

Relatório Técnico



VIADUTO ILHA BARNABÉ E ACESSO RODOVIÁRIO Santos/SP

RELATÓRIO TÉCNICO – FUNDAÇÕES PROFUNDAS

| | | |
|----------|---|--------------------------------|
| Conteúdo | 1 | INTRODUÇÃO |
| | 2 | MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO |
| | 3 | OBJETIVO |
| | 4 | DETALHAMENTO DAS FUNDAÇÕES |
| | 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS |

| Orig. | 07/05/2019 - CHR | 07/05/2019 - GCA | 07/05/2019 - FGB | 07/05/2019 - FGB | Para informação |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Rev. | Data/Autor | Data/Verificado | Data/Aprovado | Data/Autorizado | Observações |
| | | | | | |
| | | | | | |

1 INTRODUÇÃO

A MRS Logística através da Gerencia de Gestão e Projetos de Expansão, o Projeto Executivo do viaduto de transposição sobre o pátio ferroviário da ilha Barnabé, localizado em Santos, no Estado de São Paulo.

Trata-se o escopo da eliminação da passagem em nível tendo em vista a ampliação do pátio local junto ao acesso rodoviário que liga a rodovia cônego Domênico Rangoni ao terminal portuário de granéis líquidos.

A MRS Logística exige o atendimento integral às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, conforme portaria 3214, de 08/06/1978 e suas atualizações, e o atendimento integral aos requisitos de saúde e segurança da legislação local vigente. Os requisitos legais têm sempre prevalência sobre os requisitos constantes neste documento, com exceção de situações onde estes sejam mais restritivos.

As principais características técnicas do projeto geométrico desenvolvido são:

- Viaduto rodoviário com 360 m de extensão no mesmo alinhamento da estrada existe
- Construção de desvio definitivo com extensão de 595 m
- Gabarito ferroviário (altura entre trilho e face inferior do viaduto) de 7,00 m
- Geometria toda dentro da faixa de domínio
- Curva horizontal com raio de 600 m
- Rampa máxima = 6,00%
- Três (03) pistas de rolamento com largura de 3,50 m cada
- Fundações em estaca pré-moldada de concreto

2 MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O empreendimento compreende a implantação do viaduto de transposição sobre o pátio ferroviário da Ilha Barnabé, localizado no município de Santos/SP, especificamente na Ilha Barnabé, Docas, CEP 11095-700.

O acesso ao local se dá, a partir de São Paulo, pelas rodovias Imigrantes (SP-160) ou Via Anchieta (SP-150), direção Sudeste, por cerca 60 km sentido Polo Petroquímico de Cubatão. Segue-se pela rodovia Cônego Domênico Rangoni (SP-248/55), mais conhecida como Piaçaguera-Guarujá, e em seguida o acesso é realizado pela estrada particular da Codesp até a Ilha Barnabé e ao local do empreendimento, o cruzamento desta estrada com a linha férrea operada pela MRS.A Figura 1 abaixo ilustra o mapa de situação e localização:

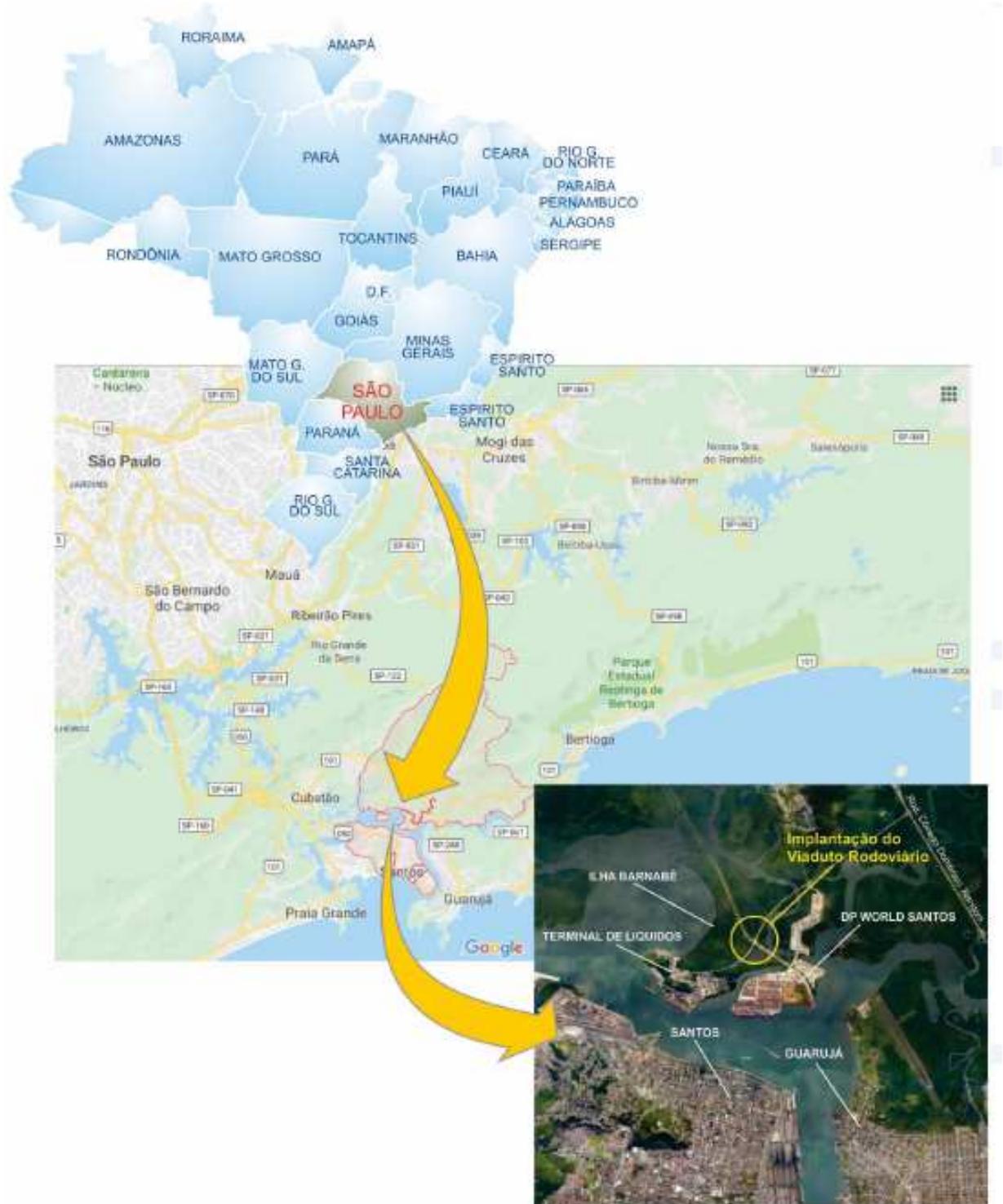


Figura 1 – Mapa de Situação e Localização

3 OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo principal descrever de forma resumida as principais características das fundações profundas (estaqueamentos) do Viaduto que será implantado. A Figura 2 abaixo ilustra a implantação do viaduto no local.

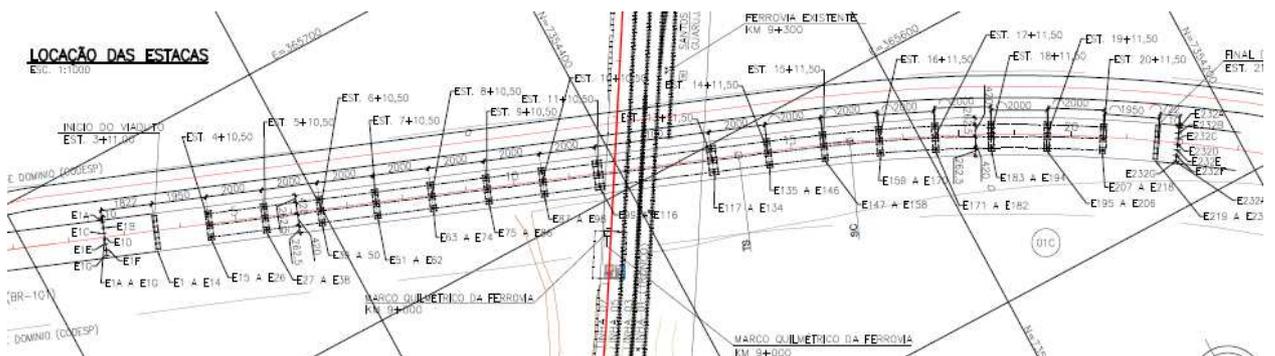


Figura 2 – Imagem ilustrativa da implantação do Viaduto

4 DETALHAMENTO DAS FUNDAÇÕES

O detalhamento do estaqueamento encontra-se no projeto: DES-INF-0314-9.000.04.002-2016-04, Anexo I deste documento.

A Figura 3 abaixo ilustra a planta com locação das estacas.



Em suma, a fundação projetada é composta por 246 estacas pré-fabricadas de concreto centrifugadas SCAC ou similar Ø 500mm (parede 90mm) para as cargas de compressão com capacidade nominal unitárias de até 100tf, com comprimento médio estimado de 31 metros.

Nas situações onde a transição da argila marinha mole para rocha ou platô de rocha consistente ocorrer bruscamente deflagrando mau embutimento da ponta de estaca e resultados insatisfatórios de nega e repique estas estacas deverão ser rigorosamente testadas. Caso a carga de teste não atinja a carga nominal (x 1,6) deverá se proceder

o reforço interno da estaca com execução de estaca raiz Ø310mm por dentro da estaca centrifugada para ancoragem das estacas mistas na rocha em até 7,00m de profundidade.

Serão utilizadas ponteiras metálicas nas estacas onde a situação de sondagem indicar mudança brusca de solo de argila marinha para platô de rocha consistente e pouco fraturada.

Será realizado ensaio de “PIT” de integridade pós cravação em todas as estacas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Colocando-nos à disposição de V.Sas. para os esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários sobre este relatório, subscrevemo-nos,

Atenciosamente

Engenheiro Civil

Celso Henrique Barbosa da Silva Ratto

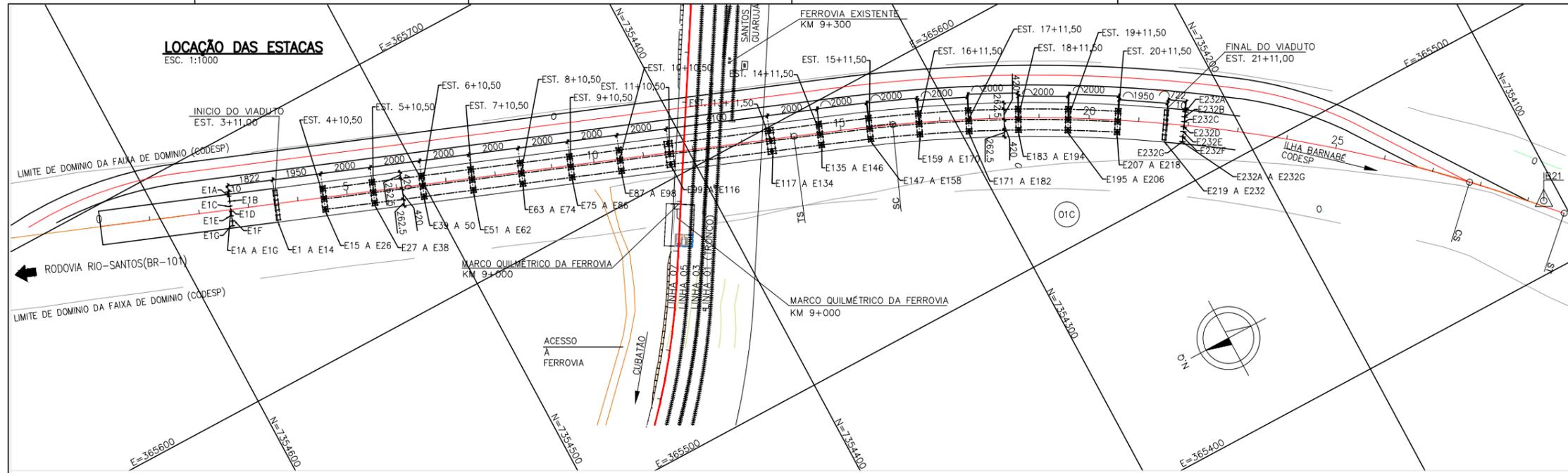
CREA: 5061423163

ART: 28027230190553482

Responsável técnico pela Direção e Coordenação de Obra



ANEXO I – PROJETO DE FUNDAÇÃO



ARTICULAÇÃO
 LEGENDA

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

1 - CONCRETOS:
 INFRA-ESTRUTURA E MESO-ESTRUTURA: fck=30 MPa
 SUPERESTRUTURA: fck=35MPa
 CONCRETO PARA REGULARIZAÇÃO: fck=10MPa
 RELAÇÃO ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55 l/kg.
 TODO CONCRETO UTILIZADO DEVERÁ TER A COMPOSIÇÃO DE SEUS ELEMENTOS ESTUDADA DE MANEIRA A IMPEDIR A OCORRÊNCIA DE REAÇÃO ALCALI-AGREGADO.

2 - AÇO:
 CA-50, CA-25, CP-190-RB.
 3 - APARELHO DE APOIO:
 DUREZA SHORE A = 6
 E = 200000t/m²
 G = 100t/m²

4 - JUNTA DE DILATAÇÃO TIPO "JEENE" J4060VV OU SIMILAR
 5 - LÁBIO POLIMÉRICO: ARGAMASSA EPOXIDICA.
 6 - DRENOS DE PVC Ø50mm e Ø100mm.
 7 - GUARDA-RODAS: NEW JERSEY - NJ-S1
 8 - A FABRICANTE DAS ESTACAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO DEVERÁ AVALIAR AS ARMADURAS DAS MESMAS MEDIANTE A CARGA SOLICITADA EM PROJETO, CONSIDERANDO O EFEITO DE FLAMBAGEM EM SOLO DE ARGILA MARINHA MUITO MOLE.
 9 - 246 ESTACAS PRÉ-MOLDADAS CENTRIFUGADAS SCAC OU SIMILAR Ø500mm (PAREDE=9cm) PARA CARGAS DE COMPRESSÃO COM CAPACIDADE NOMINAL UNITÁRIA DE ATÉ 100 tf. OBS:1 - REALIZAR ENSAIO "PI" DE INTEGRIDADE PÓS-CRAVAÇÃO EM TODAS AS ESTACAS. OBS:2 - TODA A CRAVAÇÃO DEVERÁ SER ACOMPANHADA POR ENGENHEIRO GEOTECNICO. OBS:3 - AS NEGAS DE CRAVAÇÃO, BEM COMO OS REPIQUES ELÁSTICOS DEVERÁ SER CONTROLADOS E CADASTRADOS PARA GARANTIR A CARGA ESPECIFICADA EM CADA ESTACA.
 OBS:4 - NÉGA MÍNIMA DE 6mm PARA 10 GOLPES DE MARTELO DE 2,5 tf CAINDO DE 1m DE ALTURA POR ESTACA.
 OBS:5 - DEVERÁ SER REALIZADO ENSAIO DE CARGA TIPO "PDA" EM NO MÍNIMO DUAS ESTACAS POR LINHA DE APOIO (MÍNIMO DE 40 TESTES).
 OBS:6 - NAS SITUAÇÕES ONDE A TRANSIÇÃO DA ARGILA MARINHA MOLE PARA ROCHA OU PLATO DE ROCHA CONSISTENTE OCORRER BRUSCAMENTE DEFLAGRANDO MAL EMBUTIMENTO DA PONTA DA ESTACA E RESULTADOS INSATISFATÓRIOS DE NÉGA E REPIQUE ESTAS ESTACAS DEVERÃO SER RIGOROSAMENTE TESTADAS. CASO A CARGA DE TESTE NÃO ATINJA A CARGA NOMINAL (x 1,6) DEVERÁ SE PROCEDER O REFORÇO INTERNO DA ESTACA COM EXECUÇÃO DE ESTACA RAIZ Ø310mm CONFORME DETALHE EM JMRS01A0-05-1-OE-DET-0007_3.

TABELA-COORDENADAS DOS PILARES

| | | |
|-----|-----------------|------------------|
| B1 | E = 365663.0175 | N = 7354536.7399 |
| B2 | E = 365659.0921 | N = 7354538.2336 |
| B3 | E = 365655.1667 | N = 7354539.7274 |
| P4 | E = 365655.9037 | N = 7354518.0457 |
| P5 | E = 365651.9783 | N = 7354519.5394 |
| P6 | E = 365648.0529 | N = 7354521.0331 |
| P7 | E = 365648.7900 | N = 7354499.3514 |
| P8 | E = 365644.8646 | N = 7354500.8452 |
| P9 | E = 365640.9392 | N = 7354502.3389 |
| P10 | E = 365641.6763 | N = 7354480.6572 |
| P11 | E = 365637.7509 | N = 7354482.1509 |
| P12 | E = 365633.8255 | N = 7354483.6447 |
| P13 | E = 365634.5625 | N = 7354461.9630 |
| P14 | E = 365630.6371 | N = 7354463.4567 |
| P15 | E = 365626.7117 | N = 7354464.9505 |
| P16 | E = 365627.4488 | N = 7354443.2687 |
| P17 | E = 365623.5234 | N = 7354444.7625 |
| P18 | E = 365619.5980 | N = 7354446.2562 |
| P19 | E = 365620.3350 | N = 7354424.5745 |
| P20 | E = 365616.4096 | N = 7354426.0683 |
| P21 | E = 365612.4842 | N = 7354427.5620 |
| P22 | E = 365613.2213 | N = 7354405.8803 |
| P23 | E = 365609.2959 | N = 7354407.3740 |
| P24 | E = 365605.3705 | N = 7354408.8678 |
| P25 | E = 365598.6396 | N = 7354367.5609 |
| P26 | E = 365594.7142 | N = 7354369.0547 |
| P27 | E = 365590.7888 | N = 7354370.5484 |
| P28 | E = 365591.4958 | N = 7354348.7878 |
| P29 | E = 365587.5704 | N = 7354300.2815 |
| P30 | E = 365583.6450 | N = 7354351.7752 |
| P31 | E = 365584.1701 | N = 7354330.1105 |
| P32 | E = 365580.2716 | N = 7354331.6729 |
| P33 | E = 365576.3730 | N = 7354333.2353 |
| P34 | E = 365576.3771 | N = 7354311.5662 |
| P35 | E = 365572.6314 | N = 7354313.2544 |
| P36 | E = 365568.6857 | N = 7354314.9427 |
| P37 | E = 365567.9692 | N = 7354293.2891 |
| P38 | E = 365564.1819 | N = 7354295.1046 |
| P39 | E = 365560.3945 | N = 7354296.9201 |
| P40 | E = 365558.9569 | N = 7354275.3024 |
| P41 | E = 365555.2321 | N = 7354277.2432 |
| P42 | E = 365551.5074 | N = 7354279.1839 |
| P43 | E = 365549.3501 | N = 7354257.6261 |
| P44 | E = 365545.6921 | N = 7354259.6899 |
| P45 | E = 365542.0341 | N = 7354261.7536 |
| P46 | E = 365539.1595 | N = 7354240.2798 |
| P47 | E = 365535.5723 | N = 7354242.4643 |
| P48 | E = 365531.9851 | N = 7354244.6488 |

TABELA-COORDENADAS DAS ESTACAS

| | | |
|------------|-----------------|------------------|
| ENCONTRO 1 | | |
| E1 | E = 365671.7915 | N = 7354554.7360 |
| E2 | E = 365671.2580 | N = 7354553.3341 |
| E3 | E = 365669.9222 | N = 7354555.4473 |
| E4 | E = 365669.3888 | N = 7354554.0454 |
| E5 | E = 365668.0530 | N = 7354556.1586 |
| E6 | E = 365667.5195 | N = 7354554.7567 |
| E7 | E = 365666.1838 | N = 7354556.8699 |
| E8 | E = 365665.6503 | N = 7354555.4680 |
| E9 | E = 365664.3145 | N = 7354557.5812 |
| E10 | E = 365663.7811 | N = 7354556.1793 |
| E11 | E = 365662.4453 | N = 7354558.2925 |
| E12 | E = 365661.9118 | N = 7354556.8906 |
| E13 | E = 365660.5761 | N = 7354559.0038 |
| E14 | E = 365660.0426 | N = 7354557.6019 |
| B1 | | |
| E15 | E = 365664.3077 | N = 7354537.3189 |
| E16 | E = 365663.7742 | N = 7354535.4496 |
| E17 | E = 365662.4385 | N = 7354538.0302 |
| E18 | E = 365661.7722 | N = 7354536.1609 |
| B2 | | |
| E19 | E = 365667.3823 | N = 7354538.8126 |
| E20 | E = 365659.6710 | N = 7354536.9434 |
| E21 | E = 365658.1313 | N = 7354539.5239 |
| E22 | E = 365657.8018 | N = 7354537.6547 |
| B3 | | |
| E23 | E = 365656.4569 | N = 7354540.3063 |
| E24 | E = 365655.7456 | N = 7354538.4371 |
| E25 | E = 365654.5877 | N = 7354541.0176 |
| E26 | E = 365653.8764 | N = 7354539.1484 |
| P4 | | |
| E27 | E = 365657.1940 | N = 7354518.6246 |
| E28 | E = 365656.4827 | N = 7354516.7554 |
| E29 | E = 365655.3248 | N = 7354519.3359 |
| E30 | E = 365654.6135 | N = 7354517.4667 |
| P6 | | |
| E31 | E = 365653.2886 | N = 7354520.1184 |
| E32 | E = 365652.5573 | N = 7354518.2491 |
| E33 | E = 365651.3994 | N = 7354520.8297 |
| E34 | E = 365650.6881 | N = 7354518.9604 |
| P6 | | |
| E35 | E = 365649.3432 | N = 7354521.6121 |
| E36 | E = 365648.6319 | N = 7354519.7429 |
| E37 | E = 365647.4740 | N = 7354522.3234 |
| E38 | E = 365646.7627 | N = 7354520.4542 |
| P9 | | |
| E39 | E = 365650.0803 | N = 7354499.9304 |
| E40 | E = 365649.3690 | N = 7354498.0612 |
| E41 | E = 365648.2110 | N = 7354500.6417 |
| E42 | E = 365647.4997 | N = 7354498.7725 |
| P8 | | |
| E43 | E = 365646.1549 | N = 7354501.4241 |
| E44 | E = 365645.4436 | N = 7354499.5549 |
| E45 | E = 365644.2856 | N = 7354502.1354 |
| E46 | E = 365643.5743 | N = 7354500.2662 |
| P9 | | |
| E47 | E = 365642.2295 | N = 7354502.9179 |
| E48 | E = 365641.5182 | N = 7354501.0486 |
| E49 | E = 365640.3602 | N = 7354503.6292 |
| E50 | E = 365639.6489 | N = 7354501.7599 |
| P10 | | |
| E51 | E = 365642.9665 | N = 7354481.2362 |
| E52 | E = 365642.2552 | N = 7354479.3669 |
| E53 | E = 365641.0975 | N = 7354481.9475 |
| E54 | E = 365640.3860 | N = 7354480.0782 |
| P11 | | |
| E55 | E = 365639.0411 | N = 7354482.7299 |
| E56 | E = 365638.3298 | N = 7354480.8607 |
| E57 | E = 365637.1719 | N = 7354483.4412 |
| E58 | E = 365636.4606 | N = 7354481.5720 |
| P12 | | |
| E59 | E = 365635.1157 | N = 7354484.2236 |
| E60 | E = 365634.4044 | N = 7354482.3544 |
| E61 | E = 365633.2465 | N = 7354484.9349 |
| E62 | E = 365632.5352 | N = 7354483.0657 |
| P13 | | |
| E63 | E = 365635.8528 | N = 7354462.5419 |
| E64 | E = 365635.1415 | N = 7354460.6727 |
| E65 | E = 365633.9836 | N = 7354463.2532 |
| E66 | E = 365633.2722 | N = 7354461.3840 |
| P14 | | |
| E67 | E = 365631.9274 | N = 7354464.0357 |
| E68 | E = 365631.2161 | N = 7354462.1664 |
| E69 | E = 365630.0582 | N = 7354464.7470 |
| E70 | E = 365629.3469 | N = 7354462.8777 |
| P15 | | |
| E71 | E = 365628.0020 | N = 7354465.5294 |
| E72 | E = 365627.2907 | N = 7354463.6602 |
| E73 | E = 365626.1328 | N = 7354466.2407 |
| E74 | E = 365625.4215 | N = 7354464.3715 |

TABELA-COORDENADAS DAS ESTACAS

| | | |
|------|-----------------|------------------|
| P16 | | |
| E75 | E = 365628.7391 | N = 7354443.8477 |
| E76 | E = 365628.0277 | N = 7354441.9785 |
| E77 | E = 365626.8698 | N = 7354444.5590 |
| E78 | E = 365626.1585 | N = 7354442.6898 |
| P17 | | |
| E79 | E = 365624.8137 | N = 7354445.3415 |
| E80 | E = 365624.1024 | N = 7354443.4722 |
| E81 | E = 365622.9444 | N = 7354446.0528 |
| E82 | E = 365622.2331 | N = 7354444.1835 |
| P18 | | |
| E83 | E = 365620.8883 | N = 7354446.8352 |
| E84 | E = 365620.1770 | N = 7354444.9660 |
| E85 | E = 365619.0190 | N = 7354447.5465 |
| E86 | E = 365618.3077 | N = 7354445.6773 |
| P19 | | |
| E87 | E = 365621.6253 | N = 7354425.1535 |
| E88 | E = 365620.9140 | N = 7354423.2843 |
| E89 | E = 365619.7561 | N = 7354425.8648 |
| E90 | E = 365619.0448 | N = 7354423.9956 |
| P20 | | |
| E91 | E = 365617.6999 | N = 7354426.6472 |
| E92 | E = 365616.9886 | N = 7354424.7780 |
| E93 | E = 365615.8307 | N = 7354427.3585 |
| E94 | E = 365615.1194 | N = 7354425.4893 |
| P21 | | |
| E95 | E = 365613.7745 | N = 7354428.1410 |
| E96 | E = 365613.0632 | N = 7354426.2717 |
| E97 | E = 365611.9053 | N = 7354428.8523 |
| E98 | E = 365611.1940 | N = 7354426.9830 |
| P22 | | |
| E99 | E = 365614.6894 | N = 7354406.9266 |
| E100 | E = 365614.1559 | N = 7354405.5246 |
| E101 | E = 365613.6224 | N = 7354404.1227 |
| E102 | E = 365612.8202 | N = 7354407.6379 |
| E103 | E = 365612.2867 | N = 7354406.2359 |
| E104 | E = 365611.7532 | N = 7354404.8340 |
| P23 | | |
| E105 | E = 365610.7640 | N = 7354408.4203 |
| E106 | E = 365610.2305 | N = 7354407.0184 |
| E107 | E = 365609.6970 | N = 7354405.6164 |
| E108 | E = 365608.8948 | N = 7354409.1316 |
| E109 | E = 365608.3613 | N = 7354407.7297 |
| E110 | E = 365607.8278 | N = 7354406.3278 |
| P24 | | |
| E111 | E = 365606.8386 | N = 7354409.9140 |
| E112 | E = 365606.3051 | N = 7354408.5121 |
| E113 | E = 365605.7717 | N = 7354407.1102 |
| E114 | E = 365604.9694 | N = 7354410.6253 |
| E115 | E = 365604.4359 | N = 7354409.2234 |
| E116 | E = 365603.9024 | N = 7354407.8215 |
| P25 | | |
| E117 | E = 365600.1077 | N = 7354368.6072 |
| E118 | E = 365599.5742 | N = 7354367.2053 |
| E119 | E = 365599.0407 | N = 7354365.8034 |
| E120 | E = 365598.2385 | N = 7354369.3185 |
| E121 | E = 365597.7050 | N = 7354367.9166 |
| E122 | E = 365597.1715 | N = 7354366.5147 |
| P26 | | |
| E123 | E = 365596.1823 | N = 7354370.1010 |
| E124 | E = 365595.6488 | N = 7354368.6990 |
| E125 | E = 365595.1153 | N = 7354367.2971 |
| E126 | E = 365594.3131 | N = 7354370.8123 |
| E127 | E = 365593.7796 | N = 7354369.4103 |
| E128 | E = 365593.2461 | N = 7354368.0084 |
| P27 | | |
| E129 | E = 365592.2569 | N = 7354371.5947 |
| E130 | E = 365591.7234 | N = 7354370.1928 |
| E131 | E = 365591.1899 | N = 7354368.7908 |
| E132 | E = 365590.3877 | N = 7354372.3060 |
| E133 | E = 365589.8542 | N = 7354370.9041 |
| E134 | E = 365589.3207 | N = 7354369.5021 |
| P28 | | |
| E135 | E = 365592.7861 | N = 7354349.3667 |
| E136 | E = 365592.0748 | N = 7354347.4975 |
| E137 | E = 365590.9168 | N = 7354350.0780 |
| E138 | E = 365590.2055 | N = 7354348.2088 |
| P29 | | |
| E139 | E = 365588.8607 | N = 7354350.8605 |
| E140 | E = 365588.1494 | N = 7354348.9912 |
| E141 | E = 365586.9914 | N = 7354351.5718 |
| E142 | E = 365586.2801 | N = 7354349.7025 |
| P30 | | |
| E143 | E = 365584.9353 | N = 7354352.3542 |
| E144 | E = 365584.2240 | N = 7354350.4850 |
| E145 | E = 365583.0660 | N = 7354353.0655 |
| E146 | E = 365582.3547 | N = 7354351.1963 |

TABELA-COORDENADAS DAS ESTACAS

| | | |
|------|-----------------|------------------|
| P31 | | |
| E147 | E = 365585.4696 | N = 7354330.6670 |
| E148 | E = 365584.7256 | N = 7354328.8105 |
| E149 | E = 365583.6131 | N = 7354331.4110 |
| E150 | E = 365582.8691 | N = 7354329.5545 |
| P32 | | |
| E151 | E = 365581.5710 | N = 7354332.2294 |
| E152 | E = 365580.8270 | N = 7354330.3730 |
| E153 | E = 365579.7146 | N = 7354332.9735 |
| E154 | E = 365578.9706 | N = 7354331.1170 |
| P33 | | |
| E155 | E = 365577.6725 | N = 7354333.7919 |
| E156 | E = 365576.9285 | N = 7354331.9354 |
| E157 | E = 365575.8160 | N = 7354334.5359 |
| E158 | E = 365575.0720 | N = 7354332.6794 |
| P34 | | |
| E159 | E = 365577.6948 | N = 7354312.0799 |
| E160 | E = 365576.8893 | N = 7354310.2492 |
| E161 | E = 365575.8635 | N = 7354312.8636 |
| E162 | E = 365575.0580 | N = 7354311.0532 |