transportes | INFRA SA |
| DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras Aterro 20,0 a 25,0 m | |
| REVISÃO: 00 DATA 02/2023 | ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-196-03/03 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MINIMA DO SOLO 0,598MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03



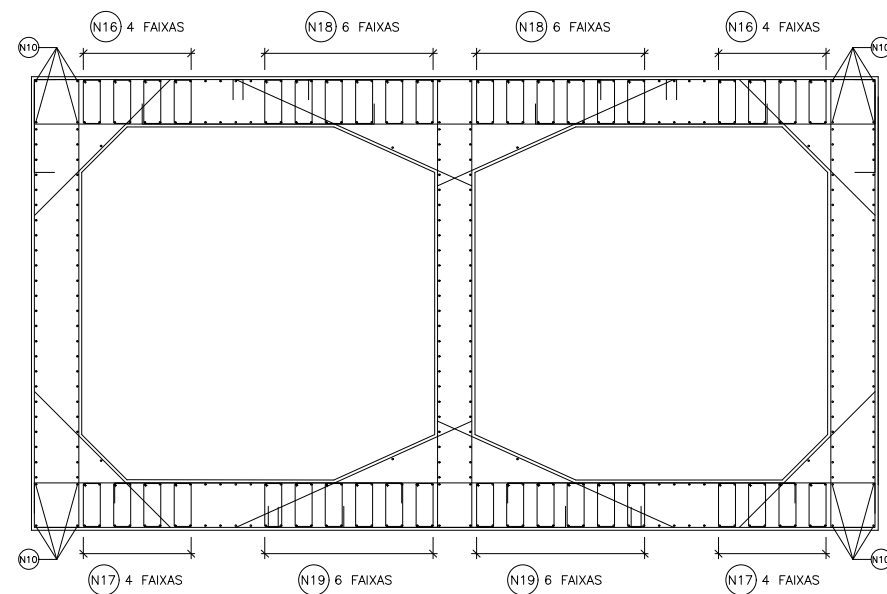
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 1 | 20 | 8 | 400 | 3200 |
| 50 | 2 | 16 | 6 | 871 | 5226 |
| 50 | 3 | 20 | 6 | 470 | 3760 |
| 50 | 4 | 16 | 7 | 871 | 6097 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 726 | 14520 |
| 50 | 6 | 16 | 12 | 319 | 3828 |
| 50 | 7 | 10 | 40 | 464 | 18560 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 339 | 6780 |
| 50 | 9 | 10 | 8 | -CORR- | 800 |
| 50 | 10 | 10 | 356 | -CORR- | 35600 |
| 50 | 11 | 10 | 40 | 210 | 8400 |
| 50 | 12 | 10 | 40 | 277 | 11080 |
| 50 | 13 | 20 | 8 | 250 | 2000 |
| 50 | 14 | 20 | 8 | 320 | 2560 |
| 50 | 15 | 16 | 14 | 264 | 3696 |
| 50 | 16 | 6.3 | 72 | 136 | 9792 |
| 50 | 17 | 8 | 56 | 136 | 7616 |
| 50 | 18 | 8 | 108 | 136 | 14688 |
| 50 | 19 | 8 | 84 | 136 | 11424 |

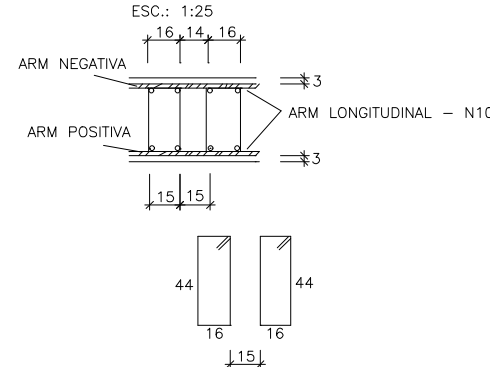
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 98 | 24 |
| 8 | 337 | 133 |
| 10 | 744 | 459 |
| 12.5 | 213 | 205 |
| 16 | 188 | 297 |
| 20 | 115 | 284 |
| Peso Total | | 1403 kg |

ARM ESTRIBOS PARA 1m
 ESC.:1:50



DETALHE DAS FAIXAS
 ESC.: 1:25



- N16 8x9 φ 6.3 C/12 C=136
- N17 8x7 φ 8 C/15 C=136
- N18 12x9 φ 8 C/12 C=136
- N19 12x7 φ 8 C/15 C=136

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | φ | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | | |
| | 20 | 12cm | | |
| | 25 | 14cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Duplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
 Aterro 25,0 a 30,0 m

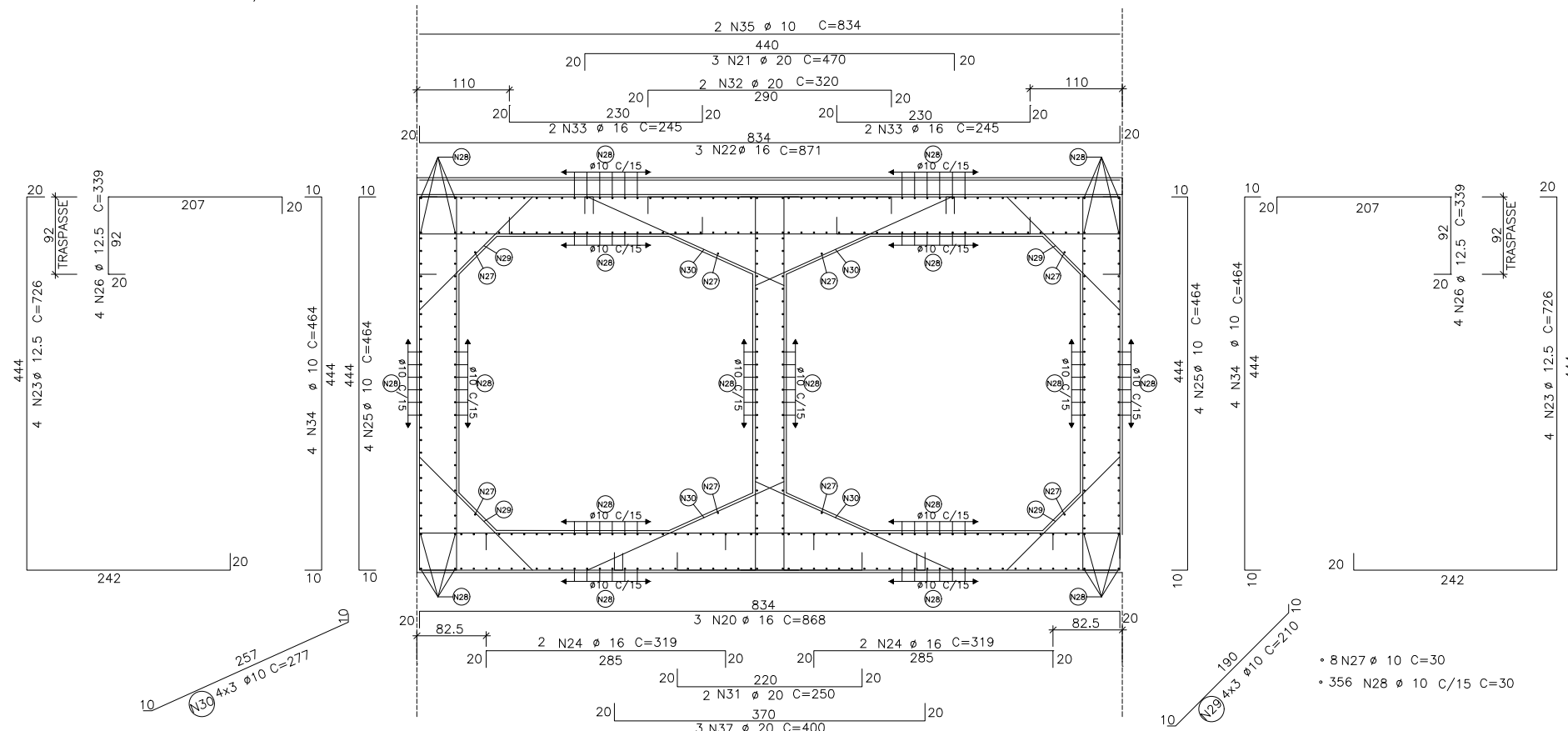
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-197-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,598MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

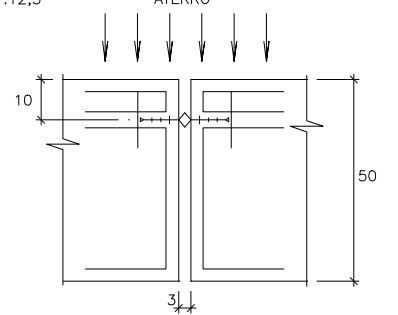
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 20 | 16 | 3 | 868 | 2604 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 470 | 1410 |
| 50 | 22 | 16 | 3 | 871 | 2613 |
| 50 | 23 | 12.5 | 8 | 726 | 5808 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 319 | 1276 |
| 50 | 25 | 10 | 4 | 464 | 3712 |
| 50 | 26 | 12.5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 356 | 30 | 10680 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 210 | 2520 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 277 | 3324 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 35 | 10 | 2 | 834 | 1668 |
| 50 | 36 | 8 | 56 | 152 | 8512 |
| 50 | 37 | 20 | 3 | 400 | 1200 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

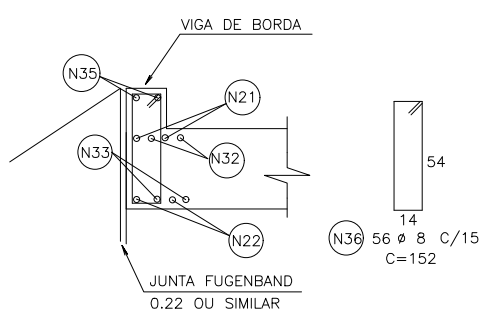
| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 85 | 34 |
| 10 | 259 | 160 |
| 12.5 | 85 | 82 |
| 16 | 75 | 118 |
| 20 | 38 | 92 |
| Peso Total | | 486 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



- N40 2x158 φ 6.3 C/15 C=45
- N39 2x158 φ 6.3 C/15 C=14
- N38 2x158 φ 6.3 C/15 C=75

DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 38 | 6.3 | 316 | 75 | 23700 |
| 50 | 39 | 6.3 | 316 | 14 | 4424 |
| 50 | 40 | 6.3 | 316 | 45 | 14220 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 423 | 104 |
| Peso Total | | 104 kg |

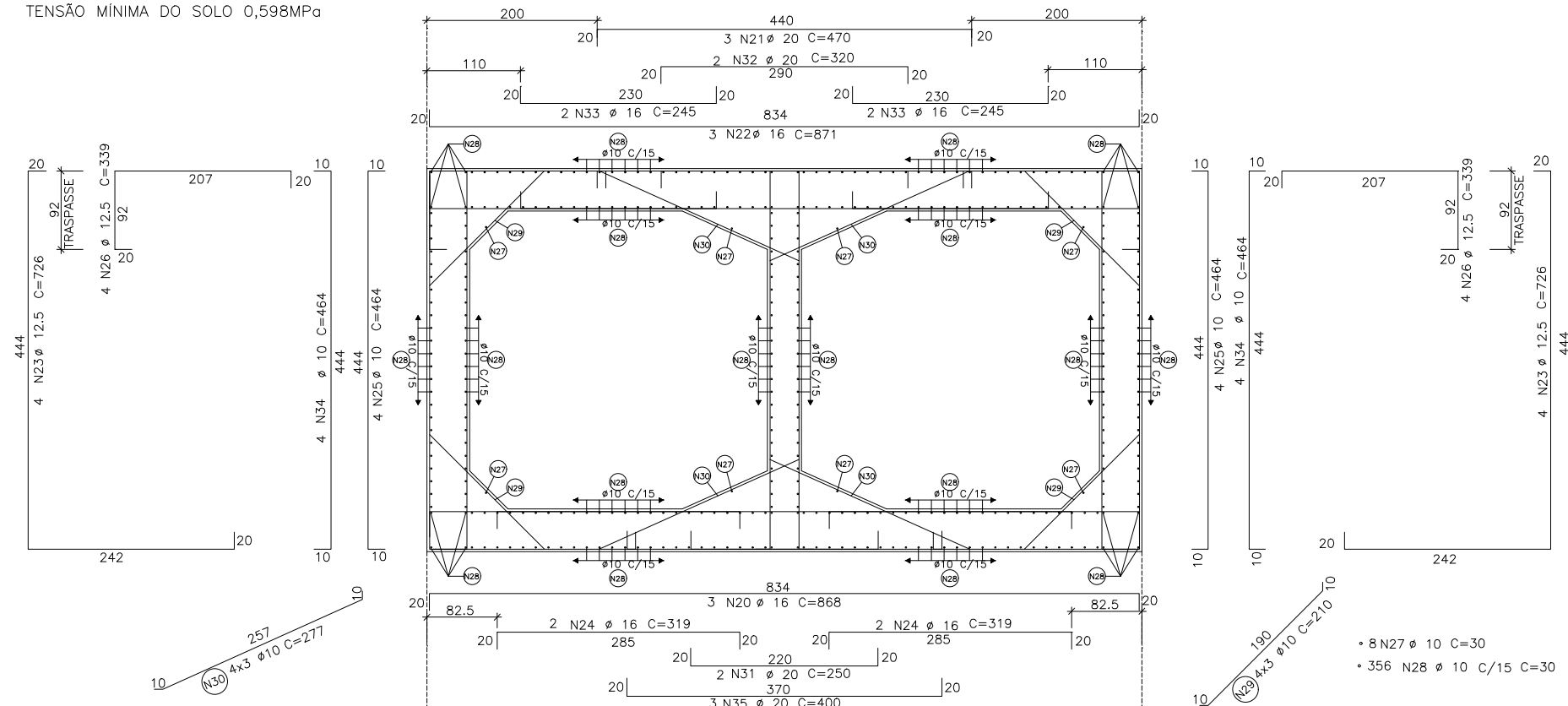
| | | | |
|--|--|----------------------|--------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | DATA 02/2023 |
| ESCALA: 1:150 | PÁGINA | V2-T1-BCML-197-02/03 | |

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 25m A 30m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,598MPa



- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escoridade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-198-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 20 | 16 | 3 | 868 | 2604 |
| 50 | 21 | 20 | 3 | 470 | 1410 |
| 50 | 22 | 16 | 3 | 871 | 2613 |
| 50 | 23 | 12,5 | 8 | 726 | 5808 |
| 50 | 24 | 16 | 4 | 319 | 1276 |
| 50 | 25 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 26 | 12,5 | 8 | 339 | 2712 |
| 50 | 27 | 10 | 8 | 30 | 240 |
| 50 | 28 | 10 | 356 | 30 | 10680 |
| 50 | 29 | 10 | 12 | 210 | 2520 |
| 50 | 30 | 10 | 12 | 277 | 3324 |
| 50 | 31 | 20 | 2 | 250 | 500 |
| 50 | 32 | 20 | 2 | 320 | 640 |
| 50 | 33 | 16 | 4 | 245 | 980 |
| 50 | 34 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 35 | 20 | 3 | 400 | 1200 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 242 | 149 |
| 12,5 | 85 | 82 |
| 16 | 75 | 118 |
| 20 | 38 | 92 |
| Peso Total | | 441 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m

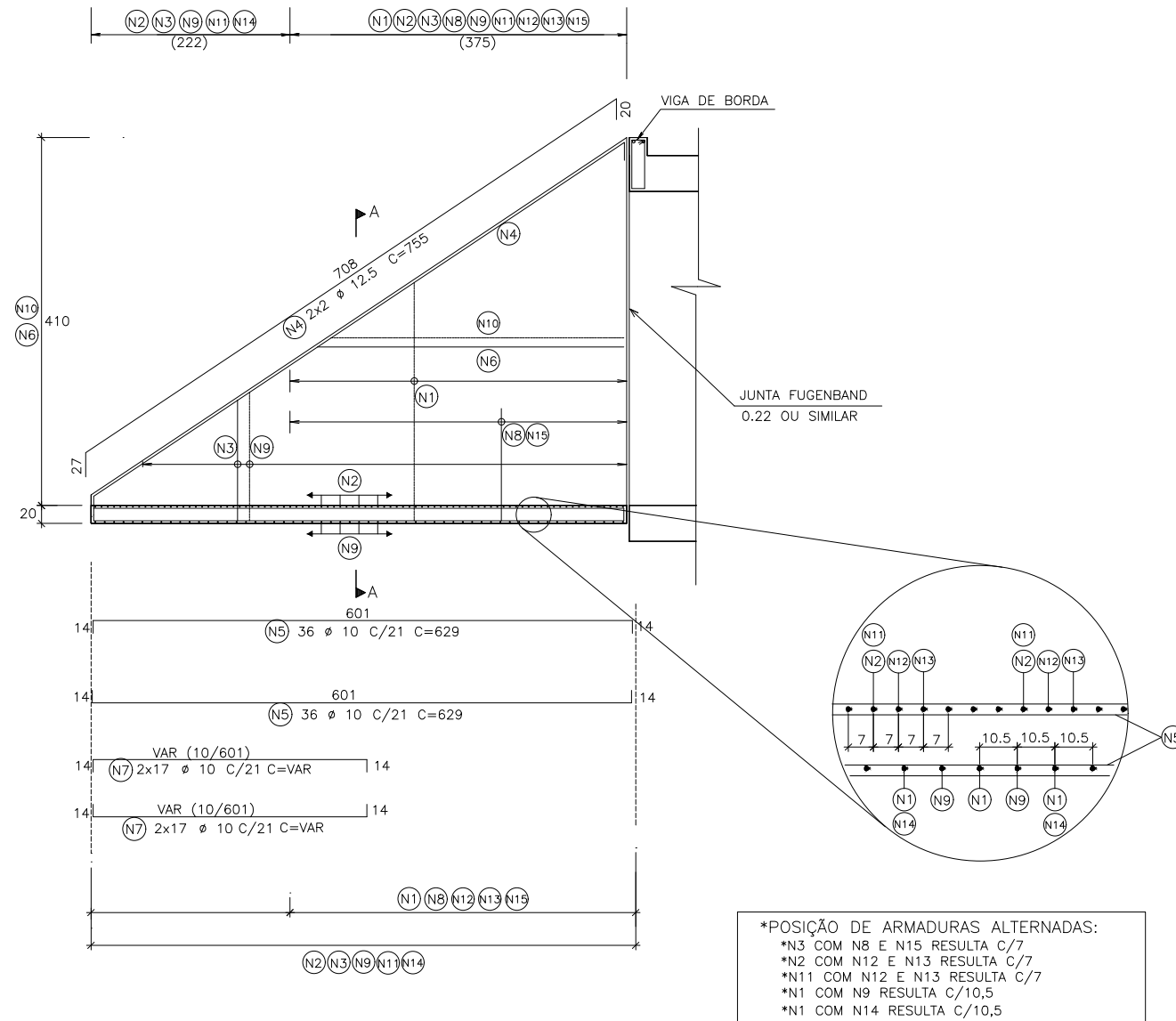
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA: V2-T1-BCML-197-03/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DAS ALAS – ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 30,0m
ESC.: 1:50



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:12,5

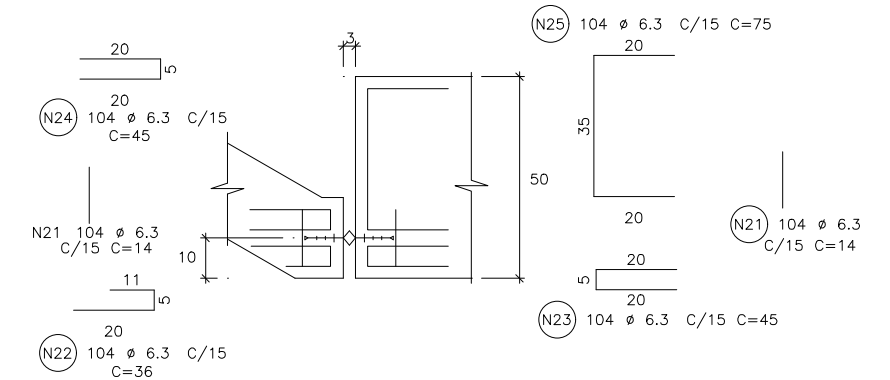


TABELA DE AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 21 | 6.3 | 208 | 14 | 2912 |
| 50 | 22 | 6.3 | 104 | 36 | 3744 |
| 50 | 23 | 6.3 | 104 | 45 | 4680 |
| 50 | 24 | 6.3 | 104 | 45 | 4680 |
| 50 | 25 | 6.3 | 104 | 75 | 7800 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 215 | 53 |
| Peso Total | | 58 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

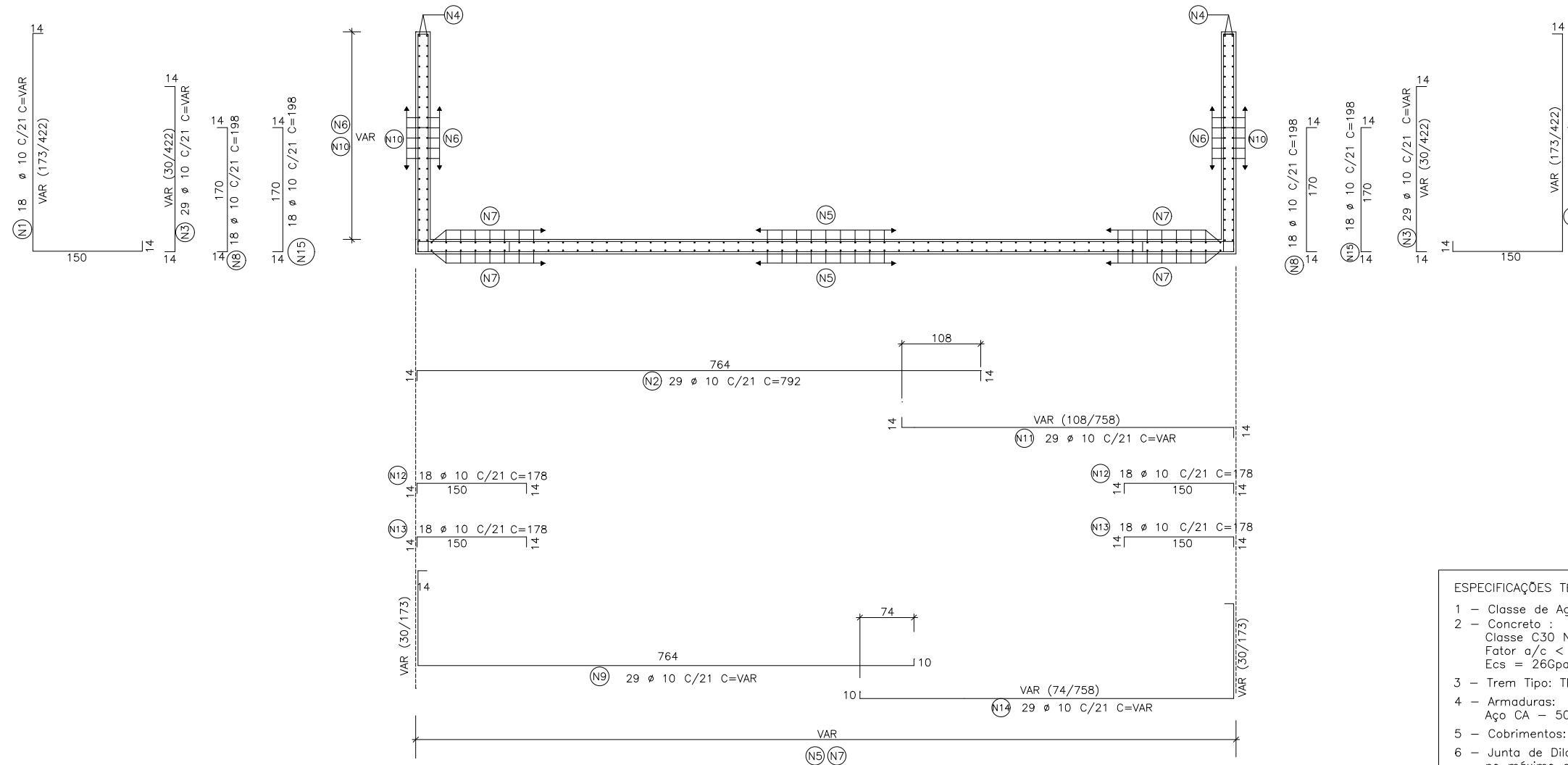
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-198-01/03

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

CORTE TRANSVERSAL AA
ESC.: 1:50



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,58% para bueiros BDCC 3,5 X 3,5.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

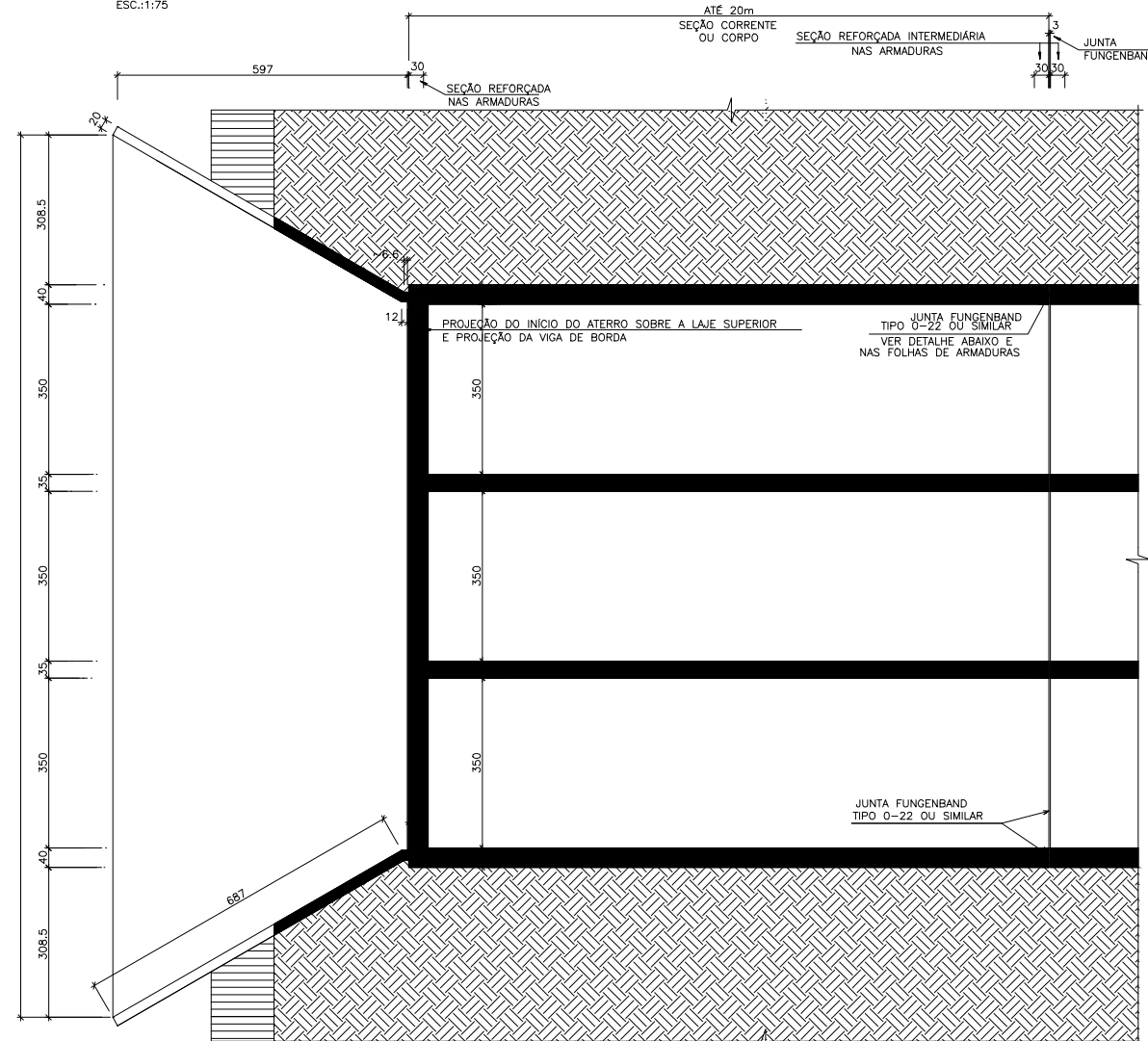
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

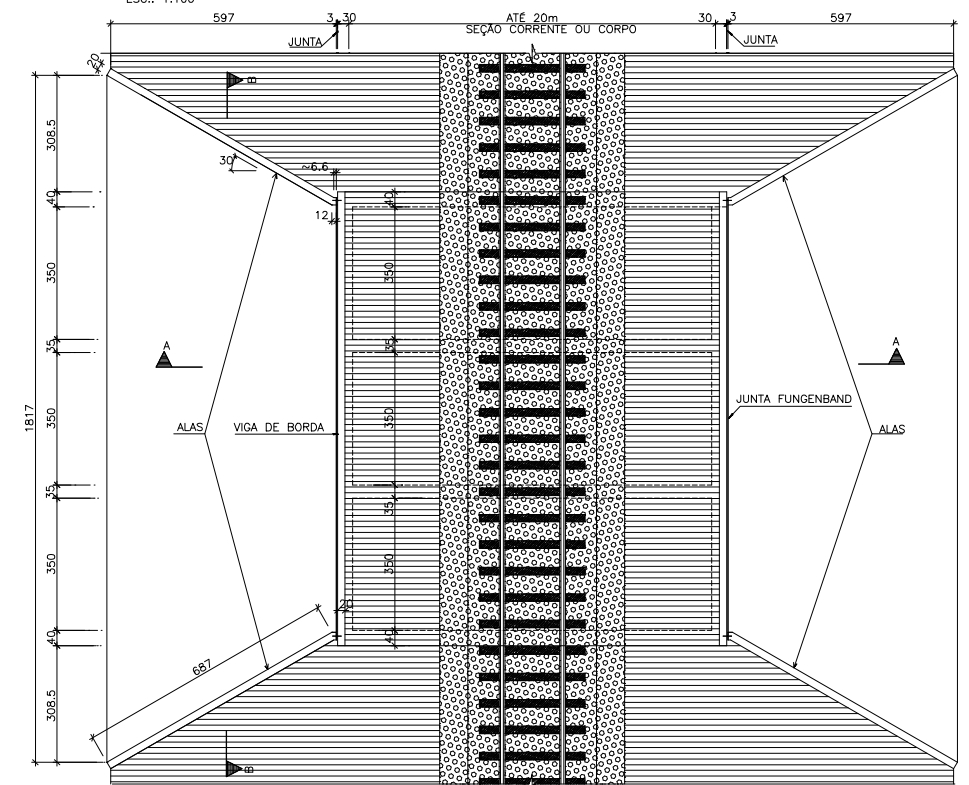
PÁGINA
V2-T1-BCML-198-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75

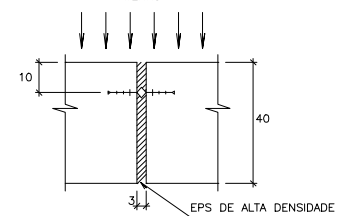


VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.: 1:100



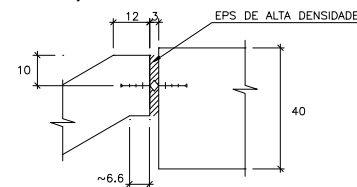
DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES ATERRO



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------|---------------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m³/m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m³/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGENBAND (m/un) |
| 0,0<H<1,0m | 1,21 | 16,29 | 41,13 | 1000,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670,00 | 0,36 | 5,37 | 33,51 | 429,00 | 11,03 | 0,36 | 4,89 | 28,63 | 366,00 | 11,03 | 126,00 | 32,60 | 72,00 | 20,25 | |
| 1,0<H<4,0m | 1,21 | 16,29 | 41,13 | 889,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670,00 | 0,36 | 5,37 | 33,51 | 401,00 | 11,03 | 0,36 | 4,89 | 28,63 | 338,00 | 11,03 | 126,00 | 32,60 | 72,00 | 20,25 | |
| 4,0<H<8,0m | 1,21 | 16,29 | 41,13 | 1013,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670,00 | 0,36 | 5,37 | 33,51 | 444,00 | 11,03 | 0,36 | 4,89 | 28,63 | 381,00 | 11,03 | 126,00 | 32,60 | 72,00 | 20,25 | |
| 8,0<H<12,0m | 1,21 | 16,29 | 41,13 | 1186,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670,00 | 0,36 | 5,37 | 33,51 | 511,00 | 11,03 | 0,36 | 4,89 | 28,63 | 449,00 | 11,03 | 126,00 | 32,60 | 72,00 | 20,25 | |
| 12,0<H<16,0m | 1,21 | 16,29 | 41,13 | 1528,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670,00 | 0,36 | 5,37 | 33,51 | 601,00 | 11,03 | 0,36 | 4,89 | 28,63 | 538,00 | 11,03 | 126,00 | 32,60 | 72,00 | 20,25 | |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A f_{yk} > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO:

00
DATA 02/2023

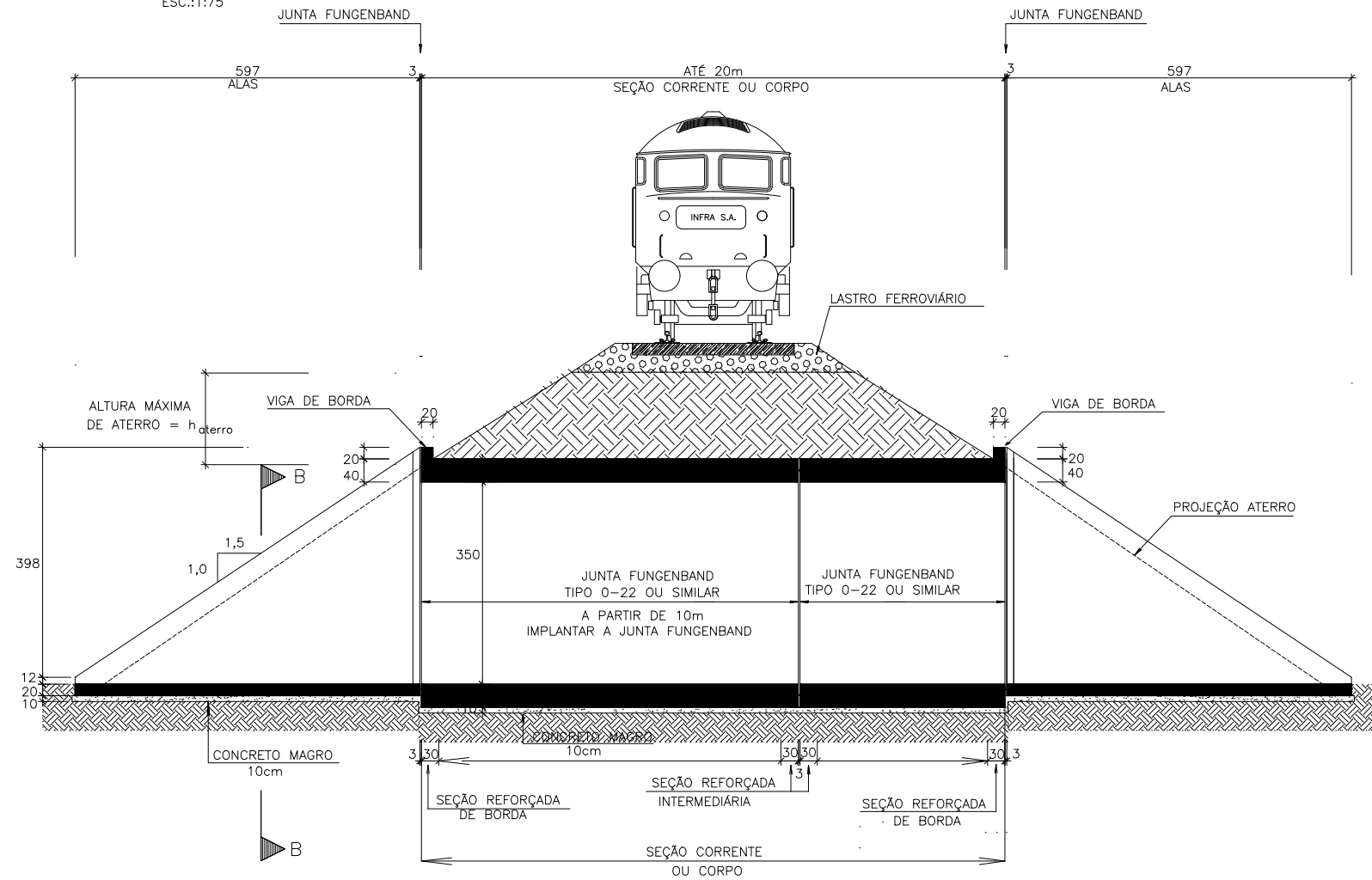
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

PÁGINA
V2-T1-BCML-199-01/02

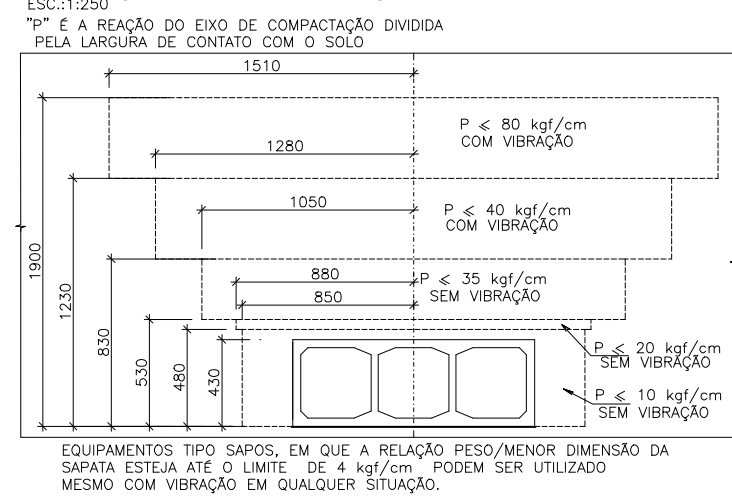
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 a 16,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75

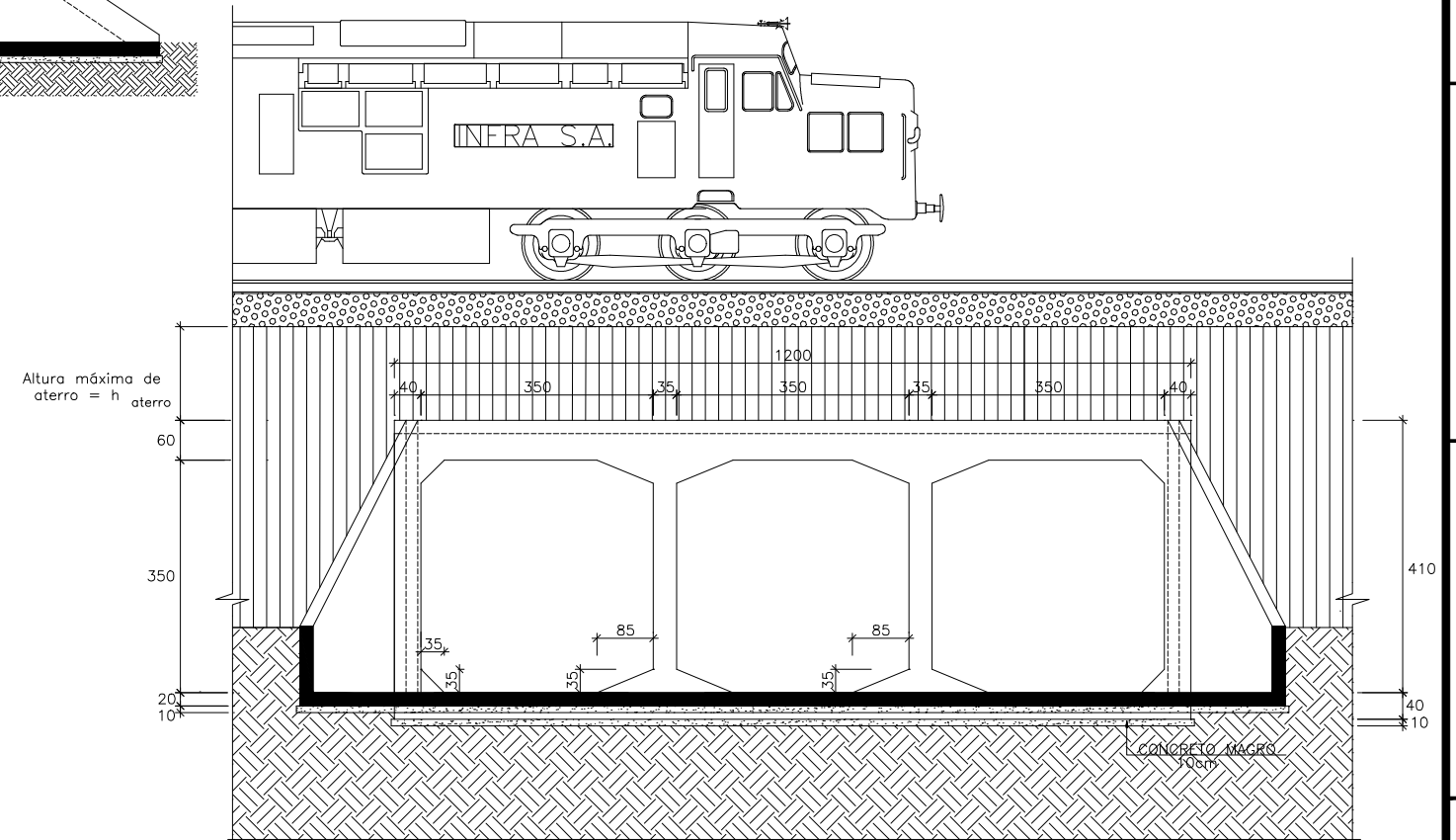


| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO ATÉ 1m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 1 A 4m | 0,200 |
| ALTURA DE ATERRO DE 4 A 8m | 0,209 |
| ALTURA DE ATERRO DE 8 A 12m | 0,274 |
| ALTURA DE ATERRO DE 12 A 16m | 0,354 |

RESTRITÕES À COMPACTAÇÃO
ESC.:1:250



CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m
ESC.:1:75



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

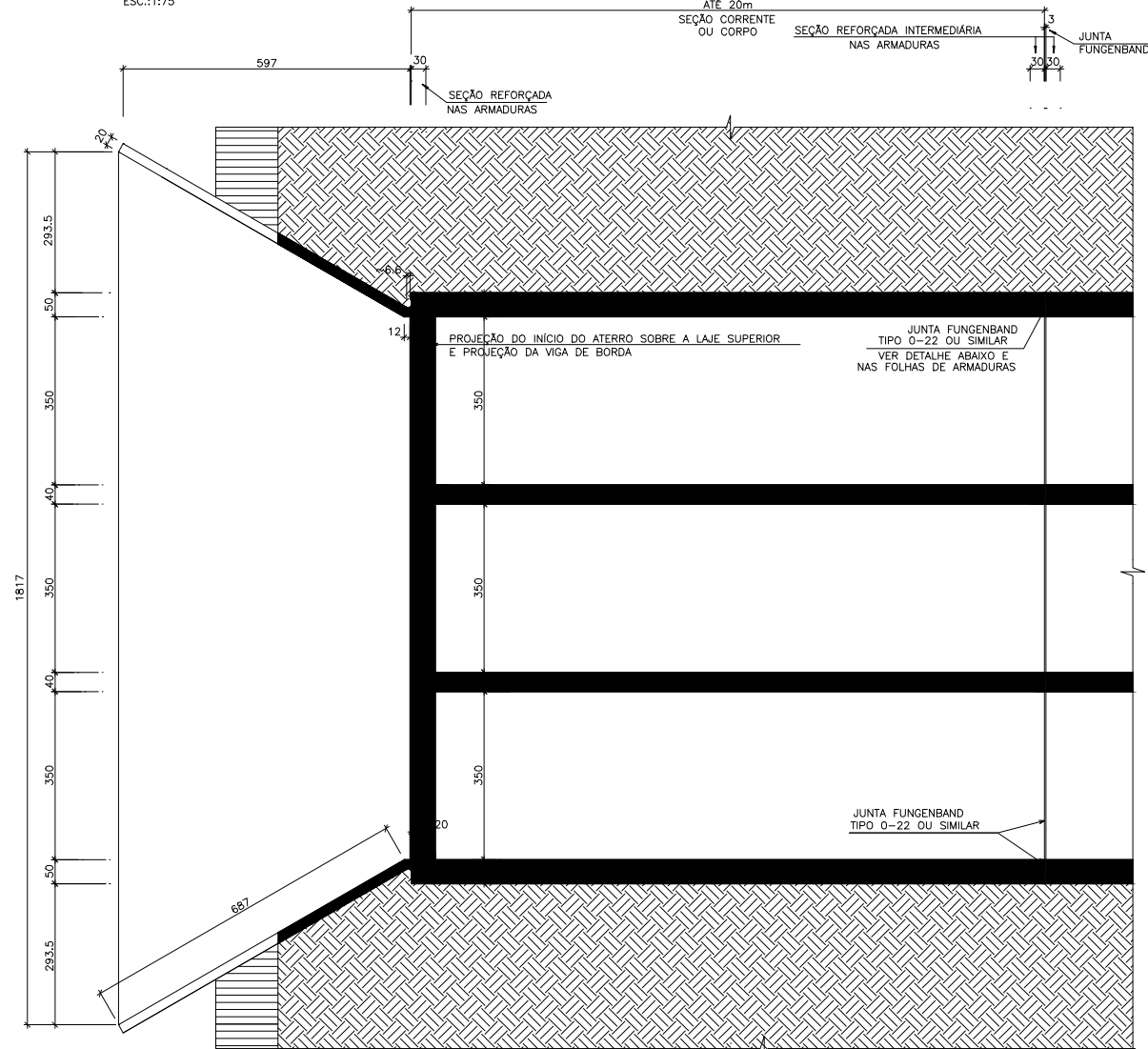
REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

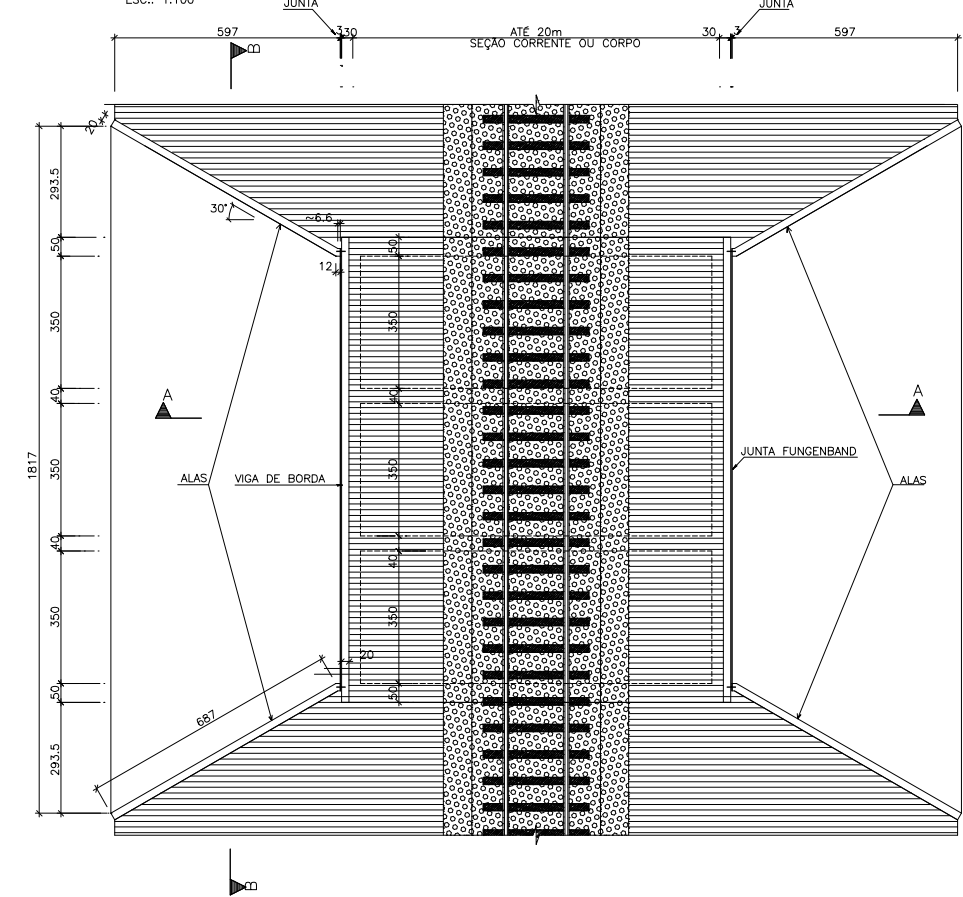
ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-199-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

CORTE HORIZONTAL – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75

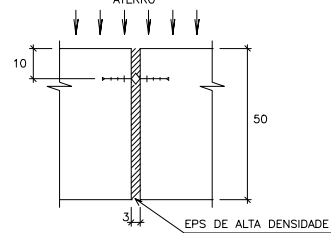


VISTA SUPERIOR – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.: 1:100



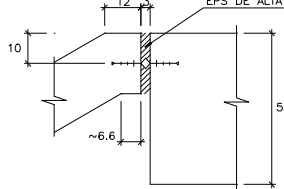
DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGUENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES ATERRO



DETALHE DA JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:12,5

JUNTA DE VEDAÇÃO FUNGUENBAND 0-22 OU SIMILAR NAS PAREDES EPS DE ALTA DENSIDADE



QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS

| ALTURA DE ATERRO | CORPO | | | | | ALA | | | | SEÇÃO REFORÇADA – BORDAS | | | | | SEÇÃO REFORÇADA – INTERMEDIÁRIA | | | | | JUNTA ENTRE CORPOS | | JUNTA CORPO E ALA | |
|------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|--|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/m) | CONCRETO C30 (m³/m) | FORMAS (m²/m) | AÇO CA-50 (Kg/m) | ESCORAMENTO (m²/m) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m²/un) | CONCRETO MAGRO fck=15MPa (m³/un) | CONCRETO C30 (m³/un) | FORMAS (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | ESCORAMENTO (m²/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGUENBAND (m/un) | AÇO CA-50 (Kg/un) | JUNTA FUNGUENBAND (m/un) |
| 16,0<H<20,0m | 1,24 | 20,81 | 41,52 | 1615,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670 | 0,37 | 6,74 | 38,27 | 624,00 | 11,03 | 0,37 | 6,24 | 33,26 | 560,00 | 11,03 | 139,00 | 33,60 | 76,00 | 20,25 |
| 20,0<H<25,0m | 1,24 | 20,81 | 41,52 | 1735,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670 | 0,37 | 6,74 | 38,27 | 692,00 | 11,03 | 0,37 | 6,24 | 33,26 | 628,00 | 11,03 | 139,00 | 33,60 | 76,00 | 20,25 |
| 25,0<H<30,0m | 1,24 | 20,81 | 41,52 | 2144,00 | 36,75 | 9,18 | 24,30 | 69,01 | 1670 | 0,37 | 6,74 | 38,27 | 794,00 | 11,03 | 0,37 | 6,24 | 33,26 | 730,00 | 11,03 | 139,00 | 33,60 | 76,00 | 20,25 |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 – Bueiro em Concreto
PRO-00002 – Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 – Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

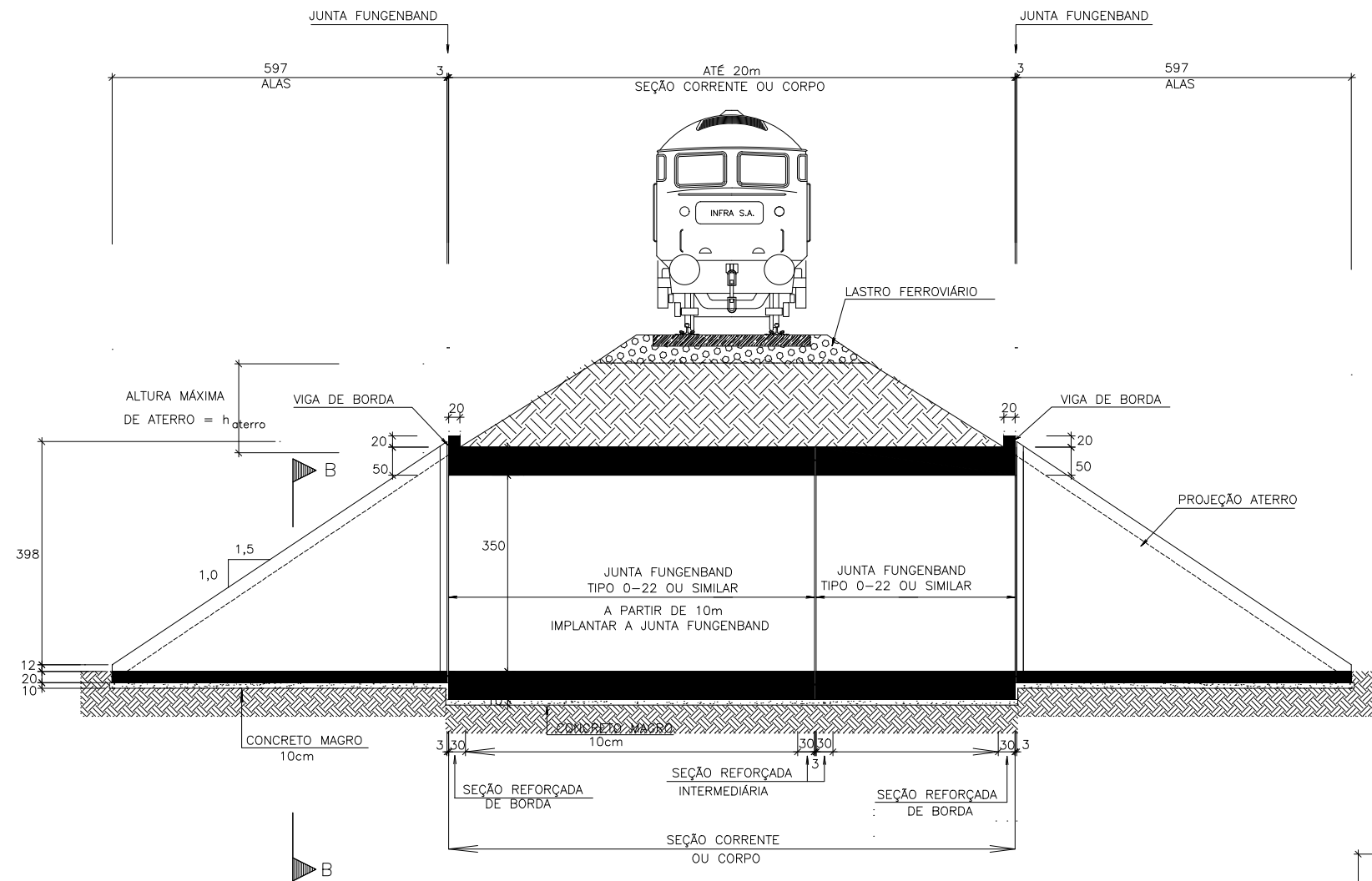
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:200

PÁGINA
V2-T1-BCML-200-01/02

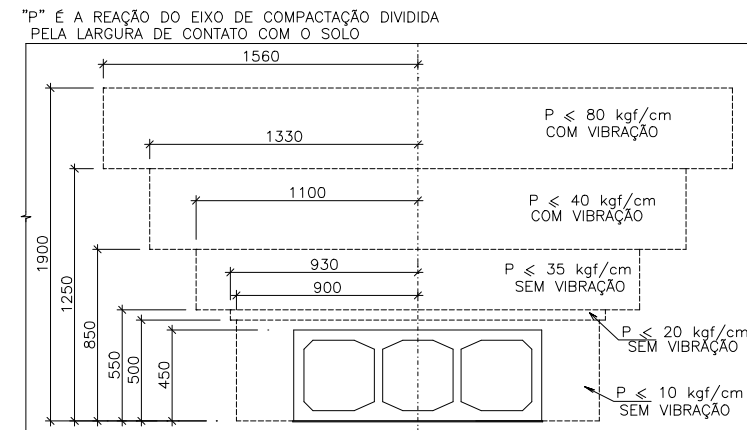
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 a 30,0 m

CORTE LONGITUDINAL AA – ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



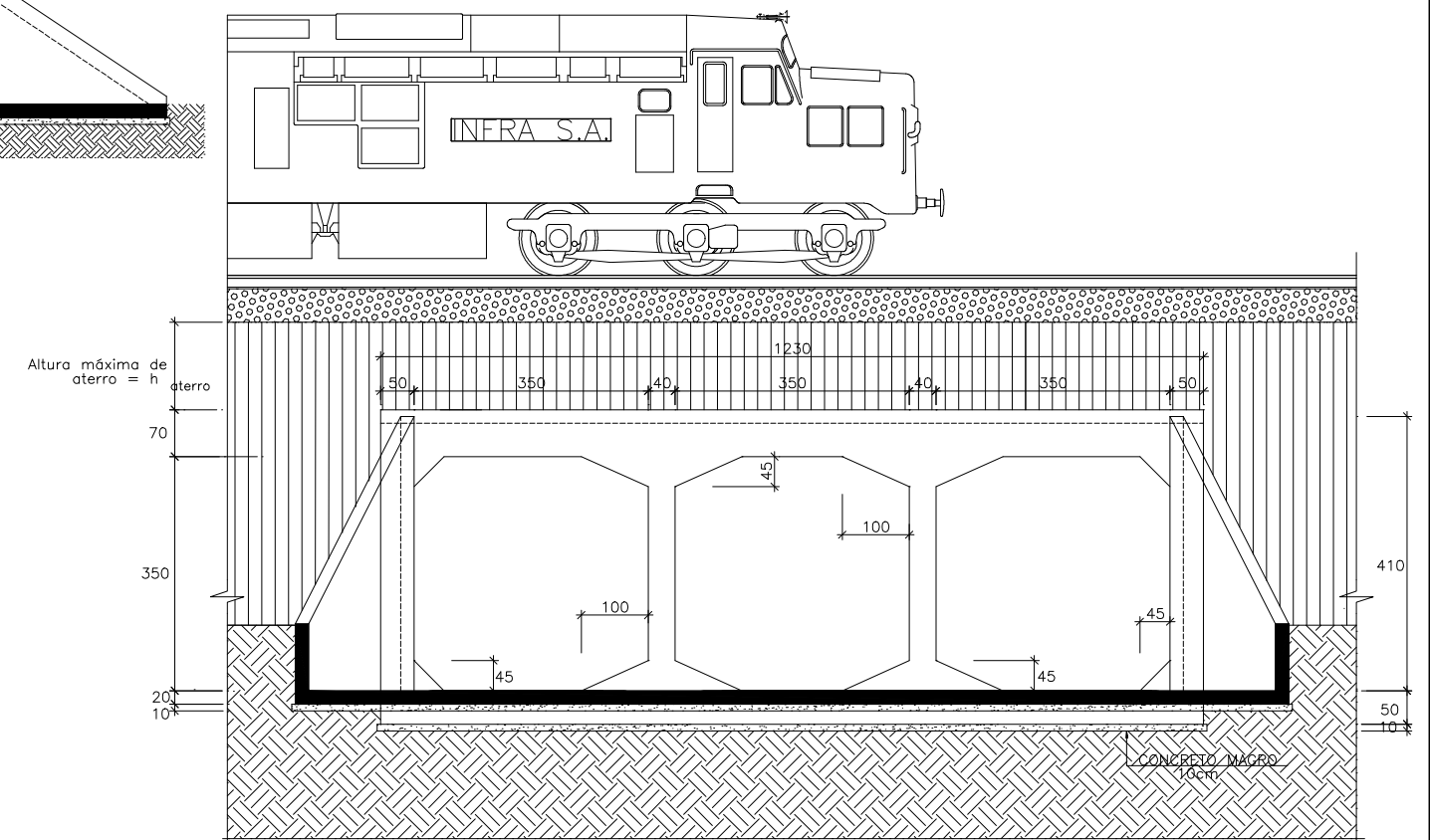
| TENSÃO ADMISSÍVEL MÍNIMA DO SOLO DE ASSENTAMENTO (MPa) | |
|--|-------|
| ALTURA DE ATERRO DE 16 A 20m | 0,419 |
| ALTURA DE ATERRO DE 20 A 25m | 0,492 |
| ALTURA DE ATERRO DE 25 A 30m | 0,599 |

RESTRIÇÕES À COMPACTAÇÃO
ESC.:1:250



EQUIPAMENTOS TIPO SAPOS, EM QUE A RELAÇÃO PESO/MENOR DIMENSÃO DA SAPATA ESTEJA ATÉ O LIMITE DE 4 kgf/cm² PODEM SER UTILIZADO MESMO COM VIBRAÇÃO EM QUALQUER SITUAÇÃO.

CORTE TRANSVERSAL BB – ALAS
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m
ESC.:1:75



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Formas
Aterro 16,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

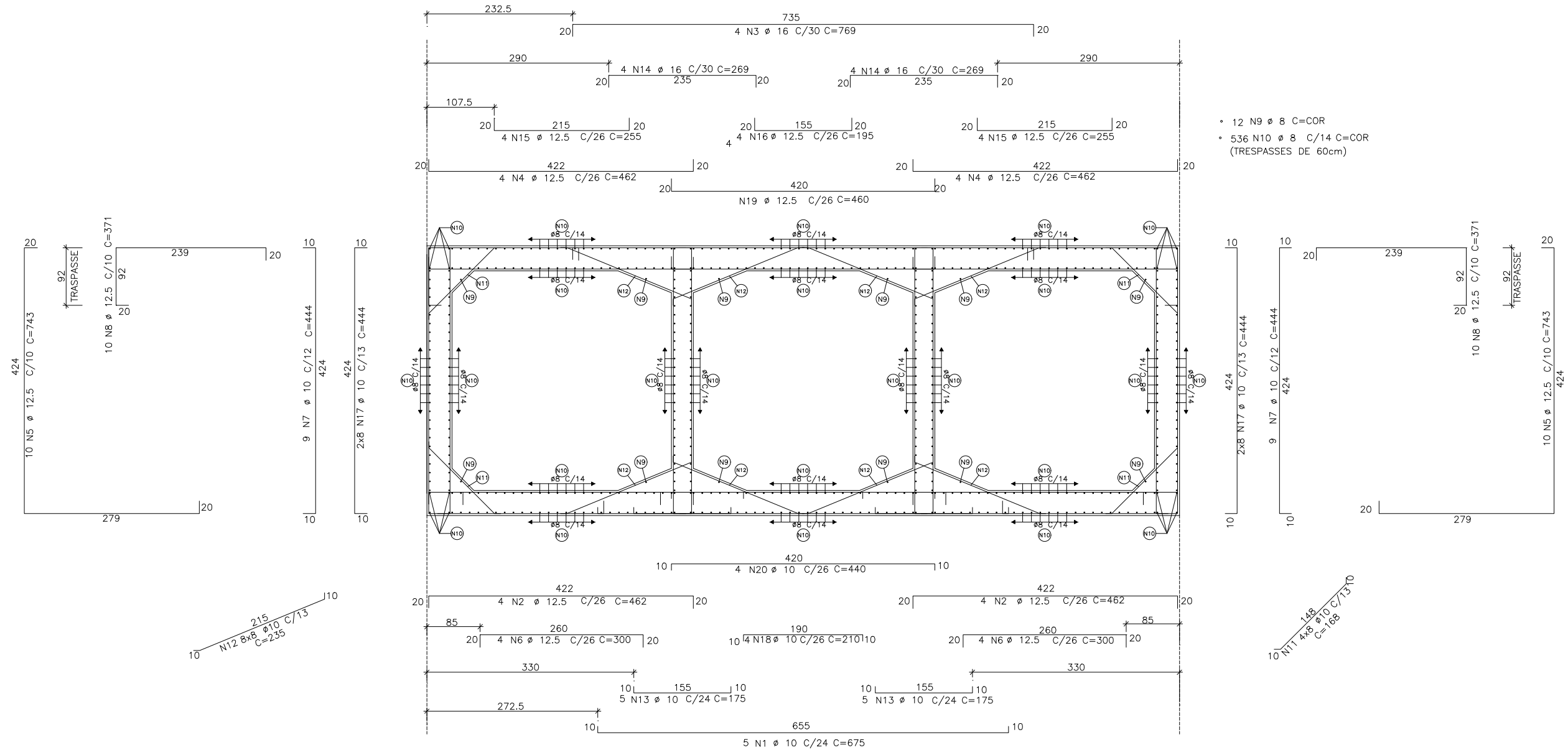
PÁGINA
V2-T1-BCML-200-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 0m A 1m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



- 12 N9 ø 8 C=COR
- 536 N10 ø 8 C/14 C=COR (TRESPASSES DE 60cm)

***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N1 COM N13 RESULTA C/12
 *N2 COM N6 RESULTA C/13
 *N20 COM N18 RESULTA C/13
 *N3 COM N14 RESULTA C/15
 *N4 COM N15 RESULTA C/13
 *N19 COM N16 RESULTA C/13

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
 Aterro 0,0 a 1,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

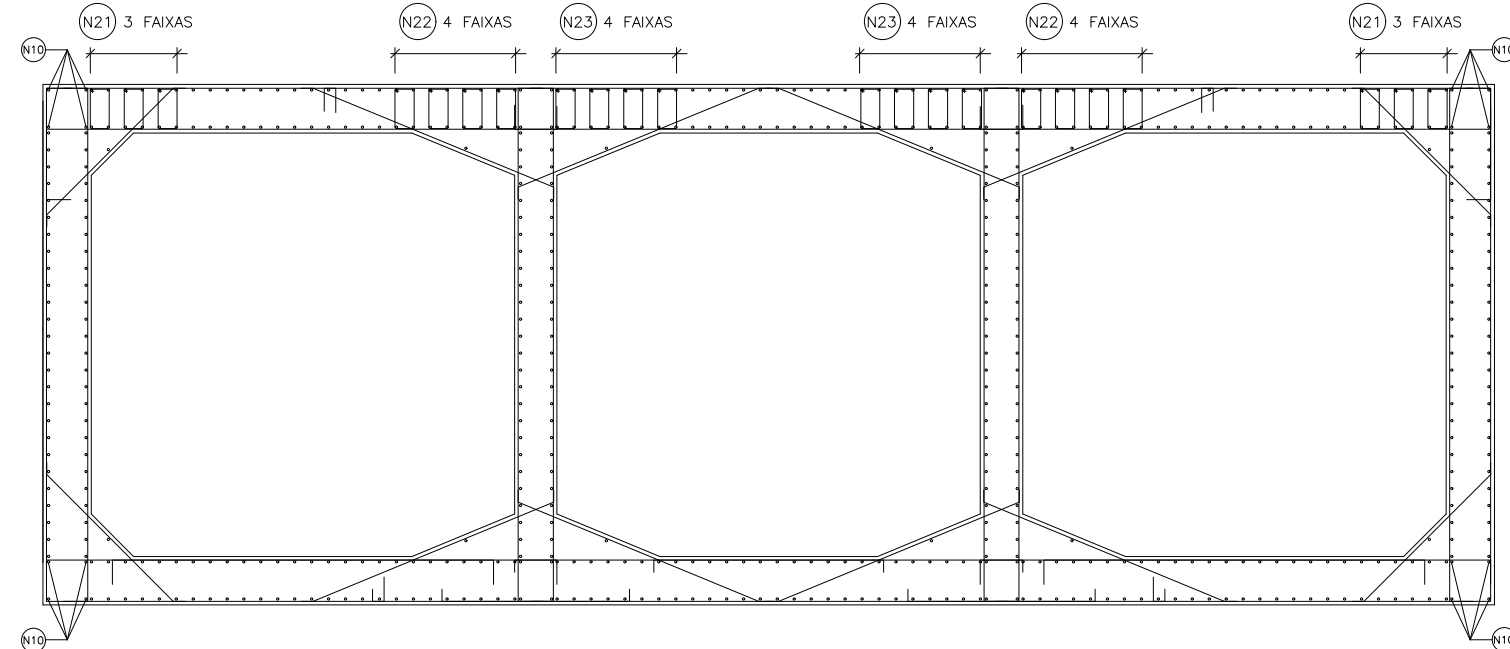
ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-201-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

RESUMO DO AÇO PARA 1m

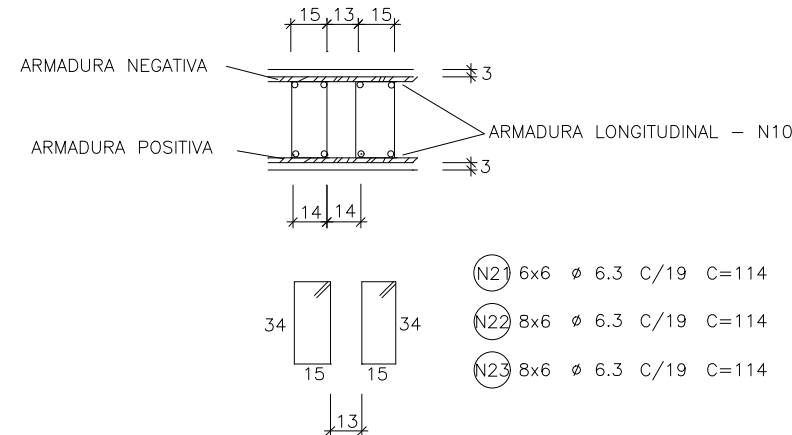
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 5 | 675 | 3375 |
| 50 | 2 | 12.5 | 8 | 462 | 3696 |
| 50 | 3 | 16 | 4 | 769 | 3076 |
| 50 | 4 | 12.5 | 8 | 462 | 3696 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 743 | 14860 |
| 50 | 6 | 12.5 | 8 | 300 | 2400 |
| 50 | 7 | 10 | 18 | 444 | 7992 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 371 | 7420 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | -CORR- | 53600 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 64 | 235 | 15040 |
| 50 | 13 | 10 | 10 | 175 | 1750 |
| 50 | 14 | 16 | 8 | 269 | 2152 |
| 50 | 15 | 12.5 | 8 | 255 | 2040 |
| 50 | 16 | 12.5 | 4 | 195 | 780 |
| 50 | 17 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 210 | 840 |
| 50 | 19 | 12.5 | 4 | 460 | 1840 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 21 | 6.3 | 36 | 114 | 4104 |
| 50 | 22 | 6.3 | 48 | 114 | 5472 |
| 50 | 23 | 6.3 | 48 | 114 | 5472 |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 150 | 37 |
| 8 | 548 | 216 |
| 10 | 503 | 311 |
| 12.5 | 367 | 354 |
| 16 | 52 | 82 |
| Peso Total | | 1000 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:125

PÁGINA
V2-T1-BCML-201-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 0m A 1m

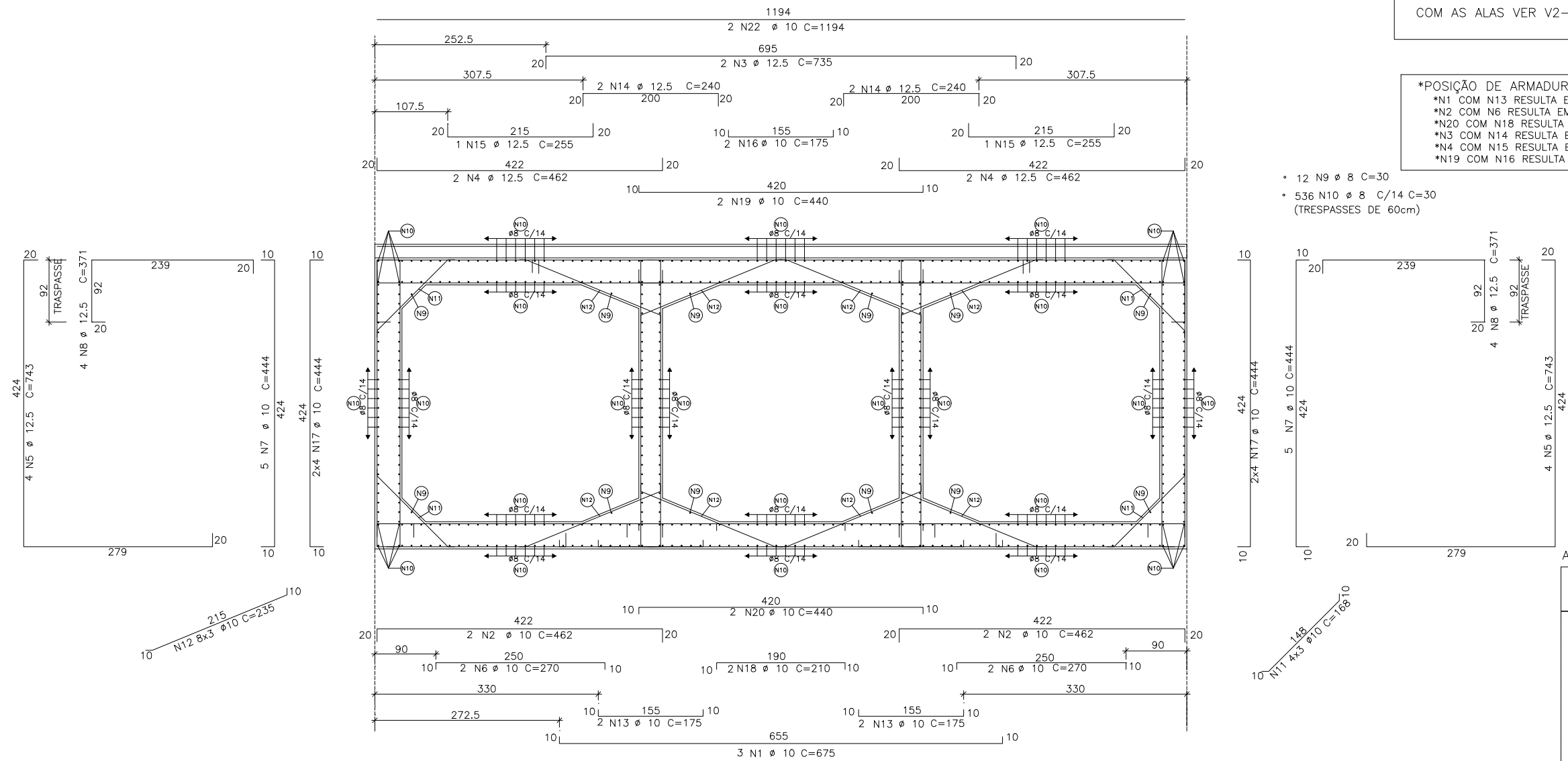
ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 5
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 3
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

- 12 N9 Ø 8 C=30
- 536 N10 Ø 8 C/14 C=30 (TRESPASSES DE 60cm)



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 3 | 675 | 2025 |
| 50 | 2 | 10 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 3 | 12.5 | 2 | 735 | 1470 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 5 | 12.5 | 8 | 743 | 5944 |
| 50 | 6 | 10 | 4 | 270 | 1080 |
| 50 | 7 | 10 | 10 | 444 | 4440 |
| 50 | 8 | 12.5 | 8 | 371 | 2968 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 10 | 4 | 175 | 700 |
| 50 | 14 | 12.5 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 15 | 12.5 | 2 | 255 | 510 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1194 | 2388 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 286 | 113 |
| 10 | 298 | 184 |
| 12.5 | 137 | 132 |
| Peso Total | | 429 kg |

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150

PÁGINA V2-T1-BCML-202-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 a 1,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA - ATERRO DE 0m A 1m

ESC.: 1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N1 COM N13 RESULTA EM 5
- *N2 COM N6 RESULTA EM 4
- *N20 COM N18 RESULTA EM 4
- *N3 COM N14 RESULTA EM 4
- *N4 COM N15 RESULTA EM 3
- *N19 COM N16 RESULTA EM 4

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

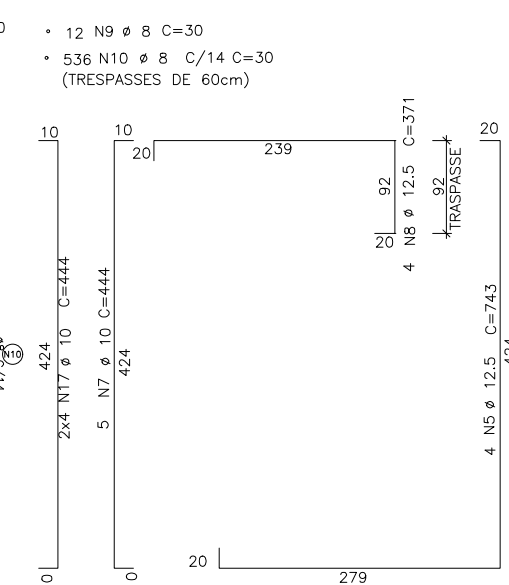
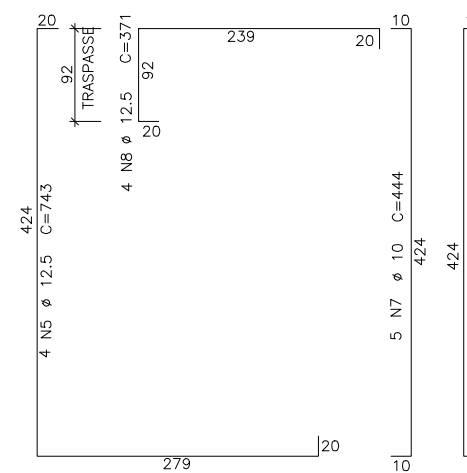
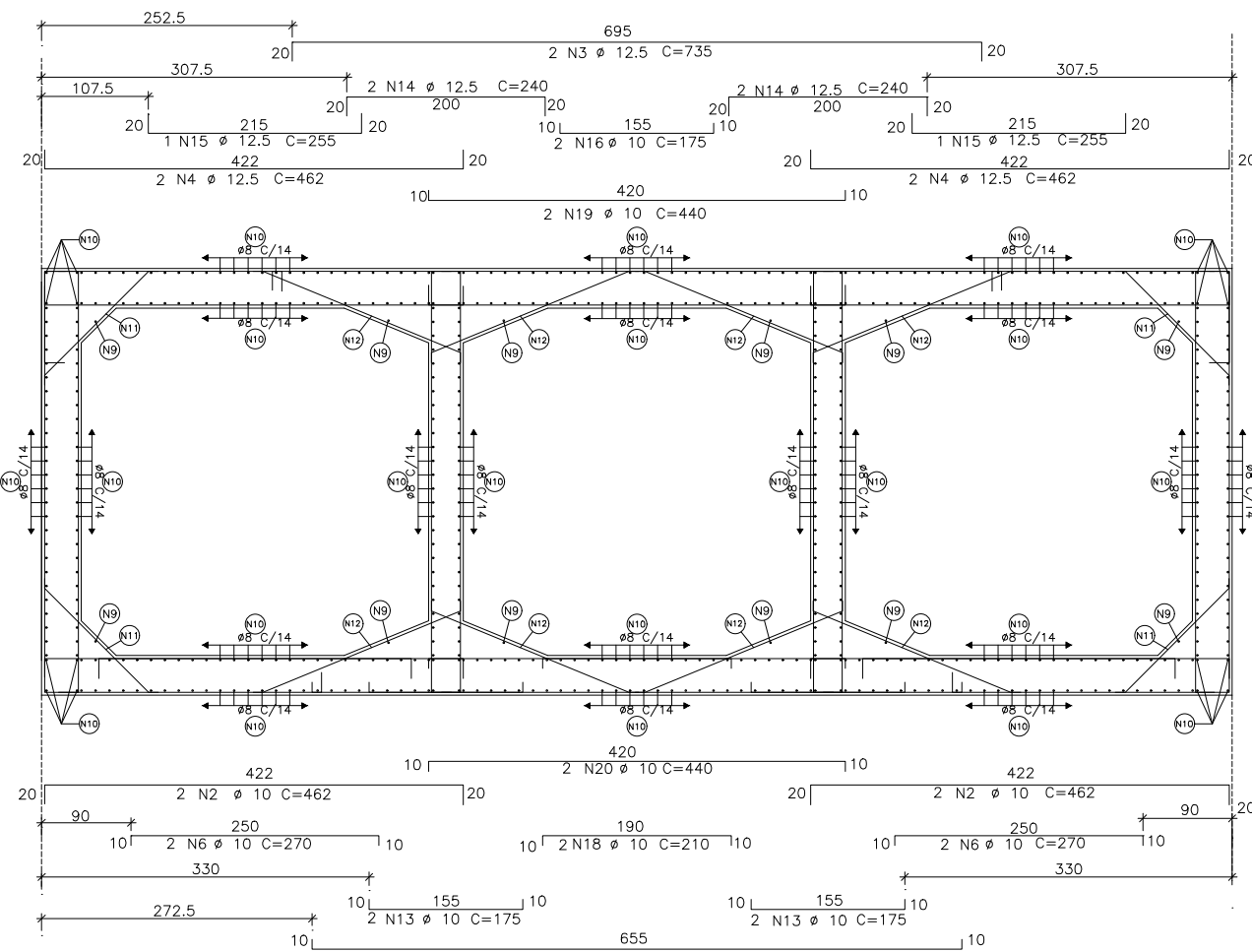
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 3 | 675 | 2025 |
| 50 | 2 | 10 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 3 | 12.5 | 2 | 735 | 1470 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 5 | 12.5 | 8 | 743 | 5944 |
| 50 | 6 | 10 | 4 | 270 | 1080 |
| 50 | 7 | 10 | 10 | 444 | 4440 |
| 50 | 8 | 12.5 | 8 | 371 | 2968 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 10 | 4 | 175 | 700 |
| 50 | 14 | 12.5 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 15 | 12.5 | 2 | 255 | 510 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 164 | 65 |
| 10 | 274 | 169 |
| 12.5 | 137 | 132 |
| Peso Total | | 366 kg |

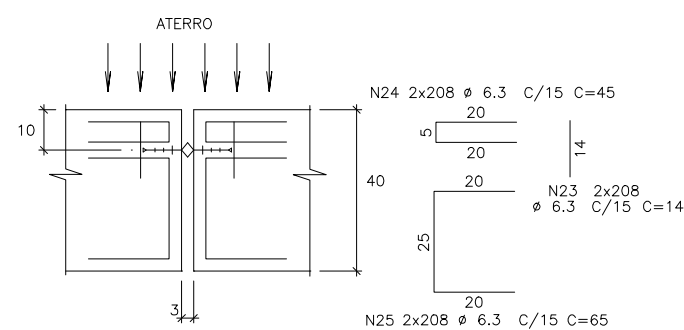
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 316pa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-0002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-0002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole



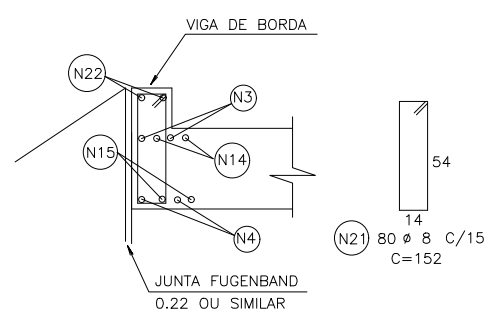
ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 23 | 6.3 | 416 | 14 | 5824 |
| 50 | 24 | 6.3 | 416 | 45 | 18720 |
| 50 | 25 | 6.3 | 416 | 65 | 27040 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 516 | 126 |
| Peso Total | | 126 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO:

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
Aterro 0,0 a 1,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

00

DATA 02/2023

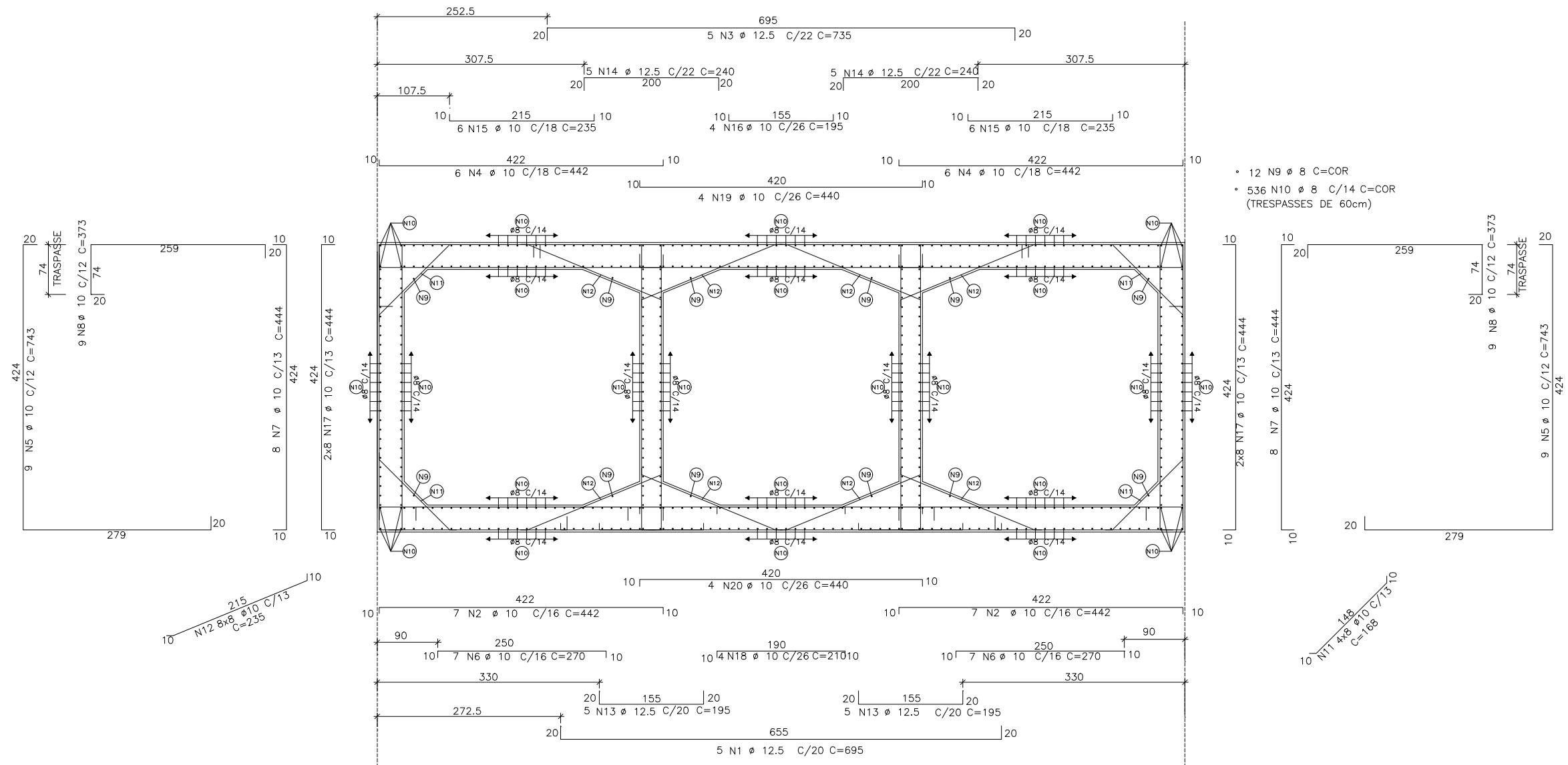
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-202-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DO CORPO PARA 1m - ATERRO DE 1m A 4m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



- 12 N9 ø 8 C=COR
- 536 N10 ø 8 C/14 C=COR (TRESPASSES DE 60cm)

***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N1 COM N13 RESULTA C/10
 *N2 COM N6 RESULTA C/8
 *N20 COM N18 RESULTA C/13
 *N3 COM N14 RESULTA C/11
 *N4 COM N15 RESULTA C/9
 *N19 COM N16 RESULTA C/13

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|---------------------------|--|
| | ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | VALOR INDICADO | |
| | 20 | 12cm | VALOR INDICADO | |
| | 25 | 14cm | VALOR INDICADO | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras 1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00
 DATA: 02/2023

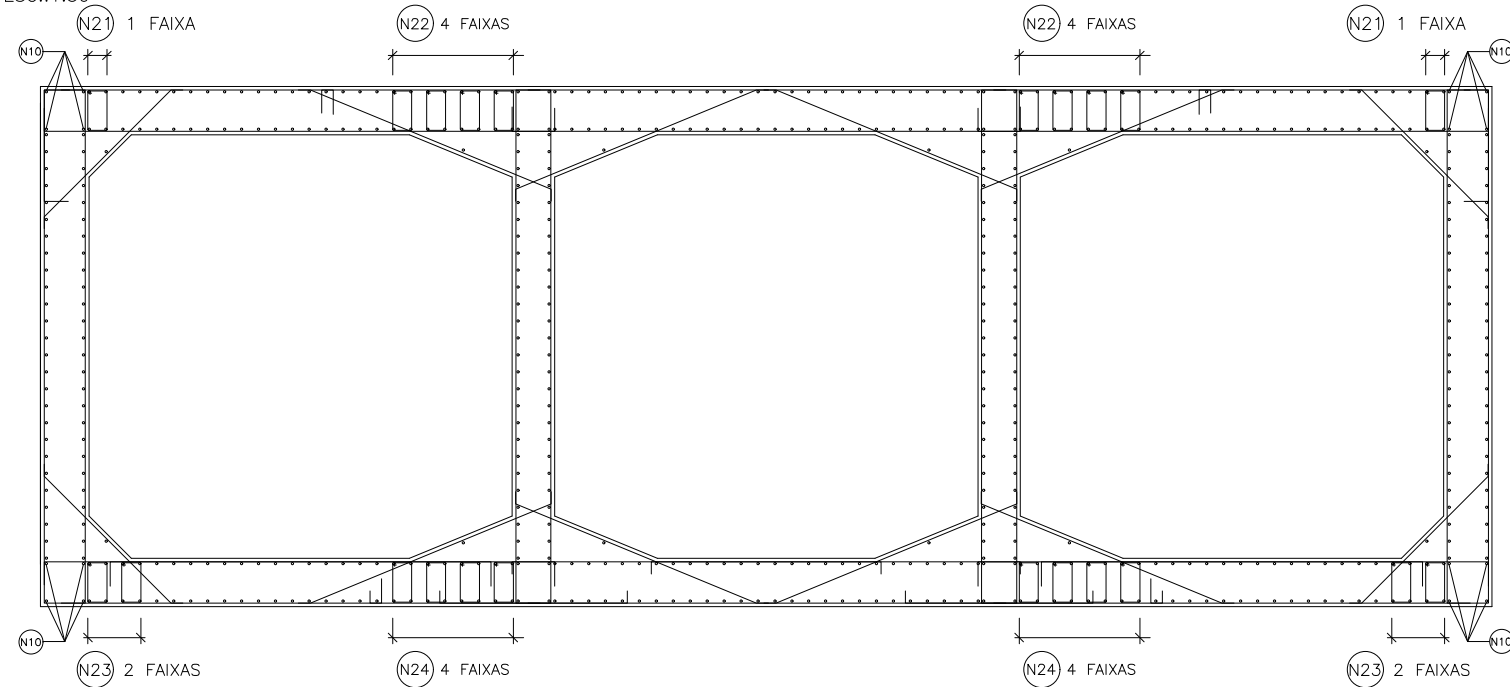
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA: V2-T1-BCML-203-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 1,0 a 4,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

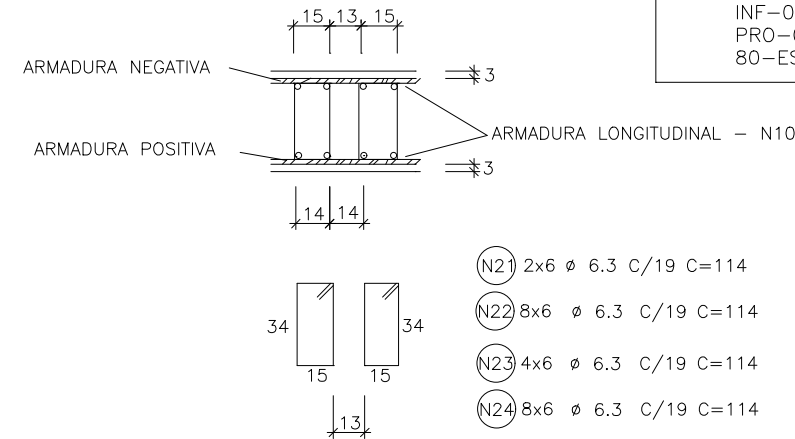
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12.5 | 5 | 695 | 3475 |
| 50 | 2 | 10 | 14 | 442 | 6188 |
| 50 | 3 | 12.5 | 5 | 735 | 3675 |
| 50 | 4 | 10 | 12 | 442 | 5304 |
| 50 | 5 | 10 | 18 | 743 | 13374 |
| 50 | 6 | 10 | 14 | 270 | 3780 |
| 50 | 7 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 8 | 10 | 18 | 373 | 6714 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | -CORR- | 53600 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 64 | 235 | 15040 |
| 50 | 13 | 12.5 | 10 | 195 | 1950 |
| 50 | 14 | 12.5 | 10 | 240 | 2400 |
| 50 | 15 | 10 | 12 | 235 | 2820 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 195 | 780 |
| 50 | 17 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 210 | 840 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 21 | 6.3 | 12 | 114 | 1368 |
| 50 | 22 | 6.3 | 48 | 114 | 5472 |
| 50 | 23 | 6.3 | 24 | 114 | 2736 |
| 50 | 24 | 6.3 | 48 | 114 | 5472 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 6.3 | 150 | 37 |
| 8 | 548 | 216 |
| 10 | 850 | 525 |
| 12.5 | 115 | 111 |
| Peso Total | | 889 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
1,0 a 4,0 m

REVISÃO: 00
DATA: 02/2023

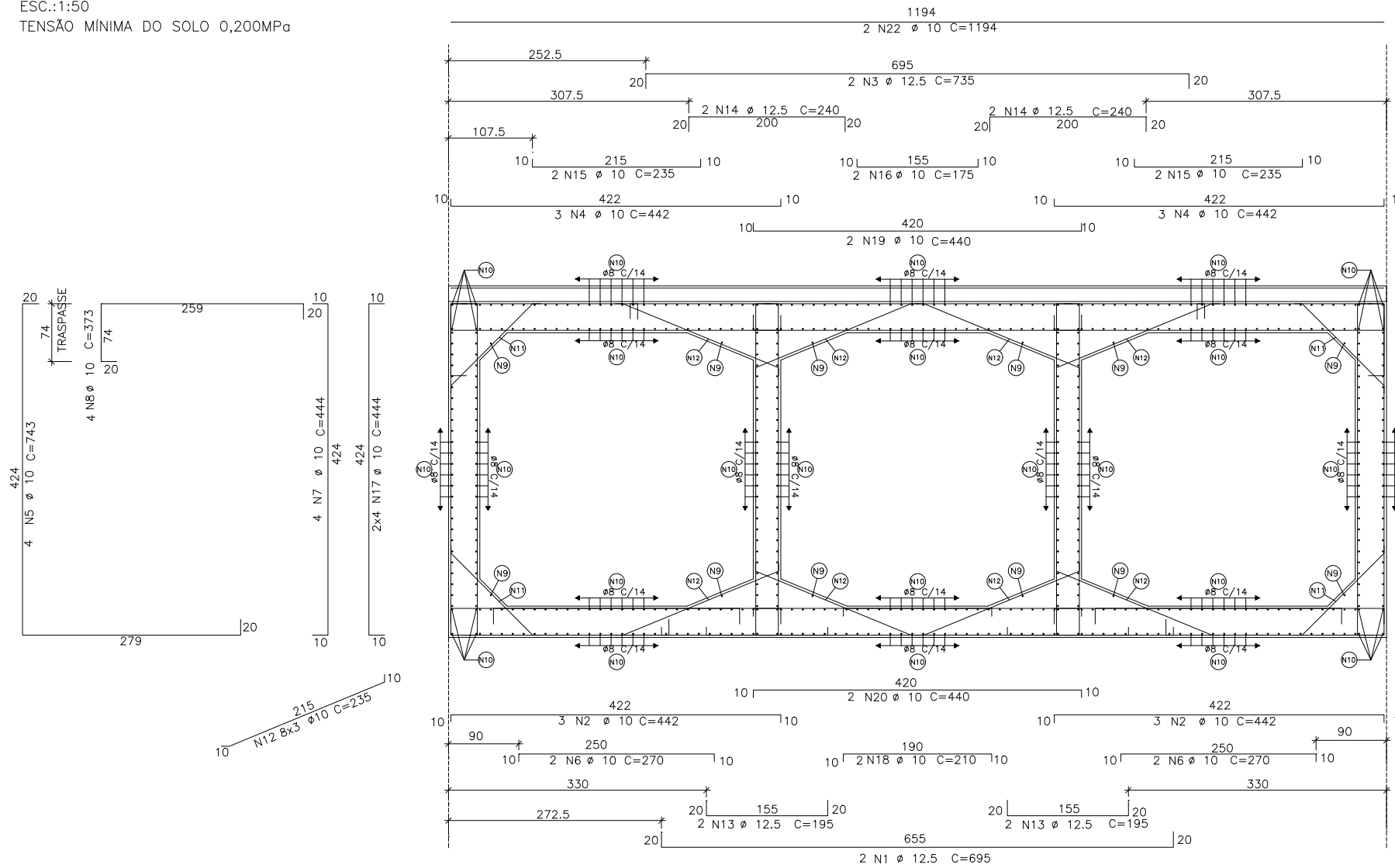
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:125
PÁGINA: V2-T1-BCML-203-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

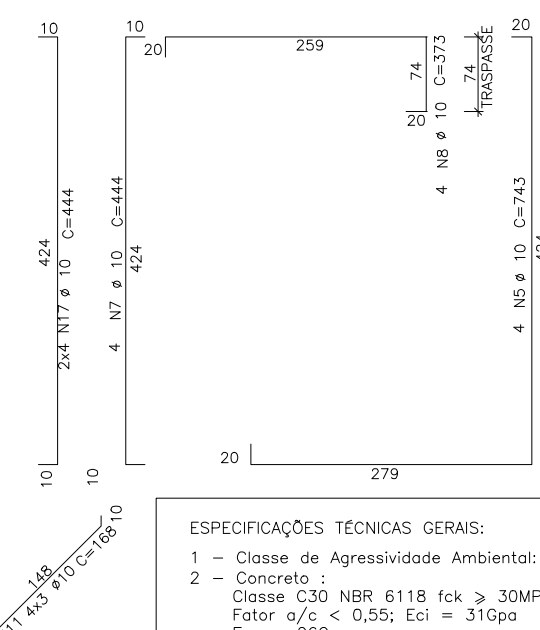
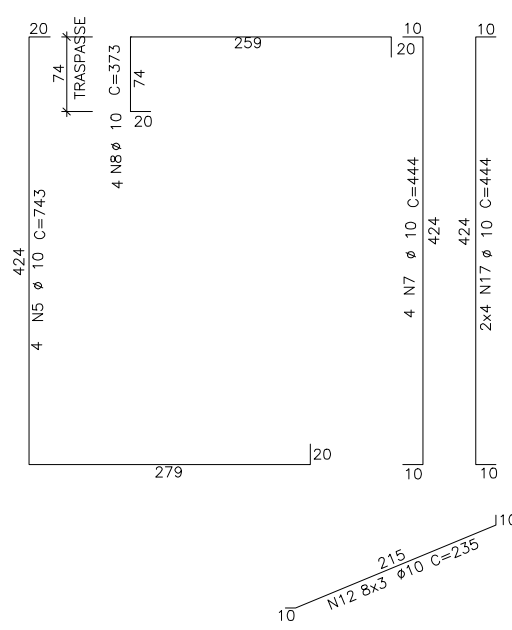
ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 1m A 4m

ESC.:1:50
TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
*N1 COM N13 RESULTA EM 4
*N2 COM N6 RESULTA EM 5
*N20 COM N18 RESULTA EM 4
*N3 COM N14 RESULTA EM 4
*N4 COM N15 RESULTA EM 5
*N19 COM N16 RESULTA EM 4



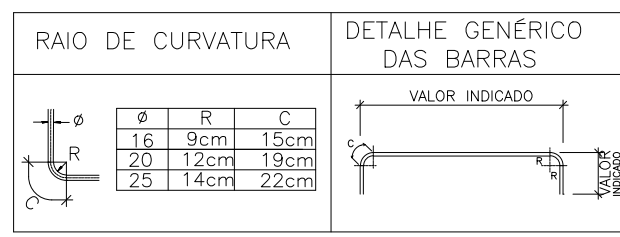
- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:**
- Classe de Agressividade Ambiental: II
 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
 - Trem Tipo: TB360
 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - Cobrimentos: 3cm
 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck ≥ 15MPa
 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o li-mite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 12,5 | 2 | 695 | 1390 |
| 50 | 2 | 10 | 6 | 442 | 2652 |
| 50 | 3 | 12,5 | 2 | 735 | 1470 |
| 50 | 4 | 10 | 6 | 442 | 2652 |
| 50 | 5 | 10 | 8 | 743 | 5944 |
| 50 | 6 | 10 | 4 | 270 | 1080 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 10 | 6 | 373 | 2984 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 12,5 | 4 | 195 | 780 |
| 50 | 14 | 12,5 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 15 | 10 | 4 | 235 | 940 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1194 | 2388 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 286 | 113 |
| 10 | 395 | 244 |
| 12.5 | 46 | 44 |
| Peso Total | | 401 kg |



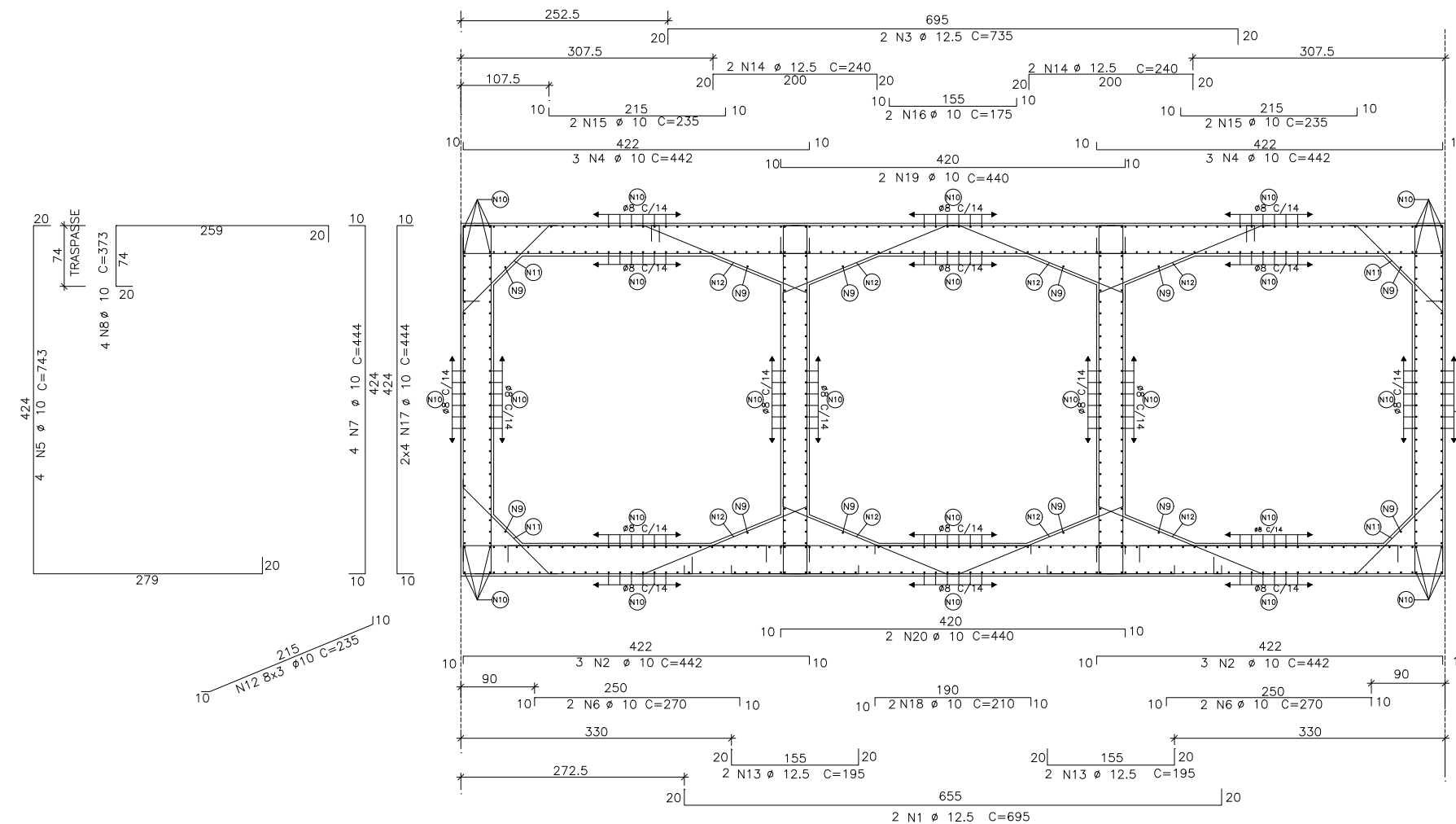
| | | | |
|--|--|------------------|-----------------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 1,0 a 4,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) | | | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-204-01/02 |
| | | | REVISÃO: 00 DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 a 4,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

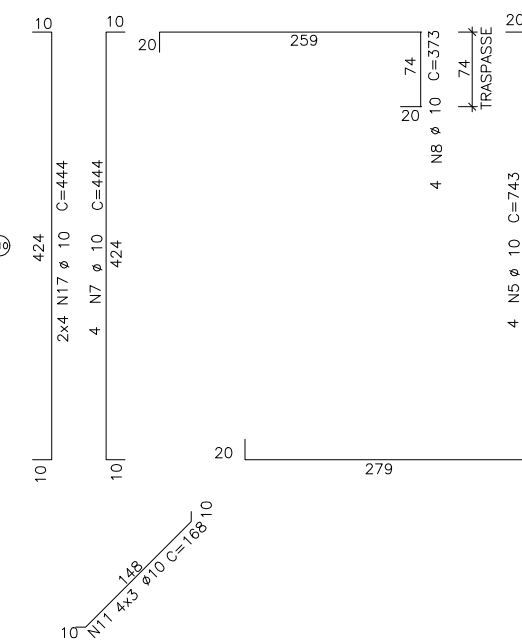
ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 1m A 4m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,200MPa

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 5
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 5
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03



• 12 N9 Ø 8 C=30
 • 536 N10 Ø 8 C/14 C=30
 (TRESPASSES DE 60cm)

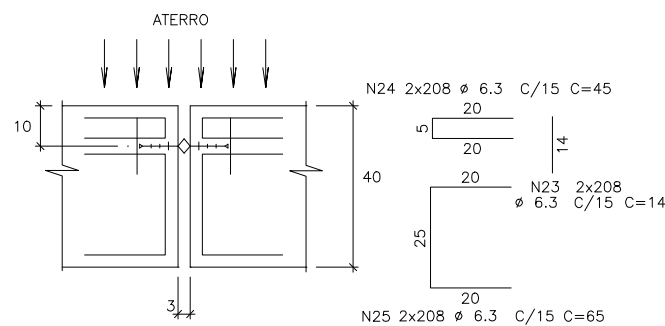


ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

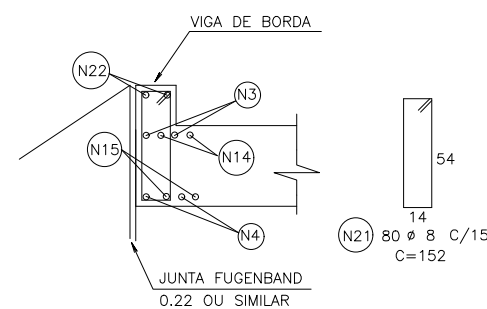
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 1 | 12,5 | 2 | 695 | 1390 |
| 50 | 2 | 10 | 6 | 442 | 2652 |
| 50 | 3 | 12,5 | 2 | 735 | 1470 |
| 50 | 4 | 10 | 6 | 442 | 2652 |
| 50 | 5 | 10 | 8 | 743 | 5944 |
| 50 | 6 | 10 | 4 | 270 | 1080 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 10 | 8 | 373 | 2984 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 12,5 | 4 | 195 | 780 |
| 50 | 14 | 12,5 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 15 | 10 | 4 | 235 | 940 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |

| RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 8 | 164 | 65 |
| 10 | 371 | 229 |
| 12,5 | 46 | 44 |
| Peso Total | | 338 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 23 | 6,3 | 416 | 14 | 5824 |
| 50 | 24 | 6,3 | 416 | 45 | 18720 |
| 50 | 25 | 6,3 | 416 | 65 | 27040 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6,3 | 516 | 126 |
| Peso Total | | 126 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
 Aterro 1,0 a 4,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)
 VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

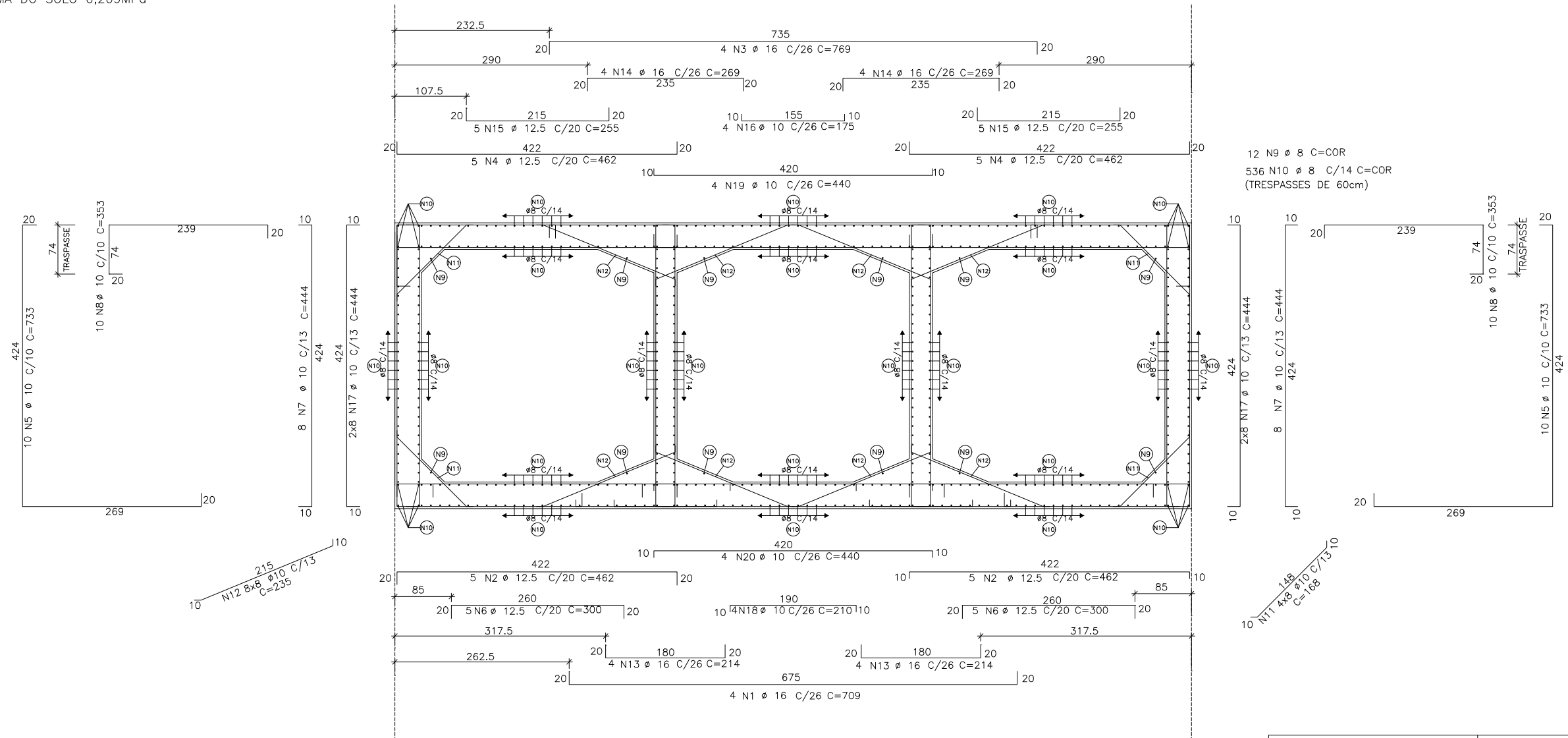
ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-204-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 4m A 8m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,209MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/13
 *N2 COM N6 RESULTA C/10
 *N20 COM N18 RESULTA C/13
 *N3 COM N14 RESULTA C/13
 *N4 COM N15 RESULTA C/10
 *N19 COM N16 RESULTA C/13

12 N9 Ø 8 C=COR
 536 N10 Ø 8 C/14 C=COR
 (TRESPASSES DE 60cm)

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras 4,0 a 8,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

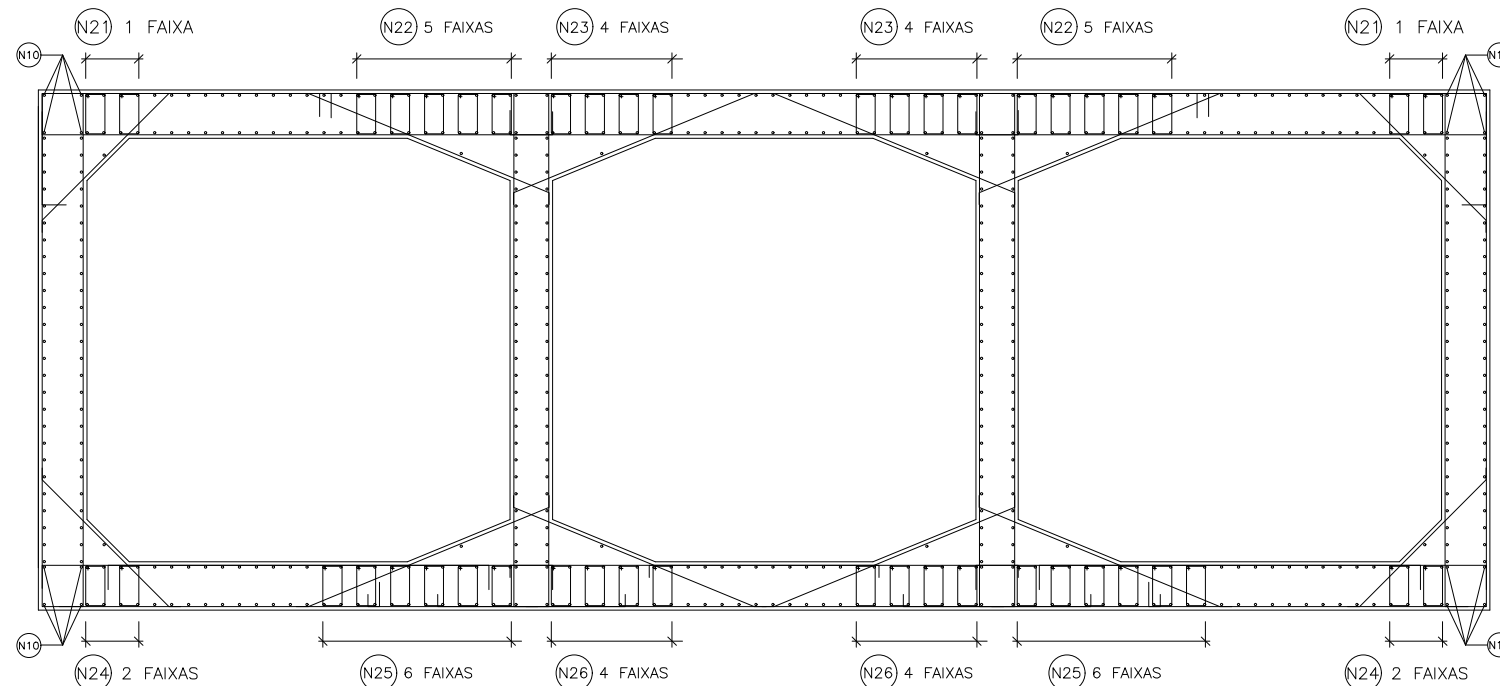
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-205-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 4,0 a 8,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

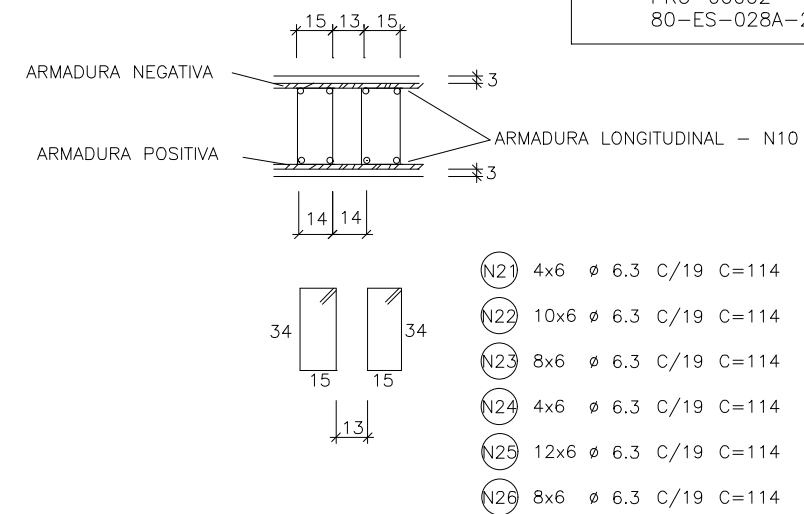
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 4 | 709 | 2836 |
| 50 | 2 | 12.5 | 10 | 462 | 4620 |
| 50 | 3 | 16 | 4 | 769 | 3076 |
| 50 | 4 | 12.5 | 10 | 462 | 4620 |
| 50 | 5 | 10 | 20 | 733 | 14660 |
| 50 | 6 | 12.5 | 10 | 300 | 3000 |
| 50 | 7 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 8 | 10 | 20 | 353 | 7060 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | -CORR- | 53600 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 64 | 235 | 15040 |
| 50 | 13 | 16 | 8 | 214 | 1712 |
| 50 | 14 | 16 | 8 | 269 | 2152 |
| 50 | 15 | 12.5 | 10 | 255 | 2550 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 175 | 700 |
| 50 | 17 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 210 | 840 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 21 | 6.3 | 24 | 114 | 2736 |
| 50 | 22 | 6.3 | 60 | 114 | 6840 |
| 50 | 23 | 6.3 | 48 | 114 | 5472 |
| 50 | 24 | 6.3 | 24 | 114 | 2736 |
| 50 | 25 | 6.3 | 72 | 114 | 8208 |
| 50 | 26 | 6.3 | 48 | 114 | 5472 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 315 | 77 |
| 8 | 548 | 216 |
| 10 | 685 | 423 |
| 12.5 | 148 | 142 |
| 16 | 98 | 154 |
| Peso Total | | 1013 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
4,0 a 8,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

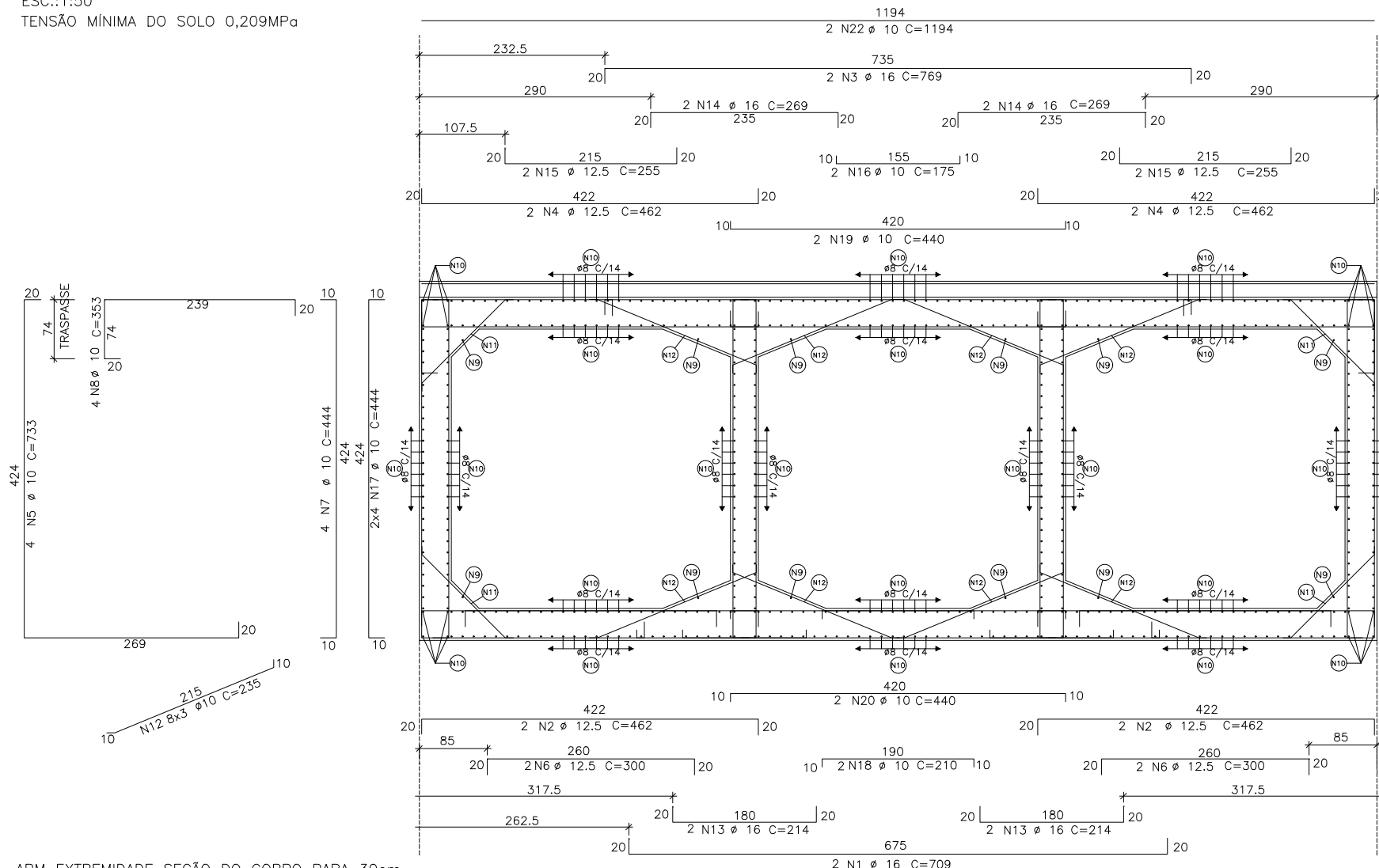
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:125

PÁGINA
V2-T1-BCML-205-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

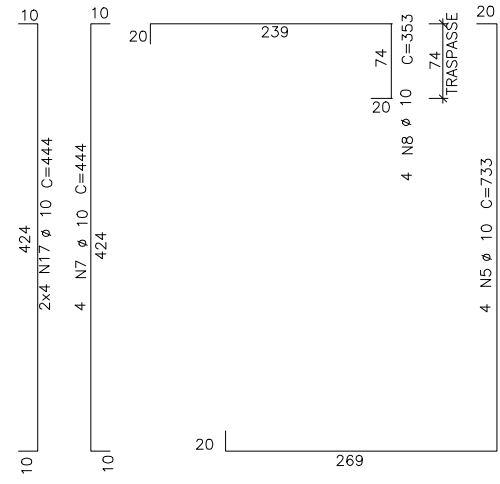
ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 4m A 8m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,209MPa



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 4
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

- 12 N9 Ø 8 C=30
- 536 N10 Ø 8 C/14 C=30 (TRESPASSES DE 60cm)

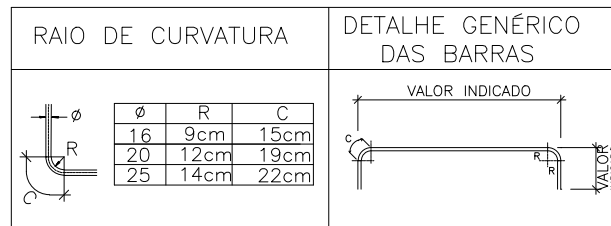


ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 2 | 709 | 1418 |
| 50 | 2 | 12,5 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 3 | 16 | 2 | 769 | 1538 |
| 50 | 4 | 12,5 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 5 | 10 | 8 | 733 | 5864 |
| 50 | 6 | 12,5 | 4 | 300 | 1200 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 10 | 8 | 353 | 2824 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 214 | 856 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 269 | 1076 |
| 50 | 15 | 12,5 | 4 | 255 | 1020 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1194 | 2388 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 286 | 113 |
| 10 | 319 | 197 |
| 12,5 | 59 | 57 |
| 16 | 49 | 77 |
| Peso Total | | 444 kg |



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto : Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras: Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação : no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3 fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.: INF-00010 - Bueiro em Concreto PRO-00002 - Estudos geotecnológicos 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

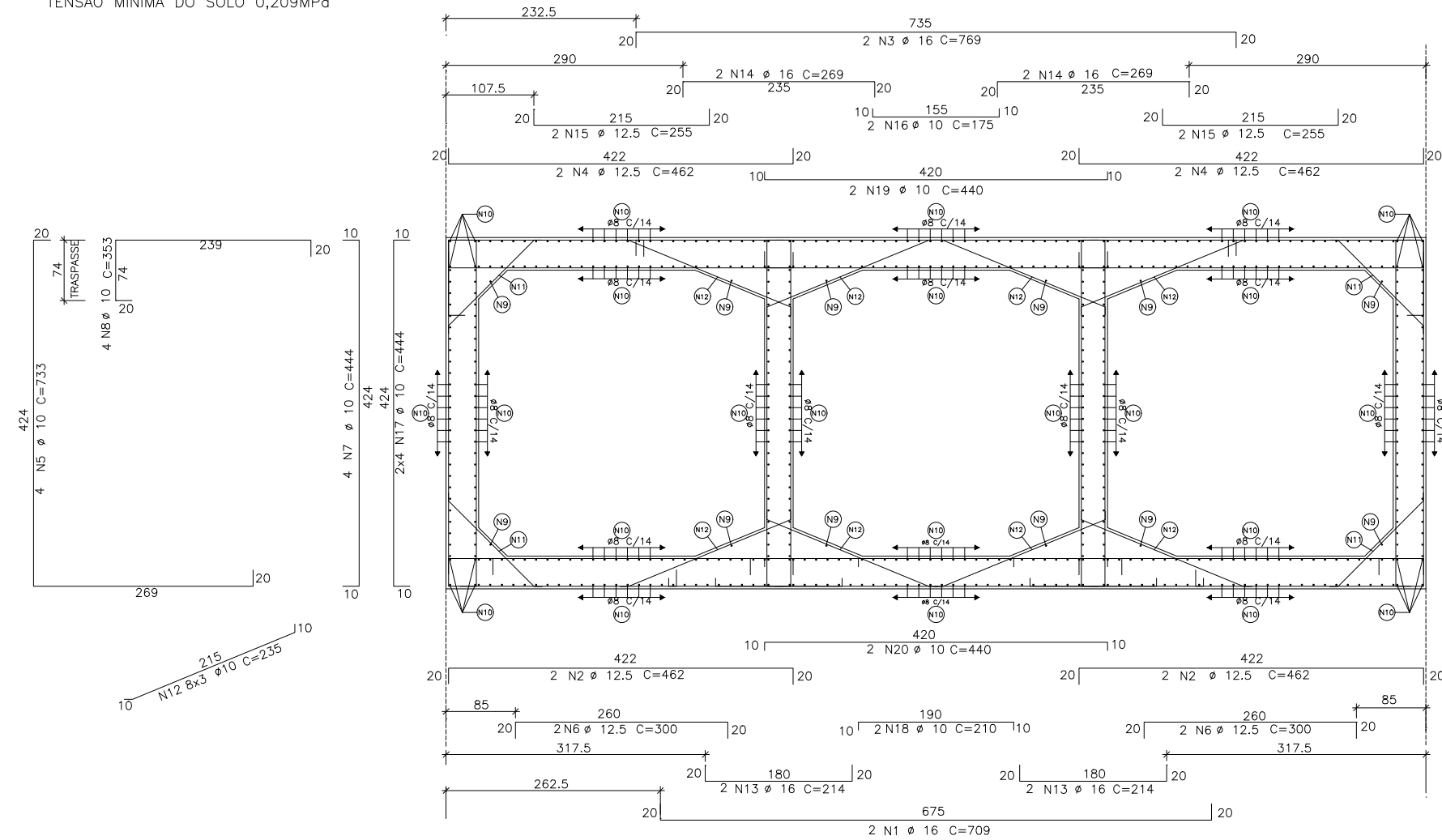
| | | |
|---|--------------|----------------------|
| DESENHO | PROJETO TIPO | REVISÃO: |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras | | 00 |
| Aterro 4,0 a 8,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) | | DATA |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR | | 02/2023 |
| MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: | PÁGINA |
| | 1:150 | V2-T1-BCML-206-01/02 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 a 8,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 4m A 8m

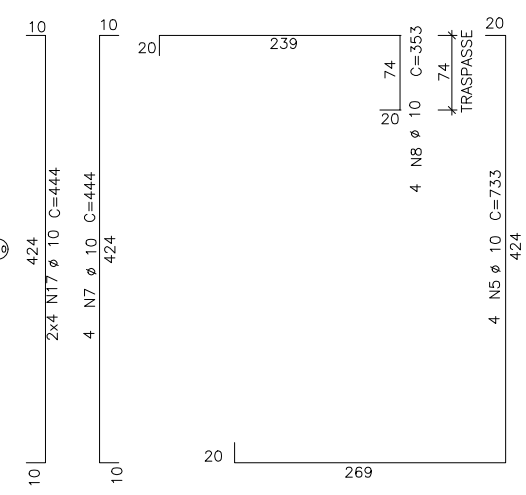
ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,209MPa



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 4
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

- 12 N9 Ø 8 C=30
- 536 N10 Ø 8 C/14 C=30 (TRESPASSES DE 60cm)



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

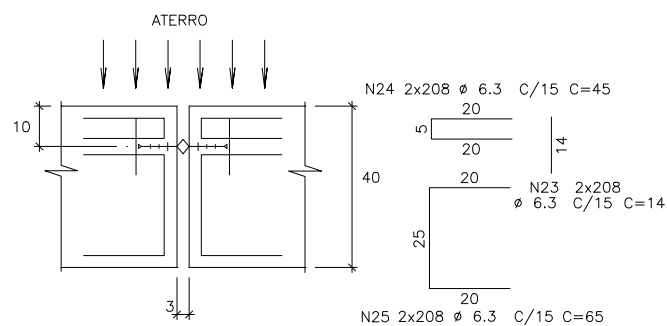
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 2 | 709 | 1418 |
| 50 | 2 | 12.5 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 3 | 16 | 2 | 769 | 1538 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 462 | 1848 |
| 50 | 5 | 10 | 8 | 733 | 5864 |
| 50 | 6 | 12.5 | 4 | 300 | 1200 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 10 | 8 | 353 | 2824 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 214 | 856 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 269 | 1076 |
| 50 | 15 | 12.5 | 4 | 255 | 1020 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 164 | 65 |
| 10 | 295 | 182 |
| 12.5 | 59 | 57 |
| 16 | 49 | 77 |
| Peso Total | | 381 kg |

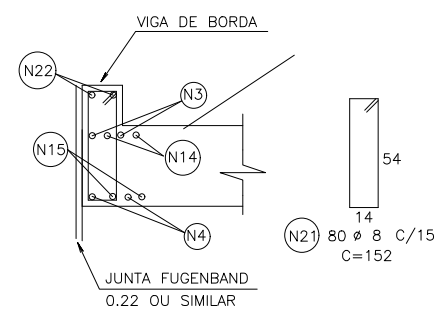
ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 23 | 6.3 | 416 | 14 | 5824 |
| 50 | 24 | 6.3 | 416 | 45 | 18720 |
| 50 | 25 | 6.3 | 416 | 65 | 27040 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 516 | 126 |
| Peso Total | | 126 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
 Aterro 4,0 a 8,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

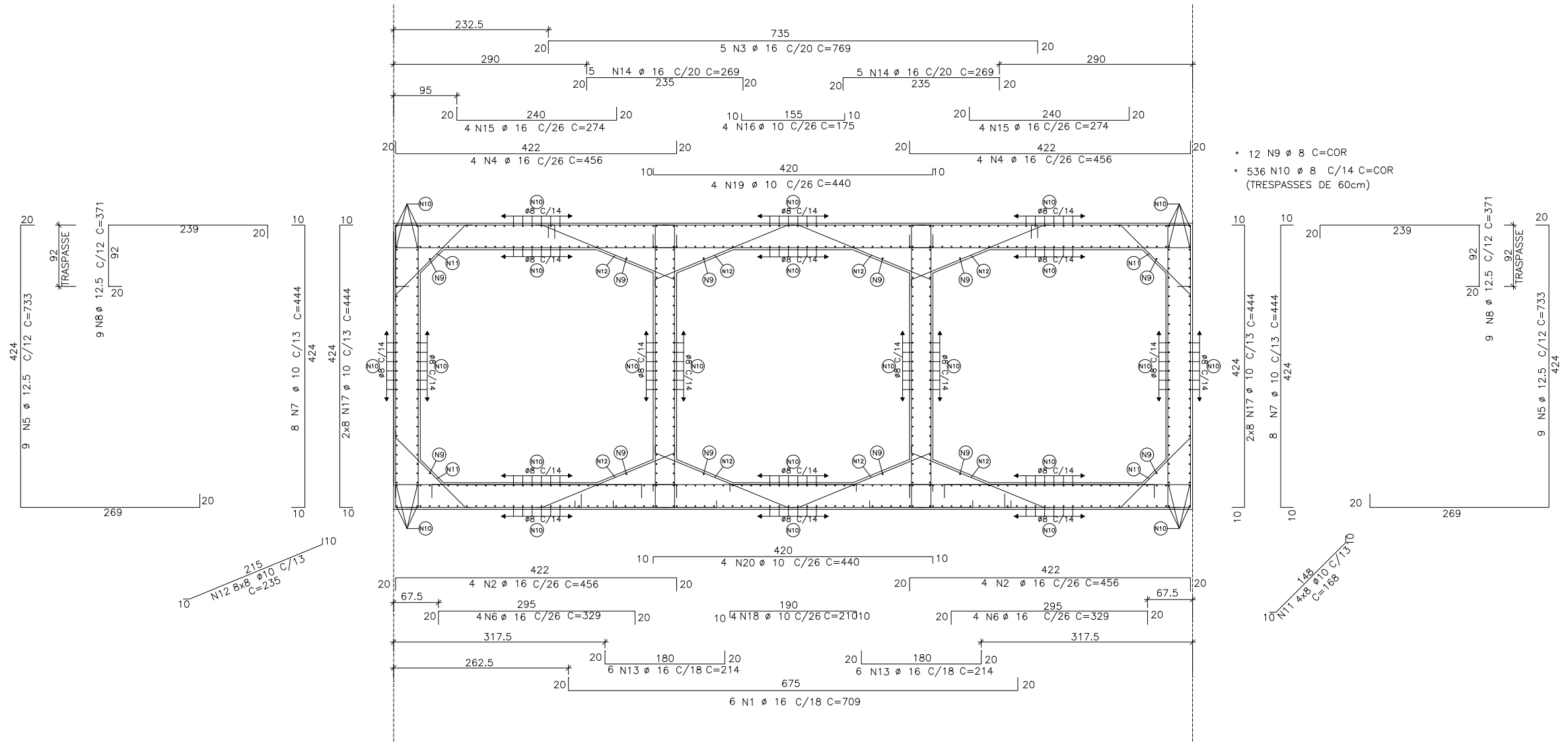
PÁGINA
V2-T1-BCML-206-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m

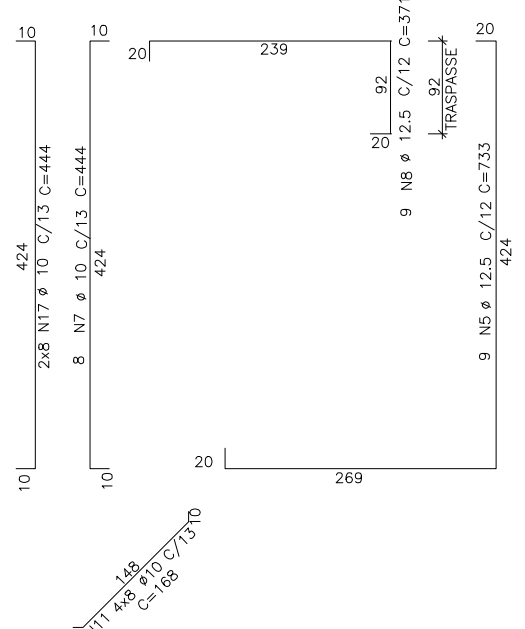
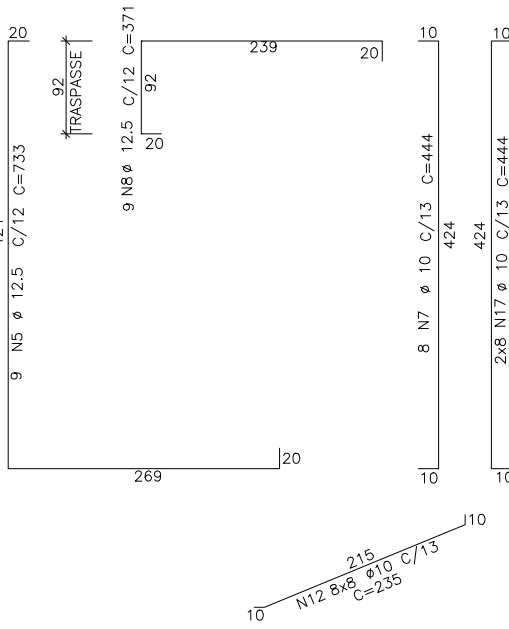
ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 8m A 12m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,274MPa



- 12 N9 Ø 8 C=COR
- 536 N10 Ø 8 C/14 C=COR (TRESPASSES DE 60cm)



***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**
 *N1 COM N13 RESULTA C/9
 *N2 COM N6 RESULTA C/13
 *N20 COM N18 RESULTA C/13
 *N3 COM N14 RESULTA C/10
 *N4 COM N15 RESULTA C/13
 *N19 COM N16 RESULTA C/13

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras 8,0 a 12,0 m

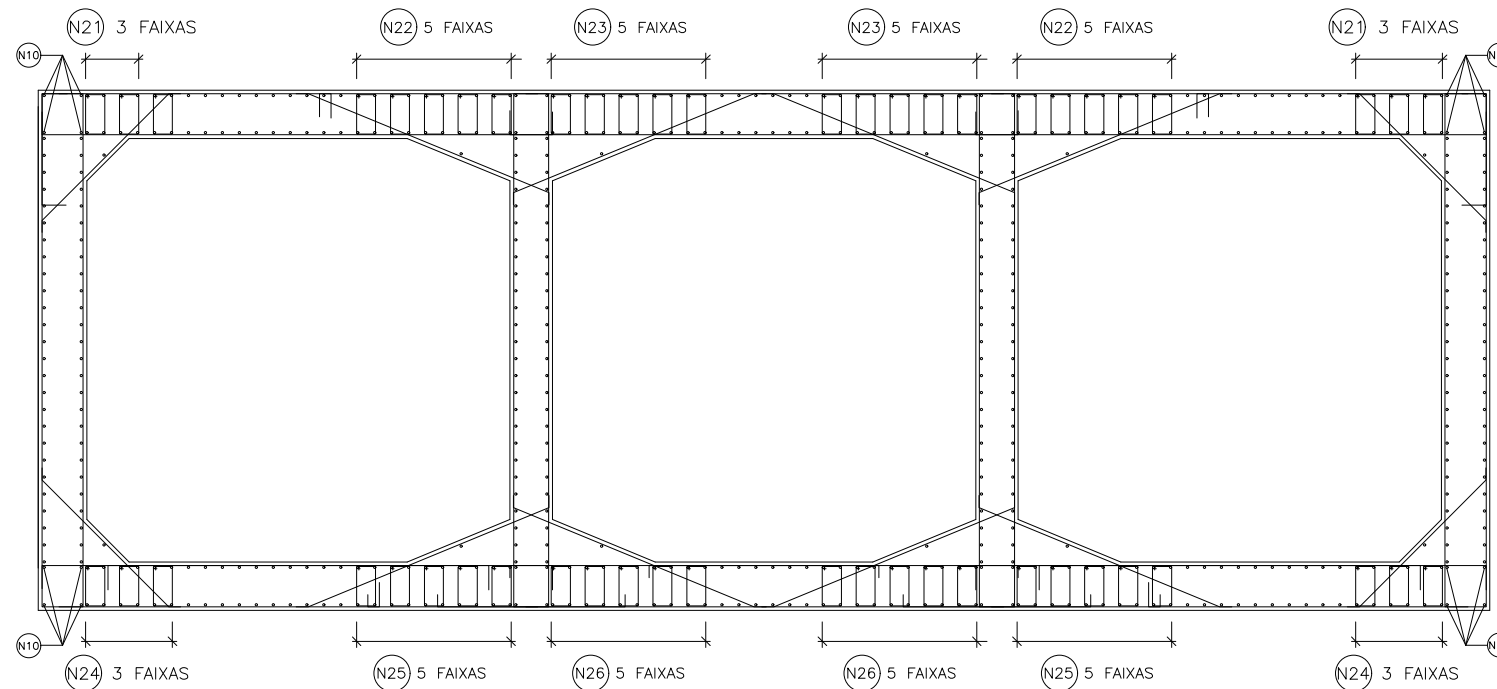
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-207-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 8,0 a 12,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m
ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

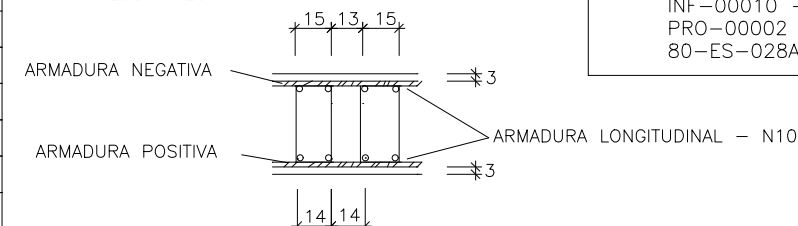
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 6 | 709 | 4254 |
| 50 | 2 | 16 | 8 | 456 | 3648 |
| 50 | 3 | 16 | 5 | 769 | 3845 |
| 50 | 4 | 16 | 8 | 456 | 3648 |
| 50 | 5 | 12.5 | 18 | 733 | 13194 |
| 50 | 6 | 16 | 8 | 329 | 2632 |
| 50 | 7 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 8 | 12.5 | 18 | 371 | 6678 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | -CORR- | 53600 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 64 | 235 | 15040 |
| 50 | 13 | 16 | 12 | 214 | 2568 |
| 50 | 14 | 16 | 10 | 269 | 2690 |
| 50 | 15 | 16 | 8 | 274 | 2192 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 175 | 700 |
| 50 | 17 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 18 | 10 | 4 | 210 | 840 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 20 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 21 | 6.3 | 36 | 114 | 4104 |
| 50 | 22 | 6.3 | 60 | 114 | 6840 |
| 50 | 23 | 6.3 | 60 | 114 | 6840 |
| 50 | 24 | 6.3 | 36 | 114 | 4104 |
| 50 | 25 | 6.3 | 60 | 114 | 6840 |
| 50 | 26 | 6.3 | 60 | 114 | 6840 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 356 | 87 |
| 8 | 548 | 216 |
| 10 | 468 | 289 |
| 12.5 | 199 | 191 |
| 16 | 255 | 402 |
| Peso Total | | 1186 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



- (N21) 6x6 φ 6.3 C/19 C=114
- (N22) 10x6 φ 6.3 C/19 C=114
- (N23) 10x6 φ 6.3 C/19 C=114
- (N24) 6x6 φ 6.3 C/19 C=114
- (N25) 10x6 φ 6.3 C/19 C=114
- (N26) 10x6 φ 6.3 C/19 C=114

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
8,0 a 12,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:125

PÁGINA
V2-T1-BCML-207-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

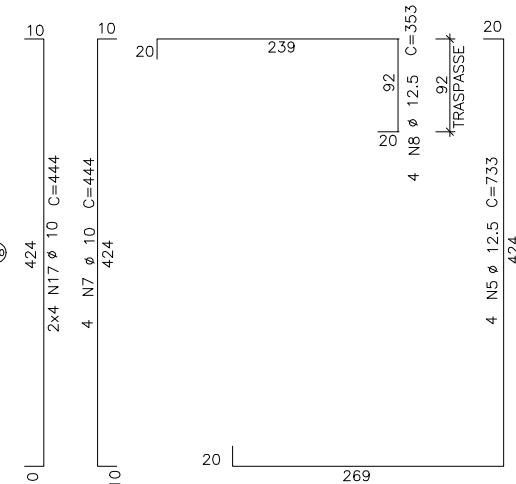
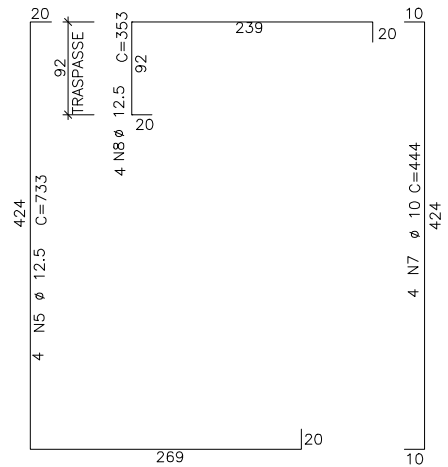
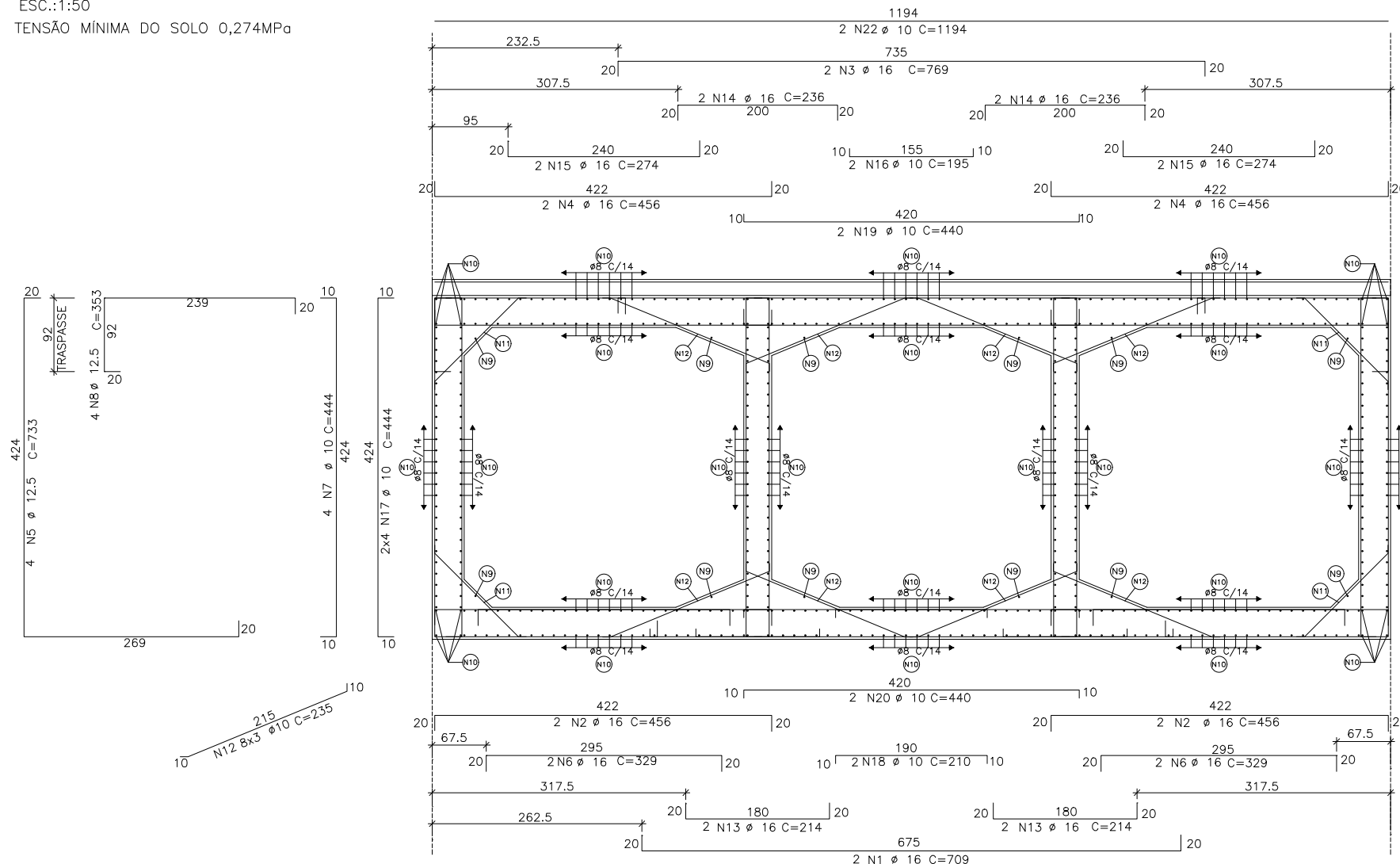
ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,274MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

***POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:**

- *N1 COM N13 RESULTA EM 4
- *N2 COM N6 RESULTA EM 4
- *N20 COM N18 RESULTA EM 4
- *N3 COM N14 RESULTA EM 4
- *N4 COM N15 RESULTA EM 4
- *N19 COM N16 RESULTA EM 4

- 12 N9 Ø 8 C=30
- 536 N10 Ø 8 C/14 C=30
(TRESPASSES DE 60cm)

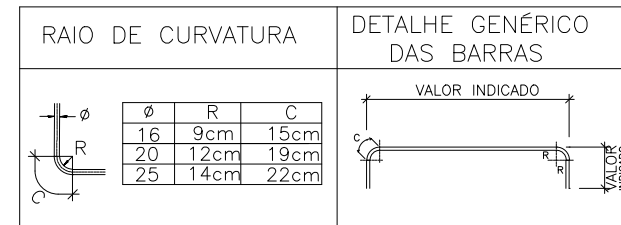


ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 2 | 709 | 1418 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 3 | 16 | 2 | 769 | 1538 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 5 | 12,5 | 8 | 733 | 5864 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 12,5 | 8 | 353 | 2824 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 214 | 856 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 236 | 944 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 195 | 390 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1194 | 2388 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 286 | 113 |
| 10 | 233 | 144 |
| 12,5 | 87 | 84 |
| 16 | 108 | 171 |
| Peso Total | | 511 kg |



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator a/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
fck > 15MPa
- 8 - Escosidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

| | | | |
|---|--|------------------|--------------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 8,0 a 12,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) | | | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-208-01/02 |
| | | REVISÃO: 00 | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 a 12,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 8m A 12m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,274MPa

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:

- *N1 COM N13 RESULTA EM 4
- *N2 COM N6 RESULTA EM 4
- *N20 COM N18 RESULTA EM 4
- *N3 COM N14 RESULTA EM 4
- *N4 COM N15 RESULTA EM 4
- *N19 COM N16 RESULTA EM 4

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 α 03.03

- 12 N9 ø 8 C=30
- 536 N10 ø 8 C/14 C=30 (TRESPASSES DE 60cm)

ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 16 | 2 | 709 | 1418 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 3 | 16 | 2 | 769 | 1538 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 5 | 12.5 | 8 | 733 | 5864 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 12.5 | 8 | 353 | 2824 |
| 50 | 9 | 8 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 8 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 16 | 4 | 214 | 856 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 236 | 944 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 195 | 390 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

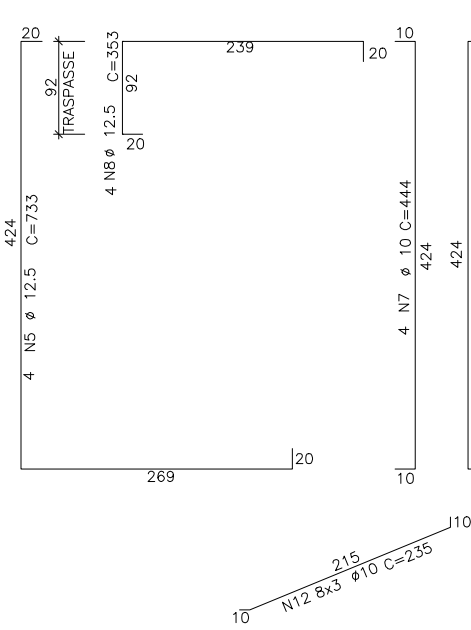
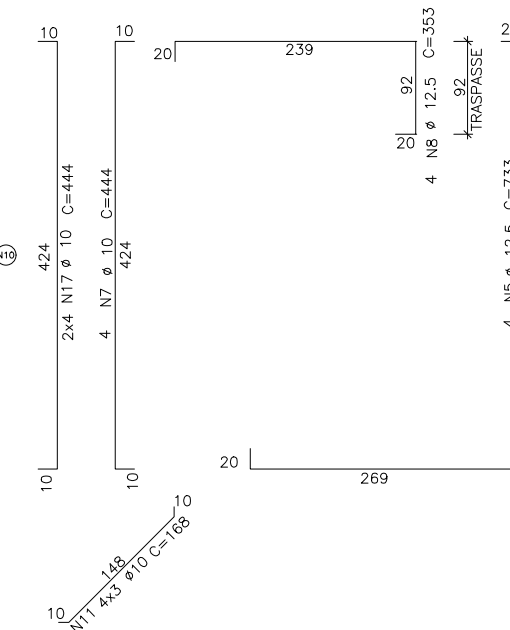
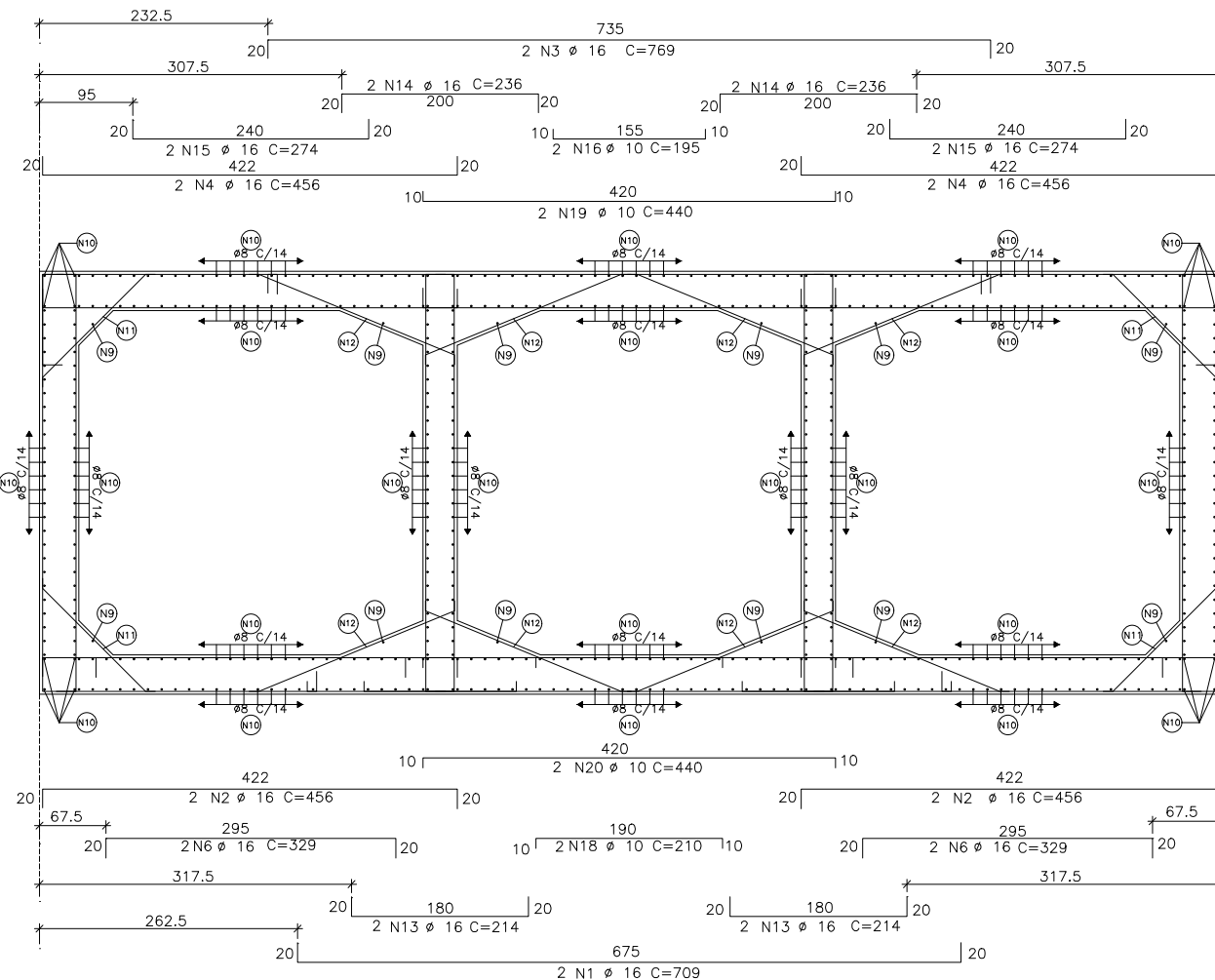
| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 164 | 65 |
| 10 | 209 | 129 |
| 12.5 | 87 | 84 |
| 16 | 108 | 171 |
| Peso Total | | 449 kg |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 23 | 6.3 | 416 | 14 | 5824 |
| 50 | 24 | 6.3 | 416 | 45 | 18720 |
| 50 | 25 | 6.3 | 416 | 65 | 27040 |

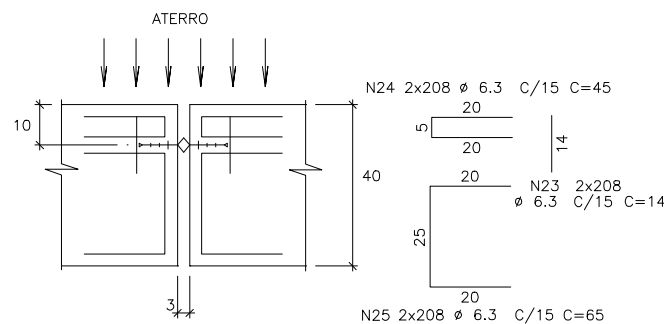
RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 516 | 126 |
| Peso Total | | 126 kg |



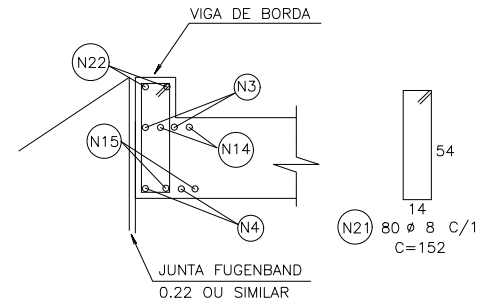
ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS

ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA

ESC.: 1:25



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
Aterro 8,0 a 12,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

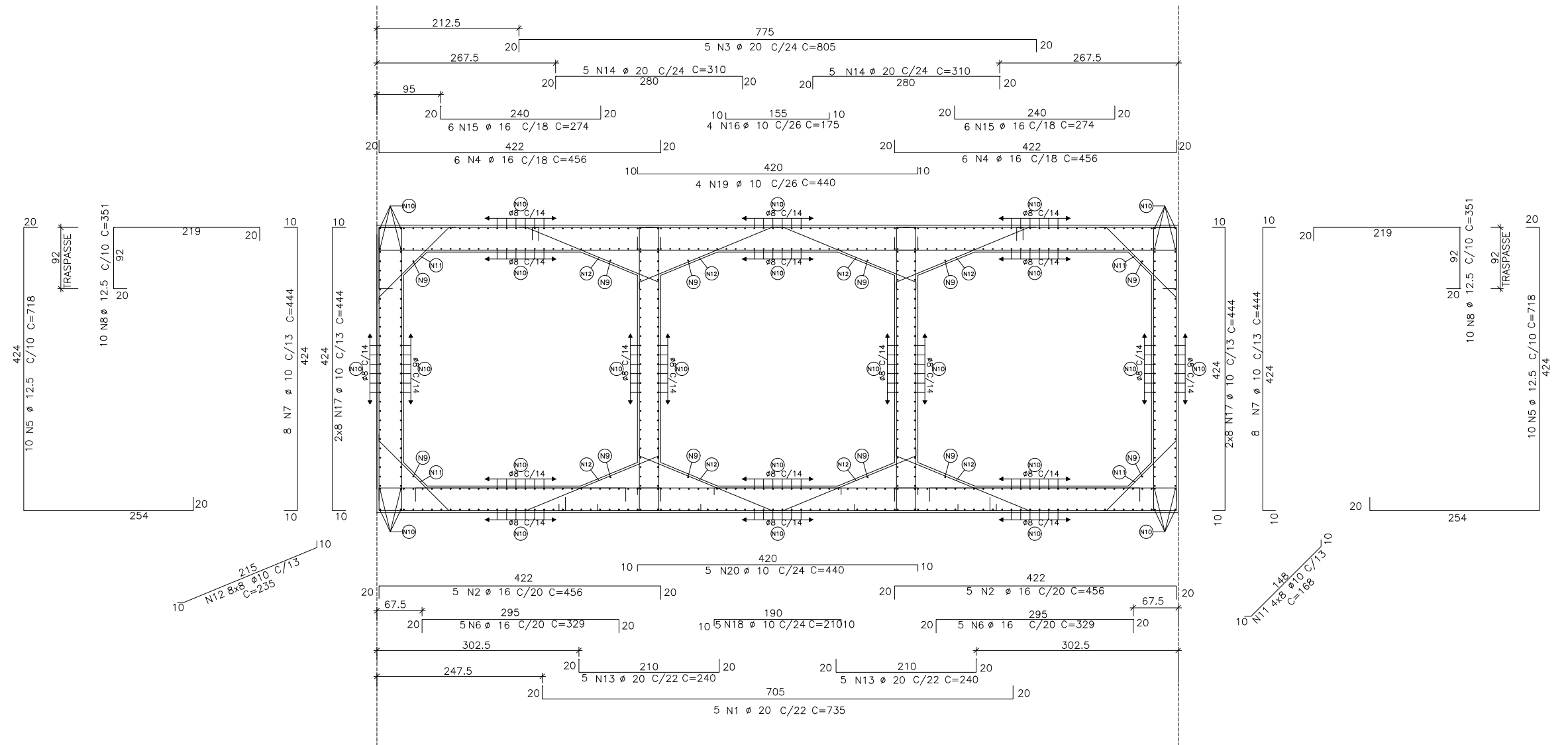
PÁGINA
V2-T1-BCML-208-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 12,0 a 16,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 12m A 16m

ESC.:1:50

TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,354MPa



*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/11
 *N2 COM N6 RESULTA C/10
 *N20 COM N18 RESULTA C/12
 *N3 COM N14 RESULTA C/12
 *N4 COM N15 RESULTA C/9
 *N19 COM N16 RESULTA C/13

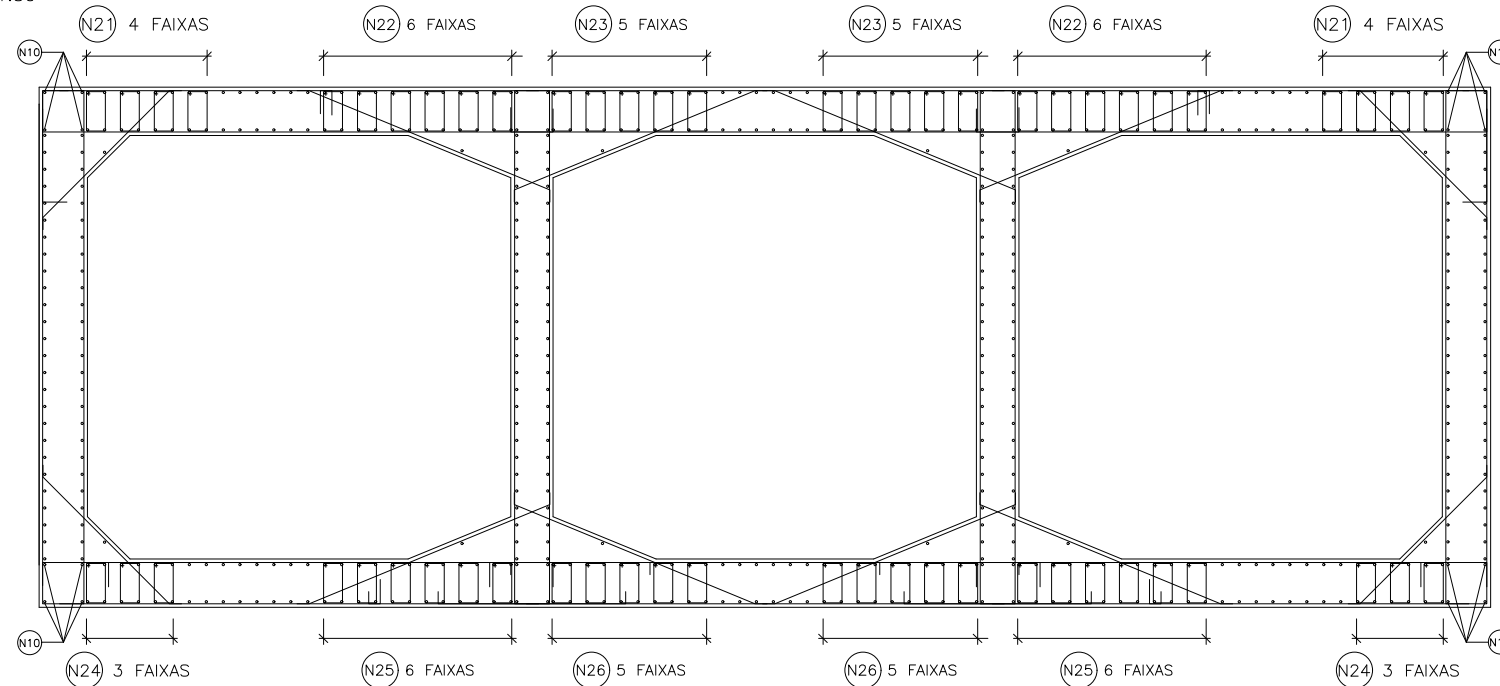
| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|----|------|-----------------------------|--|
| | Ø | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

| | | | |
|--|--|----------|--------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras 12,0 a 16,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | | DATA 02/2023 |
| ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-209-01/02 | | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 12,0 a 16,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $a/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

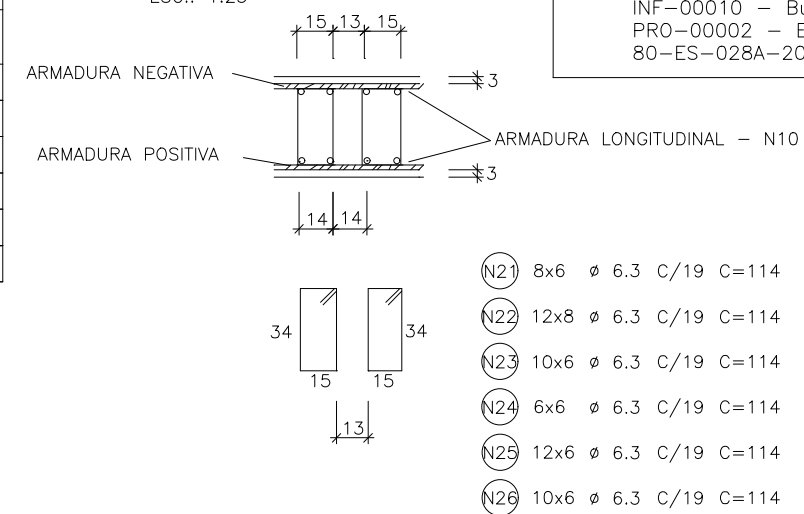
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 735 | 3675 |
| 50 | 2 | 16 | 10 | 456 | 4560 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 805 | 4025 |
| 50 | 4 | 16 | 12 | 456 | 5472 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 718 | 14360 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 329 | 3290 |
| 50 | 7 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 351 | 7020 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 536 | -CORR- | 53600 |
| 50 | 11 | 10 | 32 | 168 | 5376 |
| 50 | 12 | 10 | 64 | 235 | 15040 |
| 50 | 13 | 20 | 10 | 240 | 2400 |
| 50 | 14 | 20 | 10 | 310 | 3100 |
| 50 | 15 | 16 | 12 | 274 | 3288 |
| 50 | 16 | 10 | 4 | 175 | 700 |
| 50 | 17 | 10 | 32 | 444 | 14208 |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 210 | 1050 |
| 50 | 19 | 10 | 4 | 440 | 1760 |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 440 | 2200 |
| 50 | 21 | 6.3 | 48 | 114 | 5472 |
| 50 | 22 | 6.3 | 96 | 114 | 10944 |
| 50 | 23 | 6.3 | 60 | 114 | 6840 |
| 50 | 24 | 6.3 | 36 | 114 | 4104 |
| 50 | 25 | 6.3 | 72 | 114 | 8208 |
| 50 | 26 | 6.3 | 60 | 114 | 6840 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 424 | 104 |
| 10 | 1022 | 631 |
| 12.5 | 214 | 206 |
| 16 | 166 | 262 |
| 20 | 132 | 326 |
| Peso Total | | 1528 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

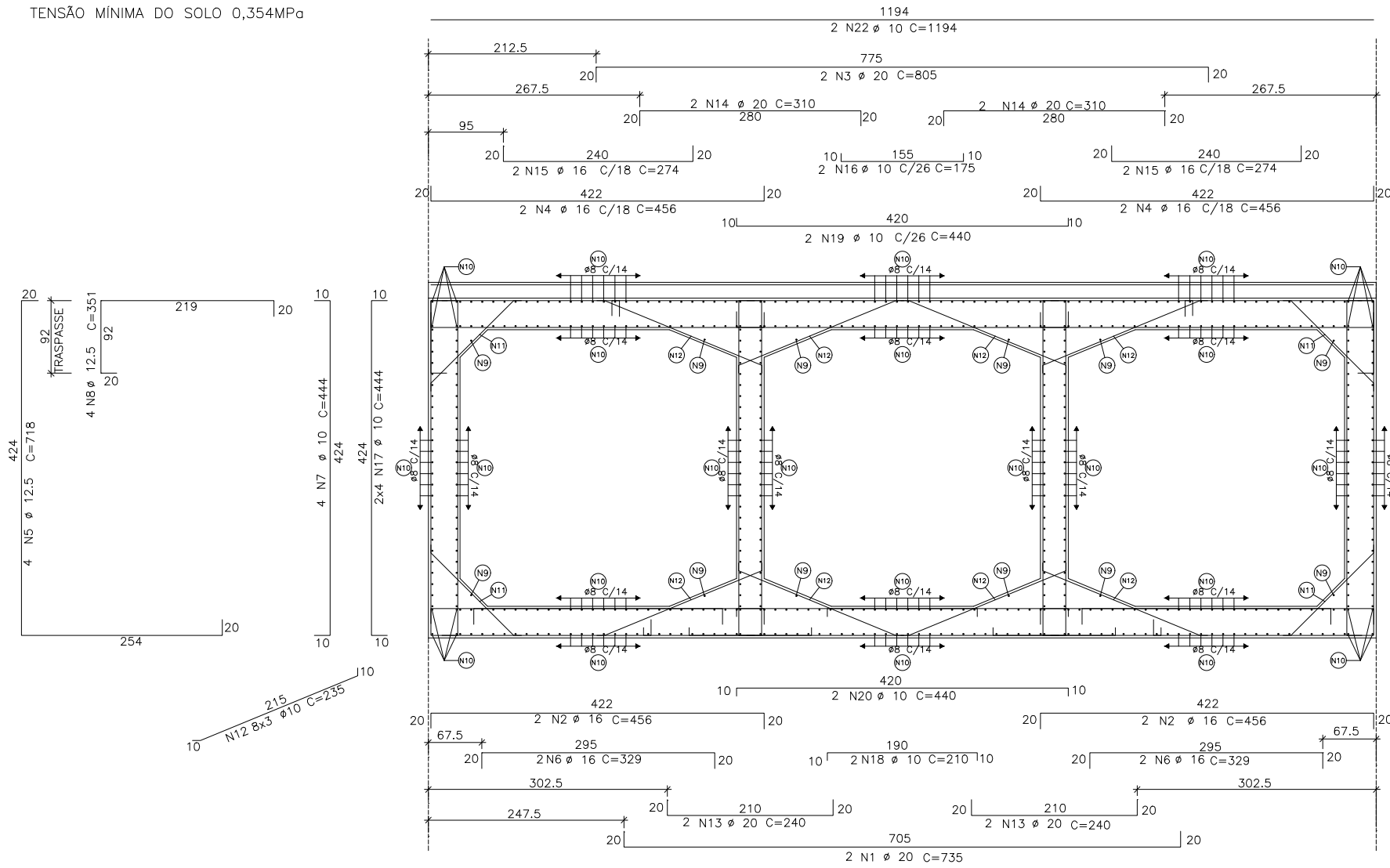
ESC.: 1:25



| | | | |
|--|--|--------------------------------|-----------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras 12,0 a 16,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | ESCALA: 1:125 | PÁGINA V2-T1-BCML-209-02/02 | DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

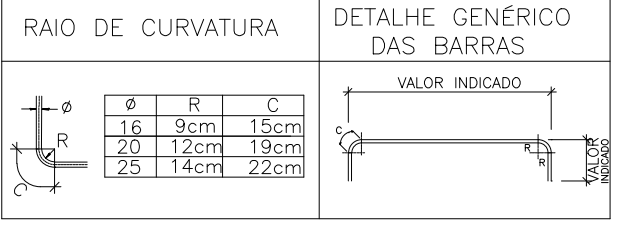
ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,354MPa



ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 2 | 735 | 1470 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 3 | 20 | 2 | 805 | 1610 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 5 | 12,5 | 8 | 718 | 5744 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 12,5 | 8 | 351 | 2808 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 10 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 310 | 1240 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1194 | 2388 |

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 122 | 48 |
| 10 | 397 | 245 |
| 12,5 | 86 | 82 |
| 16 | 61 | 96 |
| 20 | 53 | 130 |
| Peso Total | | 601 kg |



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 4
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

• 12 N9 φ 10 C=30
 • 536 N10 φ 10 C/14 C=30 (TRESPASSES DE 74cm)

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
 Fator α/c < 0,55; Eci = 31GPa
 Ecs = 26GPa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

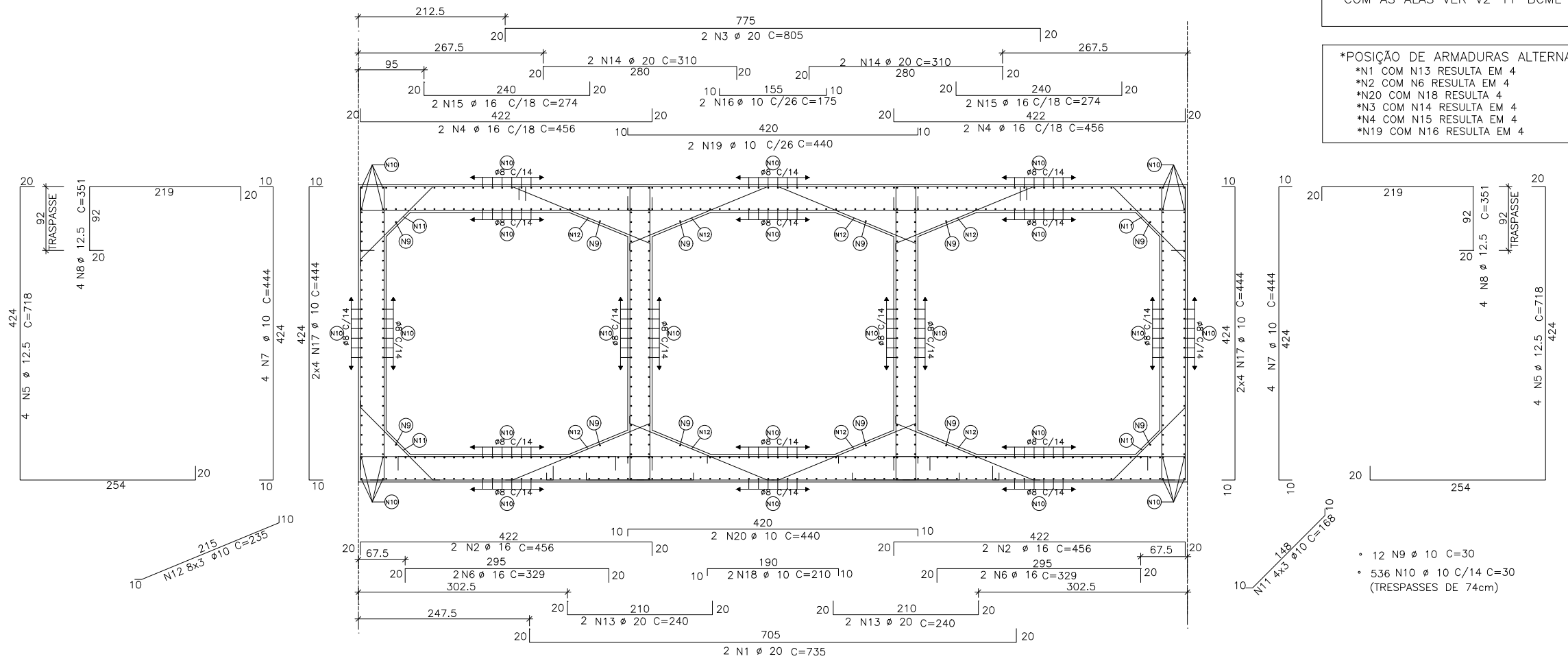
| | | | |
|--|--|------------------|-----------------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 12,0 a 16,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) | | | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-210-01/02 |
| | | | REVISÃO: 00 DATA 02/2023 |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 a 16,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 12m A 16m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,354MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 4
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4



- 12 N9 Ø 10 C=30
- 536 N10 Ø 10 C/14 C=30 (TRESPASSES DE 74cm)

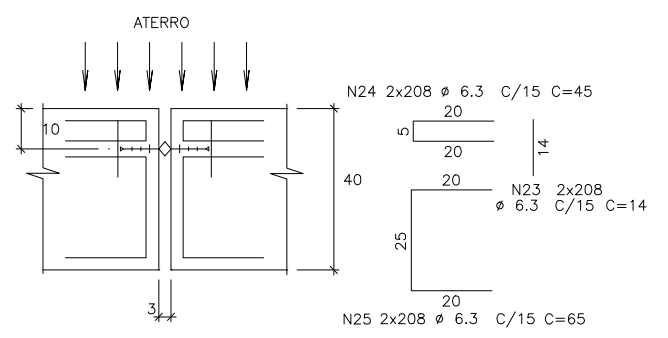
ARM EXTREMIDADE SEÇÃO DO CORPO PARA 30cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 1 | 20 | 2 | 735 | 1470 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 3 | 20 | 2 | 805 | 1610 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 456 | 1824 |
| 50 | 5 | 12.5 | 8 | 718 | 5744 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 444 | 3552 |
| 50 | 8 | 12.5 | 8 | 351 | 2808 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 10 | 536 | 30 | 16080 |
| 50 | 11 | 10 | 12 | 168 | 2016 |
| 50 | 12 | 10 | 24 | 235 | 5640 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 310 | 1240 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 444 | 7104 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 440 | 880 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 440 | 880 |

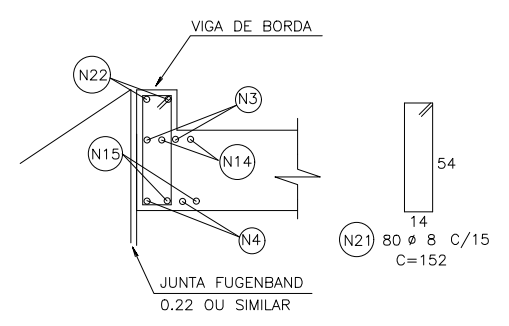
RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 373 | 230 |
| 12.5 | 86 | 82 |
| 16 | 61 | 96 |
| 20 | 53 | 130 |
| Peso Total | | 538 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO (cm) | |
|-----|-----|----------|-------|------------------|-------|
| | | | | UNIT | TOTAL |
| 50 | 23 | 6.3 | 416 | 14 | 5824 |
| 50 | 24 | 6.3 | 416 | 45 | 18720 |
| 50 | 25 | 6.3 | 416 | 65 | 27040 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 516 | 126 |
| Peso Total | | 126 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras Aterro 12,0 a 16,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

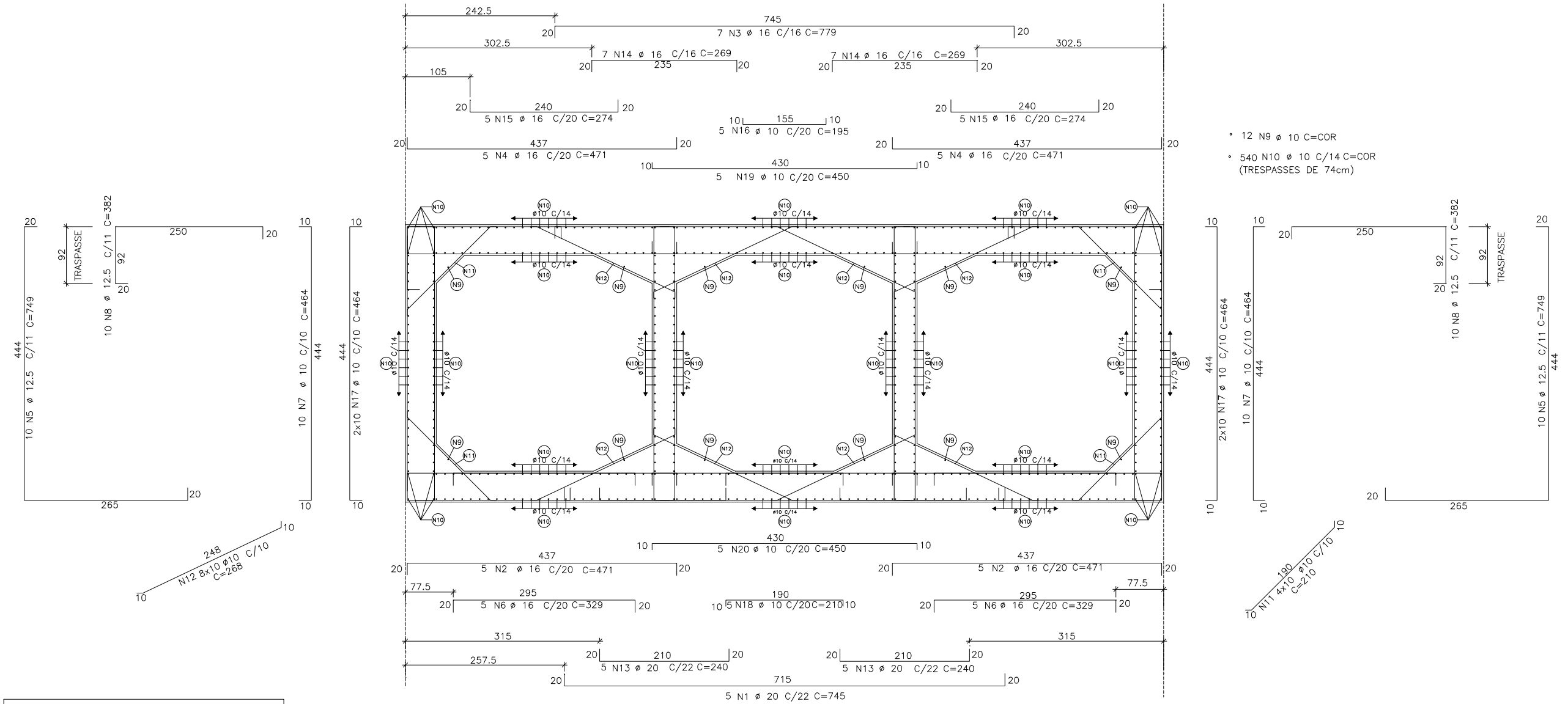
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-210-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 16,0 a 20,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 16m A 20m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,419MPa



- 12 N9 ϕ 10 C=COR
- 540 N10 ϕ 10 C/14 C=COR (TRESPASSES DE 74cm)

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/11
 *N2 COM N6 RESULTA C/10
 *N20 COM N18 RESULTA C/10
 *N3 COM N14 RESULTA C/8
 *N4 COM N15 RESULTA C/10
 *N19 COM N16 RESULTA C/10

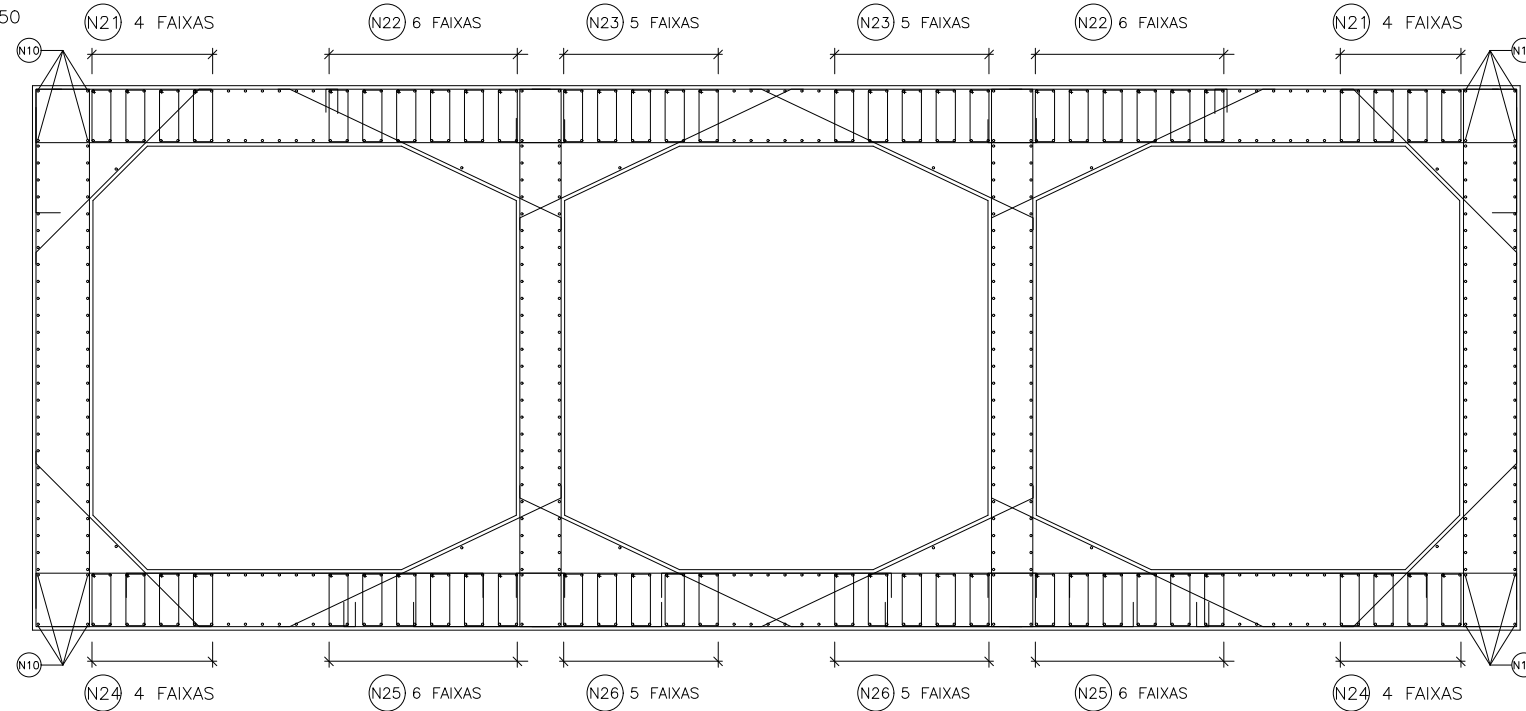
| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|--------|------|-----------------------------|--|
| | ϕ | R | C | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| | 25 | 14cm | 22cm | |

| | | | |
|--|--|------------------|--------------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras 16,0 a 20,0 m | | REVISÃO: 00 |
| VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-211-01/02 |
| | | DATA 02/2023 | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 16,0 a 20,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $a/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m^3
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

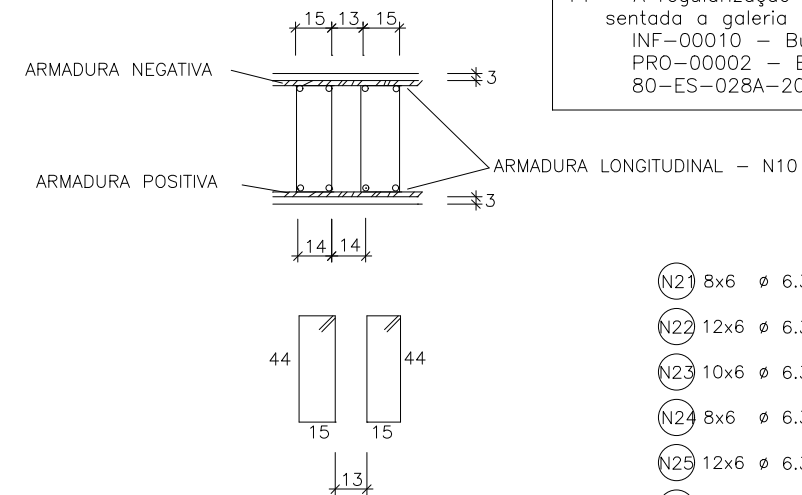
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 745 | 3725 |
| 50 | 2 | 16 | 10 | 471 | 4710 |
| 50 | 3 | 16 | 7 | 779 | 5453 |
| 50 | 4 | 16 | 10 | 471 | 4710 |
| 50 | 5 | 12.5 | 20 | 749 | 14980 |
| 50 | 6 | 16 | 10 | 329 | 3290 |
| 50 | 7 | 10 | 20 | 464 | 9280 |
| 50 | 8 | 12.5 | 20 | 382 | 7640 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | -CORR- | 54000 |
| 50 | 11 | 10 | 40 | 210 | 8400 |
| 50 | 12 | 10 | 80 | 268 | 21440 |
| 50 | 13 | 20 | 10 | 240 | 2400 |
| 50 | 14 | 16 | 14 | 269 | 3766 |
| 50 | 15 | 16 | 10 | 274 | 2740 |
| 50 | 16 | 10 | 5 | 195 | 975 |
| 50 | 17 | 10 | 40 | 464 | 18560 |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 210 | 1050 |
| 50 | 19 | 10 | 5 | 450 | 2250 |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 450 | 2250 |
| 50 | 21 | 6.3 | 48 | 136 | 6528 |
| 50 | 22 | 6.3 | 72 | 136 | 9792 |
| 50 | 23 | 6.3 | 60 | 136 | 8160 |
| 50 | 24 | 6.3 | 48 | 136 | 6528 |
| 50 | 25 | 6.3 | 72 | 136 | 9792 |
| 50 | 26 | 6.3 | 60 | 136 | 8160 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 490 | 120 |
| 10 | 1194 | 737 |
| 12.5 | 226 | 218 |
| 16 | 247 | 389 |
| 20 | 61 | 151 |
| Peso Total | | 1615 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



N21 8x6 φ 6.3 C/19 C=136

N22 12x6 φ 6.3 C/19 C=136

N23 10x6 φ 6.3 C/19 C=136

N24 8x6 φ 6.3 C/19 C=136

N25 12x6 φ 6.3 C/19 C=136

N26 10x6 φ 6.3 C/19 C=136

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
16,0 a 20,0 m

REVISÃO:

00

DATA

02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:125

PÁGINA
V2-T1-BCML-211-02/02

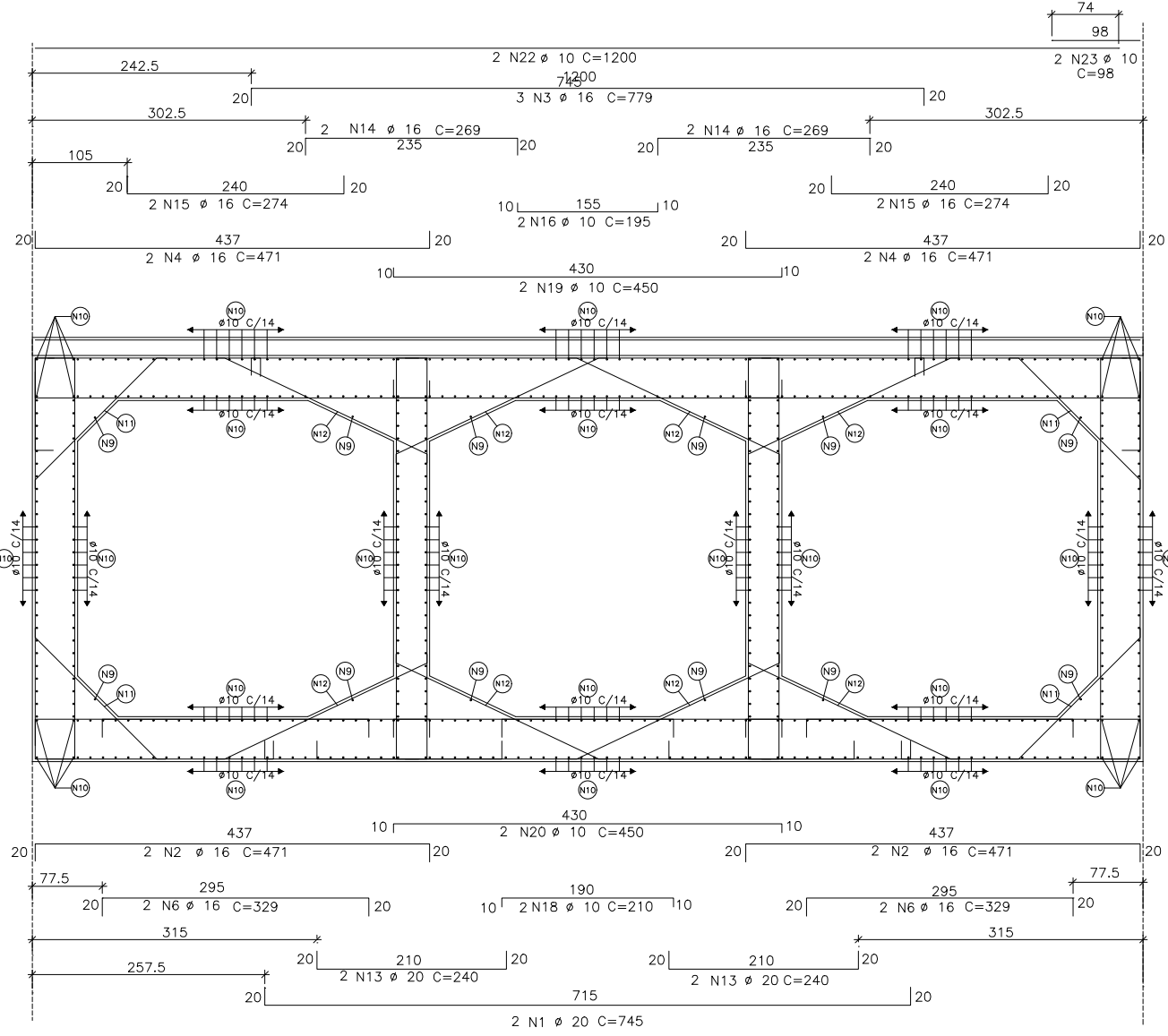
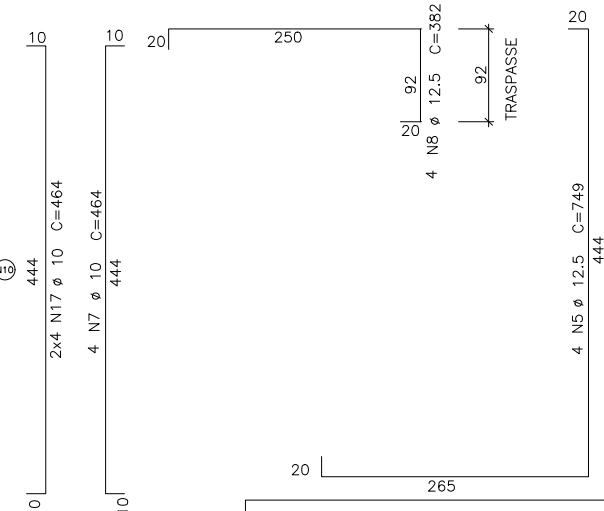
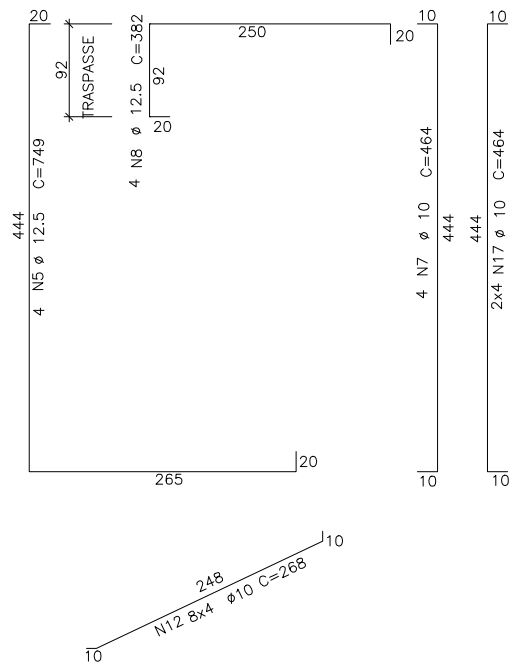
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 16m A 20m
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,419MPa
 ESC.:1:50

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 5
 *N4 COM N15 RESULTA EM 4
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

- 12 N9 ϕ 10 C=30
- 540 N10 ϕ 10 C/14 C=30

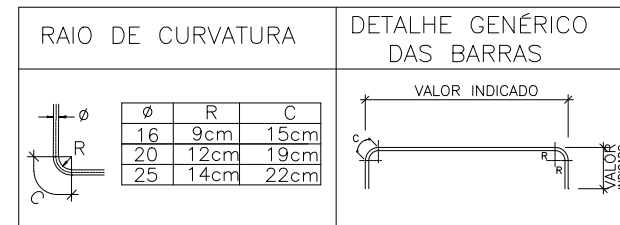


RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 2 | 745 | 1490 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 471 | 1884 |
| 50 | 3 | 16 | 3 | 779 | 2337 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 471 | 1884 |
| 50 | 5 | 12.5 | 8 | 749 | 5992 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 8 | 12.5 | 8 | 382 | 3056 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | 30 | 16200 |
| 50 | 11 | 10 | 16 | 210 | 3360 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 268 | 8576 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 269 | 1076 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 195 | 390 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 464 | 7424 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1200 | 2400 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 98 | 196 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ϕ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|-------------|------------|-----------|
| 8 | 122 | 48 |
| 10 | 448 | 277 |
| 12.5 | 90 | 87 |
| 16 | 96 | 151 |
| 20 | 25 | 60 |
| Peso Total | | 624 kg |



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto: Classe C30 NBR 6118 fck \geq 30MPa
Fator $\alpha/c <$ 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras: Aço CA - 50 - A f_{yk} > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação: no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck \geq 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

| | | | |
|--|--|------------------|--------------------------------|
| Ministério dos Transportes | | INFRA SA | |
| DESENHO | | PROJETO TIPO | |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) | | | |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | | ESCALA: 1:150 | PÁGINA V2-T1-BCML-212-01/02 |
| | | REVISÃO: 00 | DATA 02/2023 |

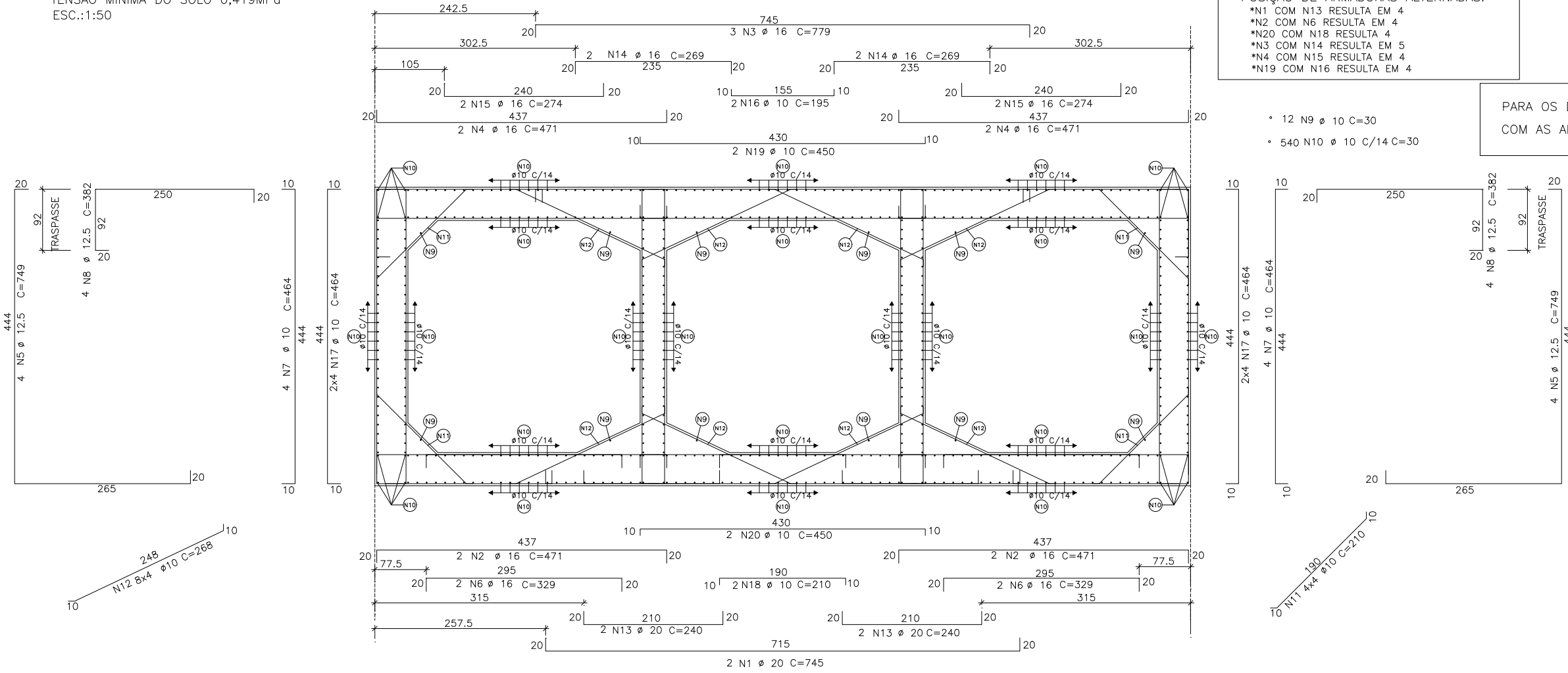
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 a 20,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 16m A 20m
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,419MPa
 ESC.:1:50

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 5
 *N4 COM N15 RESULTA EM 4
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

- 12 N9 Ø 10 C=30
- 540 N10 Ø 10 C/14 C=30



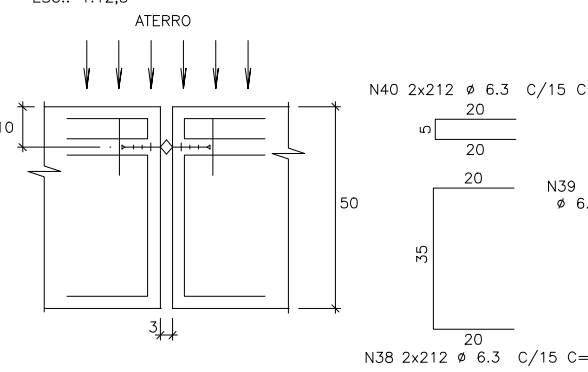
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 1 | 20 | 2 | 745 | 1490 |
| 50 | 2 | 16 | 4 | 471 | 1884 |
| 50 | 3 | 16 | 3 | 779 | 2337 |
| 50 | 4 | 16 | 4 | 471 | 1884 |
| 50 | 5 | 12.5 | 8 | 749 | 5992 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 8 | 12.5 | 8 | 382 | 3056 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | 30 | 16200 |
| 50 | 11 | 10 | 16 | 210 | 3360 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 268 | 8576 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 14 | 16 | 4 | 269 | 1076 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 195 | 390 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 464 | 7424 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 450 | 900 |

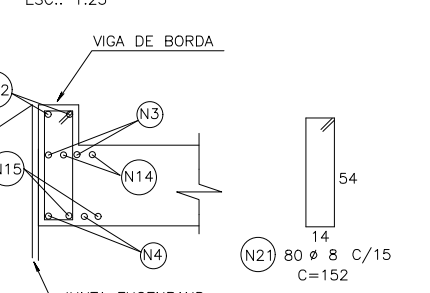
RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 422 | 261 |
| 12.5 | 90 | 87 |
| 16 | 96 | 151 |
| 20 | 25 | 60 |
| Peso Total | | 560 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS



DETALHE DA VIGA DE BORDA



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 38 | 6.3 | 424 | 75 | 31800 |
| 50 | 39 | 6.3 | 424 | 14 | 5936 |
| 50 | 40 | 6.3 | 424 | 45 | 19080 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 568 | 139 |
| Peso Total | | 139 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras Aterro 16,0 a 20,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

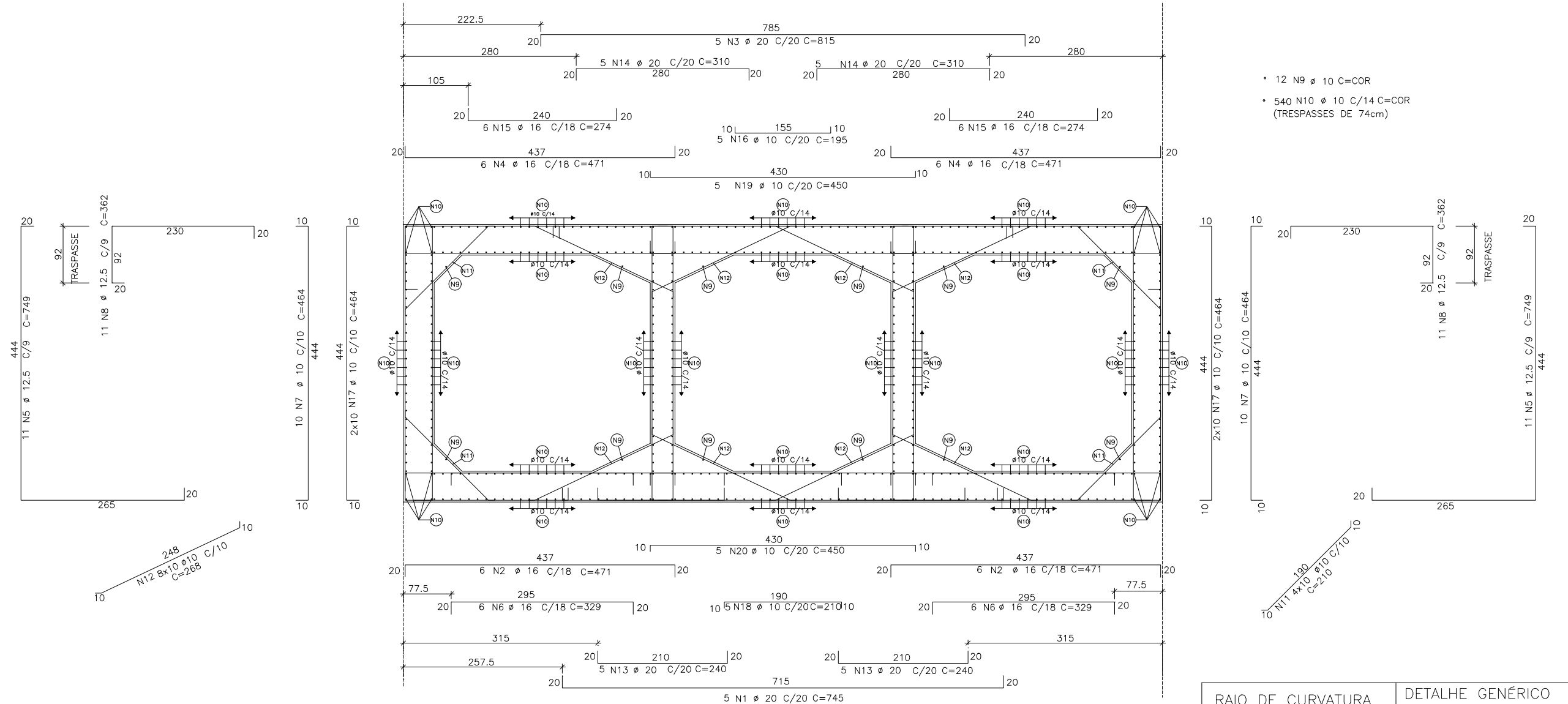
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150

PÁGINA V2-T1-BCML-212-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,492MPa



- 12 N9 Ø 10 C=COR
- 540 N10 Ø 10 C/14 C=COR (TRESPASSES DE 74cm)

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/10
 *N2 COM N6 RESULTA C/9
 *N20 COM N18 RESULTA C/10
 *N3 COM N14 RESULTA C/10
 *N4 COM N15 RESULTA C/9
 *N19 COM N16 RESULTA C/10

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GÊNICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|---------------------------|--|
| | Ø | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | 15cm | |
| | 20 | 12cm | 19cm | |
| 25 | 14cm | 22cm | | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
 20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

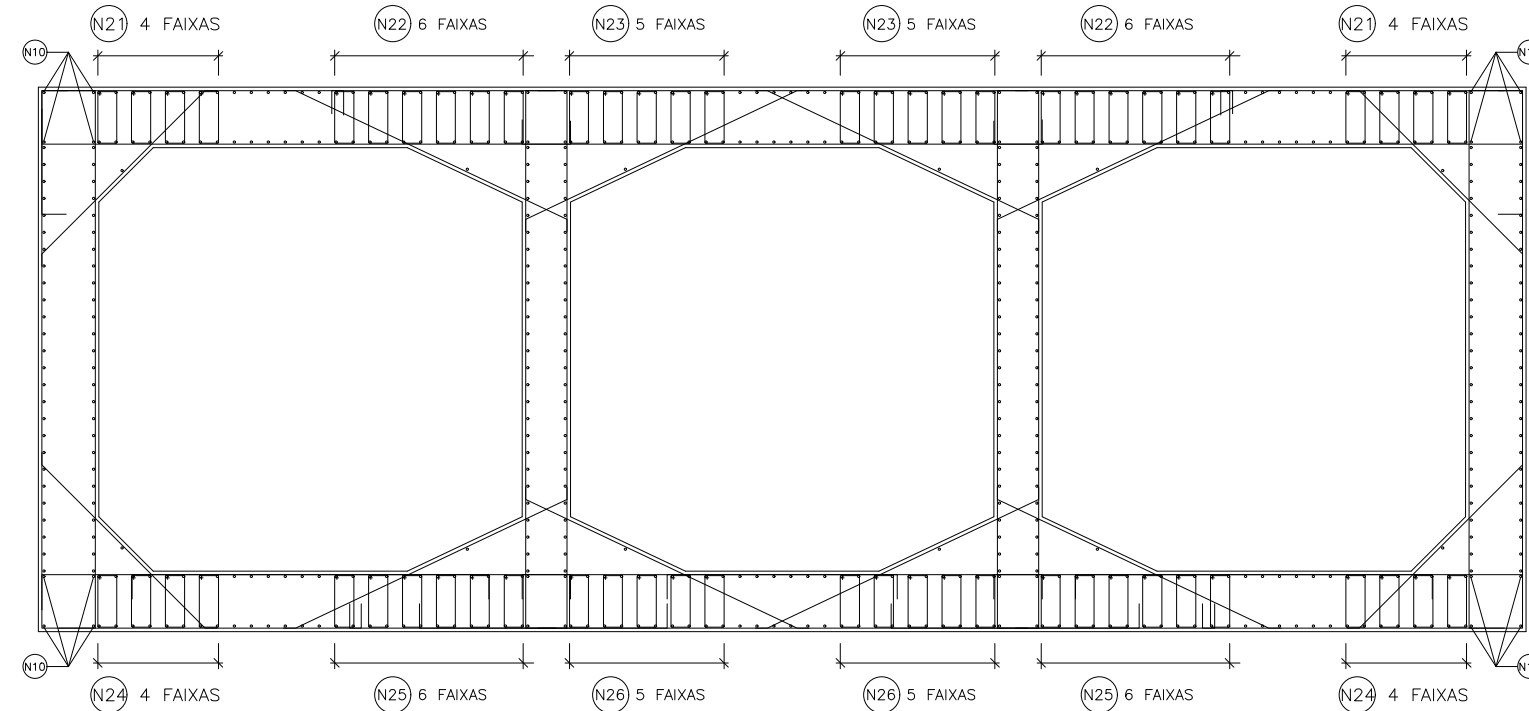
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-213-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 20,0 a 25,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck ≥ 15MPa
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

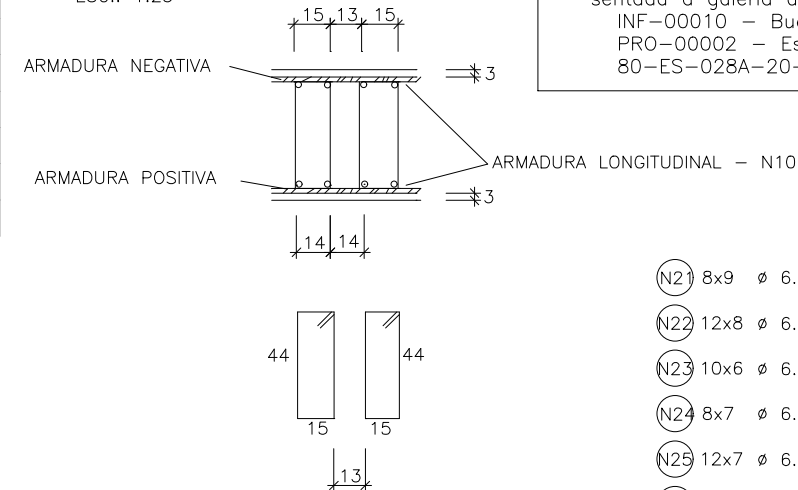
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 5 | 745 | 3725 |
| 50 | 2 | 16 | 12 | 471 | 5652 |
| 50 | 3 | 20 | 5 | 815 | 4075 |
| 50 | 4 | 16 | 12 | 471 | 5652 |
| 50 | 5 | 12.5 | 22 | 749 | 16478 |
| 50 | 6 | 16 | 12 | 329 | 3948 |
| 50 | 7 | 10 | 20 | 464 | 9280 |
| 50 | 8 | 12.5 | 22 | 362 | 7964 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | -CORR- | 54000 |
| 50 | 11 | 10 | 40 | 210 | 8400 |
| 50 | 12 | 10 | 80 | 268 | 21440 |
| 50 | 13 | 20 | 10 | 240 | 2400 |
| 50 | 14 | 20 | 10 | 310 | 3100 |
| 50 | 15 | 16 | 12 | 274 | 3288 |
| 50 | 16 | 10 | 5 | 195 | 975 |
| 50 | 17 | 10 | 40 | 464 | 18560 |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 210 | 1050 |
| 50 | 19 | 10 | 5 | 450 | 2250 |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 450 | 2250 |
| 50 | 21 | 6.3 | 72 | 136 | 9792 |
| 50 | 22 | 6.3 | 96 | 136 | 13056 |
| 50 | 23 | 6.3 | 60 | 136 | 8160 |
| 50 | 24 | 6.3 | 56 | 136 | 7616 |
| 50 | 25 | 6.3 | 84 | 136 | 11424 |
| 50 | 26 | 6.3 | 60 | 136 | 8160 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 582 | 143 |
| 10 | 1194 | 737 |
| 12.5 | 244 | 235 |
| 16 | 185 | 293 |
| 20 | 133 | 328 |
| Peso Total | | 1735 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



- ⊙ N21 8x9 φ 6.3 C/12 C=136
- ⊙ N22 12x8 φ 6.3 C/14 C=136
- ⊙ N23 10x6 φ 6.3 C/19 C=136
- ⊙ N24 8x7 φ 6.3 C/15 C=136
- ⊙ N25 12x7 φ 6.3 C/16 C=136
- ⊙ N26 10x6 φ 6.3 C/19 C=136

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
20,0 a 25,0 m

REVISÃO: 00

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:125

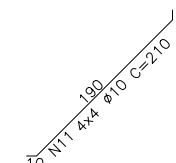
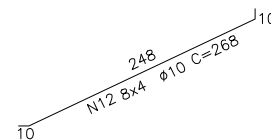
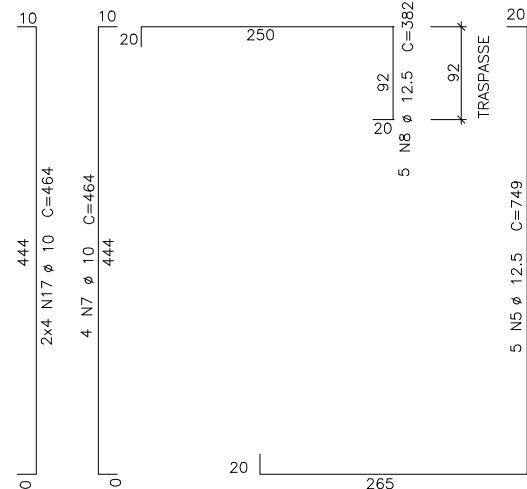
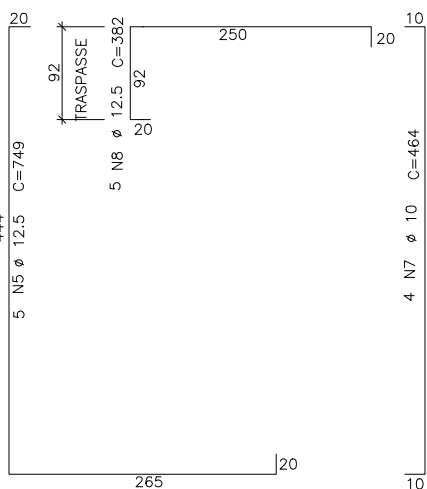
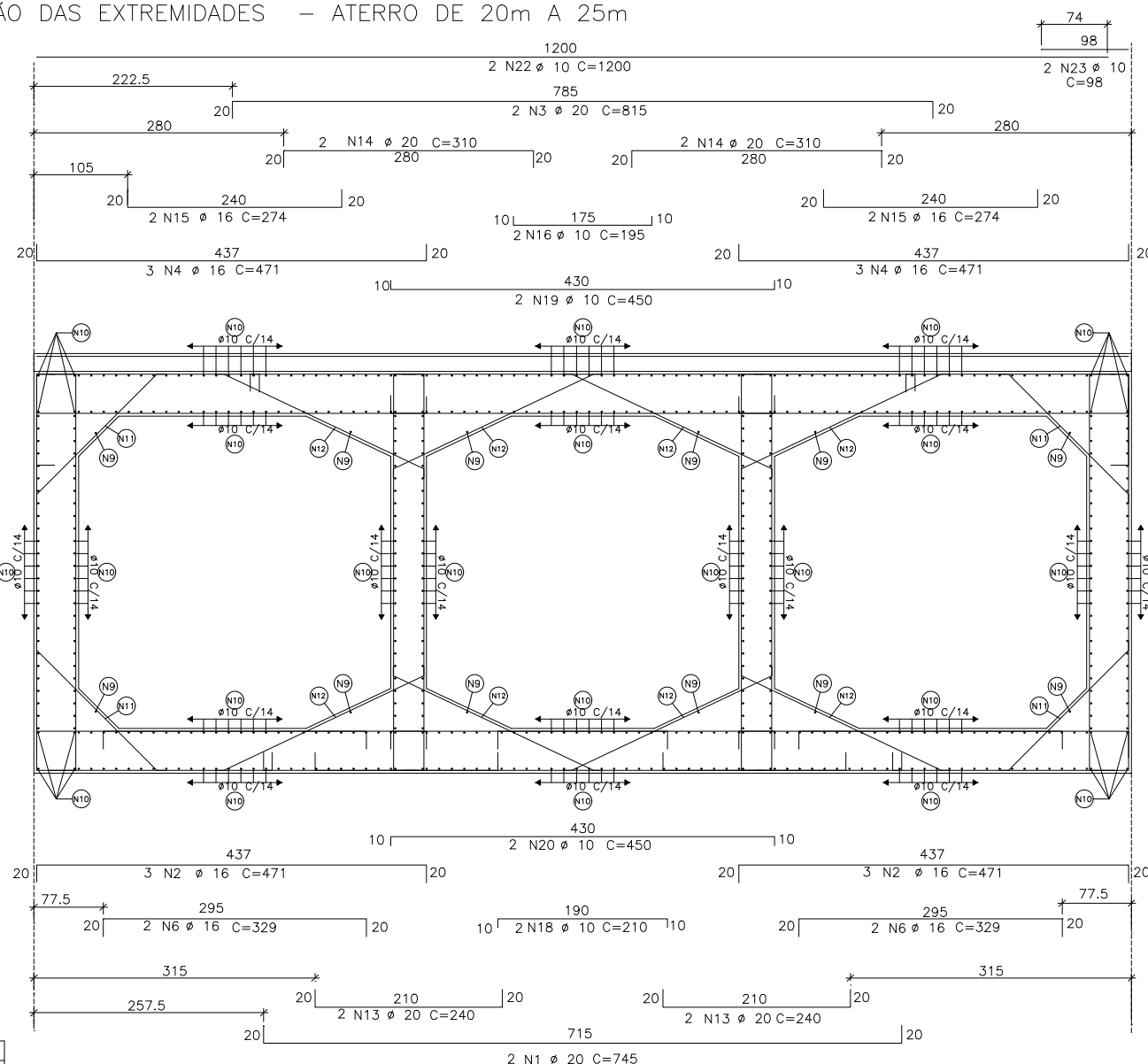
PÁGINA
V2-T1-BCML-213-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 20m A 25m

ESC.:1:50

TENSÃO MINIMA DO SOLO 0,492MPa

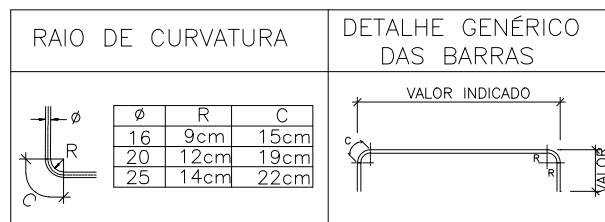


RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 2 | 745 | 1490 |
| 50 | 2 | 16 | 6 | 471 | 2826 |
| 50 | 3 | 20 | 2 | 815 | 1630 |
| 50 | 4 | 16 | 6 | 471 | 2826 |
| 50 | 5 | 12,5 | 10 | 749 | 7490 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 8 | 12,5 | 10 | 382 | 3820 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | 30 | 16200 |
| 50 | 11 | 10 | 16 | 210 | 3360 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 268 | 8576 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 310 | 1240 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 195 | 390 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 464 | 7424 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1200 | 2400 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 98 | 196 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| φ (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 122 | 48 |
| 10 | 448 | 277 |
| 12,5 | 113 | 109 |
| 16 | 81 | 127 |
| 20 | 53 | 131 |
| Peso Total | | 692 kg |



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 5
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 5
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto : Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras: Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação : no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro: Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3 fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".

Ministério dos Transportes

INFRA SA

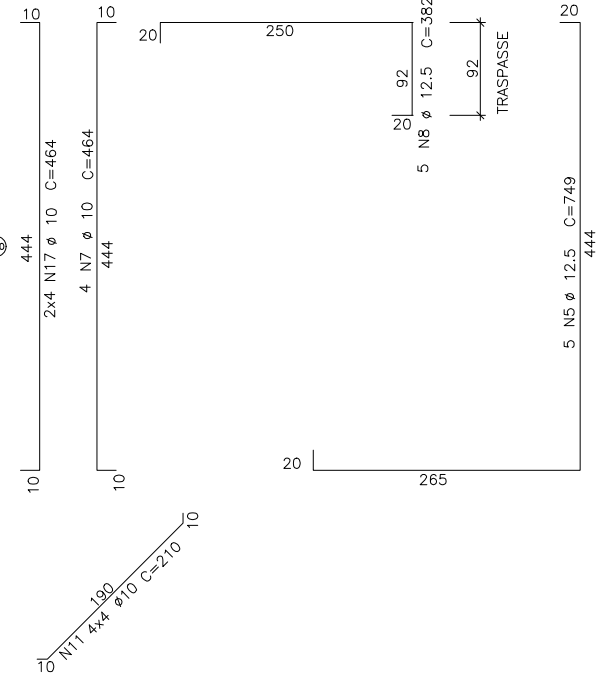
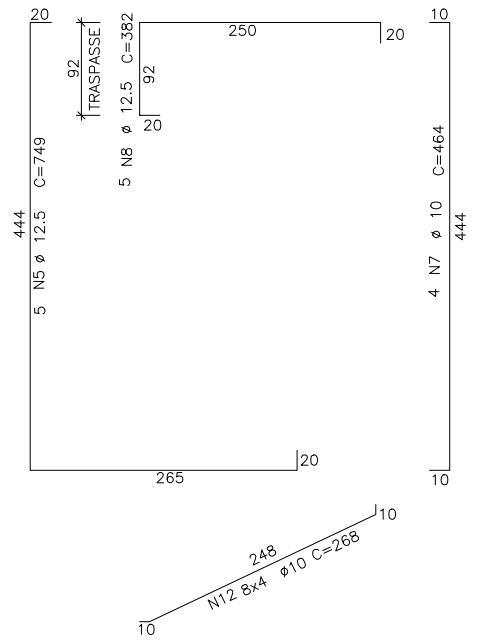
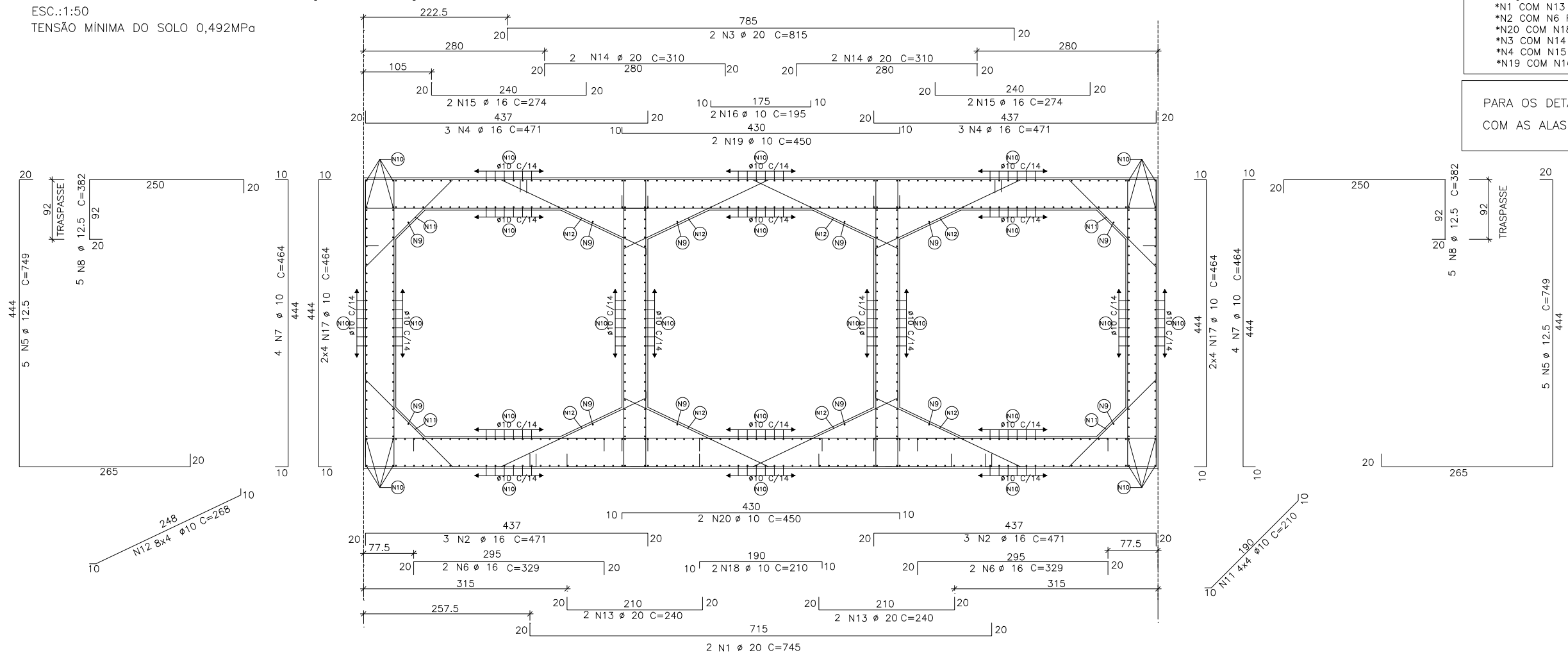
| | | |
|---|----------------------|----------|
| DESENHO | PROJETO TIPO | REVISÃO: |
| Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras | | 00 |
| Aterro 20,0 a 25,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) | | DATA |
| VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR | | 02/2023 |
| ESCALA: | PÁGINA | |
| 1:150 | V2-T1-BCML-214-01/02 | |

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 a 25,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO REFORÇADA INTERMEDIÁRIA – ATERRO DE 20m A 25m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,492MPa

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 4
 *N2 COM N6 RESULTA EM 5
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 4
 *N4 COM N15 RESULTA EM 5
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03



DETALHE DA VIGA DE BORDA
 ESC.: 1:25

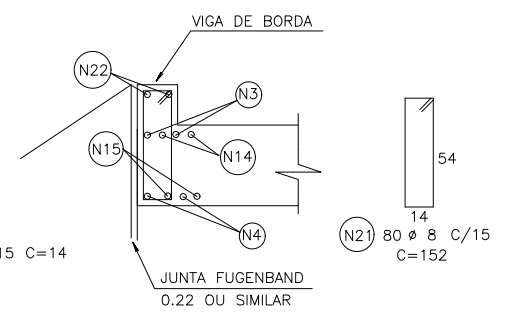
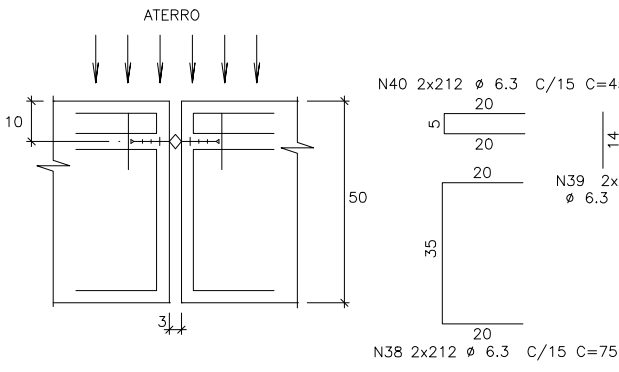
RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 1 | 20 | 2 | 745 | 1490 |
| 50 | 2 | 16 | 6 | 471 | 2826 |
| 50 | 3 | 20 | 2 | 815 | 1630 |
| 50 | 4 | 16 | 6 | 471 | 2826 |
| 50 | 5 | 12.5 | 10 | 749 | 7490 |
| 50 | 6 | 16 | 4 | 329 | 1316 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 8 | 12.5 | 10 | 382 | 3820 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | 30 | 16200 |
| 50 | 11 | 10 | 16 | 210 | 3360 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 268 | 8576 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 310 | 1240 |
| 50 | 15 | 16 | 4 | 274 | 1096 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 195 | 390 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 464 | 7424 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 450 | 900 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTA PRANCHA

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 10 | 422 | 261 |
| 12.5 | 113 | 109 |
| 16 | 81 | 127 |
| 20 | 53 | 131 |
| Peso Total | | 628 kg |

ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPOS
 ESC.: 1:12,5



RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
|-----|-----|----------|-------|-----------------------|------------|
| 50 | 38 | 6.3 | 424 | 75 | 31800 |
| 50 | 39 | 6.3 | 424 | 14 | 5936 |
| 50 | 40 | 6.3 | 424 | 45 | 19080 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 568 | 139 |
| Peso Total | | 139 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras Aterro 20,0 a 25,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

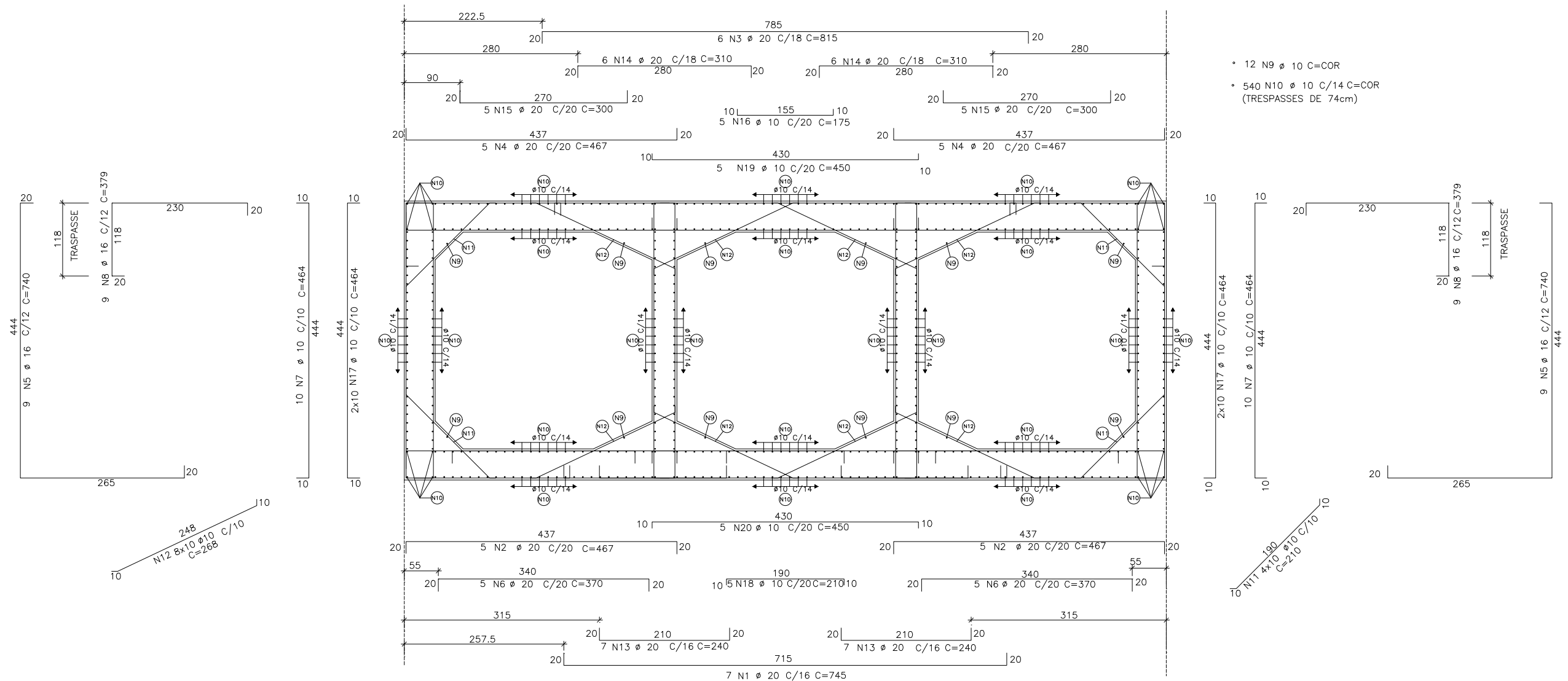
REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-214-02/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

ARMADURAS – SEÇÃO DO CORPO PARA 1m – ATERRO DE 25m A 30m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,599MPa



- 12 N9 ϕ 10 C=COR
- 540 N10 ϕ 10 C/14 C=COR (TRESPASSES DE 74cm)

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA C/8
 *N2 COM N6 RESULTA C/10
 *N20 COM N18 RESULTA C/10
 *N3 COM N14 RESULTA C/8
 *N4 COM N15 RESULTA C/10
 *N19 COM N16 RESULTA C/10

| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|--------|------|-----------------------------|--|
| | ϕ | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | C | |
| | 20 | 12cm | 15cm | |
| 25 | 14cm | 19cm | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
 Bueiro Triplo Celular de Concreto – 3,5x3,5 – Corpo Armaduras
 25,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

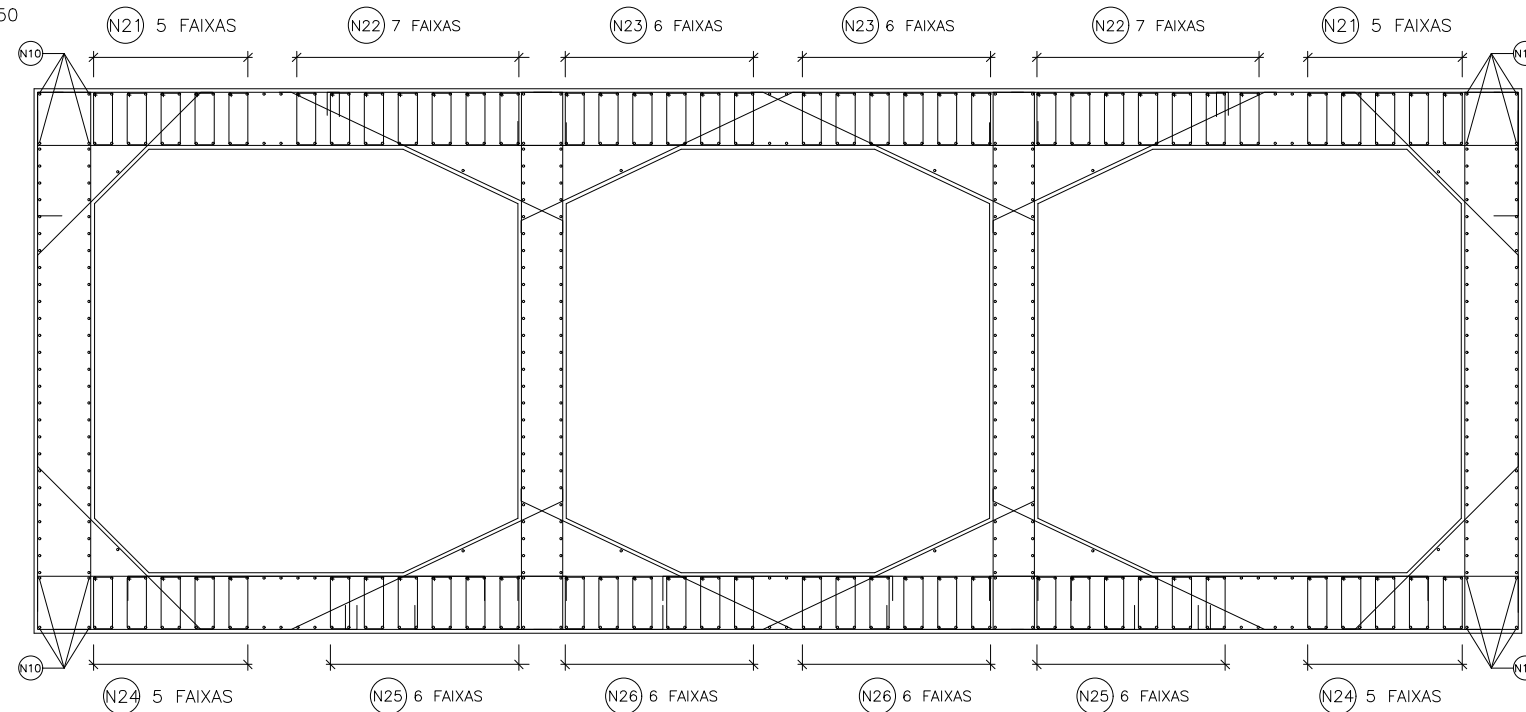
VOLUME 2 – TOMO 1 – PROJETOS TIPO – BUEIRO CELULAR
 MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
 PÁGINA V2-T1-BCML-215-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 25,0 a 30,0 m

ARM ESTRIBOS PARA 1m

ESC.:1:50



PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
- 2 - Concreto :
Classe C30 NBR 6118 $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Fator $\alpha/c < 0,55$; $E_{ci} = 31\text{Gpa}$
 $E_{cs} = 26\text{Gpa}$;
- 3 - Trem Tipo: TB360
- 4 - Armaduras:
Aço CA - 50 - A $f_{yk} > 500\text{MPa}$
- 5 - Cobrimentos: 3cm
- 6 - Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- 7 - Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
 $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$
- 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

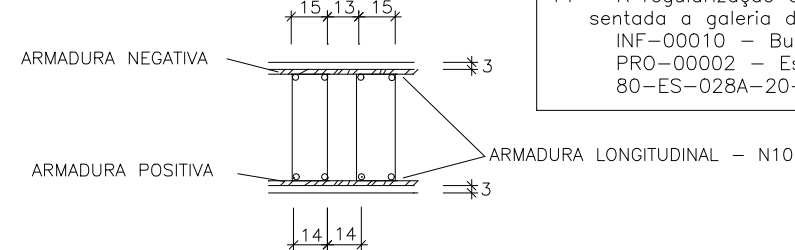
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 7 | 745 | 5215 |
| 50 | 2 | 20 | 10 | 467 | 4670 |
| 50 | 3 | 20 | 6 | 815 | 4890 |
| 50 | 4 | 20 | 10 | 467 | 4670 |
| 50 | 5 | 16 | 18 | 740 | 13320 |
| 50 | 6 | 20 | 10 | 370 | 3700 |
| 50 | 7 | 10 | 20 | 464 | 9280 |
| 50 | 8 | 16 | 18 | 379 | 6822 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | -CORR- | 1200 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | -CORR- | 54000 |
| 50 | 11 | 10 | 40 | 210 | 8400 |
| 50 | 12 | 10 | 80 | 268 | 21440 |
| 50 | 13 | 20 | 14 | 240 | 3360 |
| 50 | 14 | 20 | 12 | 310 | 3720 |
| 50 | 15 | 20 | 10 | 300 | 3000 |
| 50 | 16 | 10 | 5 | 175 | 875 |
| 50 | 17 | 10 | 40 | 464 | 18560 |
| 50 | 18 | 10 | 5 | 210 | 1050 |
| 50 | 19 | 10 | 5 | 450 | 2250 |
| 50 | 20 | 10 | 5 | 450 | 2250 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 136 | 10880 |
| 50 | 22 | 10 | 112 | 136 | 15232 |
| 50 | 23 | 6.3 | 96 | 136 | 13056 |
| 50 | 24 | 6.3 | 100 | 136 | 13600 |
| 50 | 25 | 6.3 | 120 | 136 | 16320 |
| 50 | 26 | 6.3 | 84 | 136 | 11424 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 544 | 133 |
| 8 | 109 | 43 |
| 10 | 1345 | 830 |
| 16 | 201 | 318 |
| 20 | 332 | 819 |
| Peso Total | | 2144 kg |

DETALHE DAS FAIXAS

ESC.: 1:25



N21 10x8 Ø 8 C/14 C=136

N22 14x8 Ø 10 C/14 C=136

N23 12x8 Ø 6.3 C/14 C=136

N24 10x10 Ø 6.3 C/10 C=136

N25 12x10 Ø 6.3 C/11 C=136

N26 12x7 Ø 6.3 C/15 C=136

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

REVISÃO: 00

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras
25,0 a 30,0 m

DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:125

PÁGINA
V2-T1-BCML-215-02/02

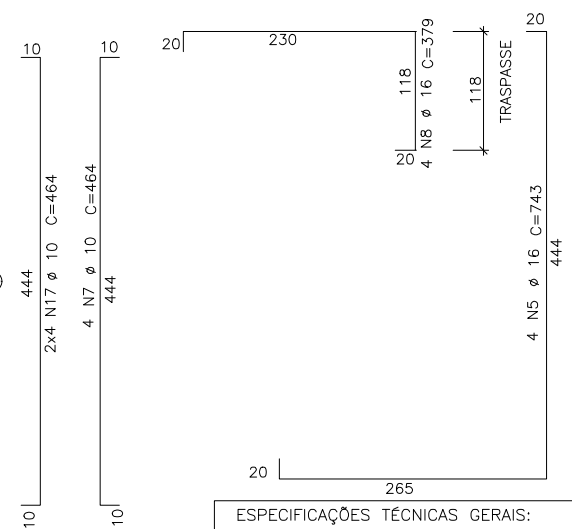
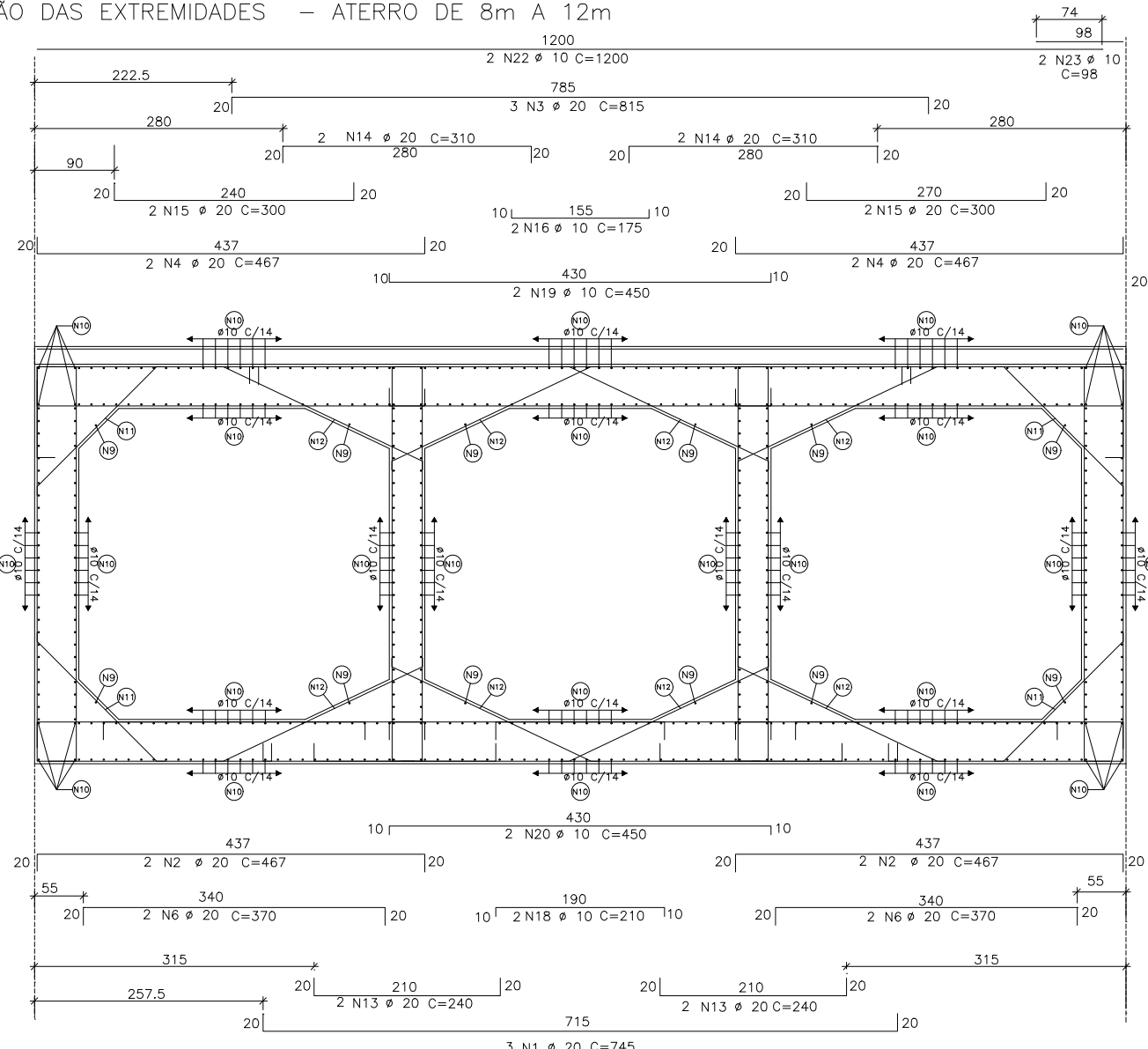
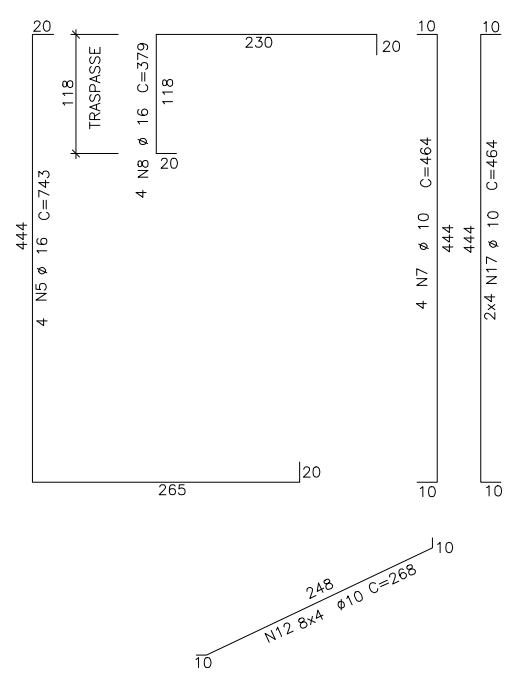
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 a 30,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

ARMADURAS PARA 0,30m DE SEÇÃO DAS EXTREMIDADES - ATERRO DE 8m A 12m
 ESC.:1:50
 TENSÃO MÍNIMA DO SOLO 0,274MPa

PARA OS DETALHES DA JUNTA TIPO FUNGENBAND
 COM AS ALAS VER V2-T1-BCML-217-01 a 03.03

*POSIÇÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N1 COM N13 RESULTA EM 5
 *N2 COM N6 RESULTA EM 4
 *N20 COM N18 RESULTA EM 4
 *N3 COM N14 RESULTA EM 5
 *N4 COM N15 RESULTA EM 4
 *N19 COM N16 RESULTA EM 4

• 12 N9 Ø 10 C=30
 • 540 N10 Ø 10 C/14 C=30



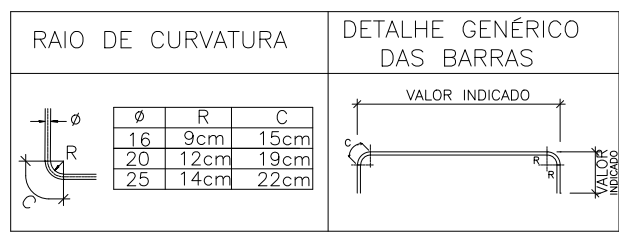
- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:
- 1 - Classe de Agressividade Ambiental: II
 - 2 - Concreto :
 Classe C30 NBR 6118 fck ≥ 30MPa
 Fator α/c < 0,55; Eci = 31Gpa
 Ecs = 26Gpa;
 - 3 - Trem Tipo: TB360
 - 4 - Armaduras:
 Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
 - 5 - Cobrimentos: 3cm
 - 6 - Junta de Dilatação :
 no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
 - 7 - Concreto magro:
 Consumo mínimo de cimento = 200kg/m3
 fck ≥ 15MPa
 - 8 - Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
 - 9 - As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
 - 10 - Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
 - 11 - Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
 - 12 - A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
 - 13 - A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
 - 14 - A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
 INF-00010 - Bueiro em Concreto
 PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
 80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

RESUMO DO AÇO PARA 1m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 20 | 3 | 745 | 2235 |
| 50 | 2 | 20 | 4 | 467 | 1868 |
| 50 | 3 | 20 | 3 | 815 | 2445 |
| 50 | 4 | 20 | 4 | 467 | 1868 |
| 50 | 5 | 16 | 8 | 743 | 5944 |
| 50 | 6 | 20 | 4 | 370 | 1480 |
| 50 | 7 | 10 | 8 | 464 | 3712 |
| 50 | 8 | 16 | 8 | 379 | 3032 |
| 50 | 9 | 10 | 12 | 30 | 360 |
| 50 | 10 | 10 | 540 | 30 | 16200 |
| 50 | 11 | 10 | 16 | 210 | 3360 |
| 50 | 12 | 10 | 32 | 268 | 8576 |
| 50 | 13 | 20 | 4 | 240 | 960 |
| 50 | 14 | 20 | 4 | 310 | 1240 |
| 50 | 15 | 20 | 4 | 300 | 1200 |
| 50 | 16 | 10 | 2 | 175 | 350 |
| 50 | 17 | 10 | 16 | 464 | 7424 |
| 50 | 18 | 10 | 2 | 210 | 420 |
| 50 | 19 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 20 | 10 | 2 | 450 | 900 |
| 50 | 21 | 8 | 80 | 152 | 12160 |
| 50 | 22 | 10 | 2 | 1200 | 2400 |
| 50 | 23 | 10 | 2 | 98 | 196 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 8 | 122 | 48 |
| 10 | 448 | 276 |
| 16 | 90 | 142 |
| 20 | 133 | 328 |
| Peso Total | | 794 kg |



Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras Aterro 25,0 a 30,0 m (Extremidade e Junta de Vedação)

REVISÃO: 00
 DATA 02/2023

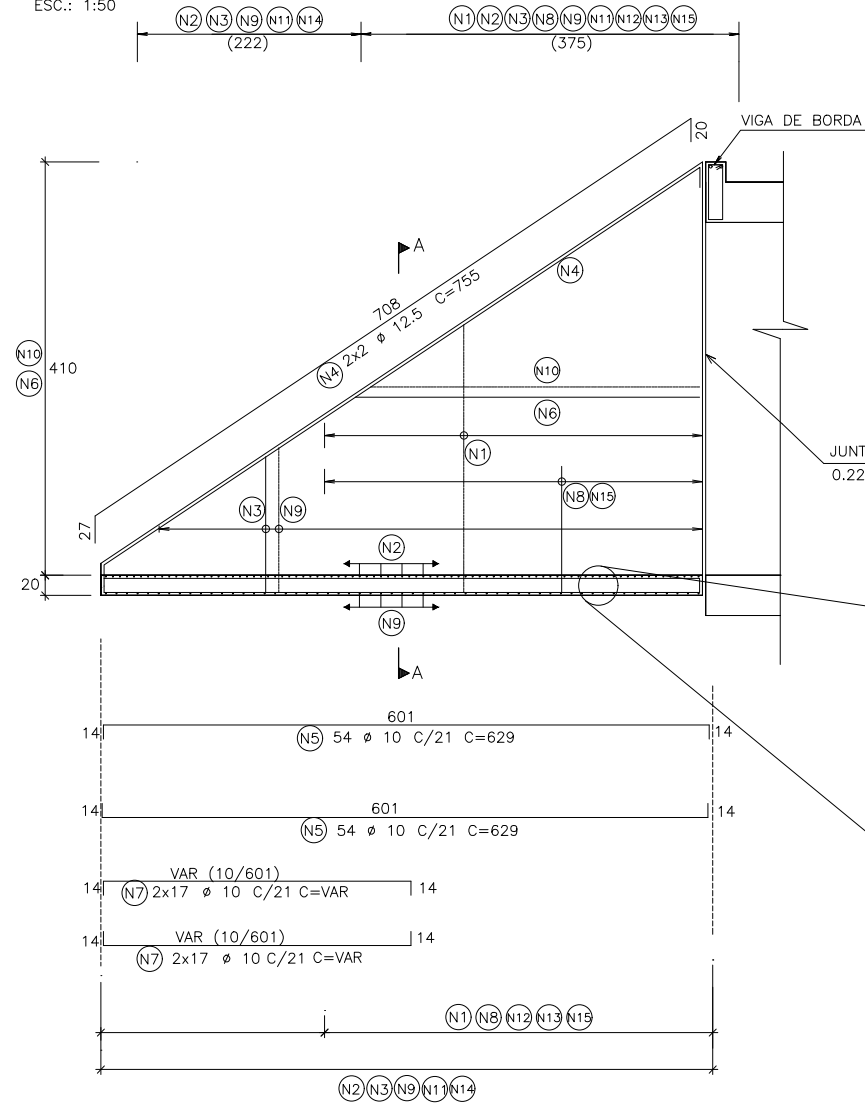
VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150 PÁGINA V2-T1-BCML-216-01/02

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m

ARMADURAS - SEÇÃO DAS ALAS - ALTURA DE ATERRO DE 0,0 A 30,0m

ESC.: 1:50



*POSICÃO DE ARMADURAS ALTERNADAS:
 *N3 COM N8 E N15 RESULTA C/7
 *N2 COM N12 E N13 RESULTA C/7
 *N11 COM N12 E N13 RESULTA C/7
 *N1 COM N9 RESULTA C/10,5
 *N1 COM N14 RESULTA C/10,5

TABELA DE AÇO P/ ATERRO 16 - 32 m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 21 | 6.3 | 272 | 14 | 3808 |
| 50 | 22 | 6.3 | 136 | 36 | 4896 |
| 50 | 23 | 6.3 | 136 | 45 | 6120 |
| 50 | 24 | 6.3 | 136 | 45 | 6120 |
| 50 | 25 | 6.3 | 136 | 75 | 10200 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 311 | 76 |
| Peso Total | | 76 kg |

TABELA DE AÇO P/ ATERRO 0 - 16 m

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|----------|-------|-------------|------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 16 | 6.3 | 268 | 14 | 3752 |
| 50 | 17 | 6.3 | 134 | 36 | 4824 |
| 50 | 18 | 6.3 | 134 | 60 | 8040 |
| 50 | 19 | 6.3 | 134 | 45 | 6030 |
| 50 | 20 | 6.3 | 134 | 50 | 6700 |

RESUMO DO AÇO P/ ESTE DESENHO

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|------------|-----------|
| 6.3 | 293 | 72 |
| Peso Total | | 72 kg |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS:

- Classe de Agressividade Ambiental: II
- Concreto :
Classe C30 NBR 6118 fck > 30MPa
Fator $\alpha/c < 0,55$; Eci = 31Gpa
Ecs = 26Gpa;
- Trem Tipo: TB360
- Armaduras:
Aço CA - 50 - A fyk > 500MPa
- Cobrimentos: 3cm
- Junta de Dilatação :
no máximo a cada 10m de extensão do corpo e com as alas, com Junta Fungenband Tipo 0-22 ou Similar
- Concreto magro:
Consumo mínimo de cimento = 200kg/m³
fck > 15MPa
- Escondidade de 90° e declividade longitudinal mínima 0,5%.
- As condições de capacidade de suporte do solo deverão ser conferidas pelo Engenheiro Civil fiscal de campo durante a execução considerando o limite mínimo para a Tensão Admissível que é apresentado na tabela junto às formas para cada faixa de altura do aterro.
- Para execução da estrutura deverá ser realizada sondagens de acordo com a especificação de Estudos Geotecnológicos PRO-00002, com a quantidade mínima de uma sondagem por ala e uma a cada 20 metros de bueiro.
- Para as regiões de entrada e saída de bueiro, deverá ser verificada a adequação da drenagem superficial local com as alas da estrutura conforme projeto geométrico.
- A compactação deve ser executada atendendo aos critérios mencionados no desenho "Restrições à compactação".
- A inclinação mínima da rampa é de 0,5% e a máxima é de 0,52% para bueiros BTCC 3,5 X 3,5m.
- A regularização e preparo adequados para o fundo da vala onde será assentada a galeria devem ser baseados nas especificações INFRA S.A.:
INF-00010 - Bueiro em Concreto
PRO-00002 - Estudos geotecnológicos
80-ES-028A-20-8006 - Remoção de solo mole

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

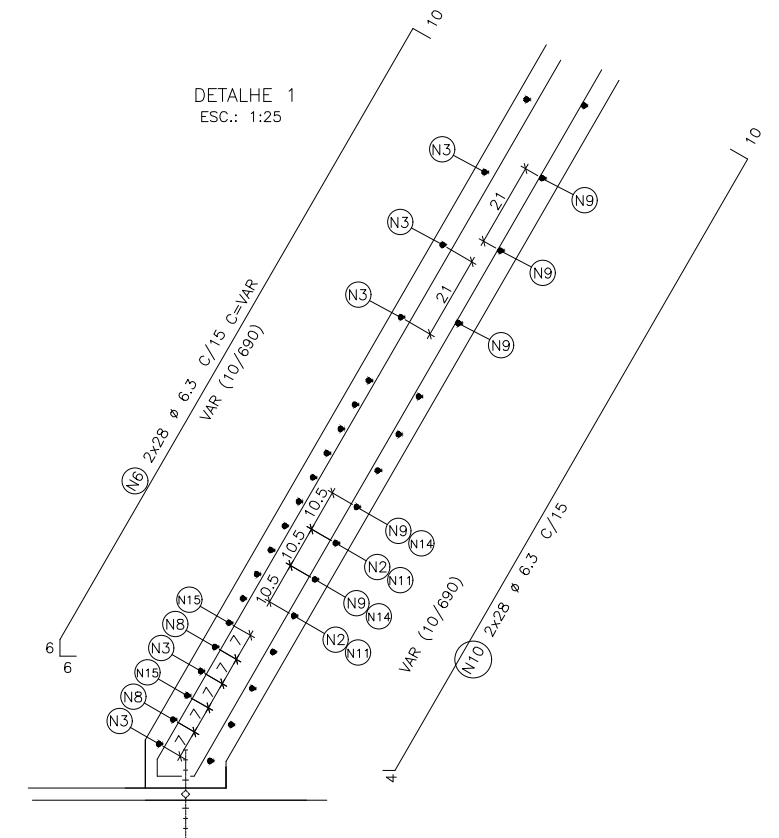
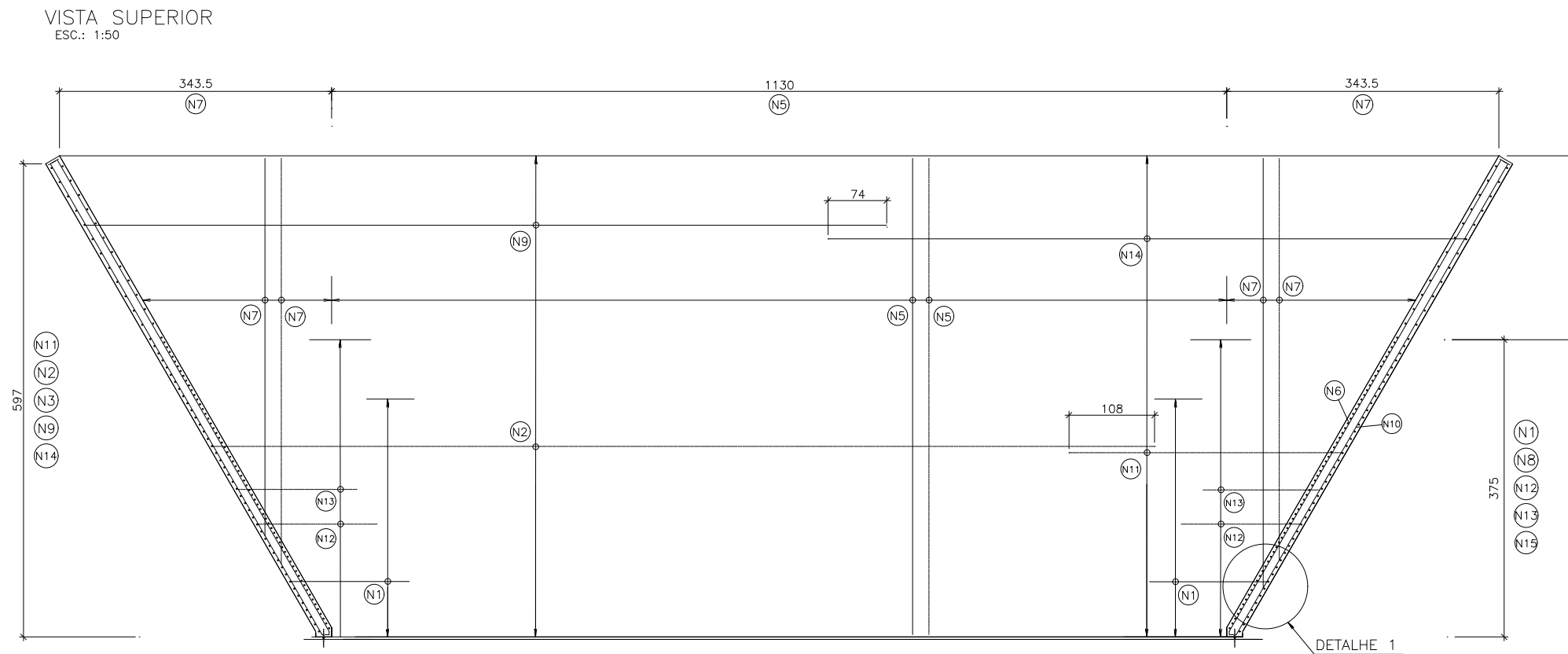
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

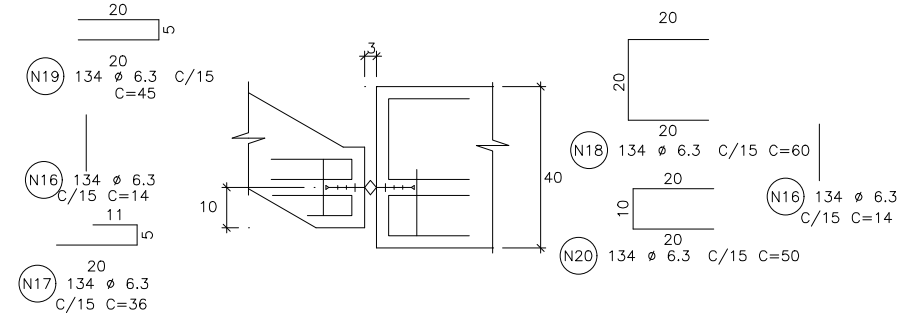
PÁGINA
V2-T1-BCML-217-01/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 0 A 16,0m

ESC.: 1:12,5



ARM JUNTA DE VEDAÇÃO ENTRE CORPO E ALA
ALTURA DE ATERRO DE 16 A 30,0m

ESC.: 1:12,5

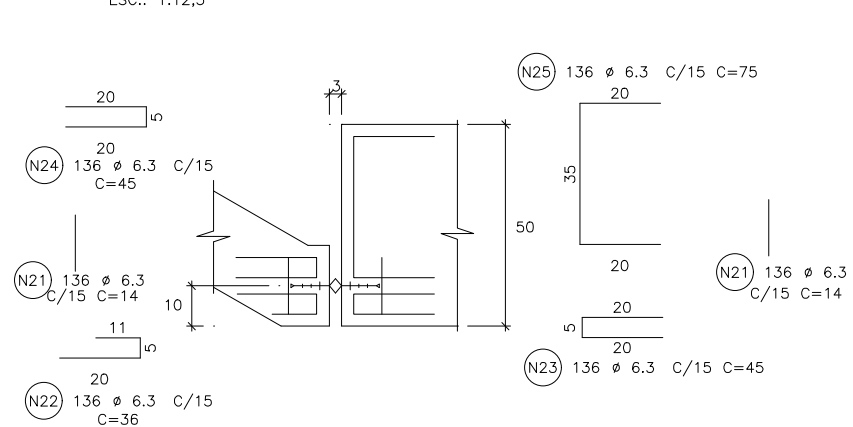


TABELA DE AÇO PARA 1 ALA

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO | |
|-----|-----|-------------|-------|--------------|---------------|
| | | | | UNIT (cm) | TOTAL (cm) |
| 50 | 1 | 10 | 36 | 476 | 17136 |
| 50 | 2 | 10 | 29 | 1200 | 34800 |
| 50 | 3 | 10 | 58 | 254 | 14732 |
| 50 | 4 | 12.5 | 4 | 755 | 3020 |
| 50 | 5 | 10 | 108 | 629 | 67932 |
| 50 | 6 | 6.3 | 56 | 377 | 21112 |
| 50 | 7 | 10 | 68 | 333 | 22644 |
| 50 | 8 | 10 | 36 | 198 | 7128 |
| 50 | 9 | 10 | 29 | 1173 | 34017 |
| 50 | 10 | 6.3 | 56 | 366 | 20496 |
| 50 | 11 | 10 | 29 | 443 | 12847 |
| 50 | 12 | 10 | 36 | 170 | 6120 |
| 50 | 13 | 10 | 36 | 170 | 6120 |
| 50 | 14 | 10 | 29 | 647 | 18763 |
| 50 | 15 | 10 | 36 | 198 | 7128 |

RESUMO DO AÇO PARA 1 ALA

| Ø (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
|------------|---------------|--------------|
| 6.3 | 416 | 102 |
| 10 | 2494 | 1539 |
| 12.5 | 30 | 29 |
| Peso Total | | 1670 kg |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO

PROJETO TIPO

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00

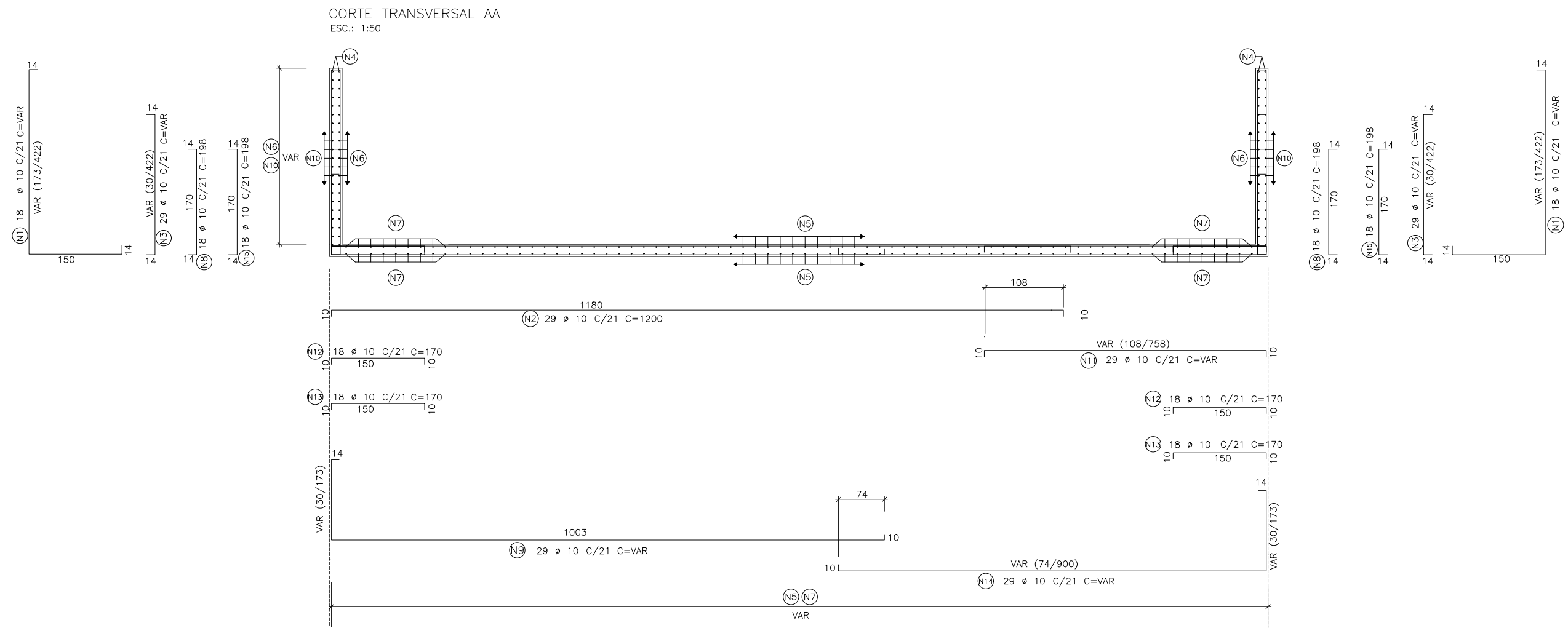
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA:
1:150

PÁGINA
V2-T1-BCML-217-02/03

Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 a 30,0 m



| RAIO DE CURVATURA | | | DETALHE GENÉRICO DAS BARRAS | |
|-------------------|------|------|-----------------------------|--|
| | phi | R | VALOR INDICADO | |
| | 16 | 9cm | C | |
| | 20 | 12cm | 15cm | |
| 25 | 14cm | 19cm | | |
| | | | 22cm | |

Ministério dos Transportes

INFRA SA

DESENHO PROJETO TIPO
Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras
Aterro 0,0 a 30,0 m

REVISÃO: 00
DATA 02/2023

VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR
MOLDADO IN LOCO (BCML)

ESCALA: 1:150
PÁGINA V2-T1-BCML-217-03/03

Bibliografia

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12655**: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento, Rio de Janeiro, 2022.
- b) _____. **ABNT NBR ISO 21138 1**: Sistemas de tubulação plástica subterrânea não pressurizada para drenagem e esgoto – Sistemas de tubulação com parede estruturada de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE) – Parte 1: Especificação de materiais e critérios de desempenho para tubos, conexões e sistemas. Rio de Janeiro, 2022.
- c) _____. **ABNT NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
- d) VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. **NGL-5.03.01-16-019**: Norma Geral Ambiental, Drenagem Superficial e Proteção contra Erosão. Brasília, 2018.
- e) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Publicação IPR - 724**: Manual de Drenagem de Rodovias. Rio de Janeiro: IPR, 2006.
- f) _____. **Publicação IPR - 736**: Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem. Rio de Janeiro: IPR, 2018.

Anexo 1

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 1 | 80-DES-000F-11-8064 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=0° Alas-Armação | - | Cancelar, pois tem projeto atualizado. |
| 2 | 80-DES-000F-11-8000 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-001-01/01 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Formas |
| 3 | 80-DES-000F-11-8002 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-002-01/02 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Corpo- Armação |
| 11 | 80-DES-000F-11-8002 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-002-02/02 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Corpo- Armação |
| 12 | 80-DES-000F-11-8001 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Alas-Formas | C1-V2-T1-BCML-003-01/01 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Alas-Formas |
| 13 | 80-DES-000F-11-8003 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-004-01/01 | Bueiro Simples Capeado de Concreto 1x1 Alas-Armação |
| 14 | 80-DES-000F-11-8004 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-005-01/01 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Formas |
| 15 | 80-DES-000F-11-8006 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-006-01/02 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação |
| 16 | 80-DES-000F-11-8006 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-006-02/02 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação |
| 17 | 80-DES-000F-11-8005 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Ala-Formas | C1-V2-T1-BCML-007-01/01 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Ala-Formas |
| 18 | 80-DES-000F-11-8007 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-008-01/01 | Bueiro Duplo Capeado de Concreto 1x1 Alas-Armação |
| 19 | 80-DES-000F-11-8008 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-009-01/01 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Formas |
| 20 | 80-DES-000F-11-8010 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação 1ª parte | C1-V2-T1-BCML-010-01/02 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação 1ª parte |
| 21 | 80-DES-000F-11-8010 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação 1ª parte | C1-V2-T1-BCML-010-02/02 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação 1ª parte |
| 22 | 80-DES-000F-11-8011 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação 2ª parte | C1-V2-T1-BCML-011-01/01 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Corpo-Armação 2ª parte |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|------------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 23 | 80-DES-000F-11-8009 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Alas-Formas | C1-V2-T1-BCML-012-01/01 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Alas-Formas |
| 24 | 80-DES-000F-11-8012 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-013-01/01 | Bueiro Triplo Capeado de Concreto 1x1 Alas-Armação |
| 25 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-014-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 1,5x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 26 | 80-DES-000F-11-8014 | Bueiro Simples Celular de Concreto 1,5x1,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-015-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 1,5x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 27 | 80-DES-000F-11-8014 | Bueiro Simples Celular de Concreto 1,5x1,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-015-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 1,5x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 28 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-016-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 1,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 29 | 80-DES-000F-11-8015 | Bueiro Simples Celular de Concreto 1,5x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-017-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 1,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 30 | 80-DES-000F-11-8015 | Bueiro Simples Celular de Concreto 1,5x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-017-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 1,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 31 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-018-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 32 | 80-DES-000F-11-8016 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x1,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-019-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 33 | 80-DES-000F-11-8016 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x1,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-019-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 34 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-020-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x1,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 35 | 80-DES-000F-11-8038 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x1,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-021-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 36 | 80-DES-000F-11-8038 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x1,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-021-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x1,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 37 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-022-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|------------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 38 | 80-DES-000F-11-8017 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-023-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 39 | 80-DES-000F-11-8017 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-023-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 40 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-024-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 41 | 80-DES-000F-11-8039 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-025-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 42 | 80-DES-000F-11-8039 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-025-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 43 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-026-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 44 | 80-DES-000F-11-8018 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-027-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 45 | 80-DES-000F-11-8018 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-027-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 46 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-028-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 47 | 80-DES-000F-11-8040 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-029-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 48 | 80-DES-000F-11-8040 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-029-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 49 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-030-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 50 | 80-DES-000F-11-8019 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-031-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 51 | 80-DES-000F-11-8019 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-031-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 52 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-032-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,0x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|------------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 53 | 80-DES-000F-11-8041 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-033-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 54 | 80-DES-000F-11-8041 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-033-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,0x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 55 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-034-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 2,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 56 | 80-DES-000F-11-8020 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-035-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 57 | 80-DES-000F-11-8020 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-035-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 58 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-036-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,5x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 59 | 80-DES-000F-11-8042 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-037-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 60 | 80-DES-000F-11-8042 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-037-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 61 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-038-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 2,5x2,5 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 62 | 80-DES-000F-11-8021 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-039-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 63 | 80-DES-000F-11-8021 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-039-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 64 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-040-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 65 | 80-DES-000F-11-8043 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-041-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 66 | 80-DES-000F-11-8043 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-041-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 67 | 80-DES-000F-11-8059-R1 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-042-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,5x2,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|------------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 68 | 80-DES-000F-11-8060 | Bueiro Triplo Celular de Concreto 2,5x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-043-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc.10°; 20°e 30°) |
| 69 | 80-DES-000F-11-8060 | Bueiro Triplo Celular de Concreto 2,5x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-043-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x2,5 (Esc.10°; 20°e 30°) |
| 70 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo- Formas | C1-V2-T1-BCML-044-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 2,5x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 71 | 80-DES-000F-11-8022 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-045-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 72 | 80-DES-000F-11-8022 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-045-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 73 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo- Formas | C1-V2-T1-BCML-046-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 2,5x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 74 | 80-DES-000F-11-8044 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-047-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 75 | 80-DES-000F-11-8044 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-047-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 2,5x3,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 76 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo- Formas | C1-V2-T1-BCML-048-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas BSCC 3,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 77 | 80-DES-000F-11-8023 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-049-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 78 | 80-DES-000F-11-8023 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-049-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 79 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo- Formas | C1-V2-T1-BCML-050-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 3,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 80 | 80-DES-000F-11-8045 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-051-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 81 | 80-DES-000F-11-8045 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,0x2,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-051-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,0 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 82 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo- Formas | C1-V2-T1-BCML-052-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 3,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|------------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 83 | 80-DES-000F-11-8024 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-053-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 84 | 80-DES-000F-11-8024 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-053-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc. 0°; 10°; 20° e 30°) |
| 85 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-054-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 3,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 86 | 80-DES-000F-11-8046 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-055-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 87 | 80-DES-000F-11-8046 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,0x2,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-055-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x2,5 (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 88 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-056-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 89 | 80-DES-000F-11-8025 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-057-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 90 | 80-DES-000F-11-8025 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-057-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 91 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-058-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 92 | 80-DES-000F-11-8047 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-059-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 93 | 80-DES-000F-11-8047 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-059-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 94 | 80-DES-000F-11-8059-R1 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-060-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Formas 3,0x3,0 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 95 | 80-DES-000F-11-8061 | Bueiro Triplo Celular de Concreto 3,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-061-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 96 | 80-DES-000F-11-8061 | Bueiro Triplo Celular de Concreto 3,0x3,0 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-061-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,0x3,0 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 97 | 80-DES-000F-11-8013-R1 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-062-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Formas 3,5x3,5 (Esc. 10°; 20° e 30°) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|------------------------|---|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 98 | 80-DES-000F-11-8026 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,5x3,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-063-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 99 | 80-DES-000F-11-8026 | Bueiro Simples Celular de Concreto 3,5x3,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-063-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc. 10°; 20° e 30°) |
| 100 | 80-DES-000F-11-8037-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-064-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Formas 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 101 | 80-DES-000F-11-8048 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,5x3,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-065-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 102 | 80-DES-000F-11-8048 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 3,5x3,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-065-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 103 | 80-DES-000F-11-8059-R1 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Formas | C1-V2-T1-BCML-066-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Formas 3,5x3,5 (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 104 | 80-DES-000F-11-8062 | Bueiro Triplo Celular de Concreto 3,5x3,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-067-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc.10°; 20°e 30°) |
| 105 | 80-DES-000F-11-8062 | Bueiro Triplo Celular de Concreto 3,5x3,5 Corpo-Armação | C1-V2-T1-BCML-067-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Corpo-Armação 3,5x3,5 (Esc.10°; 20°e 30°) |
| 106 | 80-DES-000F-11-8027 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - (Esc 0°) | C1-V2-T1-BCML-068-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 0° |
| 107 | 80-DES-000F-11-8028 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-069-01/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte) |
| 108 | 80-DES-000F-11-8028 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-069-02/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte) |
| 109 | 80-DES-000F-11-8028 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-069-03/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte) |
| 110 | 80-DES-000F-11-8028 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-069-04/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte) |
| 111 | 80-DES-000F-11-8029 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-070-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte) |
| 112 | 80-DES-000F-11-8029 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-070-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 113 | 80-DES-000F-11-8029 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-070-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte) |
| 114 | 80-DES-000F-11-8027 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - (Esc 10°) | C1-V2-T1-BCML-071-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 10° |
| 115 | 80-DES-000F-11-8030 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-072-01/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte) |
| 116 | 80-DES-000F-11-8030 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-072-02/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte) |
| 117 | 80-DES-000F-11-8030 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-072-03/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte) |
| 118 | 80-DES-000F-11-8030 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-072-04/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte) |
| 119 | 80-DES-000F-11-8031 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-073-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte) |
| 120 | 80-DES-000F-11-8031 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-073-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte) |
| 121 | 80-DES-000F-11-8031 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-073-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte) |
| 122 | 80-DES-000F-11-8027 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - (Esc 20°) | C1-V2-T1-BCML-074-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 20° |
| 123 | 80-DES-000F-11-8032 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-075-01/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte) |
| 124 | 80-DES-000F-11-8032 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-075-02/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte) |
| 125 | 80-DES-000F-11-8032 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-075-03/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte) |
| 126 | 80-DES-000F-11-8032 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-075-04/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte) |
| 127 | 80-DES-000F-11-8033 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-076-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|------------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 128 | 80-DES-000F-11-8033 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-076-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte) |
| 129 | 80-DES-000F-11-8033 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-076-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte) |
| 130 | 80-DES-000F-11-8027 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - (Esc 30°) | C1-V2-T1-BCML-077-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 30° |
| 131 | 80-DES-000F-11-8034 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-078-01/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte) |
| 132 | 80-DES-000F-11-8034 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-078-02/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte) |
| 133 | 80-DES-000F-11-8034 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-078-03/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte) |
| 134 | 80-DES-000F-11-8034 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-078-04/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte) |
| 135 | 80-DES-000F-11-8035 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-079-01/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte) |
| 136 | 80-DES-000F-11-8035 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-079-02/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte) |
| 137 | 80-DES-000F-11-8035 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-079-03/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte) |
| 138 | 80-DES-000F-11-8035 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° - 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-079-04/04 | Bueiro Simples Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte) |
| 139 | 80-DES-000F-11-8049 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Forma - Esc 0° | C1-V2-T1-BCML-080-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 0° |
| 140 | 80-DES-000F-11-8050-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-081-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte) |
| 141 | 80-DES-000F-11-8050-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-081-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte) |
| 142 | 80-DES-000F-11-8050-R1 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-081-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (1ª parte) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 143 | 80-DES-000F-11-8051 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-082-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte) |
| 144 | 80-DES-000F-11-8051 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=0° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-082-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 0° (2ª parte) |
| 145 | 80-DES-000F-11-8049 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Forma - Esc 10° | C1-V2-T1-BCML-083-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 10° |
| 146 | 80-DES-000F-11-8052 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-084-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte) |
| 147 | 80-DES-000F-11-8052 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-084-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte) |
| 148 | 80-DES-000F-11-8052 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-084-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (1ª parte) |
| 149 | 80-DES-000F-11-8053 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-085-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte) |
| 150 | 80-DES-000F-11-8053 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-085-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte) |
| 151 | 80-DES-000F-11-8053 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=10° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-085-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° (2ª parte) |
| 152 | 80-DES-000F-11-8049 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Forma - Esc 20° | C1-V2-T1-BCML-086-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 20° |
| 153 | 80-DES-000F-11-8054 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-087-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte) |
| 154 | 80-DES-000F-11-8054 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-087-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte) |
| 155 | 80-DES-000F-11-8054 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-087-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (1ª parte) |
| 156 | 80-DES-000F-11-8055 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-088-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte) |
| 157 | 80-DES-000F-11-8055 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-088-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 158 | 80-DES-000F-11-8055 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=20° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-088-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° (2ª parte) |
| 159 | 80-DES-000F-11-8049 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Forma - Esc 30° | C1-V2-T1-BCML-089-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 30° |
| 160 | 80-DES-000F-11-8056 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-090-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte) |
| 161 | 80-DES-000F-11-8056 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-090-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte) |
| 162 | 80-DES-000F-11-8056 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° 1ª parte) | C1-V2-T1-BCML-090-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (1ª parte) |
| 163 | 80-DES-000F-11-8057 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-091-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte) |
| 164 | 80-DES-000F-11-8057 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-091-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte) |
| 165 | 80-DES-000F-11-8057 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação (esc=30° 2ª parte) | C1-V2-T1-BCML-091-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° (2ª parte) |
| 166 | 80-DES-000F-11-8036 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - (L = 1,5) - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) | C1-V2-T1-BCML-092-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 1,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 167 | 80-DES-000F-11-8036 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - (L = 2,0) - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) | C1-V2-T1-BCML-093-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 2,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 168 | 80-DES-000F-11-8036 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - (L = 2,5) - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) | C1-V2-T1-BCML-094-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 2,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 169 | 80-DES-000F-11-8036 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade-Armação - (L = 3,0) - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) | C1-V2-T1-BCML-095-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 3,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 170 | 80-DES-000F-11-8036 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - (L = 3,5) - (Esc 10°, 20° e 30°) | C1-V2-T1-BCML-096-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 3,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 171 | 80-DES-000F-11-8058 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 1,5 | C1-V2-T1-BCML-097-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 1,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 172 | 80-DES-000F-11-8058 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 2,0 | C1-V2-T1-BCML-098-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 2,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 173 | 80-DES-000F-11-8058 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 2,5 | C1-V2-T1-BCML-099-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 2,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 174 | 80-DES-000F-11-8058 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 3,0 | C1-V2-T1-BCML-100-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 3,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 175 | 80-DES-000F-11-8058 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 3,5 | C1-V2-T1-BCML-101-01/01 | Bueiro Duplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação - L = 3,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 176 | 80-DES-000F-11-8063 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Formas | C1-V2-T1-BCML-102-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 10° |
| 177 | 80-DES-000F-11-8065 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=10° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-103-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° |
| 178 | 80-DES-000F-11-8065 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=10° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-103-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° |
| 179 | 80-DES-000F-11-8065 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=10° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-103-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 10° |
| 180 | 80-DES-000F-11-8063 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Formas | C1-V2-T1-BCML-104-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 20° |
| 181 | 80-DES-000F-11-8066 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=20° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-105-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° |
| 182 | 80-DES-000F-11-8066 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=20° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-105-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 183 | 80-DES-000F-11-8066 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=20° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-105-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 20° |
| 184 | 80-DES-000F-11-8063 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas- Formas | C1-V2-T1-BCML-106-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Formas - Esc 30° |
| 185 | 80-DES-000F-11-8067 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=30° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-107-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° |
| 186 | 80-DES-000F-11-8067 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=30° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-107-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° |
| 187 | 80-DES-000F-11-8067 | Bueiro Triplo Celular de Concreto esc=30° Alas-Armação | C1-V2-T1-BCML-107-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Alas-Armação - Esc 30° |
| 188 | 80-DES-000F-11-8068 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação | C1-V2-T1-BCML-108-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Extremidade Forma- Armação - L = 2,5 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 189 | 80-DES-000F-11-8068 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação | C1-V2-T1-BCML-109-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Extremidade Forma- Armação - L = 3,0 - (Esc 0°, 10°, 20° e 30°) |
| 190 | 80-DES-000F-11-8068 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Extremidade Forma-Armação | C1-V2-T1-BCML-110-01/01 | Bueiro Triplo Celular de Concreto Extremidade Forma- Armação - L = 3,5 - (Esc 10°, 20° e 30°) |
| 191 | 80-DES-000A-19-1000 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T1-BCML-111-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 192 | 80-DES-000A-19-1000 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T1-BCML-111-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 193 | 80-DES-000A-19-1001 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T1-BCML-112-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 194 | 80-DES-000A-19-1001 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T1-BCML-112-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 195 | 80-DES-000A-19-1002 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T1-BCML-113-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 196 | 80-DES-000A-19-1003 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T1-BCML-114-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 197 | 80-DES-000A-19-1004 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T1-BCML-115-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 198 | 80-DES-000A-19-1005 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T1-BCML-116-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 199 | 80-DES-000A-19-1006 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T1-BCML-117-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 200 | 80-DES-000A-19-1007 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T1-BCML-118-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 201 | 80-DES-000A-19-1008 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T1-BCML-119-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 202 | 80-DES-000A-19-1009 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T1-BCML-120-01/01 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 203 | 80-DES-000A-19-1010 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T1-BCML-121-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 204 | 80-DES-000A-19-1010 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 250 x 250 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T1-BCML-121-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 205 | 80-DES-000A-19-1075 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T1-BCML-122-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 206 | 80-DES-000A-19-1075 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T1-BCML-122-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 207 | 80-DES-000A-19-1076 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T1-BCML-123-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 208 | 80-DES-000A-19-1076 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T1-BCML-123-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 209 | 80-DES-000A-19-1077 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T1-BCML-124-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 210 | 80-DES-000A-19-1077 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T1-BCML-124-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 211 | 80-DES-000A-19-1078 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T1-BCML-125-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 212 | 80-DES-000A-19-1078 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T1-BCML-125-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 213 | 80-DES-000A-19-1079 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T1-BCML-126-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 214 | 80-DES-000A-19-1079 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T1-BCML-126-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 215 | 80-DES-000A-19-1080 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T1-BCML-127-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 216 | 80-DES-000A-19-1080 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T1-BCML-127-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 217 | 80-DES-000A-19-1081 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T1-BCML-128-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 218 | 80-DES-000A-19-1081 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T1-BCML-128-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 219 | 80-DES-000A-19-1082 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T1-BCML-129-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 220 | 80-DES-000A-19-1082 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T1-BCML-129-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 221 | 80-DES-000A-19-1083 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T1-BCML-130-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 222 | 80-DES-000A-19-1083 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T1-BCML-130-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 2 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Nº Página | Título |
| 223 | 80-DES-000A-19-1084 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-131-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 224 | 80-DES-000A-19-1084 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-131-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 225 | 80-DES-000A-19-1085 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-132-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 226 | 80-DES-000A-19-1085 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 250 x 250 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-132-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 227 | 80-DES-000A-19-1108 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-133-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 228 | 80-DES-000A-19-1108 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-133-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 229 | 80-DES-000A-19-1109 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-134-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 230 | 80-DES-000A-19-1109 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-134-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 231 | 80-DES-000A-19-1110 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-135-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 232 | 80-DES-000A-19-1110 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-135-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 233 | 80-DES-000A-19-1110 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-135-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 234 | 80-DES-000A-19-1111 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-136-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m |
| 235 | 80-DES-000A-19-1111 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-136-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m |
| 236 | 80-DES-000A-19-1111 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-136-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m |
| 237 | 80-DES-000A-19-1112 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-137-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m |
| 238 | 80-DES-000A-19-1112 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-137-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 239 | 80-DES-000A-19-1112 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-137-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m |
| 240 | 80-DES-000A-19-1113 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-138-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m |
| 241 | 80-DES-000A-19-1113 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-138-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m |
| 242 | 80-DES-000A-19-1113 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-138-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m |
| 243 | 80-DES-000A-19-1114 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-139-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m |
| 244 | 80-DES-000A-19-1114 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-139-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m |
| 245 | 80-DES-000A-19-1114 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-139-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m |
| 246 | 80-DES-000A-19-1115 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-140-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m |
| 247 | 80-DES-000A-19-1115 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-140-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 248 | 80-DES-000A-19-1115 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-140-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m |
| 249 | 80-DES-000A-19-1116 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-141-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m |
| 250 | 80-DES-000A-19-1116 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-141-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m |
| 251 | 80-DES-000A-19-1116 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-141-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m |
| 252 | 80-DES-000A-19-1117 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-142-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m |
| 253 | 80-DES-000A-19-1117 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-142-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m |
| 254 | 80-DES-000A-19-1117 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-142-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m |
| 255 | 80-DES-000A-19-1118 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-143-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - 0,0 à 30,0 m |
| 256 | 80-DES-000A-19-1118 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 250 x 250 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-143-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 2,5x2,5 - Alas Armaduras - 0,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 257 | 80-DES-000A-19-1053 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-144-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 258 | 80-DES-000A-19-1053 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-144-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 259 | 80-DES-000A-19-1054 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-145-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 260 | 80-DES-000A-19-1054 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-145-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 261 | 80-DES-000A-19-1055 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-146-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 262 | 80-DES-000A-19-1055 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-146-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 263 | 80-DES-000A-19-1055 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-146-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 264 | 80-DES-000A-19-1056 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-147-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 265 | 80-DES-000A-19-1056 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-147-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 266 | 80-DES-000A-19-1056 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-147-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 267 | 80-DES-000A-19-1057 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-148-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 268 | 80-DES-000A-19-1057 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-148-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 269 | 80-DES-000A-19-1057 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-148-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 270 | 80-DES-000A-19-1058 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-149-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 271 | 80-DES-000A-19-1058 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-149-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 272 | 80-DES-000A-19-1058 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-149-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 273 | 80-DES-000A-19-1059 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-150-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 274 | 80-DES-000A-19-1059 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-150-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 275 | 80-DES-000A-19-1059 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-150-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 276 | 80-DES-000A-19-1060 | Bueiro Simples de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-151-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 277 | 80-DES-000A-19-1060 | Bueiro Simples de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-151-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 278 | 80-DES-000A-19-1060 | Bueiro Simples de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-151-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 279 | 80-DES-000A-19-1061 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-152-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 280 | 80-DES-000A-19-1061 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-152-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 281 | 80-DES-000A-19-1061 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-152-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 282 | 80-DES-000A-19-1062 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-153-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 283 | 80-DES-000A-19-1062 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-153-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 284 | 80-DES-000A-19-1062 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-153-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 285 | 80-DES-000A-19-1063 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-154-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 286 | 80-DES-000A-19-1063 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 300 x 300 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-154-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 287 | 80-DES-000A-19-1086 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-155-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 288 | 80-DES-000A-19-1086 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-155-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 289 | 80-DES-000A-19-1087 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-156-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 290 | 80-DES-000A-19-1087 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-156-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 291 | 80-DES-000A-19-1088 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-157-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 292 | 80-DES-000A-19-1088 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-157-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 293 | 80-DES-000A-19-1088 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-157-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 294 | 80-DES-000A-19-1089 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-158-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 295 | 80-DES-000A-19-1089 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-158-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 296 | 80-DES-000A-19-1089 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-158-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 297 | 80-DES-000A-19-1090 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-159-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 298 | 80-DES-000A-19-1090 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-159-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 299 | 80-DES-000A-19-1090 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-159-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 300 | 80-DES-000A-19-1091 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-160-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 301 | 80-DES-000A-19-1091 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-160-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 302 | 80-DES-000A-19-1091 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-160-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|--------------------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 303 | 80-DES-000A-19-1092 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-161-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 304 | 80-DES-000A-19-1092 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-161-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 305 | 80-DES-000A-19-1092 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-161-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 306 | 80-DES-000A-19-1093 - Revisado | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-162-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 307 | 80-DES-000A-19-1093 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-162-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 308 | 80-DES-000A-19-1093 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-162-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 309 | 80-DES-000A-19-1094 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-163-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 310 | 80-DES-000A-19-1094 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-163-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 311 | 80-DES-000A-19-1094 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-163-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 312 | 80-DES-000A-19-1095 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-164-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 313 | 80-DES-000A-19-1095 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-164-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 314 | 80-DES-000A-19-1095 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-164-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 315 | 80-DES-000A-19-1096 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-165-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 316 | 80-DES-000A-19-1096 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-165-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 317 | 80-DES-000A-19-1119 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-166-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 318 | 80-DES-000A-19-1119 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-166-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 319 | 80-DES-000A-19-1120 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-167-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 320 | 80-DES-000A-19-1120 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-167-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 321 | 80-DES-000A-19-1121 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-168-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 322 | 80-DES-000A-19-1121 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-168-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 323 | 80-DES-000A-19-1121 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-168-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 324 | 80-DES-000A-19-1122 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-169-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 325 | 80-DES-000A-19-1122 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-169-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 326 | 80-DES-000A-19-1122 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BDCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-169-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 327 | 80-DES-000A-19-1123 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-170-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 328 | 80-DES-000A-19-1123 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-170-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 329 | 80-DES-000A-19-1123 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-170-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 330 | 80-DES-000A-19-1124 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-171-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 331 | 80-DES-000A-19-1124 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-171-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 332 | 80-DES-000A-19-1124 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-171-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 333 | 80-DES-000A-19-1125 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-172-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 334 | 80-DES-000A-19-1125 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-172-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 335 | 80-DES-000A-19-1125 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-172-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 336 | 80-DES-000A-19-1126 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-173-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 337 | 80-DES-000A-19-1126 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-173-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 338 | 80-DES-000A-19-1126 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-173-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 339 | 80-DES-000A-19-1127 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-174-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 340 | 80-DES-000A-19-1127 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-174-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 341 | 80-DES-000A-19-1127 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-174-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 342 | 80-DES-000A-19-1128 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-175-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 343 | 80-DES-000A-19-1128 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-175-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 344 | 80-DES-000A-19-1128 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-175-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 345 | 80-DES-000A-19-1129 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura da Ala - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-176-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Ala Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 346 | 80-DES-000A-19-1129 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 300 x 300 - Armadura da Ala - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-176-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,0x3,0 - Ala Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 347 | 80-DES-000A-19-1064 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-177-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 348 | 80-DES-000A-19-1064 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-177-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 349 | 80-DES-000A-19-1065 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-178-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 350 | 80-DES-000A-19-1065 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-178-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 351 | 80-DES-000A-19-1066 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-179-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 352 | 80-DES-000A-19-1066 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-179-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 353 | 80-DES-000A-19-1066 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-179-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 354 | 80-DES-000A-19-1067 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-180-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 355 | 80-DES-000A-19-1067 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-180-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 356 | 80-DES-000A-19-1067 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-180-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 357 | 80-DES-000A-19-1068 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-181-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 358 | 80-DES-000A-19-1068 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-181-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 359 | 80-DES-000A-19-1068 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2--BCML-181-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 360 | 80-DES-000A-19-1069 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-182-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 361 | 80-DES-000A-19-1069 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-182-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 362 | 80-DES-000A-19-1069 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-182-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 363 | 80-DES-000A-19-1070 | Bueiro Simples Celular de Contrato - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-183-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 364 | 80-DES-000A-19-1070 | Bueiro Simples Celular de Contrato - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-183-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 365 | 80-DES-000A-19-1070 | Bueiro Simples Celular de Contrato - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-183-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 366 | 80-DES-000A-19-1071 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-184-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 367 | 80-DES-000A-19-1071 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-184-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 368 | 80-DES-000A-19-1071 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-184-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 369 | 80-DES-000A-19-1072 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-185-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 370 | 80-DES-000A-19-1072 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-185-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 371 | 80-DES-000A-19-1072 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-185-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 372 | 80-DES-000A-19-1073 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-186-01/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 373 | 80-DES-000A-19-1073 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-186-02/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 374 | 80-DES-000A-19-1073 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-186-03/03 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 375 | 80-DES-000A-19-1074 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Alturas de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-187-01/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 376 | 80-DES-000A-19-1074 | Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Alturas de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-187-02/02 | Bueiro Simples Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 377 | 80-DES-000A-19-1097 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-188-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 378 | 80-DES-000A-19-1097 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-188-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 379 | 80-DES-000A-19-1098 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-189-01/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 380 | 80-DES-000A-19-1098 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-189-02/02 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 381 | 80-DES-000A-19-1099 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-190-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 382 | 80-DES-000A-19-1099 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-190-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|--|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 383 | 80-DES-000A-19-1099 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-190-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 384 | 80-DES-000A-19-1100 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-191-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 385 | 80-DES-000A-19-1100 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-191-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 386 | 80-DES-000A-19-1100 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-191-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m |
| 387 | 80-DES-000A-19-1101 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-192-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 388 | 80-DES-000A-19-1101 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-192-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 389 | 80-DES-000A-19-1101 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-192-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m |
| 390 | 80-DES-000A-19-1102 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-193-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 391 | 80-DES-000A-19-1102 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-193-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 392 | 80-DES-000A-19-1102 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-193-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 8,0 à 12,0 m |
| 393 | 80-DES-000A-19-1103 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-194-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 394 | 80-DES-000A-19-1103 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-194-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 395 | 80-DES-000A-19-1103 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-194-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m |
| 396 | 80-DES-000A-19-1104 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-195-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 397 | 80-DES-000A-19-1104 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-195-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 398 | 80-DES-000A-19-1104 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-195-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m |
| 399 | 80-DES-000A-19-1105 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-196-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 400 | 80-DES-000A-19-1105 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-196-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 401 | 80-DES-000A-19-1105 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-196-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m |
| 402 | 80-DES-000A-19-1106 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-197-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 403 | 80-DES-000A-19-1106 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-197-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 404 | 80-DES-000A-19-1106 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-197-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m |
| 405 | 80-DES-000A-19-1107 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de ,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-198-01/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 406 | 80-DES-000A-19-1107 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de ,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-198-02/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 407 | 80-DES-000A-19-1107 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de ,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-198-03/03 | Bueiro Duplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 408 | 80-DES-000A-19-1130 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-199-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |
| 409 | 80-DES-000A-19-1130 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-199-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 0,0 à 16,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 410 | 80-DES-000A-19-1131 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-200-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 411 | 80-DES-000A-19-1131 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Formas do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-200-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Formas - Aterro 16,0 à 30,0 m |
| 412 | 80-DES-000A-19-1132 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-201-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 413 | 80-DES-000A-19-1132 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-201-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m |
| 414 | 80-DES-000A-19-1133 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-202-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 415 | 80-DES-000A-19-1133 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 0,0 à 1,0 m | C1-V2-T2-BCML-202-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 0,0 à 1,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 416 | 80-DES-000A-19-1134 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-203-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m |
| 417 | 80-DES-000A-19-1134 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-203-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 1,0 à 4,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 418 | 80-DES-000A-19-1135 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-204-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 419 | 80-DES-000A-19-1135 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 1,0 à 4,0 m | C1-V2-T2-BCML-204-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 1,0 à 4,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 420 | 80-DES-000A-19-1136 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro DE 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-205-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m |
| 421 | 80-DES-000A-19-1136 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro DE 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-205-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 4,0 à 8,0 m |
| 422 | 80-DES-000A-19-1137 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-206-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 423 | 80-DES-000A-19-1137 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 4,0 à 8,0 m | C1-V2-T2-BCML-206-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 4,0 à 8,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|--|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 424 | 80-DES-000A-19-1138 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-207-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m |
| 425 | 80-DES-000A-19-1138 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-207-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 8,0 à 12,0 m |
| 426 | 80-DES-000A-19-1139 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-208-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterr 8,0 à 12,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 427 | 80-DES-000A-19-1139 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 8,0 à 12,0 m | C1-V2-T2-BCML-208-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterr 8,0 à 12,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 428 | 80-DES-000A-19-1140 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-209-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m |
| 429 | 80-DES-000A-19-1140 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-209-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 12,0 à 16,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 430 | 80-DES-000A-19-1141 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-210-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 431 | 80-DES-000A-19-1141 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 12,0 à 16,0 m | C1-V2-T2-BCML-210-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 12,0 à 16,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 432 | 80-DES-000A-19-1142 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-211-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m |
| 433 | 80-DES-000A-19-1142 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-211-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 16,0 à 20,0 m |
| 434 | 80-DES-000A-19-1143 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-212-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 435 | 80-DES-000A-19-1143 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 16,0 à 20,0 m | C1-V2-T2-BCML-212-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 16,0 à 20,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 436 | 80-DES-000A-19-1144 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro DE 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-213-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m |
| 437 | 80-DES-000A-19-1144 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro DE 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-213-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 20,0 à 25,0 m |
| 438 | 80-DES-000A-19-1145 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-214-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 439 | 80-DES-000A-19-1145 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 20,0 à 25,0 m | C1-V2-T2-BCML-214-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 20,0 à 25,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 440 | 80-DES-000A-19-1146 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-215-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m |
| 441 | 80-DES-000A-19-1146 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-215-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - 25,0 à 30,0 m |

| Ordem | DADOS ORIGINAIS VALEC | | FORMATO ABNT | |
|-------|-----------------------|---|---|---|
| | Código | Título | VOLUME 2 - TOMO 1 - PROJETOS TIPO - BUEIRO CELULAR MOLDADO IN LOCO (BCML) | |
| | | | Código | Título |
| 442 | 80-DES-000A-19-1147 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-216-01/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 443 | 80-DES-000A-19-1147 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura do Corpo (Extremidade e Junta de Vedação) - Altura de Aterro de 25,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-216-02/02 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Corpo Armaduras - Aterro 25,0 à 30,0 m (Extremidade e Junta de Vedação) |
| 444 | 80-DES-000A-19-1148 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-217-01/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 445 | 80-DES-000A-19-1148 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-217-02/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |
| 446 | 80-DES-000A-19-1148 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - BTCC 350 x 350 - Armadura das Alas - Altura de Aterro de 0,0 à 30,0 m | C1-V2-T2-BCML-217-03/03 | Bueiro Triplo Celular de Concreto - 3,5x3,5 - Alas Armaduras - Aterro 0,0 à 30,0 m |