Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE Bairro Castelão

Projeto Básico da Via de Acesso ao IMA-3, localizado no Centro Espiritual Uirapuru - CEU

VOLUME ÚNICO





Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia GPROJ - Gerência de Projetos

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Projeto Básico da Via de Acesso ao IMA-3, localizado no Centro Espiritual Uirapuru - CEU

Gerente de Projetos

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

Engenheiro Projetista

Engº. Wellington Santiago Lopes

Engenheiro Estrutural

Engº. Victor Gurgel Reis

Topografia

Regina Célia Brito da Silva César Antônio de Sousa

Desenhos

Sebastião Barroso Lima Paulo Helano Pinheiro Veras Bárbara Kelly Silva Lima Rodrigues

Edição

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma Gleiciane Cavalcante Gomes



Projeto Básico



I - SUMÁRIO

| 1 | DESCRIÇÃO DA OBRA | 3 |
|-----|---|----|
| 2 | NORMAŠ UTILIZADAS | 3 |
| 3 | ARQUIVOS DE REFERÊNCIA | 3 |
| 4 | REQUISITOS DE DURABILIDADE E MATERIAIS | 4 |
| 5 | MODELO ESTRUTURAL | _ |
| 6 | ~ | 9 |
| 7 | DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO DAS FUNDAÇÕES | |
| 8 | DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL | |
| 9 | ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | 22 |
| 9.1 | Concreto C40 | |
| | Formas | |
| 9.3 | Armaduras passivas e ativas | |
| | Estacas | 00 |
| 9.5 | Mata-juntas entre o tabuleiro e a viga-travessa | 24 |
| | Mata-juntas entre a viga-travessa e a laje de transição | |
| | Aparelhos de apoio de elastômero fretado | |
| | Graute de base epóxi | |
| | Graute de base cimento | |
| | ART | 27 |
| 11 | PEÇAS GRÁFICAS | 30 |



Memorial Descritivo



1 DESCRIÇÃO DA OBRA

A Ponte do Condomínio Espiritual Uirapuru cruza o chamado Riacho Martinho próximo à Avenida Alberto Craveiro, em Fortaleza, CE. Ela foi projetada como uma compensação dada pela Cagece em troca do uso do terreno para a passagem do interceptor IMA-3, que já está executado.

2 NORMAS UTILIZADAS

O projeto foi elaborado sob os critérios dados nas seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- NBR 6118:2014 Projeto de estruturas de concreto procedimento;
- NBR 6120:1980 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122:2010 Projeto e execução de fundações;
- NBR 7187:2003 Projeto de pontes de concreto armado e protendido procedimento;
- NBR 7188:2013 Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas;
- NBR 8681:2003 Ações e segurança nas estruturas procedimento;
- NBR 9062:2017 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 12655:2015 Concreto de cimento Portland preparo, controle, recebimento e aceitação – procedimento.

3 ARQUIVOS DE REFERÊNCIA

O projeto foi desenvolvido com base nas informações do projeto hidráulico fornecido.

- Fortaleza_CEU_Santíssima_Trindade_00.00_LR_01-02.02
- Fortaleza_CEU_Santíssima_Trindade_00.00_LR_01-02.02-CP
- Fortaleza_CEU_Santíssima_Trindade_00.00_LR_01-01_LAY.



4 REQUISITOS DE DURABILIDADE E MATERIAIS

De acordo com a tabela 13.4 da NBR 6118, o caso de pré-tração em classe de agressividade ambiental III exige protensão completa (nível 3).

Essa condição determina que sejam verificados o estado-limite de serviço de descompressão na combinação rara e o estado-limite de fissuração na combinação quase permanente.

A fim de atender a esses critérios de exposição, foram adotados então os parâmetros de projeto listados a seguir.

| Parâmetro | Valor |
|--|-----------------------|
| Classe de agressividade ambiental | III |
| Mínima resistência à compressão característica | 40 MPa |
| Máxima relação água/cimento em massa | 0,45 |
| Consumo mínimo de cimento | 320 kg/m ³ |
| Cobrimento das travessas e estacas | 4,0 cm |
| Cobrimento das vigas | 3,5 cm |
| Cobrimento das lajes | 3,5 cm |
| Abertura teórica máxima de fissuras em combinação frequente - fundo das longarinas | 0,00 mm |
| Tipo de protensão | Completa (Nível 3) |



Os materiais selecionados estão listados na tabela a seguir:

| Aplicação | Material adotado | Norma de referência |
|--|------------------------------------|---------------------|
| Lajes, vigas, alas, travessas e estacas | Concreto C40 | NBR 12.655 |
| Armadura passiva | Aços CA-50 e CA-60 | NBR 7480 |
| Armadura ativa | Aço CP-190 RB | NBR 7483 |
| Aparelho de apoio de elastômero | Elastômero Shore A 50 | NBR 19.783 |
| fretado | Aço CF-21 | NBR 6650 |
| Mata-juntas entre o tabuleiro e a viga travessa | Perfil elastomérico tipo 1 | NBR 12.624 |
| Mata-juntas entre a viga travessa e a laje de transição | Selante de poliuretano flexível | NBR 8515 |

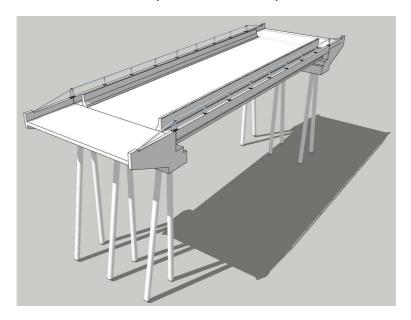
5 MODELO ESTRUTURAL

A estrutura foi modelada usando elementos de placa (*shell*) para o tabuleiro, elementos de barra (*beam*) para as travessas, longarinas, transversinas e estacas e elementos de cabo (*tendon*) para as cordoalhas de protensão. Foi considerada redução de 85% na rigidez à torção tanto das placas quanto das barras para análise dos efeitos elásticos do carregamento sobre a estrutura.

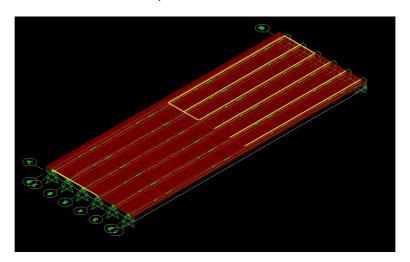
Foi utilizado o programa computacional SAP2000 v. 20 para a criação do modelo, utilizando discretização em malha de elementos finitos de placa esbelta, considerando os materiais listados na seção anterior.



Perspectiva no Sketch Up

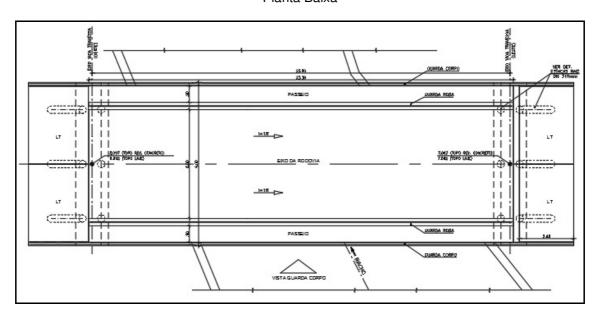


Perspectiva no SAP2000

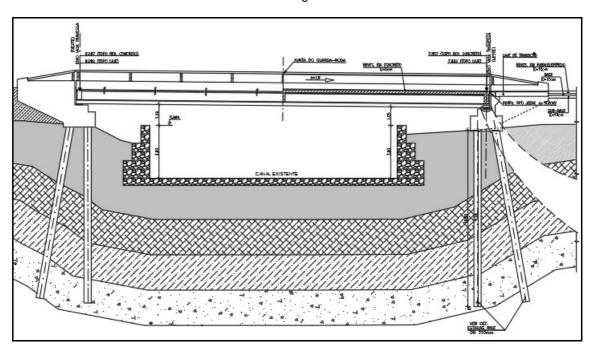




Planta Baixa

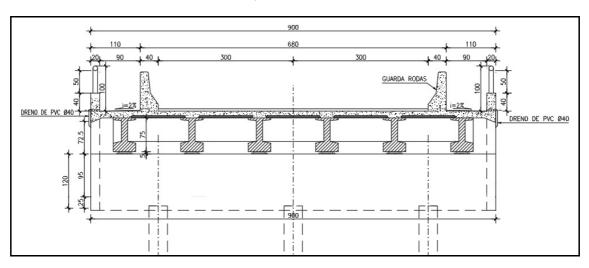


Corte Longitudinal





Seção Transversal



Os dados básicos de entrada sobre os materiais na modelagem são os seguintes:

| Material | Critério | Valor adotado |
|-----------------------------|--|------------------------|
| | Massa específica | 2,50 tf/m ³ |
| Concreto | Resistência caract. à compressão | 40 MPa |
| | Módulo de elasticidade secante | 31 GPa |
| Ass dos | Massa específica | 7,85 tf/m ³ |
| Aço dos fios e barras | Resistência caract. à tração no escoamento | 500 MPa |
| Darras | Módulo de elasticidade | 210 GPa |
| | Massa específica | 7,85 tf/m ³ |
| Aço das cordoalhas | Resistência caract. à tração no escoamento | 1900 MPa |
| | Módulo de elasticidade | 200 GPa |
| Solo | Massa específica | 1,80 tf/m ³ |
| 3010 | Coeficiente de empuxo ativo | 0,50 |



6 CARREGAMENTOS E COMBINAÇÕES

Após analisar as condições de implantação e de utilização da obra, os casos de carregamentos adotados foram os seguintes:

| Caso | Descrição | Valor |
|------|---|--------------------------------------|
| 1 | Peso próprio laje | 0,38 tf/m ² |
| 2 | Peso próprio longarina | 0,50 tf/m |
| 3 | Peso próprio transversina | 0,33 tf/m |
| 4 | Peso próprio guarda-roda | 0,55 tf/m |
| 5 | Peso próprio guarda-corpo | 0,25 tf/m |
| 6 | Peso próprio travessa | 5,75 tf/m |
| 7 | Revestimento de concreto h=5 cm | 0,13 tf/m ² |
| 8 | Sobrecarga de utilização do tabuleiro | 0,50 tf/m ² |
| 9 | Sobrecarga horizontal no guarda-corpo | 0,08 tf/m |
| 10 | Sobrecarga vertical no guarda-corpo | 0,20 tf/m |
| 11 | Sobrecarga horizontal no guarda-roda | 0,20 tf/m |
| 12 | Empuxo horizontal de solo nas alas | 0,00 a 1,89 tf/m ² |
| 13 | Vento - horizontal na direção curta do tabuleiro | 2,91 tf |
| 14 | Protensão em vigas (equivalente) | - 1,38 tf/m |
| 15 | Veículo TB-450 - horizontal de frenagem / aceleração | 13,50 tf |
| 16 | Veículo TB-450 - verticais | 6 x 7,50 tf + 0,50 tf/m ² |

Quanto às combinações, foram utilizadas as combinações últimas normais com os coeficientes constantes na NBR 8681 e na NBR 6118.

Para o cálculo da protensão, foram adotadas as combinações frequente de serviço para o estado-limite de formação de fissuras (ELS-F) e a rara de serviço para o estado limite de descompressão (ELS-D), como convém ao cálculo com protensão nível 3.



7 DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO DAS FUNDAÇÕES

Foram realizadas duas sondagens à percussão tipo SPT até o impenetrável à percussão, cada uma no centro da projeção de cada encontro da ponte.

O solo local apresentou características predominantemente de areia com pedregulhos, exibindo também presença de argila em menor quantidade.

Considerando que os furos foram realizados no mês de outubro (período seco na região de Fortaleza, portanto), e que ainda assim a cota do lençol freático apareceu elevada (1,2 m de profundidade no melhor caso e 0,5 m no pior), combinando essa informação e visando à redução do prazo de obra em relação à consideração dos serviços de escavação, rebaixamento temporário de lençol freático e construção de fundações diretas, optou-se pelo uso de fundações profundas.

A cada camada de um metro de profundidade corresponde um número de golpes no ensaio SPT e, consequentemente, uma resistência lateral e à camada de assentamento da ponta corresponde resistência lateral e resistência de ponta.

O cálculo da capacidade geotécnica total das estacas foi realizada considerando o limite de 125% da capacidade de carga lateral. Três métodos foram utilizados: Aoki-Velloso (1975), Décourt-Quaresma (1978) e Teixeira (1996). O resultado considerado foi a média aritmética dos três processos.

Na ausência de informação precisa a respeito da qualidade da rocha no subsolo investigado, foram considerados os valores de resistência à penetração conforme ensaio SPT até oito metros de profundidade, onde apareceu o impenetrável à percussão, e a partir daí, foi arbitrado o valor de 50% do número de golpes da última camada investigada, correspondendo a 25 golpes para os últimos dois metros de estaca.

Os resultados para cada perfil foram:

| Capacidade de carga admissível à compressão, estaca-raiz DN 31 cm, L=1000 cm | | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------|----------|---------|--|--|--|--|
| Apoio / Método | Aoki-Velloso | Décourt- Quaresma | Teixeira | Média | | | | |
| Lado oeste (SP-02) | 87,7 tf | 41,4 tf | 74,0 tf | 67,7 tf | | | | |
| Lado leste (SP-01) | 69,1 tf | 37,4 tf | 49,2 tf | 51,9 tf | | | | |

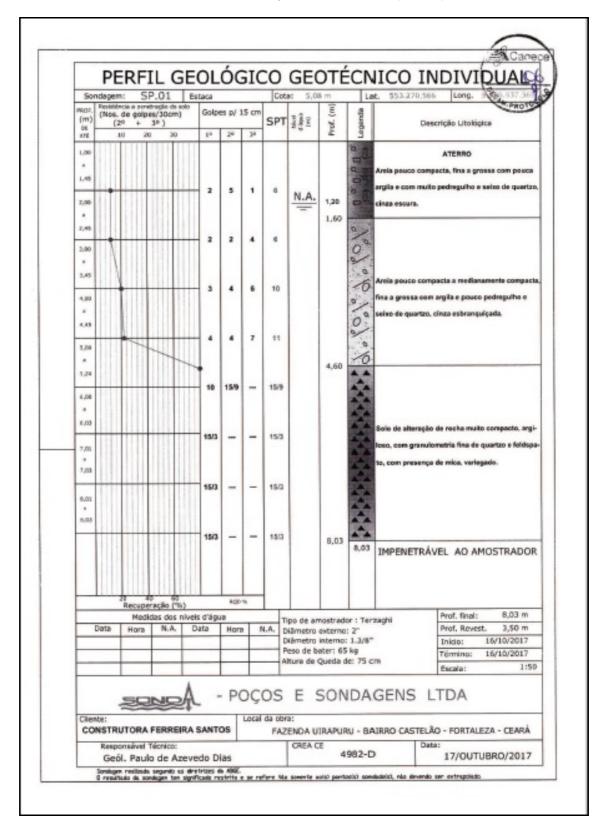


Os valores admissíveis foram calculados com fator de segurança de 2,0.

Comparando às normais máximas e mínimas aplicadas resultantes da análise da ponte, geometria empregada, que são diâmetro de 31 cm, comprimento de 10 metros e as inclinações constantes no projeto estão adequadas sob o ponto de vista geotécnico.

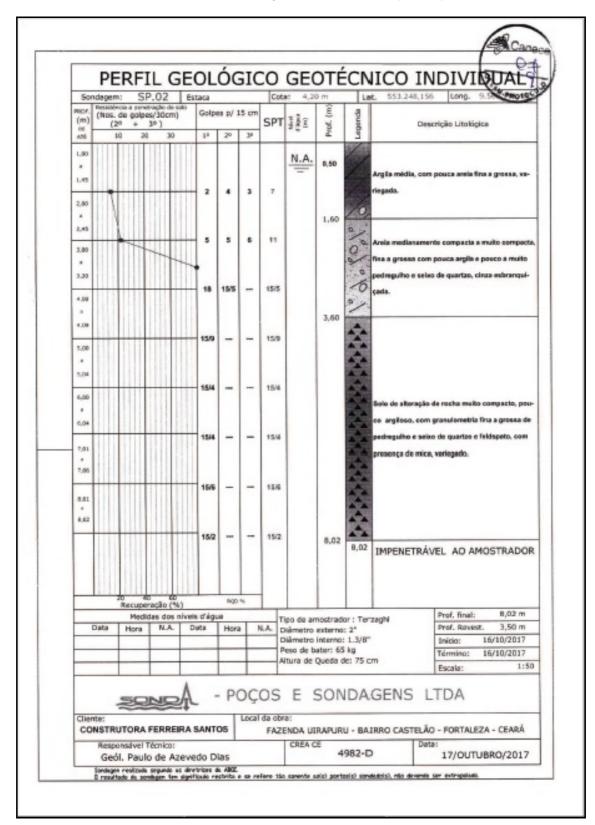


Boletim de sondagem do lado leste (SP-01)





Boletim de sondagem do lado oeste (SP-02)





8 DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

Flexão do tabuleiro - direção X

| -lamanta, tabulair | - nanta C | FII diracca | | | | |
|--|-------------------------------|--|---|---------------------------------|--------------------------|------|
| Elemento: tabuleiro | o ponte C | EU - direção x | | | | |
| Características dos | | / | 5 1 (2 - 2) | | (2.222.22) | |
| fck (MPa) = | 40 | (4,00E+07) | fcd (MPa) = | 28,6 | (2,86E+07) | |
| fyk (MPa) = | 500 | (5,00E+08) | fyd (MPa) = | 434,8 | (4,35E+08) | |
| Geometria da seção |) | | | | | |
| bw (cm) = | 100 | (1,00E+00) | a (cm) = | 5 | (5,00E-02) | |
| h (cm) = | 15 | (1,50E-01) | a' (cm) = | 5 | (5,00E-02) | |
| | | | $A_c (cm^2) =$ | 1500 | (1,50E-01) | |
| Esforço solicitante | | | | | | |
| M_k (tfm) = | 2,90 | (2,90E+04) | M_d (tfm) = | 4,06 | (4,06E+04) | |
| ELU - flexão simple | s | | | | | |
| M_d (tfm/m) = | 4,06 | (4,06E+04) | A = 7771428,6 | | | |
| b (cm) = | 100 | (1,00E+00) | B = -1942857 | | | |
| d (cm) = | 10 | (1,00E-01) | C = 40600 | | | |
| , | | ()) | $\Delta^{0,5} = 1585122,7$ | | | |
| x (m) = | 0,02 | | | | | |
| Kx = | 0,2302 | Cap. o | de rotação OK | 14.6.4.3 N | IBR 6118:2014] | |
| $A_{s,nec}$ (cm ²) = | 10,28 | | | | | |
| z (m) = | 0,09 | | | | | |
| Φ_i (mm) | 6,3 | 8 | 10 12,5 | 16 | 20 | 25 |
| A _{s,unit.} (cm ²) | 0,31 | 0,50 | 0,79 1,23 | 2,01 | 3,14 | 4,91 |
| s (cm) | 3,0 | 4,8 | 7,6 11,9 | 19,5 | 30,5 | 47,7 |
| Armad. adotada: | 12,5 | c/ | 11 | , | ŕ | • |
| $A_{s,adot}$ (cm ²) = | 11,16 | (1,12E-03) | $A_{s,adot}$ (cm ²) = | 11,16 | (1,12E-03) | |
| ELS - W | | | | | | |
| M _k (tfm x m) = | 2,90 | (2,90E+04) | A = 7771428,6 | x _{II} (m) | = 0,02 | |
| b (cm) = | 100 | (1,00E+00) | B = -1942857 | | = 0,1594 | |
| d (cm) = | 10 | (1,00E-01) | C = 29000 | z _{II} (m) | = 0,09 | |
| | | | $\Delta^{0,5} = 1695054$ | | | |
| E _{cs} (GPa) = | 30,10 | (3,01E+10) | | $\alpha_{\scriptscriptstyle F}$ | = 6,98 | |
| | 210,00 | (2,10E+11) | | | 5,50 | |
| E, (GPa) = | -, | , | | | | |
| E_s (GPa) = | | (1,10E-01) | I_{C} (cm ⁴) = | 28.125 | (2,81E-04) | |
| E_s (GPa) = ah (mm) = | 110 | | | 6.536 | (6,54E-05) | |
| | 110 134 | (1,34E-01) | I_{II} (cm ⁴) = | | | |
| ah (mm) = av (mm) = | 134 | | | 2 51 | (3 51E±06) | |
| ah (mm) = av (mm) = $\sigma_{\rm si}$ (MPa) = | 134 260,15 | (2,60E+08) | f _{ctm} (MPa) = | 3,51 12100 | (3,51E+06) | |
| ah (mm) = av (mm) = σ_{si} (MPa) = Φ_{i} (mm) = | 134 260,15 12,5 | (2,60E+08) (1,25E-02) | f_{ctm} (MPa) = Acr (mm ²) = | 12100 | (1,21E-02) | |
| ah (mm) = $av (mm) =$ $\sigma_{si} (MPa) =$ $\Phi_{i} (mm) =$ $\eta_{1} =$ | 134 260,15 12,5 2,25 | (2,60E+08) (1,25E-02) (2,25E+00) | $f_{ctm} (MPa) =$ $Acr (mm^2) =$ $A_s (mm^2) =$ | 12100 122,72 | (1,21E-02) (1,23E-04) | |
| ah (mm) = av (mm) = σ_{si} (MPa) = Φ_{i} (mm) = | 134 260,15 12,5 | (2,60E+08) (1,25E-02) | f_{ctm} (MPa) = Acr (mm ²) = | 12100 | (1,21E-02) | |
| ah (mm) = $av (mm) =$ $\sigma_{si} (MPa) =$ $\Phi_{i} (mm) =$ $\eta_{1} =$ | 134 260,15 12,5 2,25 | (2,60E+08) (1,25E-02) (2,25E+00) | $f_{ctm} (MPa) =$ $Acr (mm^2) =$ $A_s (mm^2) =$ | 12100 122,72 | (1,21E-02) (1,23E-04) | |



Cortante do tabuleiro - direção X

| | nonte C | EU - direção x | | | |
|--|--------------|--------------------------|-----------------------|-------|------------|
| | , poe o. | zo uneque x | | | |
| Características dos i | materiais | | | | |
| fck (MPa) = | 40 | (4,00E+07) | fcd (MPa) = | 28,6 | (2,86E+07) |
| fyk (MPa) = | 500 | (5,00E+08) | fyd (MPa) = | 434,8 | (4,35E+08) |
| Geometria da seção |) | | | | |
| bw (cm) = | 100 | (1,00E+00) | a (cm) = | 5,6 | (5,60E-02) |
| h (cm) = | 15 | (1,50E-01) | a' (cm) = | 5,6 | (5,60E-02) |
| | | | $A_c (cm^2) =$ | 1500 | (1,50E-01) |
| Esforço solicitante $V_k(tf) =$ | 6,0 | (6,00E+04) | V _d (tf) = | 8,4 | (8,40E+04) |
| ELU - cortante | | | | | |
| d (cm) = | 9,4 | (9,40E-02) | | | |
| u (ciii) = | 11,16 | (1,12E-03) | | | |
| ` ' | | | | | |
| $A_{s 1} (cm^2) = f_{ctd} (MPa) =$ | 1,75 | (1,75E+06) | | | |
| $A_{s1}(cm^2) =$ | 1,75 0,44 | (1,75E+06) (4,39E+05) | | | |
| $A_{s 1} (cm^2) = f_{ctd} (MPa) =$ | , | , , | | | |
| A_{s1} (cm ²) = f_{ctd} (MPa) = T_{Rd} (MPa) = | 0,44 | (4,39E+05) | | | |
| A_{s1} (cm ²) = f_{ctd} (MPa) = τ_{Rd} (MPa) = t_{Rd} | 0,44 1,51 | (4,39E+05) (1,51E+00) | | | |

| ELS - retração | | | | |
|----------------------------------|--------|------------|-------------------|--|
| bw (cm) = | 100 | (1,00E+00) | | |
| h (cm) = | 15 | (1,50E-01) | | |
| x _{II} (m) = | 0,02 | (1,59E-02) | | |
| k = | 0,80 | (8,00E-01) | | |
| k _c = | 0,40 | (4,00E-01) | | |
| $f_{ct,ef}$ (MPa) = | 3,51 | (3,51E+06) | | |
| A_{ct} (cm ²) = | 1340,6 | (1,34E-01) | | |
| ್ s (MPa) = * | 256 | (2,56E+08) | | |
| $A_{s.nec}$ (cm ²) = | 5,88 | (5,88E-04) | ELS - RETRAÇÃO OK | |

2/2



Flexão do tabuleiro - direção Y

| lemento: tabuleir | o ponte C | EU - direção Y | | | | |
|------------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------|---------------------------------|---|------|
| Características dos | materiais | | | | | |
| fck (MPa) = | 40 | (4,00E+07) | fcd (MPa) = | 28,6 | (2,86E+07) | |
| fyk (MPa) = | 500 | (5,00E+08) | fyd (MPa) = | 434,8 | (4,35E+08) | |
| Geometria da seção |) | | | | | |
| bw (cm) = | 100 | (1,00E+00) | a (cm) = | 8 | (8,00E-02) | |
| h (cm) = | 15 | (1,50E-01) | a' (cm) = | 5 | (5,00E-02) | |
| | | | $A_c (cm^2) =$ | 1500 | (1,50E-01) | |
| sforço solicitante | | | | | | |
| M_k (tfm) = | 1,40 | (1,40E+04) | M_d (tfm) = | 1,96 | (1,96E+04) | |
| :LU - flexão simple | ς. | | | | | |
| M_d (tfm/m) = | 1,96 | (1,96E+04) | A = 7771428,6 | | | |
| b (cm) = | 100 | (1,00E+00) | B = -1360000 | | | |
| d (cm) = | 7 | (7,00E-02) | C = 19600 | | | |
| 2 (3) | | (1,755= 5=) | $\Delta^{0,5} = 1113696,5$ | | | |
| x (m) = | 0,02 | | /- | | | |
| Kx = | 0,2264 | Cap. o | de rotação OK | 14.6.4.3 N | BR 6118:2014] | |
| $A_{s,nec}$ (cm ²) = | 7,08 | • | | | • | |
| z (m) = | 0,06 | | | | | |
| | | | | | | |
| Φ_i (mm) | 6,3 | 8 | 10 12,5 | 16 | 20 | 25 |
| $A_{s,unit.}$ (cm ²) | 0,31 | 0,50 | 0,79 1,23 | 2,01 | 3,14 | 4,91 |
| s (cm) | 4,4 | 7,0 | 11,0 17,3 | 28,3 | 44,3 | 69,3 |
| Armad. adotada: | 10 | c/ | 10 | | | |
| $A_{s.adot.}$ (cm ²) = | 7,85 | (7,85E-04) | $A_{s.adot.}$ (cm ²) = | 7,85 | (7,85E-04) | |
| LS - W | | | | | | |
| M_k (tfm x m) = | 1,40 | (1,40E+04) | A = 7771428,6 | x _{II} (m) | = 0,01 | |
| b (cm) = | 100 | (1,00E+00) | B = -1360000 | KxII | = 0,1569 | |
| d (cm) = | 7 | (7,00E-02) | C = 14000 | z _{II} (m) | = 0,07 | |
| | | | $\Delta^{0,5} = 1189285,5$ | | | |
| E _{cs} (GPa) = | 30,10 | (3,01E+10) | | $\alpha_{\scriptscriptstyle E}$ | = 6,98 | |
| E_s (GPa) = | 210,00 | (2,10E+11) | | _ | | |
| ah (mm) = | 100 | (1,00E-01) | I_{C} (cm ⁴) = | 28.125 | (2,81E-04) | |
| av (mm) = | 139 | (1,39E-01) | I_{II} (cm ⁴) = | 2.786 | (2,79E-05) | |
| ~- (<i>)</i> = | | (2,002 02) | iji (ciri) – | | (=,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, | |
| σ_{si} (MPa) = | 206,85 | (2,07E+08) | f_{ctm} (MPa) = | 3,51 | (3,51E+06) | |
| | 10 | (1,00E-02) | Acr (mm2) = | 10000 | (1,00E-02) | |
| Φ_i (mm) = | 2,25 | (2,25E+00) | $A_s (mm^2) =$ | 78,54 | (7,85E-05) | |
| η 1 = | 240 | (2,10E+11) | <i>⊳</i> _{ri} = | 0,79% | (7,85E-03) | |
| | 210 | (, - , | | | | |
| η 1 = | 0,06 | (6,19E-05) | | | | |



Cortante do tabuleiro - direção Y

| Características dos r | nateriais | | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------|
| fck (MPa) = | 40 | (4,00E+07) | fcd (MPa) = | 28,6 | (2,86E+07) |
| fyk (MPa) = | 500 | (5,00E+08) | fyd (MPa) = | 434,8 | (4,35E+08) |
| , , , | | , | , , , | | , , , |
| ieometria da seção | | | | | |
| bw (cm) = | 100 | (1,00E+00) | a (cm) = | 5,6 | (5,60E-02) |
| h (cm) = | 15 | (1,50E-01) | a' (cm) = | 5,6 1500 | (5,60E-02) |
| | | | $A_c (cm^2) =$ | 1500 | (1,50E-01) |
| sforço solicitante | | | | | |
| V _k (tf) = | 1,8 | (1,80E+04) | V _d (tf) = | 2,5 | (2,52E+04) |
| | | | | | |
| LU - cortante | 0.4 | (0.405.03) | | | |
| d (cm) = | 9,4 | (9,40E-02) | | | |
| $A_{s,1}(cm^2) =$ | 7,85 | (7,85E-04) | | | |
| f_{ctd} (MPa) = T_{Rd} (MPa) = | 1,75 0,44 | (1,75E+06) (4,39E+05) | | | |
| | | (4,59E+05) (1,51E+00) | | | |
| k = | 1,51 | (8,36E-03) | | | |
| $\rho_1 = \sigma_{cp} (MPa) =$ | 0,008 | (0,00E+00) | | | |
| $V_{Rd1}(tf) =$ | 9,5 | (9,53E+04) | ELU - CORT. OK SEM | ΔΡΙΛ | |
| V Rd1 (CI) — | 3,3 | (3,332104) | LEG CONT. ON SEIVE | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| LS - retração | | | | | |
| bw (cm) = | 100 | (1,00E+00) | | | |
| h (cm) = | 15 | (1,50E-01) | | | |
| $x_{II}(m) =$ | 0,01 | (1,10E-02) | | | |
| k = | 0,80 | (8,00E-01) | | | |
| k _c = | 0,40 | (4,00E-01) | | | |
| $f_{ct,ef}$ (MPa) = | 3,51 | (3,51E+06) | | | |
| $A_{ct} (cm^2) = $ | 1390,2 | (1,39E-01) | | | |
| $\sigma_{\rm s}$ (MPa) = | 288 | (2,88E+08) | | | _ |
| $A_{s,nec}$ (cm ²) = | 5,42 | (5,42E-04) | ELS - RETRAÇÃO (|)K | |
| | | | | | |



Características da protensão

DIMENSIONAMENTO DE SEÇÕES DE CONCRETO PRÉ-TRACIONADO - pág. 1/2 Características dos materiais e da seção

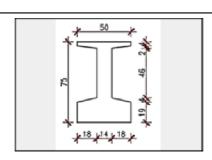
Elemento: VPM, ponte do CEU

Características dos materiais

| fc | k (MPa) = | 40 | (4,00E+07) | fcd (MPa) = | 28,6 | (2,86E+07) | |
|--------|-------------------------|-------|------------|--------------|---------|------------|--|
| fcj,2 | 1 (MPa) = | 40 | (4,00E+07) | Agregado = | granito | ou gnaisse | |
| fctm,2 | 1 (MPa) = | 3,51 | (3,51E+06) | Ep (GPa) = | 195 | (1,95E+11) | |
| | E _{ci} (GPa) = | 35,42 | (3,54E+10) | fpyk (MPa) = | 1863 | (1,86E+09) | |
| , E | _{cs} (GPa) = | 31,88 | (3,19E+10) | fpyd (MPa) = | 1620 | (1,62E+09) | |

Geometria da seção

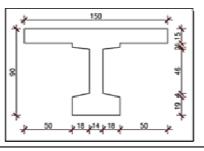
| GCOIIIC GIG GG | Jeção | |
|------------------------------|-----------|------------|
| Seção isolada | | |
| bw (cm) = | 14 | (1,40E-01) |
| h (cm) = | 75 | (7,50E-01) |
| bf (cm) = | 110 | (1,10E+00) |
| hf (cm) = | 4 | (4,00E-02) |
| | | |
| A_{C} (cm ²) = | 1.984,75 | (1,98E-01) |
| $I_x (cm^4) =$ | 1.537.426 | (1,54E-02) |
| $y_i = y_{cg} (cm) =$ | 30,41 | (3,04E-01) |
| y _s (cm) = | 44,59 | (4,46E-01) |
| | | |



Seção solidarizada

| bw (cm) = | 14 | (1,40E-01) |
|-----------|-----|------------|
| h (cm) = | 90 | (9,00E-01) |
| bf (cm) = | 150 | (1,50E+00) |
| hf (cm) = | 15 | (1,50E-01) |
| | | |

| A_{C} (cm ²) = | 4.234,00 | (4,23E-01) |
|------------------------------|-----------|------------|
| $I_x (cm^4) =$ | 4.094.320 | (4,09E-02) |
| $y_i = y_{cg} (cm) =$ | 58,09 | (5,81E-01) |
| v (cm) - | 21 01 | (2 10E 01) |



Agressividade ambiental e nível de protensão adotado

CAA III - Ponte sobre vertedouro com fluxo const. de esgoto não tratado - <u>adotar protensão completa</u>
>> Verificar <u>ELS-D em combinação frequente de serviço</u> (tabela 13.4 NBR 6118:2014)
>> Verificar <u>ELS-F em combinação rara de serviço</u> (tabela 13.4 NBR 6118:2014)

Esforços e coeficientes gerais de ponderação

| | | , | .yu.o | | | |
|--------------------------------|-------|------------|---------------------|-------|------------|---|
| M_{g0} (tfm) = | 32,81 | (3,28E+05) | $M_{q,máx}$ (tfm) = | 86,00 | (8,60E+05) | · |
| M_{g1} (tfm) = | 63,52 | (6,35E+05) | $M_{q,min}$ (tfm) = | 0,00 | (0,00E+00) | |
| M_{g2} (tfm) = | 0,00 | (0,00E+00) | M_p (tfm) = | 62,86 | (6,29E+05) | |
| | | | | | | |
| $\gamma_{ m fg}$ = | 1,35 | (1,35E+00) | γ_{fq} = | 1,50 | (1,50E+00) | |
| ψ_1 = | 0,40 | (4,00E-01) | ψ_2 = | 0,30 | (3,00E-01) | |
| CIV = | 1,297 | (1,30E+00) | | | | |
| | | | | | | |
| γ _{p, favorável} = | 0,90 | (9,00E-01) | | | | |
| γ _{p, desfavorável} = | 1,20 | (1,20E+00) | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

1/2



Protensão da longarina - estados limites de serviço

DIMENSIONAMENTO DE SEÇÕES DE CONCRETO PRÉ-TRACIONADO - pág. 2/2 Características da protensão, ELS-CE, ELS-D e ELS-F

Elemento: VPM, ponte do CEU

Incidência dos esforços e combinações

| M _d | Combinação | Valor (tfm) | Situação | Seção |
|-----------------|---|-------------|--------------------|------------|
| M _{d1} | $1.3 \times \gamma_{fg} \times M_{g0} - \gamma_{p, desf} \times M_{p}$ | 1,01 | Içamento | Isolada |
| M _{d2} | $\gamma_{fg} \times (M_{g0} + M_{g1})$ | 130,05 | Lançamento da capa | Isolada |
| M _{d3} | $\gamma_{fg} \times (M_{g0} + M_{g1} + M_{g2}) + CIV \times \gamma_{fq} \times M_{q,min}$ | 130,05 | Uso (mínimo) | Solidariz. |
| M _{d4} | $\gamma_{fg} \times (M_{g0} + M_{g1} + M_{g2}) + CIV \times \gamma_{fq} \times M_{q,máx}$ | 297,36 | Uso (máximo) | Solidariz. |

Características da protensão

| n = | 22 | (2,20E+01) | f _{ptk} (MPa) = | 1.876 | (1,88E+09) | |
|------------------------------|----------|------------|-------------------------------|-------|------------|--|
| $A_{p, un} (cm^2) =$ | 1,00 | (1,00E-04) | f_{pyk} (MPa) = | 1.686 | (1,69E+09) | |
| $N_{p,t=0}$ (tf) = | 14,0 | (1,40E+05) | $0.77 x f_{ptk} (MPa) =$ | 1.445 | (1,44E+09) | |
| $N_{p,t=\infty}$ (tf) = | 11,2 | (1,12E+05) | $0.85 \times f_{pyk} (MPa) =$ | 1.433 | (1,43E+09) | |
| A_{C} (cm ²) = | 1.984,75 | (1,98E-01) | e (cm) = | 10,0 | (1,00E-01) | |

ELS-CE, ato da protensão, ponderadores conforme 17.2.4.3.2.a (NBR 6118:2014)

| | p. 0 to | po | COMOTHIC 17.2.4.3.2.0 (NDI | | • - / | |
|-------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------|--------|------------|--|
| Seção isolada | | | | | | |
| A_{C} (cm ²) = | 1.984,75 | (1,98E-01) | $\gamma_{ m fg}$ = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| $I_x (cm^4) =$ | 1.537.426 | (1,54E-02) | γ_{p} = | 1,10 | (1,10E+00) | |
| $y_i = y_{cg} (cm) =$ | | (3,04E-01) | $\sigma_{i,t=0}$ (MPa) = | 24,26 | (2,43E+07) | |
| $W_{i, isol.}$ (cm ³) = | 50.557 | (5,06E-02) | $\sigma_{i, lim, t=0}$ (MPa) = | 28,00 | (2,80E+07) | |
| | | | | ELS-CE | (ato) OK | |

ELS-D, ato da protensão, ponderadores conforme 17.2.4.3.2.a (NBR 6118:2014)

| ELS D, ato aa j | ,, otc.,, | , on a craatics | COMOTHIC 17.2.4.3.2.a (NDI | 0110.201 | •, | |
|-------------------------------------|-----------|-----------------|--------------------------------|----------|-------------|--|
| Seção isolada | | | | | | |
| A_{C} (cm ²) = | 1.984,75 | (1,98E-01) | $\gamma_{ m fg}$ = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| $I_x (cm^4) =$ | 1.537.426 | (1,54E-02) | γ_{p} = | 1,10 | (1,10E+00) | |
| y _s (cm) = | 44,59 | (4,46E-01) | $\sigma_{s,t=0}$ (MPa) = | 6,53 | (6,53E+06) | |
| $W_{s, isol.}$ (cm ³) = | 34.479 | (3,45E-02) | $\sigma_{s, lim, t=0}$ (MPa) = | -4,21 | -(4,21E+06) | |
| | | | | ELS-D | (ato) OK | |

ELS-D, uso da ponte, combinação frequente de serviço

| 5 | Seção solidaria | zada | | | | | |
|-----|--------------------------------------|-----------|------------|-------------------------------------|-------|------------|--|
| | $A_c (cm^2) =$ | 4.234,00 | (4,23E-01) | γ_{fg} = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| | $I_x (cm^4) =$ | 4.094.320 | (4,09E-02) | γ_{fq} = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| - 1 | $y_i = y_{cg} (cm) =$ | 58,09 | (5,81E-01) | γ_p = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| W | $l_{i, solid.}$ (cm ³) = | 70.482 | (7,05E-02) | $\psi_{\scriptscriptstyle 1}$ = | 0,50 | (5,00E-01) | |
| | | | | $\sigma_{i,t=\infty}$ (MPa) = | 2,59 | (2,59E+06) | |
| | | | | $\sigma_{i, lim, t=\infty}$ (MPa) = | 0,00 | (0,00E+00) | |
| | | | | | ELS-D | (uso) OK | |

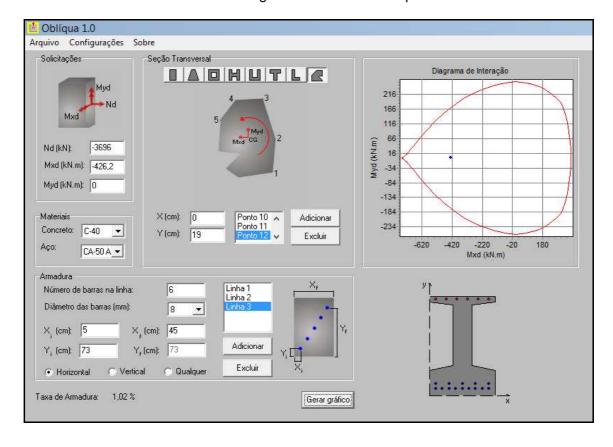
ELS-F, uso da ponte, combinação rara de serviço

| Seção solidarizad | a | | | | | |
|---|---------|------------|-------------------------------------|-------|-------------|--|
| $A_{C}(cm^{2}) = 4.$ | 234,00 | (4,23E-01) | $\gamma_{ m fg}$ = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| $I_x(cm^4) = 4.0$ | 094.320 | (4,09E-02) | γ_{fq} = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| $y_i = y_{cg} (cm) = $ | | (5,81E-01) | $\gamma_{	extsf{p}}$ = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| $N_{i, \text{ solid.}} \text{ (cm}^3\text{)} = 7$ | 70.482 | (7,05E-02) | ψ = | 1,00 | (1,00E+00) | |
| | | | $\sigma_{i,t=\infty}$ (MPa) = | -3,51 | -(3,51E+06) | |
| | | | $\sigma_{i, lim, t=\infty}$ (MPa) = | -3,51 | -(3,51E+06) | |
| | | | | ELS-F | (uso) OK | |
| | | | | | | |

19



Protensão da longarina - ELU-flexocompressão





Especificações Técnicas



9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1 Concreto C40

- O concreto deverá ser dosado de acordo com as recomendações de profissional tecnologista, certificado, preferencialmente, pelo Instituto Brasileiro do Concreto de acordo com a NBR 15.146 partes 1 a 5, obedecendo à NBR 12.655:2015.
 Lançamento e adensamento deverão atender aos requisitos da NBR 14.931:2004.
- A altura de lançamento deverá ser de, no máximo, 2,00 metros, conforme NBR 14931:2004.
- Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir a ligação satisfatória do concreto já endurecido com o novo trecho. Deverá ser removida a nata de cimento até que o agregado graúdo fique exposto restante na superfície existente antes da saturação e do reinício da concretagem.
- O concreto moldado no local deverá ser protegido do sol e de outros agentes agressivos durante o período de cura (considera-se os sete primeiros dias após o lançamento). Recomenda-se o uso de mantas de tecido específicas para esse fim, que deverão ser umedecidas periodicamente durante a cura.
- O funcionamento da estrutura em serviço pressupõe homogeneidade da massa.
 Dessa maneira, devem ser adotados procedimentos da boa técnica que evitem desagregações e formação de vazios durante a concretagem, conforme indica a NBR 14931:2004.
- O adensamento do concreto deve ser feito sem que haja contato da agulha com as formas, nem com as armaduras, a fim de evitar a formação de bolhas de ar.

9.2 Formas

- As formas deverão ser limpas, removendo concreto velho, gesso, graxa, ou outra sujeira, bem como pregos e parafusos.
- As formas deverão apresentar superfície lisa e plana, perfeita estanqueidade, rigidez,
 e resistência necessária para resistir aos esforços oriundos da concretagem sem



apresentar deformações, vazamentos de nata ou outro efeito que venha a provocar defeitos no concreto.

- Deverá ser aplicado, sobre toda a superfície de contato com o concreto, produto desmoldante adequado para permitir a desforma sem provocar danos ao concreto.
- A desforma só deverá ocorrer quando a estrutura tiver resistência necessária para absorver aos esforços oriundos da retirada das formas, conforme estabelece o item 14.2 da NBR 6118.

9.3 Armaduras passivas e ativas

- As armaduras passivas serão constituídas de barras e fios de aço CA-50 e de aço CA-60 de acordo com a NBR 7480:2007.
- As armaduras ativas serão constituídas de cordoalhas de 7 fios de aço CP-190 RB, atendendo aos requisitos da NBR 7483:2005.
- As armaduras deverão ser cortadas e dobradas conforme as indicações de projeto, com cobrimentos rigorosamente garantidos através de espaçadores feitos preferencialmente de plástico.
- As barras e fios de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à sua aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas pela oxidação.
- O dobramento das barras deverá ser feito respeitando-se os raios mínimos indicados nos desenhos.
- As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto; as não previstas deverão atender ao item 6.3.5. da NBR 6118.

9.4 Estacas

- As estacas-raízes deverão ser executadas seguindo as exigências da NBR 6122:2019, com foco especial ao que consta no anexo K (normativo).
- O consumo de cimento no mínimo deve ser de 600 kg/m³.



- A pressão de injeção da calda de cimento deverá ficar entre 2,0 e 3,0 MPa (300 a 420 psi), a critério do executor das estacas visando à obtenção das características definidas no projeto, em especial o diâmetro e a integridade do fuste.
- É fundamental que o relatório de execução das estacas cumpra os requisitos da seção K.11 da NBR 6122:2019 e que seja anexado ao relatório diário de obras. Só assim pode servir de referência para futuras manutenções na estrutura, imprescindíveis ao bom funcionamento da obra.

9.5 Mata-juntas entre o tabuleiro e a viga-travessa

- O perfil elastomérico utilizado deverá ser fabricado em etileno-propileno-dienomonômero (EPDM) ou borracha nitrílica, com ou sem adições de policloropreno (neoprene).
- A dureza Shore A mínima deve ser de 55.
- A resistência à tração deverá ser de, no mínimo, 10 MPa. O alongamento mínimo na ruptura deverá ser de 350%.
- A resistência ao rasgo deverá ser de no mínimo 2,6 tf/m.

9.6 Mata-juntas entre a viga-travessa e a laje de transição

- Após a limpeza e remoção de impurezas no espaço da junta, deverá ser inserido limitador de profundidade feito de material macio, como poliuretano expandido, poliestireno expandido ou polietileno de célula fechada, usualmente escolhidos no diâmetro comercial imediatamente superior ao tamanho efetivo da junta (adotar, por exemplo, limitador de profundidade de 25 mm de diâmetro para comprimi-lo na junta de 20 mm prevista no projeto).
- O selante adotado, poliuretano flexível, deverá ser certificado para resistir à tração mínima de 0,40 MPa (4,0 kgf/cm²), testado conforme a EN 8340:2005. A dureza Shore A deverá ser no mínimo 22.



9.7 Aparelhos de apoio de elastômero fretado

- Os aparelhos de apoio deverão ser constituídos de policloropreno (neoprene) de acordo com a NBR 19.783:2015. A dureza Shore A deve ser de 60 pontos.
- O aço especificado é o CF-21, próprio para chapas finas, de acordo com a NBR 6650:2014.
- Os aparelhos devem apresentar, gravados em alto relevo, a data de fabricação dentre outras informações técnicas relevantes de acordo com a NBR 19.783.

9.8 Graute de base epóxi

- Os aparelhos de apoio deverão ser fixados sobre as vigas travessas em camada de 2,0 cm de espessura de graute de base epóxi não-retrátil com resistência mínima à compressão de 40 MPa após um dia e de 70 MPa após 28 dias.
- Recomenda-se o uso de graute formado de resina e poliamida como endurecedor.

9.9 Graute de base cimento

 As pré-lajes deverão ser assentadas sobre uma camada de 2,0 mm de espessura de graute de base cimento não-retrátil com resistência mínima à compressão de 25 MPa após um dia e de 45 MPa após 28 dias.



ART



10 ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

ART OBRA / SERVIÇO Nº CE20200595694

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

| 1. Responsável Técnico | | | | |
|---|---|--|--|---------------|
| VICTOR GURGEL REIS | | | | |
| Titulo profissional: ENGENHEIRO CIV | nL . | | RNP: 0612691276 | |
| | | | Registro: 52428D CE | |
| 2. Dados do Contrato | | | | |
| Contratante: CAGECE - Companhia de | Agua e Esgoto do Ceará | | CPF/CNPJ: 07.040.108 | 8/0001-57 |
| AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES | | | Nº: 1030 | |
| Complemento: | | Bairro: AEROPORTO | | |
| Cidade: FORTALEZA | | UF: CE | CEP: 60422700 | |
| Contrato: Não especificado | Celebrado em: | | | |
| Valor: R\$ 7.200,00 | Tipo de contratante: PESSOA JU | URÍDICA DE DIREITO PÚBL | .100 | |
| Ação Institucional: NENHUMA - NÃO C | PTANTE | | | |
| 3. Dados da Obra/Serviço | | | | - |
| AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES | | | Nº: 1030 | |
| Complemento: | | Bairro: AEROPORTO | | |
| Cidade: FORTALEZA | | UF; CE | CEP: 60422700 | |
| Data de Início: 20/01/2020 | Previsão de término: 07/02/2020 | Coordenadas Ge | eográficas: 0, 0 | |
| Finalidade: Infraestrutura | | Código: Não especificado | | |
| Proprietário: CAGECE - Companhia de | Agua e Esgoto do Ceará | | CPF/CNPJ: 07.040.108 | 3/0001-57 |
| 4. Atividade Técnica | | | | |
| 15 - Elaboração | | | Quantidade | Unidad |
| 80 - Projeto > TOS CONFEA -> ESTI | RUTURAS -> OBRAS DE ARTE -> #TO | S_2.6.1 - DE PONTES | 1,00 | ŧ |
| 80 - Projeto > TOS CONFEA -> 9 #TOS 2.8.1 - DE ESTRUTURA DE C | ESTRUTURAS -> PRÉ-MOLDADOS E ONCRETO PRÉ-FABRICADO | E PRÉ-FABRICADOS -> | 1,00 | 1 |
| 80 - Proleto > TOS CONFEA -> EST | RUTURAS -> FUNDAÇÕES -> DE FUI | NDAÇÕES PROFUNDAS | 1,00 | t |
| -> #TOS_2.9.2.3 - EM ESTACAS DE | CONCRETO MOLDADAS IN LOCO | | | |
| Anda a ann | clusão das atividades técnicas o profiss | rional deverá noceder a haix | a desta ART | |
| | | sional devela proceder a baix | | |
| 5. Observações | | 5 11 - 05 12- 1- 22 | O | concreto |
| Projeto estrutural básico de ponte classe moldado no local, longarinas pré-fabricado | 30 no Condominio Espiritual Oirapuru e las com protensão aderente e fundaçõe | em Fonaleza, CE. Vao de 25. es em estacas-raízes. | o medas, com labulano em | CONGRETO |
| 6. Declarações | | | | |
| - Declaro que estou cumprindo as regras 5296/2004. | de acessibilidade previstas nas normas | s técnicas da ABNT, na legist | ação específica e no decret | o n. |
| 7. Entidade de Classe | | | | |
| NENHUMA - NÃO OPTANTE | | NI + C | m. | |
| 8. Assinaturas | | Victor Ga | all Keis | |
| Dectaro serem verdadeiras as informaçõe | es acima | VICTOR GURG | EL REIS - CPF: 027.780.973-84 | |
| 0.4 | NEIBO de 2020 | Eng. Raul | Type de Arreda Leitao | |
| Local | data | CAGECE - Gereate to | Projetos de Pageratarchara - 5910.10010091-67 | CNPJ: |
| 9. Informações | | | | |
| * A ART é válida somente quando quitad | a, mediante apresentação do comprova | inte do pagamento ou confer | ência no site do Crea. | |
| * Somente é considerada válida a ART q | uando estiver cadastrada no CREA, qui | itada, possuir as assinaturas | originais do profissional e c | ontratante. |
| 10. Valor | | | | |
| Valor da ART: R\$ 88,78 Registra | da em: 21/01/2020 Valor pag | jo: R\$ 88,78 Nosso N | úmero: 8213801449 | |

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ce.sitac.com.br/publico/, com a chave: 6d38z tmpresso em: 21/01/2020 às 15:17:24 por: , tp: 189.84.115,124









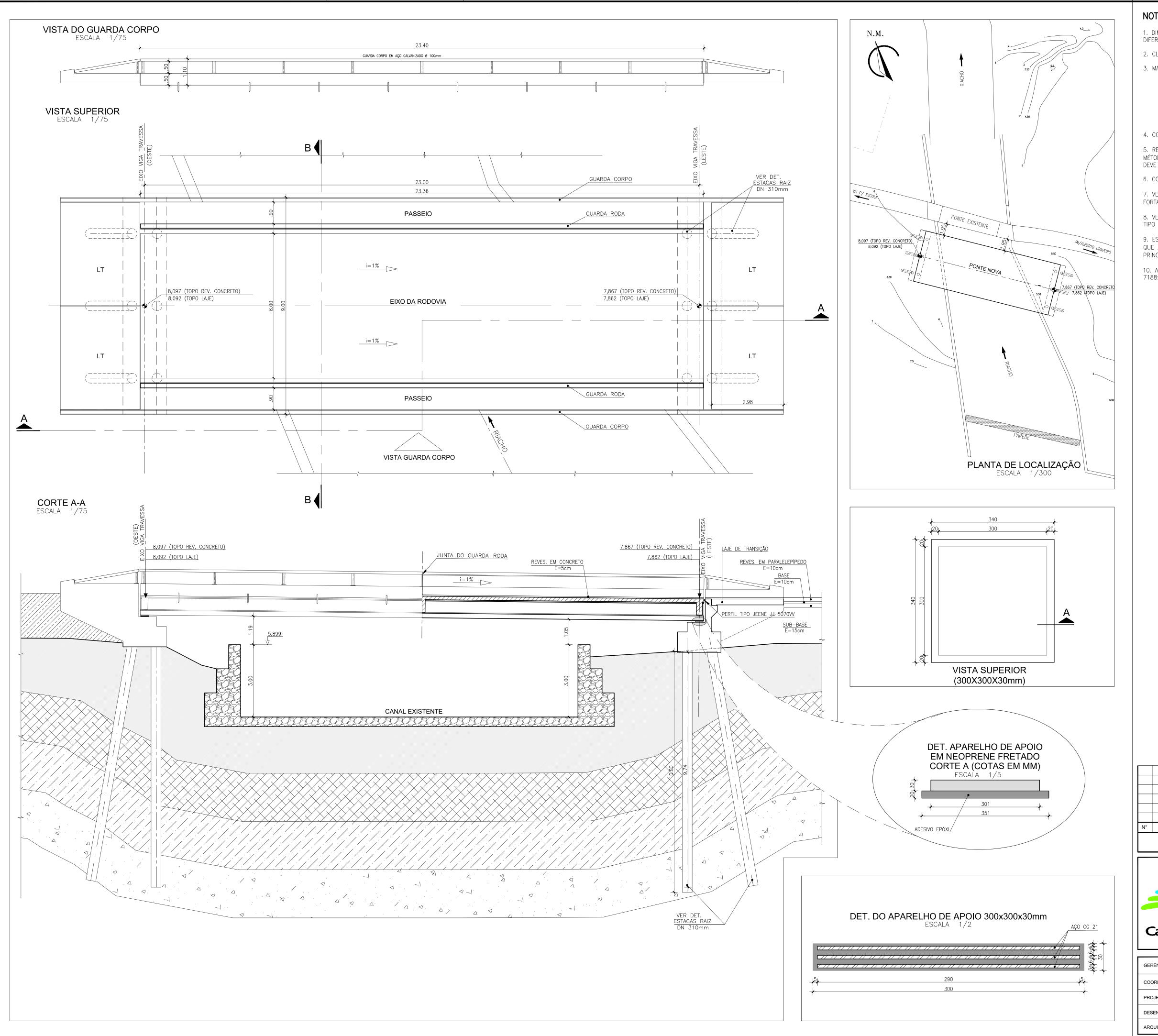
Peças Gráficas



11 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

| DESENHO: | PRANCHA: | TÍTULO: |
|----------|----------|---|
| 01/03 | 01/07 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Ponte na Alameda Santíssima Trindade II – Formas 1/3 – Vista Superior, Corte Longitudinal e Detalhes |
| 02/03 | 02/07 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Ponte na Alameda Santíssima Trindade II – Formas 2/3 – Seção, Loc. Apoios, Vigas e Detalhes |
| 03/03 | 03/07 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Ponte na Alameda Santíssima Trindade II – Formas 3/3 – Pré-lajes e Vista Inferior |
| 01/04 | 04/07 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Ponte na Alameda Santíssima Trindade II – Armação 1/4 - Viga Pré Fabricada |
| 02/04 | 05/07 | Condomínio Espiritual Uirapuru - CEU - Ponte na Alameda Santíssima Trindade II - Armação 2/4 - Encontros, Pré-Lajes e Guarda-Rodas |
| 03/04 | 06/07 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Ponte na Alameda Santíssima Trindade II – Armação 3/4 - Laje do Tabuleiro |
| 04/04 | 07/07 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Ponte na Alameda Santíssima Trindade II – Armação 4/4 – Transversinas e Guarda- Corpos |



1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS DE NÍVEL EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE FORMA

2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: III

MATERIAIS:

CONCRETO: C40; FCK=40 MPA; ECS=32,1 GPA (AG. GRAÚDO: GRANITO OU GNAISSE); A/C MÁX.=0,45; CONSUMO MÍN. DE CIMENTO=360 KG/M3 CONFORME NBR 12655:2015

AÇOS: CA-50; FYK=500 MPA; ES=210 GPA; CA-60; FYK=600 MPA; ES=210 GPA; CONFORME NBR 7480:2007

4. COBRIMENTOS NOMINAIS: 3,5 CM (SUPERESTRUTURA) / 4,0 CM (INFRAESTRUTURA).

5. REALIZAR CURA POR ASPERSÃO TRÊS VEZES POR DIA DURANTE SETE DIAS APÓS A CONCRETAGEM. MÉTODOS ALTERNATIVOS, COMO CURA A VAPOR, PODEM REDUZIR OS PRAZOS DE CURA. A FISCALIZAÇÃO DEVE SER CONSULTADA EM CASO DE MUDANÇA.

6. CONSULTAR TECNOLOGISTA A FIM DE DEFINIR TRAÇOS E ADITIVOS ADEQUADOS.

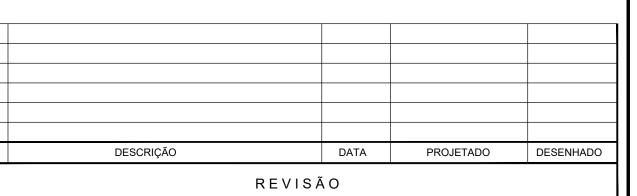
7. VER LOCAÇÃO DESTA OBRA NO PROJETO GEOMÉTRICO DA VIA:

FORTALEZA_CEU_SANTÍSSIMA_TRINDADE_00.00_LR_01.01-LAY.DWG, RO, DE JANEIRO DE 2010.

8. VER DETALHES DA PAVIMENTAÇÃO DOS ACESSOS NO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA VIA: CEU-SEÇÃO TIPO DE DETALHES.DWG, RO DE DEZEMBRO DE 2009.

9. ESTE PROJETO FOI ELABORADO ATENDENDO AOS CRITÉRIOS DA ABNT E PARTE DO PRESSUPOSTO QUE A EXECUÇÃO E OS MATERIAIS EMPREGADOS TAMBÉM ATENDERÃO ÀS NORMAS APLICÁVEIS, PRINCIPALMENTE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 14.931:2004 E DA NBR 12.655:2015 DENTRE OUTRAS.

10. A PONTE FOI PROJETADA PARA SUPORTAR AS CARGAS DO VEÍCULO TIPO TB-45 CONFORME NBR 7188:2013.





COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA PROJETO BÁSICO

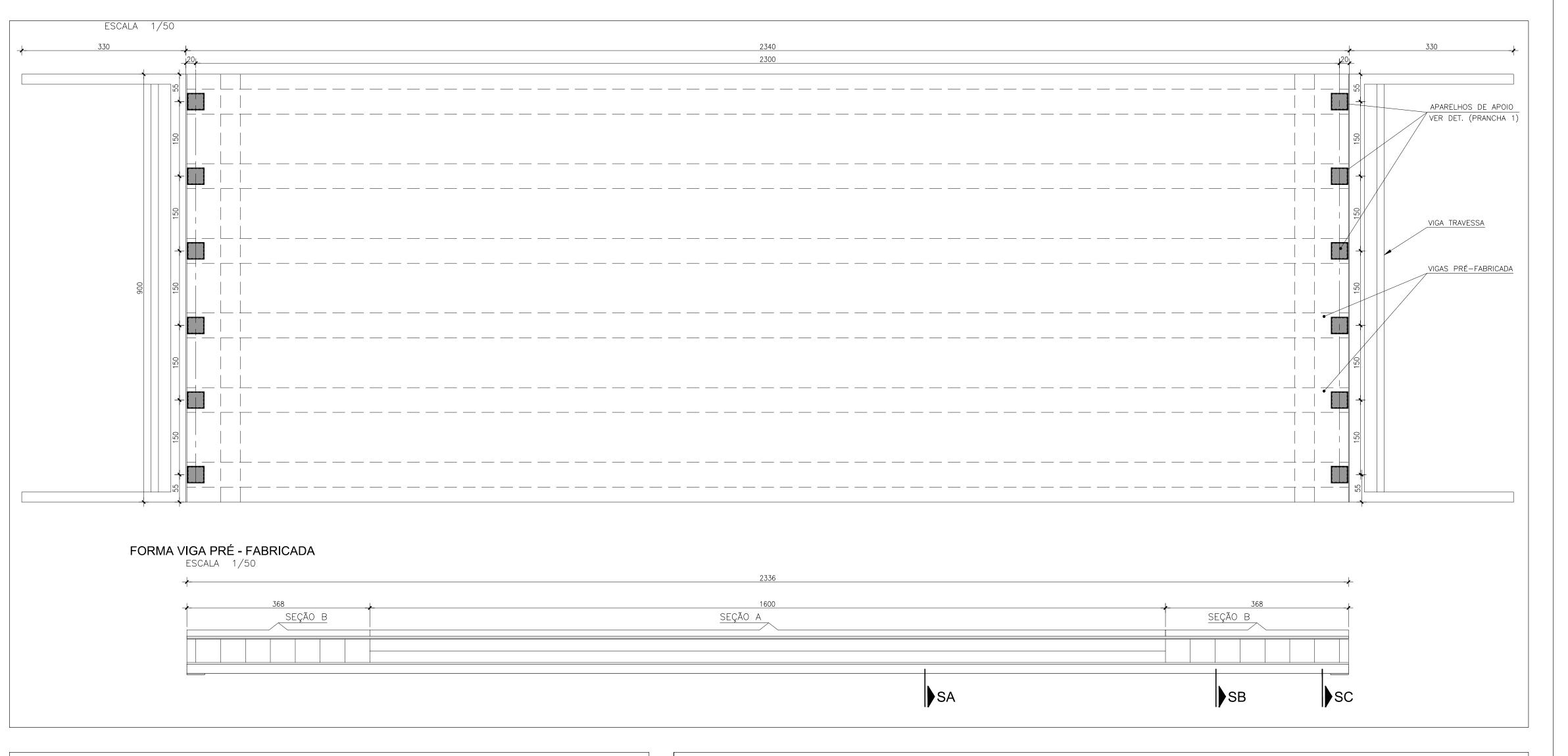
DESENHO PRANCHA Nº

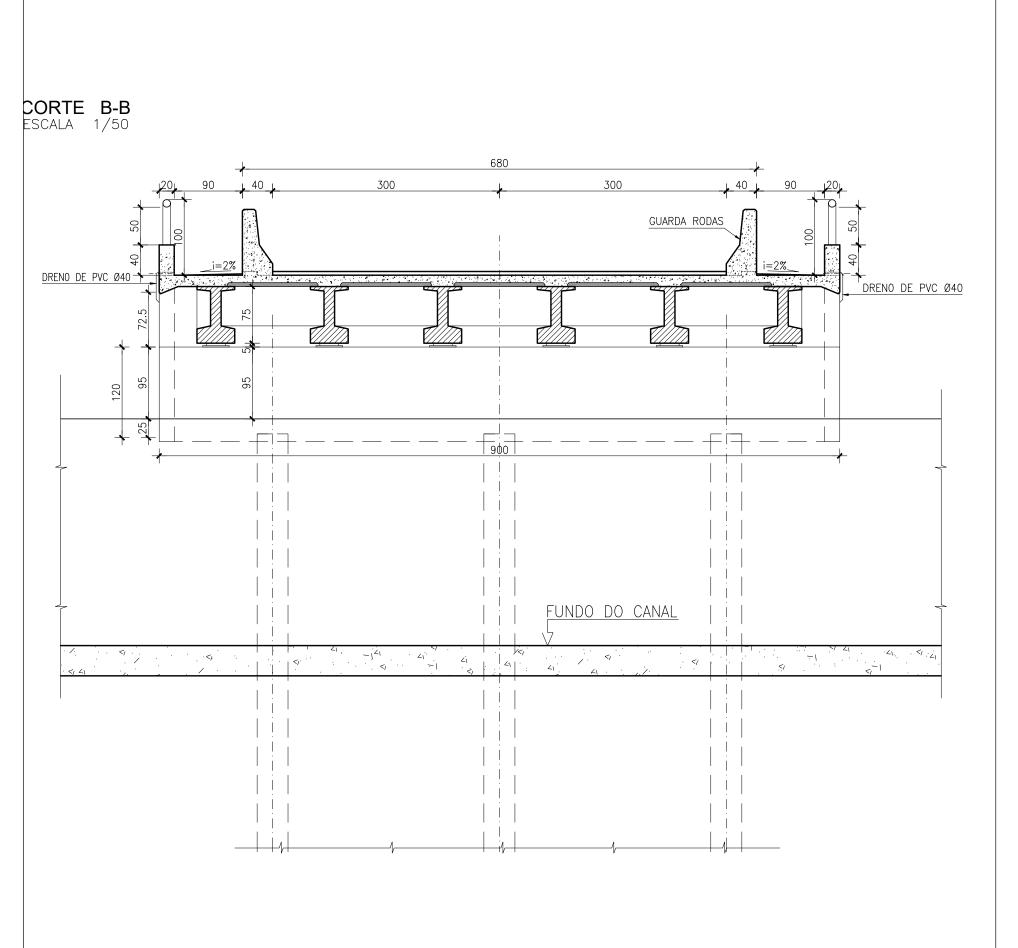
01/07

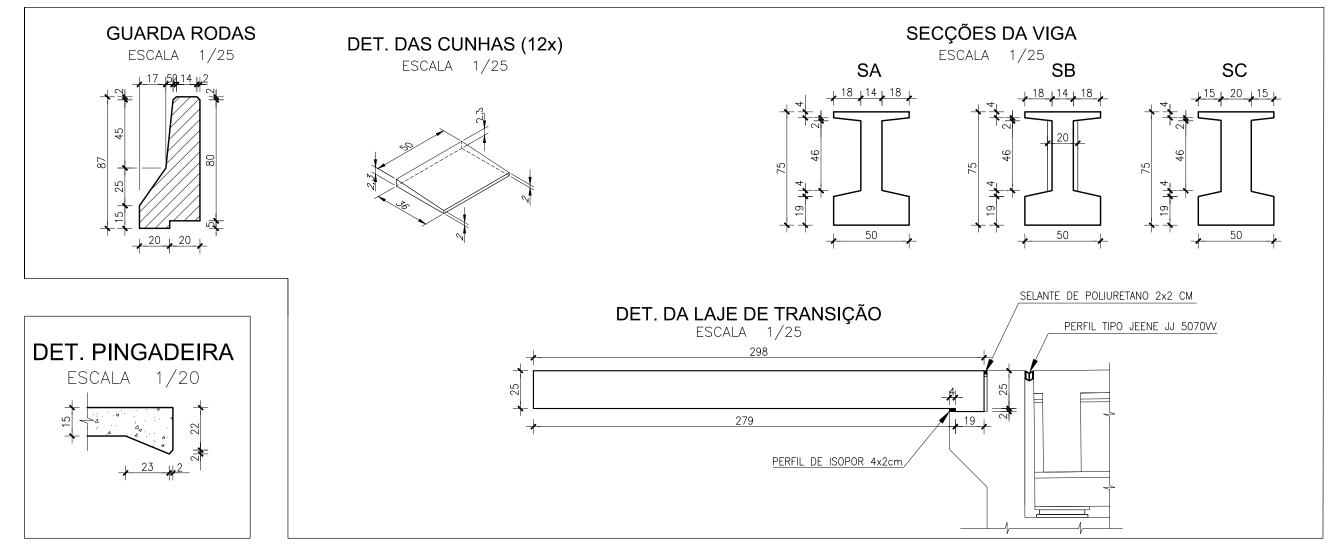
01/03

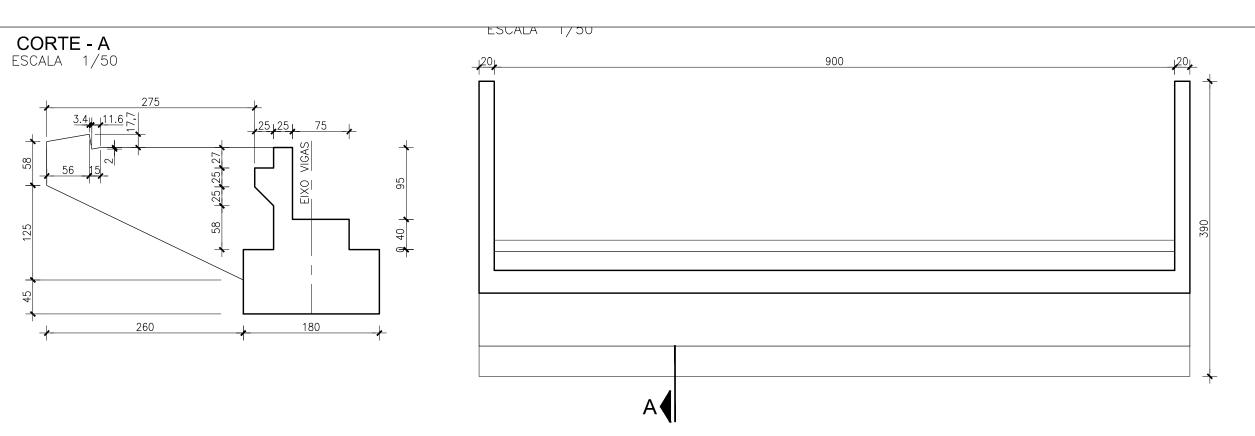
CONDOMÍNIO ESPIRITUAL UIRAPURU - CEU PONTE NA ALAMEDA SANTÍSSIMA TRINDADE II FORMAS 1/3 - VISTA SUPERIOR, CORTE LONGIT. E DETS.

| GERÊNCIA: | ENG. RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | |
|--------------|---|---------|----------|
| COORDENAÇÃO: | ENG. BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | | |
| PROJETO: | ENG. VICTOR G. REIS - RNP 061.269.127-6 | | |
| DESENHO: | S. BARROSO | ESCALA: | INDIC. |
| ARQUIVO: | SES Fortaleza - Ponte CEU - R0.dwg | DATA: | DEZ/2019 |









NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS DE NÍVEL EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE FORMA DIFERENTE.

2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: III

_ ...__

3. MATERIAIS:

CONCRETO: C40; FCK=40 MPA; ECS=32,1 GPA (AG. GRAÚDO: GRANITO OU GNAISSE); A/C MÁX.=0,45; CONSUMO MÍN. DE CIMENTO=360 KG/M3 CONFORME NBR 12655:2015

AÇOS: CA-50; FYK=500 MPA; ES=210 GPA; CA-60; FYK=600 MPA; ES=210 GPA; CONFORME NBR 7480:2007

4. COBRIMENTOS NOMINAIS: 3,5 CM (SUPERESTRUTURA) / 4,0 CM (INFRAESTRUTURA).

5. REALIZAR CURA POR ASPERSÃO TRÊS VEZES POR DIA DURANTE SETE DIAS APÓS A CONCRETAGEM. MÉTODOS ALTERNATIVOS, COMO CURA A VAPOR, PODEM REDUZIR OS PRAZOS DE CURA. A FISCALIZAÇÃO DEVE SER CONSULTADA EM CASO DE MUDANÇA.

6. CONSULTAR TECNOLOGISTA A FIM DE DEFINIR TRAÇOS E ADITIVOS ADEQUADOS.

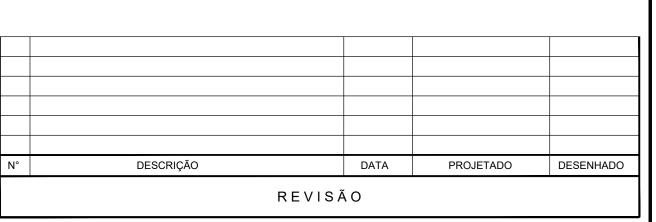
7. VER LOCAÇÃO DESTA OBRA NO PROJETO GEOMÉTRICO DA VIA:

FORTALEZA_CEU_SANTÍSSIMA_TRINDADE_00.00_LR_01.01-LAY.DWG, RO, DE JANEIRO DE 2010.

8. VER DETALHES DA PAVIMENTAÇÃO DOS ACESSOS NO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA VIA: CEU-SEÇÃO TIPO DE DETALHES.DWG, RO DE DEZEMBRO DE 2009.

9. ESTE PROJETO FOI ELABORADO ATENDENDO AOS CRITÉRIOS DA ABNT E PARTE DO PRESSUPOSTO QUE A EXECUÇÃO E OS MATERIAIS EMPREGADOS TAMBÉM ATENDERÃO ÀS NORMAS APLICÁVEIS, PRINCIPALMENTE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 14.931:2004 E DA NBR 12.655:2015 DENTRE OUTRAS.

10. A PONTE FOI PROJETADA PARA SUPORTAR AS CARGAS DO VEÍCULO TIPO TB-45 CONFORME NBR 7188:2013.





COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS

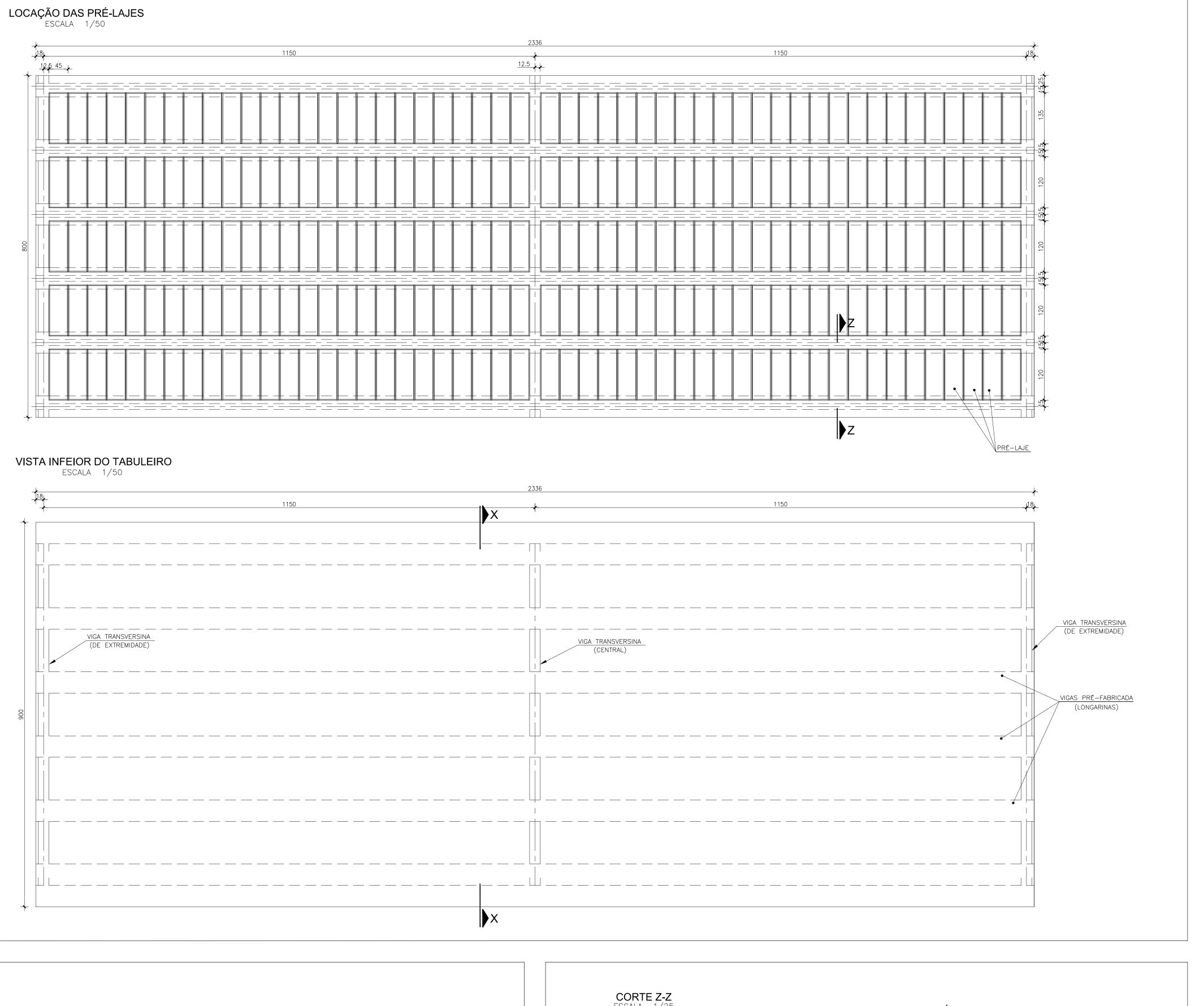
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA
PROJETO BÁSICO

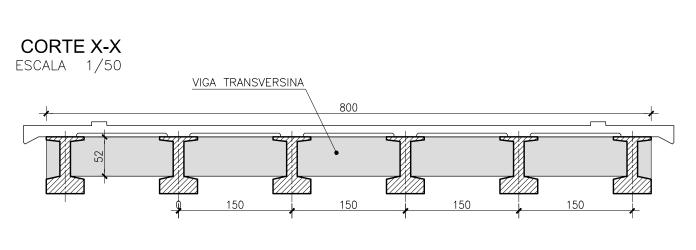
DESENHO PRANCHA Nº

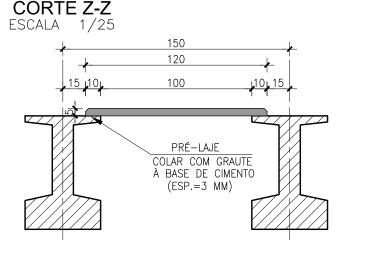
02/07

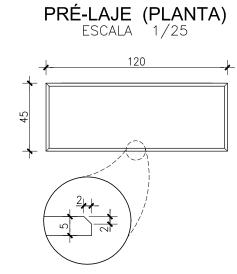
CONDOMÍNIO ESPIRITUAL UIRAPURU - CEU PONTE NA ALAMEDA SANTÍSSIMA TRINDADE II FORMAS 2/3 - SEÇÃO, LOC. APOIOS, VIGAS E DETALHES

| GERÊNCIA: | ENG. RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | |
|--------------|---|---------|----------|
| COORDENAÇÃO: | ENG. BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | | |
| PROJETO: | ENG. VICTOR G. REIS - RNP 061.269.127-6 | | |
| DESENHO: | S. BARROSO | ESCALA: | INDIC. |
| | | | |
| ARQUIVO: | SES Fortaleza - Ponte CEU - R0.dwg | DATA: | DEZ/2019 |









NOTA

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS DE NÍVEL EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE FORMA DIFERENTE.

2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: III

3. MATERIAIS:

CONCRETO: C40; FCK=40 MPA; ECS=32,1 GPA (AG. GRAÚDO: GRANITO OU GNAISSE); A/C MÁX.=0,45; CONSUMO MÍN. DE CIMENTO=360 KG/M3 CONFORME NBR 12655:2015

AÇOS: CA-50; FYK=500 MPA; ES=210 GPA; CA-60; FYK=600 MPA; ES=210 GPA; CONFORME NBR 7480:2007

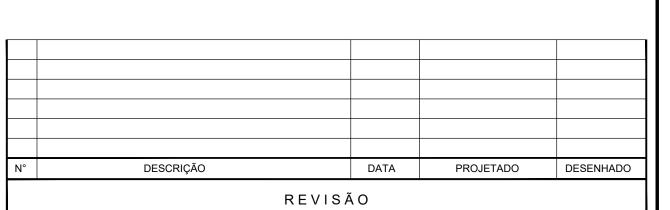
- 4. COBRIMENTOS NOMINAIS: 3,5 CM (SUPERESTRUTURA) / 4,0 CM (INFRAESTRUTURA).
- 5. REALIZAR CURA POR ASPERSÃO TRÊS VEZES POR DIA DURANTE SETE DIAS APÓS A CONCRETAGEM. MÉTODOS ALTERNATIVOS, COMO CURA A VAPOR, PODEM REDUZIR OS PRAZOS DE CURA. A FISCALIZAÇÃO DEVE SER CONSULTADA EM CASO DE MUDANÇA.
- 6. CONSULTAR TECNOLOGISTA A FIM DE DEFINIR TRAÇOS E ADITIVOS ADEQUADOS.
- 7. VER LOCAÇÃO DESTA OBRA NO PROJETO GEOMÉTRICO DA VIA:

FORTALEZA_CEU_SANTÍSSIMA_TRINDADE_00.00_LR_01.01-LAY.DWG, RO, DE JANEIRO DE 2010.

8. VER DETALHES DA PAVIMENTAÇÃO DOS ACESSOS NO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA VIA: CEU-SEÇÃO TIPO DE DETALHES.DWG, RO DE DEZEMBRO DE 2009.

9. ESTE PROJETO FOI ELABORADO ATENDENDO AOS CRITÉRIOS DA ABNT E PARTE DO PRESSUPOSTO QUE A EXECUÇÃO E OS MATERIAIS EMPREGADOS TAMBÉM ATENDERÃO ÀS NORMAS APLICÁVEIS, PRINCIPALMENTE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 14.931:2004 E DA NBR 12.655:2015 DENTRE OUTRAS.

10. A PONTE FOI PROJETADA PARA SUPORTAR AS CARGAS DO VEÍCULO TIPO TB-45 CONFORME NBR 7188:2013.



Cagece

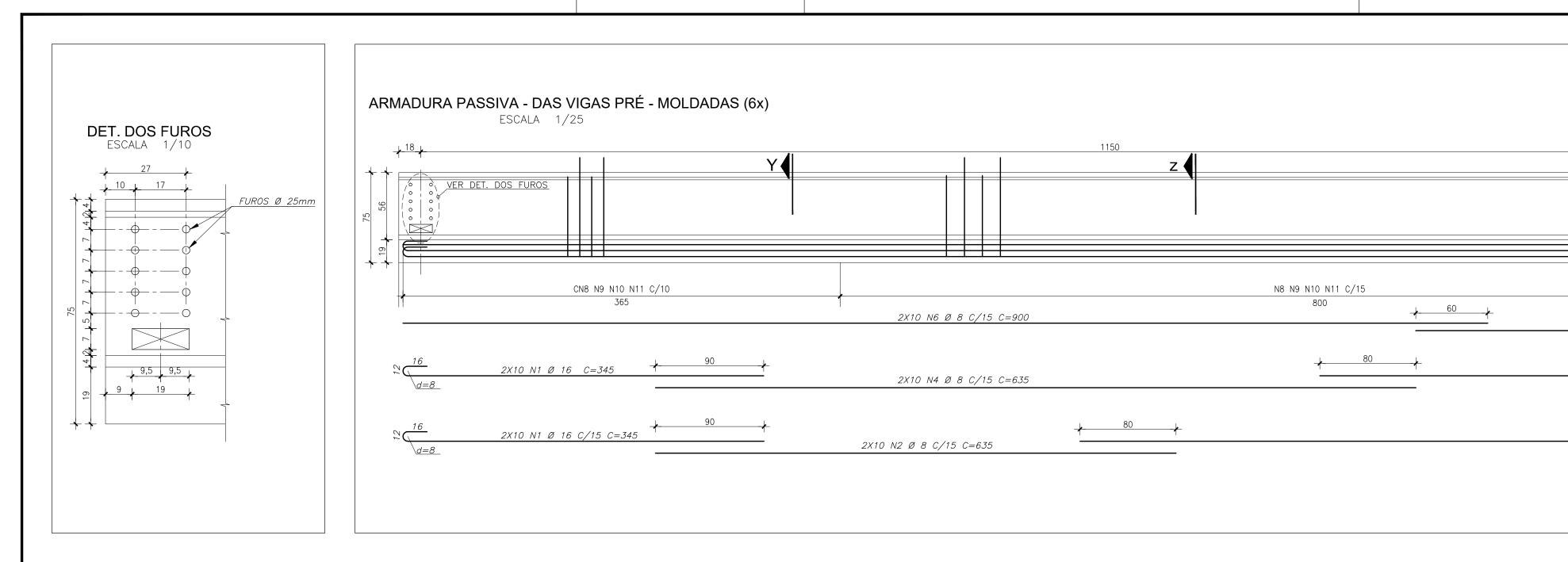
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS

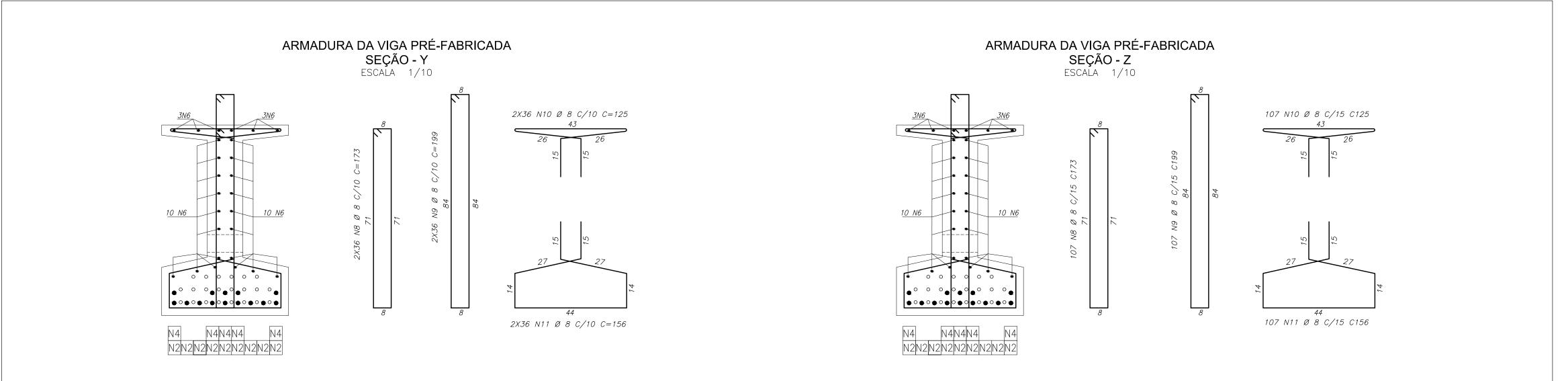
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA
PROJETO BÁSICO

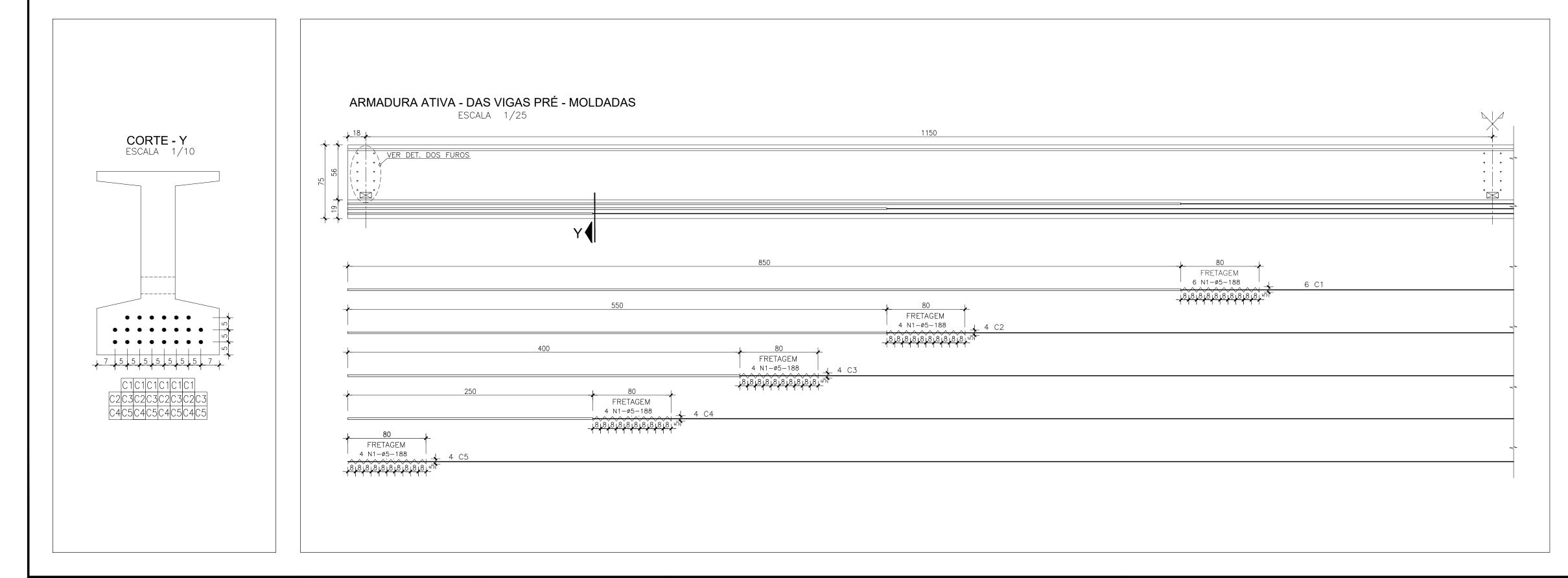
DESENHO PRANCHA Nº

CONDOMÍNIO ESPIRITUAL UIRAPURU - CEU PONTE NA ALAMEDA SANTÍSSIMA TRINDADE II FORMAS 3/3 - TRANSVERSINAS, PRÉ-LAJES E VISTA INFER.

| GERÊNCIA: | ENG. RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | |
|--------------|---|---------|----------|
| COORDENAÇÃO: | ENG. BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | | |
| PROJETO: | ENG. VICTOR G. REIS - RNP 061.269.127-6 | | |
| DESENHO: | S. BARROSO | ESCALA: | INDIC. |
| ARQUIVO: | SES Fortaleza - Ponte CEU - R0.dwg | DATA: | DEZ/2019 |







NOTAS

2X10 N7 Ø 8 C/15 C=640

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS DE NÍVEL EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE FORMA DIFERENTE.

2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: III

3. MATERIAIS:

CONCRETO: C40; FCK=40 MPA; ECS=32,1 GPA (AG. GRAÚDO: GRANITO OU GNAISSE); A/C MÁX.=0,45; CONSUMO MÍN. DE CIMENTO=360 KG/M3 CONFORME NBR 12655:2015

AÇOS: CA-50; FYK=500 MPA; ES=210 GPA; CA-60; FYK=600 MPA; ES=210 GPA; CONFORME NBR 7480:2007

4. COBRIMENTOS NOMINAIS: 3,5 CM (SUPERESTRUTURA) / 4,0 CM (INFRAESTRUTURA).

5. REALIZAR CURA POR ASPERSÃO TRÊS VEZES POR DIA DURANTE SETE DIAS APÓS A CONCRETAGEM. MÉTODOS ALTERNATIVOS, COMO CURA A VAPOR, PODEM REDUZIR OS PRAZOS DE CURA. A FISCALIZAÇÃO DEVE SER CONSULTADA EM CASO DE MUDANÇA.

6. CONSULTAR TECNOLOGISTA A FIM DE DEFINIR TRAÇOS E ADITIVOS ADEQUADOS.

7. VER LOCAÇÃO DESTA OBRA NO PROJETO GEOMÉTRICO DA VIA:

FORTALEZA_CEU_SANTÍSSIMA_TRINDADE_00.00_LR_01.01-LAY.DWG, RO, DE JANEIRO DE 2010.

8. VER DETALHES DA PAVIMENTAÇÃO DOS ACESSOS NO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA VIA: CEU-SEÇÃO TIPO DE DETALHES.DWG, RO DE DEZEMBRO DE 2009.

9. ESTE PROJETO FOI ELABORADO ATENDENDO AOS CRITÉRIOS DA ABNT E PARTE DO PRESSUPOSTO QUE A EXECUÇÃO E OS MATERIAIS EMPREGADOS TAMBÉM ATENDERÃO ÀS NORMAS APLICÁVEIS, PRINCIPALMENTE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 14.931:2004 E DA NBR 12.655:2015 DENTRE OUTRAS.

10. A PONTE FOI PROJETADA PARA SUPORTAR AS CARGAS DO VEÍCULO TIPO TB-45 CONFORME NBR 7188:2013.

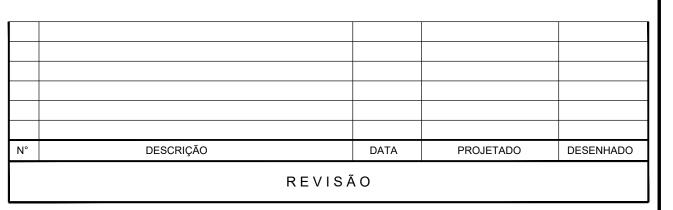
| ARMADURAS | | | | | | | |
|------------|----------|---------|-----------|--------|-------------|------------|--|
| | AÇO | POS | BIT. (MM) | QUANT. | COMPRIMENTO | | |
| | | | | | UNIT. (CM) | TOTAL (CM) | |
| VIGAS PRÉ- | FABRICAD | AS (6X) | | | | | |
| | CA-50 | 1 | 16 | 168 | 345 | 57960 | |
| | CA-50 | 2 | 12,5 | 60 | 434 | 26040 | |
| | CA-50 | 3 | 12,5 | 54 | 1200 | 64800 | |
| | CA-50 | 4 | 12,5 | 60 | 634 | 38040 | |
| | CA-50 | 5 | 12,5 | 30 | 800 | 24000 | |
| | CA-50 | 6 | 8 | 120 | 900 | 108000 | |
| | CA-50 | 7 | 8 | 120 | 640 | 76800 | |
| | CA-50 | 8 | 8 | 1074 | 173 | 185802 | |
| | CA-50 | 9 | 8 | 1074 | 199 | 213726 | |
| | CA-50 | 10 | 8 | 1074 | 125 | 134250 | |
| | CA-50 | 11 | 8 | 1074 | 156 | 167544 | |

| | | RESUMO | |
|----------|------------|------------------|------------|
| AÇO | (MM) | COMPRIMENTO (CM) | MASSA (KG) |
| CA-50 | 8 | 886122 | 3496 |
| CA-50 | 12,5 | 152880 | 1473 |
| CA-50 | 16 | 57960 | 915 |
| MASSA TO | OTAL AÇO C | 4-50 (KG): | 5884 |

| RESUMO ARM. FRETAGEM CABOS - AÇO CA-50 | | | | | | | |
|--|---------|-----------------|-----------|-----------|------|--|--|
| POSIÇÃO QUANT. BITOLA (MM) COMPRIMENTO MASSA | | | | | | | |
| 1 OSIÇAO | QUAINT. | BITOLA (IVIIVI) | UNIT. (M) | TOTAL (M) | (KG) | | |
| N1 | 264 | 5 | 1,88 | 496,32 | 76 | | |

| PROTENSÃO | | | | | | |
|-----------|-------------|-----------------------|------------|---------------|--|--|
| POSIÇÃO | CORDOALHAS | COMP. UNITÁRIO (M) | TIPO | PROTENS ÃO | | |
| C1 A C3 | 1 Ø 12,7 mm | 23,33 | PRÉ-TRAÇÃO | 4 TF (140 KN | | |

| RESUMO CABOS - AÇO CP-190 RB | | | | | |
|---|--------|-------|-----------------|------|--|
| AÇO QUANT. COMP. UNITÁRIO COMP. TOTAL (M) MASSA | | | | | |
| AÇO | QUANT. | (M) | COMP. TOTAL (M) | (KG) | |
| CP-190 RB | 132 | 23,33 | 3079,56 | 2464 | |





| COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ |
|-------------------------------------|
| DIRETORIA DE ENGENHARIA |
| GERÊNCIA DE PROJETOS |

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA
PROJETO BÁSICO

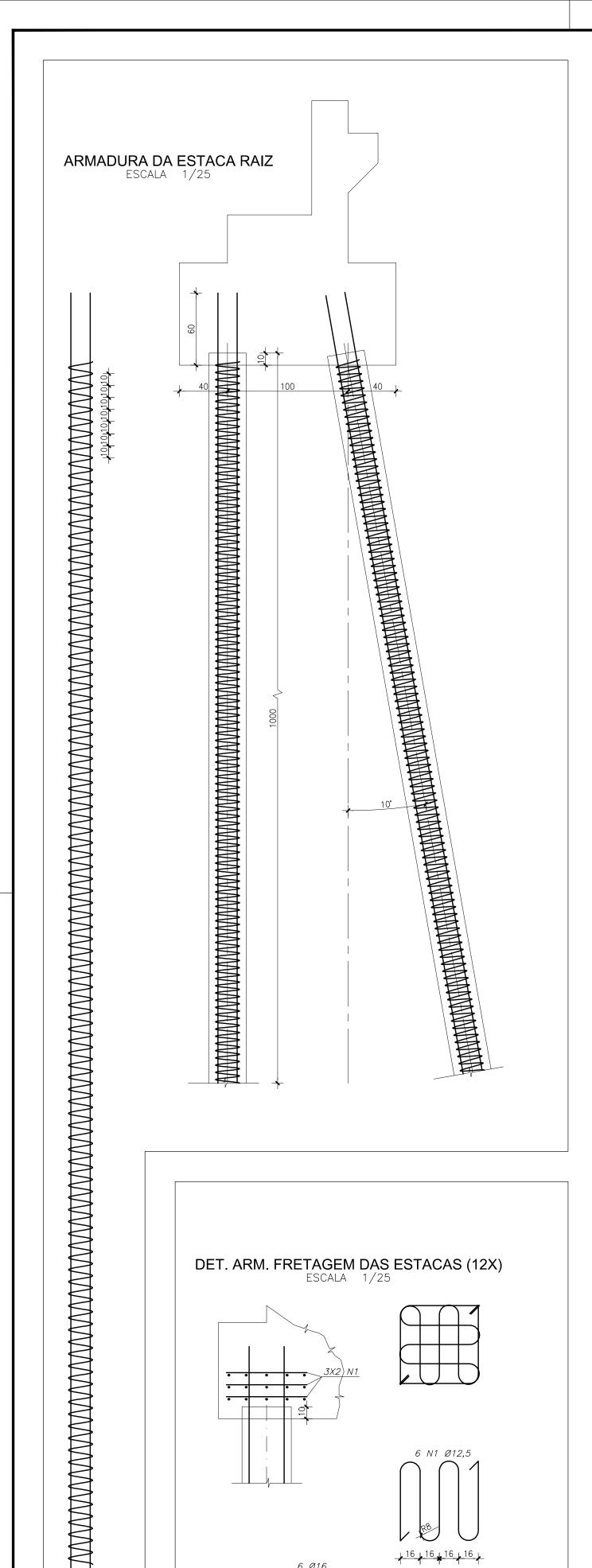
DESENHO PRANCHA Nº

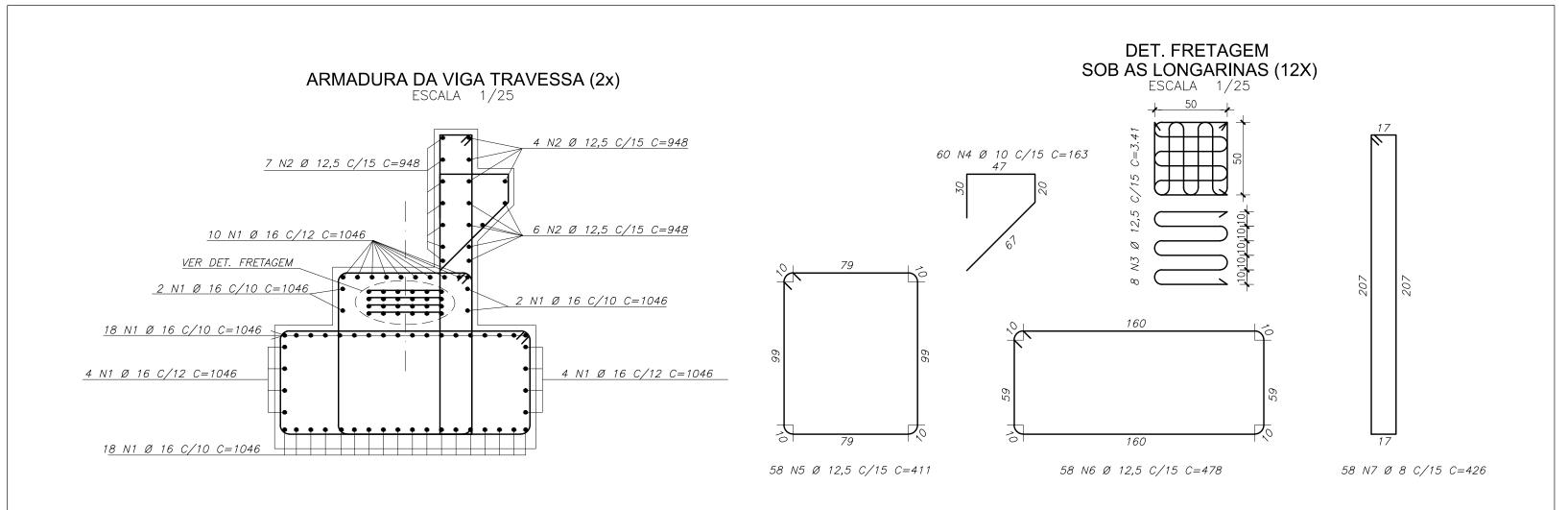
04/07

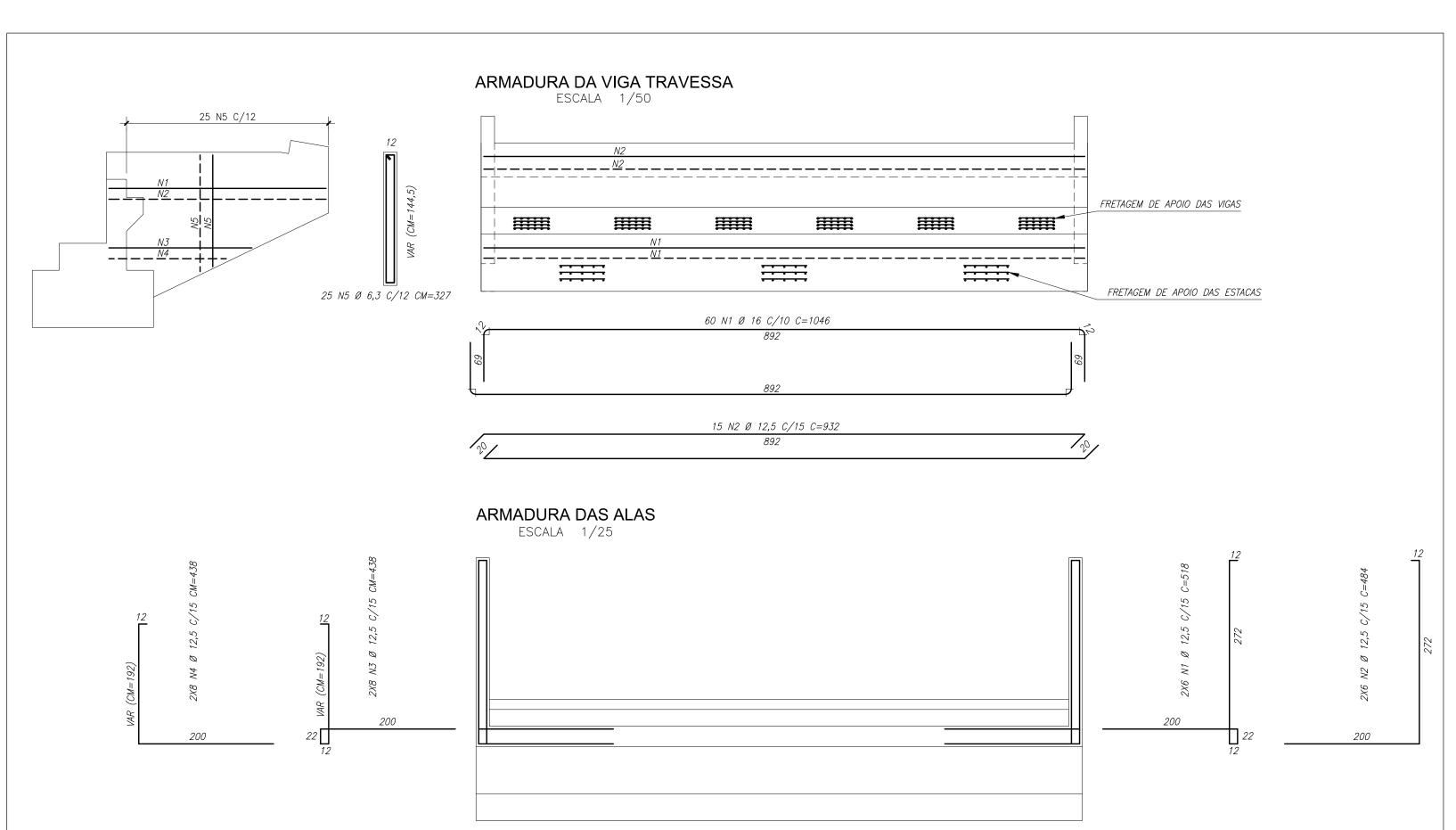
01/04

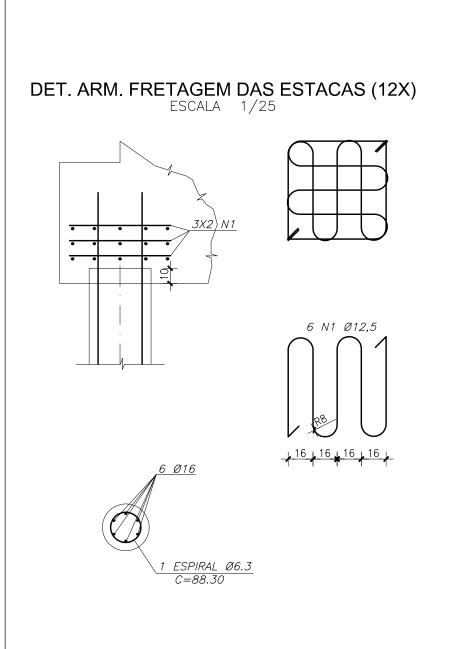
CONDOMÍNIO ESPIRITUAL UIRAPURU - CEU PONTE NA ALAMEDA SANTÍSSIMA TRINDADE II ARM. 1/4 - VIGA PRÉ-FABRICADA

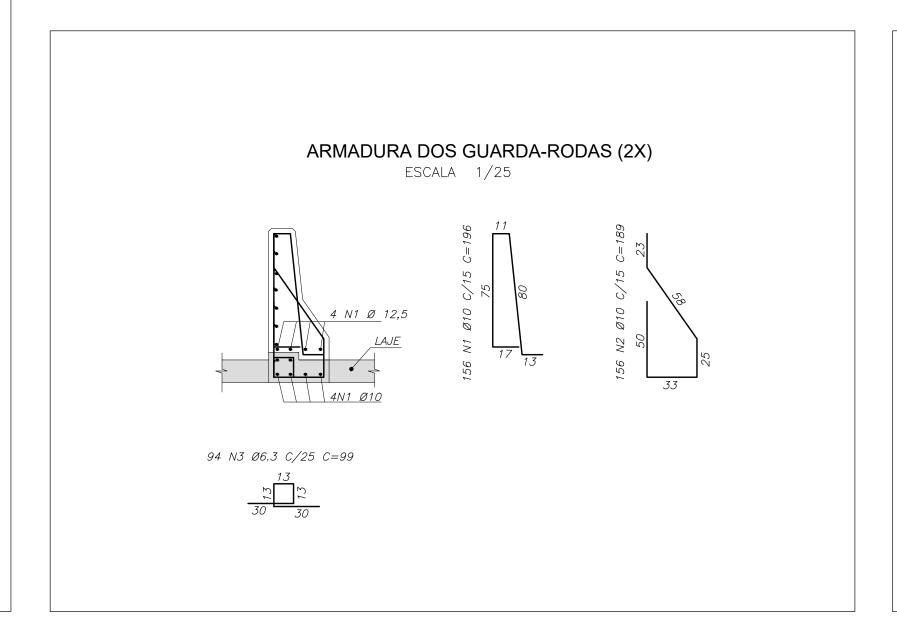
| GERÊNCIA: | ENG. RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | |
|--------------|---|---------|----------|
| COORDENAÇÃO: | ENG. BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | | |
| PROJETO: | ENG. VICTOR G. REIS - RNP 061.269.127-6 | | |
| DESENHO: | S. BARROSO | ESCALA: | INDIC. |
| ARQUIVO: | SES Fortaleza - Ponte CEU - R0.dwg | DATA: | DEZ/2019 |

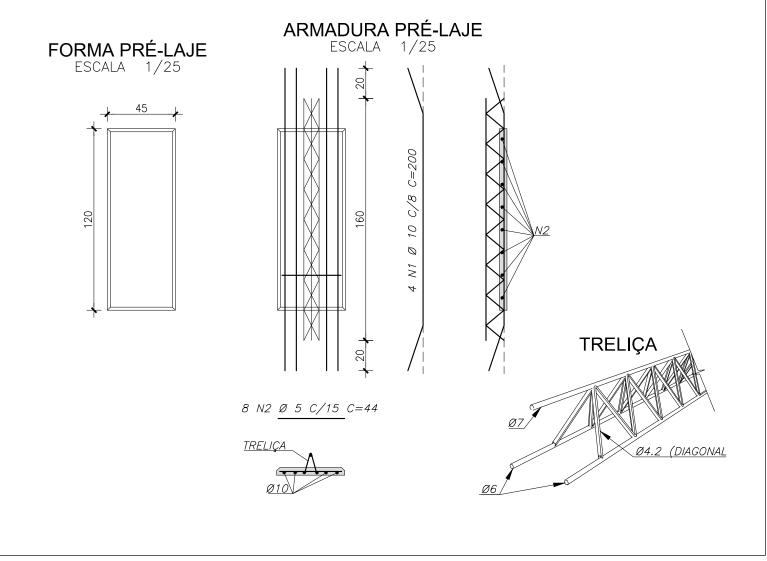












NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS DE NÍVEL EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE FORMA DIFERENTE.

2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: III

MATERIAIS:

CONCRETO: C40; FCK=40 MPA; ECS=32,1 GPA (AG. GRAÚDO: GRANITO OU GNAISSE); A/C MÁX.=0,45; CONSUMO MÍN. DE CIMENTO=360 KG/M3 CONFORME NBR 12655:2015

AÇOS: CA-50; FYK=500 MPA; ES=210 GPA; CA-60; FYK=600 MPA; ES=210 GPA; CONFORME NBR 7480:2007

4. COBRIMENTOS NOMINAIS: 3,5 CM (SUPERESTRUTURA) / 4,0 CM (INFRAESTRUTURA).

5. REALIZAR CURA POR ASPERSÃO TRÊS VEZES POR DIA DURANTE SETE DIAS APÓS A CONCRETAGEM. MÉTODOS ALTERNATIVOS, COMO CURA A VAPOR, PODEM REDUZIR OS PRAZOS DE CURA. A FISCALIZAÇÃO DEVE SER CONSULTADA EM CASO DE MUDANÇA.

6. CONSULTAR TECNOLOGISTA A FIM DE DEFINIR TRAÇOS E ADITIVOS ADEQUADOS.

7. VER LOCAÇÃO DESTA OBRA NO PROJETO GEOMÉTRICO DA VIA:

FORTALEZA_CEU_SANTÍSSIMA_TRINDADE_00.00_LR_01.01-LAY.DWG, RO, DE JANEIRO DE 2010.

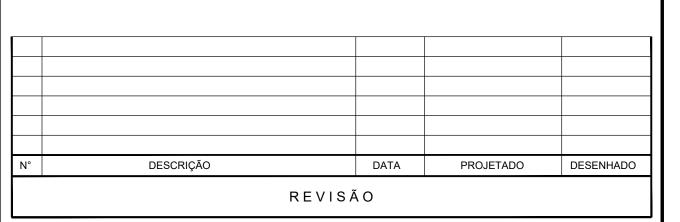
8. VER DETALHES DA PAVIMENTAÇÃO DOS ACESSOS NO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA VIA: CEU-SEÇÃO TIPO DE DETALHES.DWG, RO DE DEZEMBRO DE 2009.

9. ESTE PROJETO FOI ELABORADO ATENDENDO AOS CRITÉRIOS DA ABNT E PARTE DO PRESSUPOSTO QUE A EXECUÇÃO E OS MATERIAIS EMPREGADOS TAMBÉM ATENDERÃO ÀS NORMAS APLICÁVEIS, PRINCIPALMENTE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 14.931:2004 E DA NBR 12.655:2015 DENTRE OUTRAS.

10. A PONTE FOI PROJETADA PARA SUPORTAR AS CARGAS DO VEÍCULO TIPO TB-45 CONFORME NBR 7188:2013.

| | | | ARMADURA | S | | |
|--------------|-----------|----------|-----------|--------|------------|-----------|
| | AÇO | POS | BIT. (MM) | QUANT. | COMPR | IMENTO |
| | | | | | UNIT. (CM) | TOTAL (CN |
| VIGAS TRAVE | SSAS (2X) | | | | | |
| | CA-50 | 1 | 16 | 120 | 1046 | 125520 |
| | CA-50 | 2 | 12,5 | 30 | 932 | 27960 |
| | CA-50 | 3 | 12,5 | 16 | 341 | 5456 |
| | CA-50 | 4 | 10 | 116 | 163 | 18908 |
| | CA-50 | 5 | 12,5 | 116 | 411 | 47676 |
| | CA-50 | 6 | 12,5 | 116 | 487 | 56492 |
| | CA-50 | 7 | 8 | 116 | 426 | 49416 |
| PRÉ-LAJES (2 | 250X) | | | | | • |
| | CA-50 | 1 | 10 | 1000 | 200 | 200000 |
| | CA-50 | 2 | 12,5 | 2000 | 44 | 88000 |
| FRETAGEM D | AS ESTAC | AS (12X) | | | • | • |
| | CA-50 | 1 | 12,5 | 144 | 386 | 55584 |
| ESTACAS-RA | IZ (12X) | | | | | |
| | CA-50 | 1 | 16 | 72 | 1060 | 76320 |
| | CA-50 | 2 | 6,3 | 12 | 6362 | 76344 |
| GUARDA-ROD | AS (2X) | | | | • | • |
| | CA-50 | 1 | 10 | 312 | 196 | 61152 |
| | CA-50 | 2 | 10 | 312 | 189 | 58968 |
| | CA-50 | 3 | 6,3 | 188 | 99 | 18612 |
| ALAS (4X) | 1, | | | | • | • |
| | CA-50 | 1 | 12,5 | 48 | 518 | 24864 |
| | CA-50 | 2 | 12,5 | 48 | 484 | 23232 |
| | CA-50 | 3 | 12,5 | 64 | 438 | 28032 |
| | CA-50 | 4 | 12,5 | 64 | 438 | 28032 |

| RESUMO | | | | | |
|--------|---------------|------------------|------------|--|--|
| AÇO | BIT. (MM) | COMPRIMENTO (CM) | MASSA (KG) | | |
| CA-50 | 6,3 | 94956 | 232 | | |
| CA-50 | 8 | 49416 | 195 | | |
| CA-50 | 10 | 339028 | 2090 | | |
| CA-50 | 12,5 | 385328 | 3712 | | |
| CA-50 | 16 | 201840 | 3186 | | |
| MASS | A TOTAL AÇO C | CA-50 (KG): | 9415 | | |



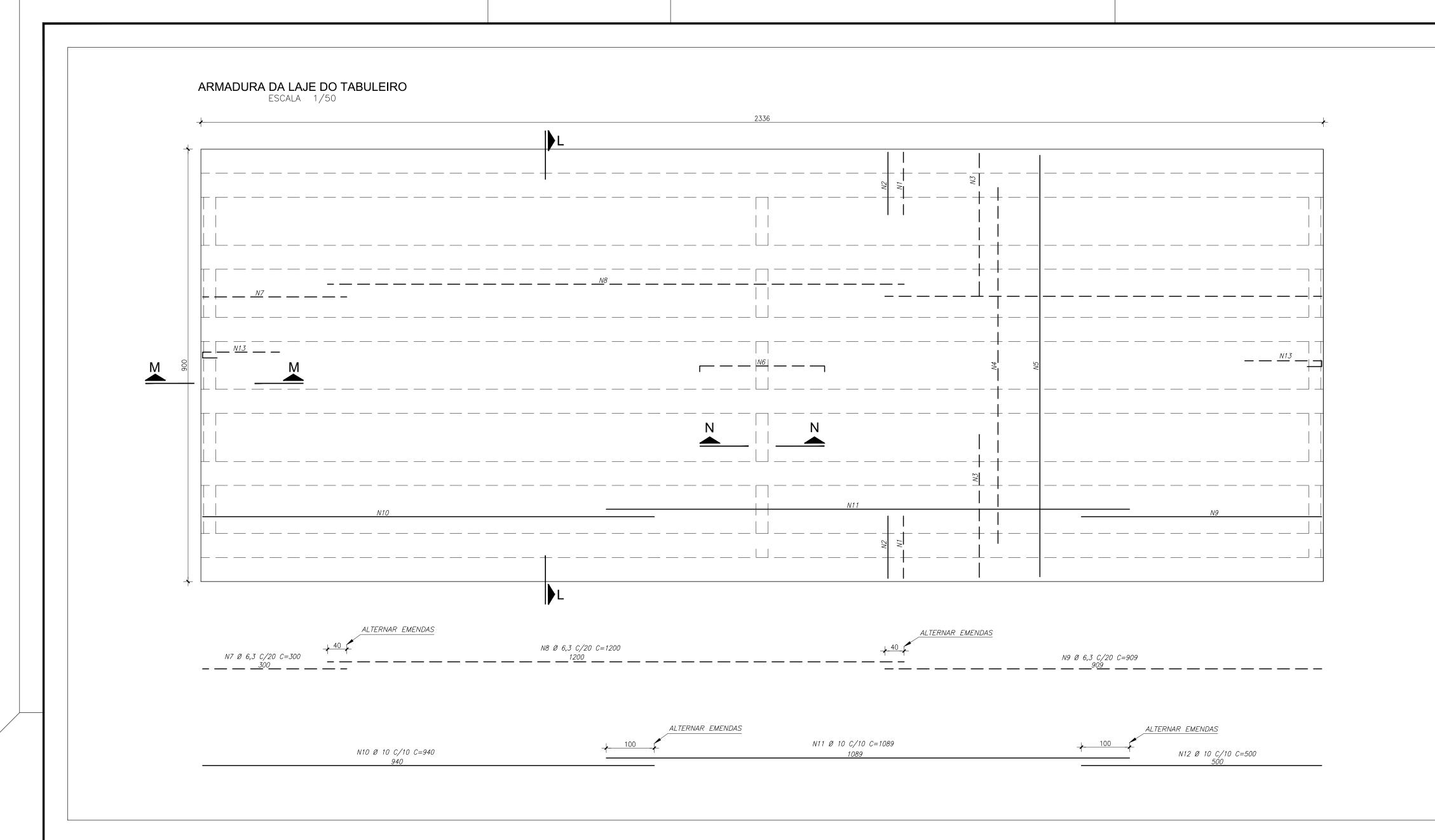


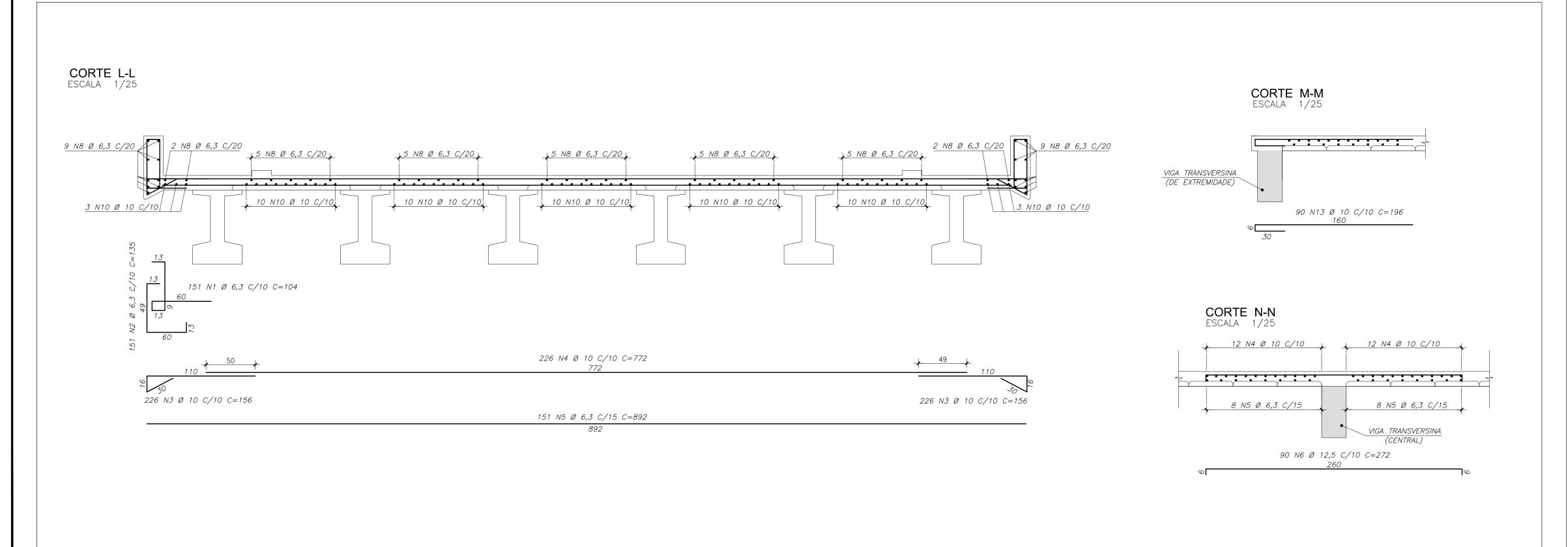
| | _ | | |
|------------------------------------|---|---------|------------|
| OMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | | DESENHO | PRANCHA Nº |
| DIRETORIA DE ENGENHARIA | | 02/04 | 05/07 |
| GERÊNCIA DE PROJETOS | | 02/04 | 03/07 |

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA PROJETO BÁSICO

CONDOMÍNIO ESPIRITUAL UIRAPURU - CEU PONTE NA ALAMEDA SANTÍSSIMA TRINDADE II ARM. 2/4 - ENCONTROS, PRÉ-LAJES E GUARDA-RODAS

| GERÊNCIA: | ENG. RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | |
|--------------|---|---------|----------|
| COORDENAÇÃO: | ENG. BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | | |
| PROJETO: | ENG. VICTOR G. REIS - RNP 061.269.127-6 | | |
| DESENHO: | S. BARROSO | ESCALA: | INDIC. |
| ARQUIVO: | SES Fortaleza - Ponte CEU - R0.dwg | DATA: | DEZ/2019 |





NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS DE NÍVEL EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE FORMA DIFERENTE.

2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: III

3. MATERIAIS:

CONCRETO: C40; FCK=40 MPA; ECS=32,1 GPA (AG. GRAÚDO: GRANITO OU GNAISSE); A/C MÁX.=0,45; CONSUMO MÍN. DE CIMENTO=360 KG/M3 CONFORME NBR 12655:2015

AÇOS: CA-50; FYK=500 MPA; ES=210 GPA; CA-60; FYK=600 MPA; ES=210 GPA; CONFORME NBR 7480:2007

- 4. COBRIMENTOS NOMINAIS: 3,5 CM (SUPERESTRUTURA) / 4,0 CM (INFRAESTRUTURA).
- 5. REALIZAR CURA POR ASPERSÃO TRÊS VEZES POR DIA DURANTE SETE DIAS APÓS A CONCRETAGEM. MÉTODOS ALTERNATIVOS, COMO CURA A VAPOR, PODEM REDUZIR OS PRAZOS DE CURA. A FISCALIZAÇÃO DEVE SER CONSULTADA EM CASO DE MUDANÇA.
- 6. CONSULTAR TECNOLOGISTA A FIM DE DEFINIR TRAÇOS E ADITIVOS ADEQUADOS.
- 7. VER LOCAÇÃO DESTA OBRA NO PROJETO GEOMÉTRICO DA VIA:

FORTALEZA_CEU_SANTÍSSIMA_TRINDADE_00.00_LR_01.01-LAY.DWG, RO, DE JANEIRO DE 2010.

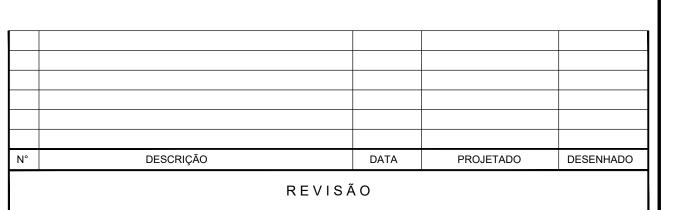
8. VER DETALHES DA PAVIMENTAÇÃO DOS ACESSOS NO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA VIA: CEU-SEÇÃO TIPO DE DETALHES.DWG, RO DE DEZEMBRO DE 2009.

9. ESTE PROJETO FOI ELABORADO ATENDENDO AOS CRITÉRIOS DA ABNT E PARTE DO PRESSUPOSTO QUE A EXECUÇÃO E OS MATERIAIS EMPREGADOS TAMBÉM ATENDERÃO ÀS NORMAS APLICÁVEIS, PRINCIPALMENTE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 14.931:2004 E DA NBR 12.655:2015 DENTRE OUTRAS.

10. A PONTE FOI PROJETADA PARA SUPORTAR AS CARGAS DO VEÍCULO TIPO TB-45 CONFORME NBR 7188:2013.

| ARMADURAS | | | | | | | | |
|-------------|-------------------|-----|-----------|--------|-------------|------------|--|--|
| | AÇO | POS | BIT. (MM) | QUANT. | COMPRIMENTO | | | |
| | | | | | UNIT. (CM) | TOTAL (CM) | | |
| LAJE DO TAB | LAJE DO TABULEIRO | | | | | | | |
| | CA-50 | 1 | 6,3 | 302 | 104 | 31408 | | |
| | CA-50 | 2 | 6,3 | 302 | 135 | 40770 | | |
| | CA-50 | 3 | 10 | 452 | 156 | 70512 | | |
| | CA-50 | 4 | 10 | 226 | 772 | 174472 | | |
| | CA-50 | 5 | 6,3 | 151 | 892 | 134692 | | |
| | CA-50 | 6 | 12,5 | 91 | 272 | 24752 | | |
| | CA-50 | 7 | 6,3 | 46 | 300 | 13800 | | |
| | CA-50 | 8 | 6,3 | 46 | 1200 | 55200 | | |
| | CA-50 | 9 | 6,3 | 46 | 909 | 41814 | | |
| | CA-50 | 10 | 10 | 91 | 940 | 85540 | | |
| | CA-50 | 11 | 10 | 91 | 1089 | 99099 | | |
| | CA-50 | 12 | 10 | 91 | 500 | 45500 | | |
| | CA-50 | 13 | 10 | 91 | 196 | 17836 | | |

| | | RESUMO | |
|-------|-------------|------------------|------------|
| AÇO | BIT. (MM) | COMPRIMENTO (CM) | MASSA (KG) |
| CA-50 | 6,3 | 317684 | 777 |
| CA-50 | 10 | 492959 | 3039 |
| CA-50 | 12,5 | 24752 | 238 |
| MASS | A TOTAL AÇO | CA-50 (KG): | 4055 |





| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ |
|-----|-------------------------------------|
| | DIRETORIA DE ENGENHARIA |
| | GERÊNCIA DE PROJETOS |
| l ' | |

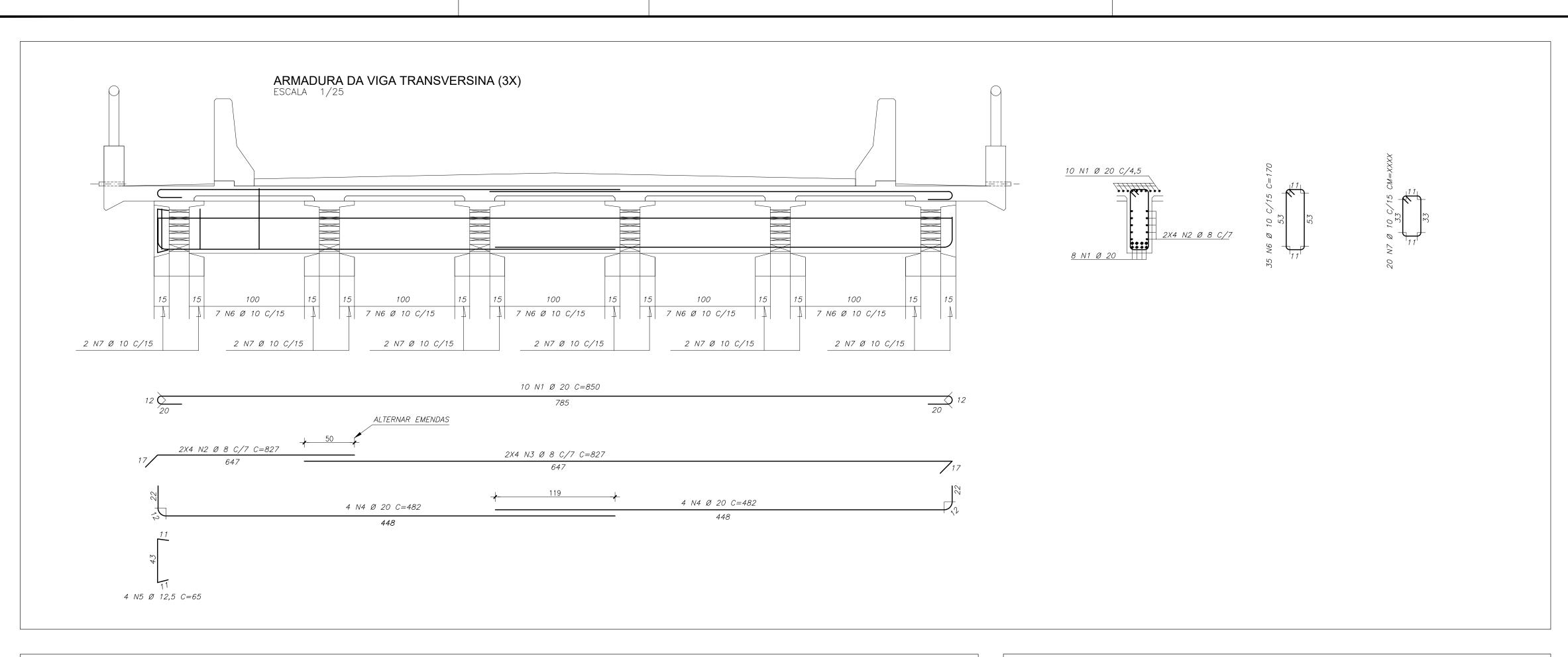
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA
PROJETO BÁSICO

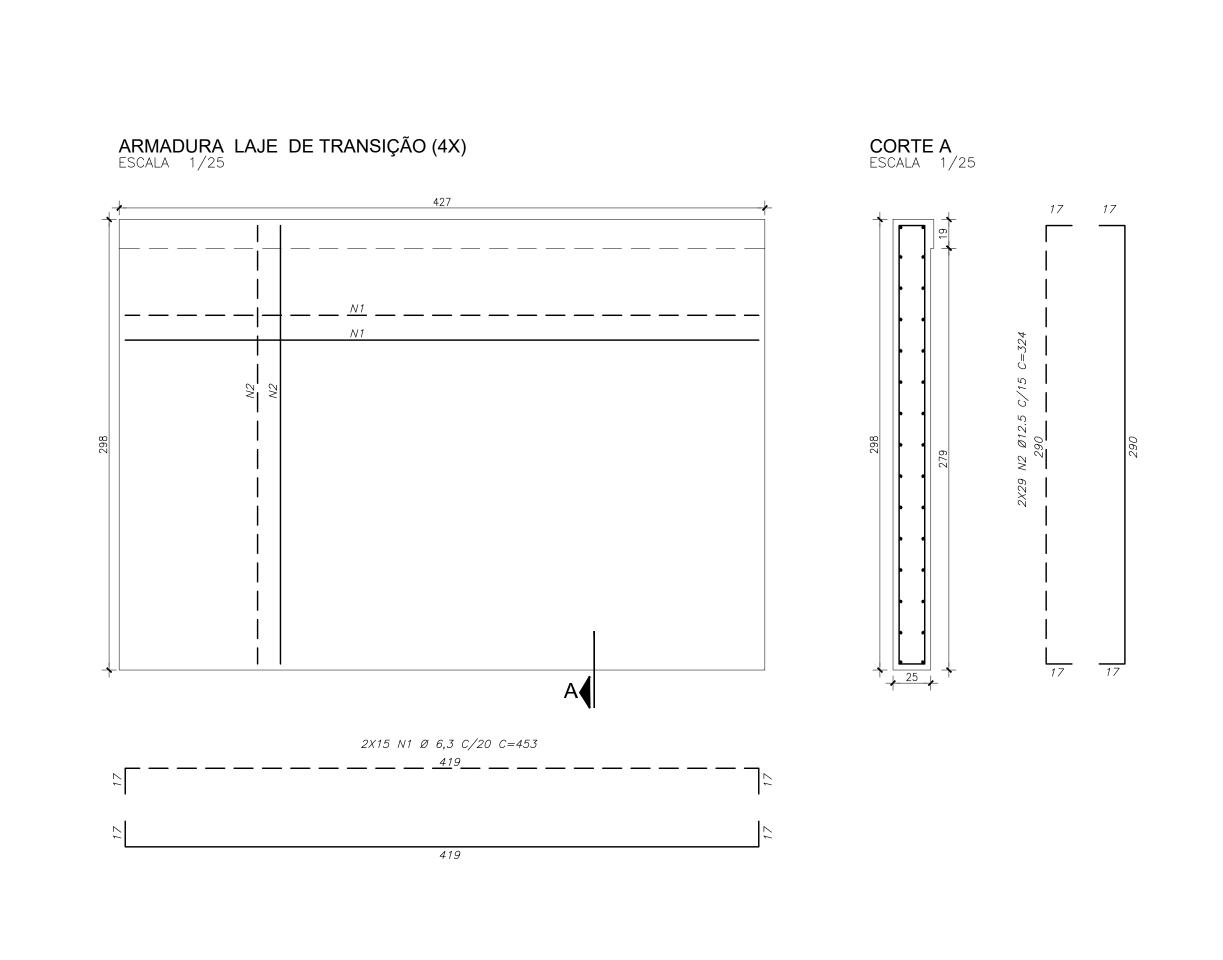
DESENHO PRANCHA Nº

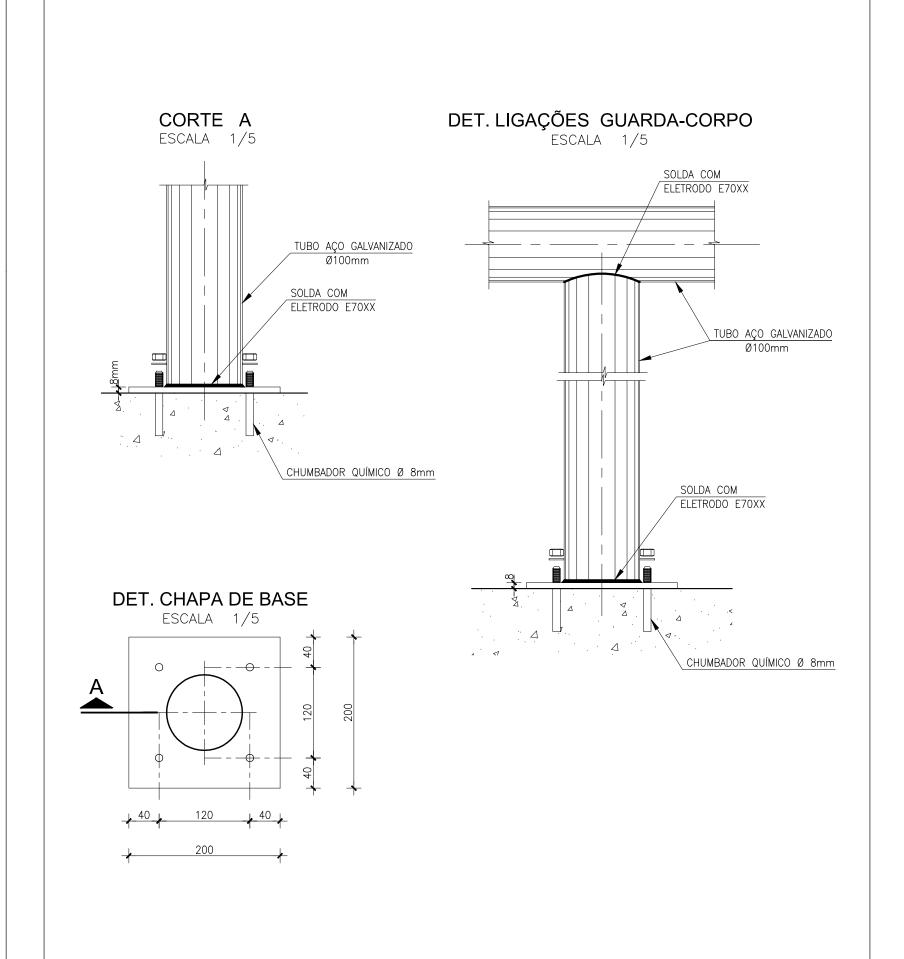
03/04

CONDOMÍNIO ESPIRITUAL UIRAPURU - CEU PONTE NA ALAMEDA SANTÍSSIMA TRINDADE II ARM. 3/4 - LAJE DO TABULEIRO

| GERÊNCIA: | ENG. RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | |
|--------------|---|---------|----------|
| COORDENAÇÃO: | ENG. BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | | |
| PROJETO: | ENG. VICTOR G. REIS - RNP 061.269.127-6 | | |
| DESENHO: | S. BARROSO | ESCALA: | INDIC. |
| ARQUIVO: | SES Fortaleza - Ponte CEU - R0.dwg | DATA: | DEZ/2019 |







NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS DE NÍVEL EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE FORMA DIFERENTE.

2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: III

3. MATERIAIS:

CONCRETO: C40; FCK=40 MPA; ECS=32,1 GPA (AG. GRAÚDO: GRANITO OU GNAISSE); A/C MÁX.=0,45; CONSUMO MÍN. DE CIMENTO=360 KG/M3 CONFORME NBR 12655:2015

AÇOS: CA-50; FYK=500 MPA; ES=210 GPA; CA-60; FYK=600 MPA; ES=210 GPA; CONFORME NBR 7480:2007

4. COBRIMENTOS NOMINAIS: 3,5 CM (SUPERESTRUTURA) / 4,0 CM (INFRAESTRUTURA).

5. REALIZAR CURA POR ASPERSÃO TRÊS VEZES POR DIA DURANTE SETE DIAS APÓS A CONCRETAGEM. MÉTODOS ALTERNATIVOS, COMO CURA A VAPOR, PODEM REDUZIR OS PRAZOS DE CURA. A FISCALIZAÇÃO DEVE SER CONSULTADA EM CASO DE MUDANÇA.

6. CONSULTAR TECNOLOGISTA A FIM DE DEFINIR TRAÇOS E ADITIVOS ADEQUADOS.

7. VER LOCAÇÃO DESTA OBRA NO PROJETO GEOMÉTRICO DA VIA:

FORTALEZA_CEU_SANTÍSSIMA_TRINDADE_00.00_LR_01.01-LAY.DWG, RO, DE JANEIRO DE 2010.

8. VER DETALHES DA PAVIMENTAÇÃO DOS ACESSOS NO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA VIA: CEU—SEÇÃO TIPO DE DETALHES.DWG, RO DE DEZEMBRO DE 2009.

9. ESTE PROJETO FOI ELABORADO ATENDENDO AOS CRITÉRIOS DA ABNT E PARTE DO PRESSUPOSTO QUE A EXECUÇÃO E OS MATERIAIS EMPREGADOS TAMBÉM ATENDERÃO ÀS NORMAS APLICÁVEIS, PRINCIPALMENTE AS EXIGÊNCIAS DA NBR 14.931:2004 E DA NBR 12.655:2015 DENTRE OUTRAS.

10. A PONTE FOI PROJETADA PARA SUPORTAR AS CARGAS DO VEÍCULO TIPO TB-45 CONFORME NBR 7188:2013.

| ARMADURAS | | | | | | |
|------------------------|----------|-----|-----------|--------|-------------|------------|
| | AÇO | POS | BIT. (MM) | QUANT. | COMPRIMENTO | |
| | | | | | UNIT. (CM) | TOTAL (CM) |
| VIGA TRAVES | SSA (3X) | | | | | |
| | CA-50 | 1 | 20 | 30 | 850 | 25500 |
| | CA-50 | 2 | 8 | 24 | 214 | 5136 |
| | CA-50 | 3 | 8 | 24 | 827 | 19848 |
| | CA-50 | 4 | 20 | 48 | 482 | 23136 |
| | CA-50 | 5 | 12,5 | 24 | 65 | 1560 |
| | CA-50 | 6 | 10 | 105 | 170 | 17850 |
| | CA-50 | 7 | 10 | 60 | 147 | 8820 |
| LAJE DE TRANSIÇÃO (4X) | | | | | | |
| | CA-50 | 1 | 12,5 | 232 | 324 | 75168 |
| | CA-50 | 2 | 6,3 | 120 | 453 | 54360 |

| | | RESUMO | |
|----------------------------------|-----------|------------------|------------|
| AÇO | BIT. (MM) | COMPRIMENTO (CM) | MASSA (KG) |
| CA-50 | 6,3 | 54360 | 133 |
| CA-50 | 8 | 24984 | 99 |
| CA-50 | 10 | 26670 | 164 |
| CA-50 | 12,5 | 76728 | 739 |
| CA-50 | 20 | 48636 | 1199 |
| MASSA TOTAL AÇO CA-50 (KG): 2335 | | | |





| COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ |
|-------------------------------------|
| DIRETORIA DE ENGENHARIA |
| GERÊNCIA DE PROJETOS |
| |

PROJETO BÁSICO

CONDOMÍNIO ESPIRITUAL UIRAPURU - CEU

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA

DESENHO PRANCHA Nº

07/07

04/04

PONTE NA ALAMEDA SANTÍSSIMA TRINDADE II ARM. 4/4 - TRANSVERSINAS E GUARDA-CORPOS

| L | | | | T |
|---|--------------|---|---------|----------|
| | GERÊNCIA: | ENG. RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | |
| | COORDENAÇÃO: | ENG. BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | | |
| | PROJETO: | ENG. VICTOR G. REIS - RNP 061.269.127-6 | | |
| | DESENHO: | S. BARROSO | ESCALA: | INDIC. |
| | ARQUIVO: | SES Fortaleza - Ponte CEU - R0.dwg | DATA: | DEZ/2019 |



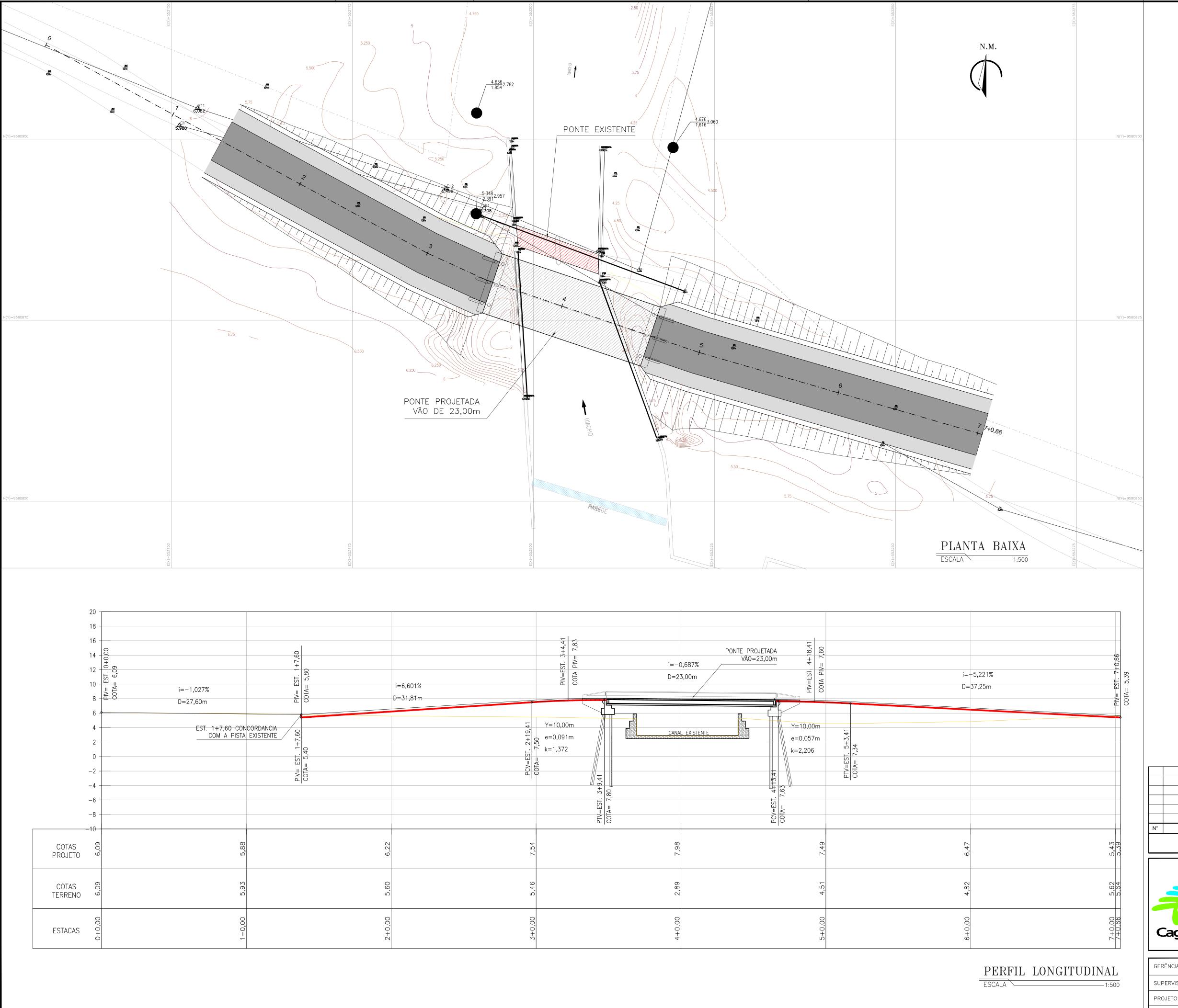
Pavimentação



PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

| DESENHO: | PRANCHA: | TÍTULO: |
|----------|----------|---|
| 01/03 | 01/02 | Planta Baixa e Perfil Longitudinal do Trecho da Estrada a ser Pavimentada – Ponte do Céu |
| 03/03 | 01/01 | Estrada de Acesso e Manutenção da IMA-3 no Centro Espiritual Uirapuru – Planta Iluminada da Via de Acesso ao IMA-3 |





—·—·— EIXO DA ESTRADA





LEGENDA PERFIL:

LINHA DO ATERRO COMPACTADO

----- LINHA DO PAVIMENTO (PARALELO)

| N° | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO | |
|----|-----------|------|-----------|-----------|--|
| | REVISÃO | | | | |



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA
PROJETO BÁSICO

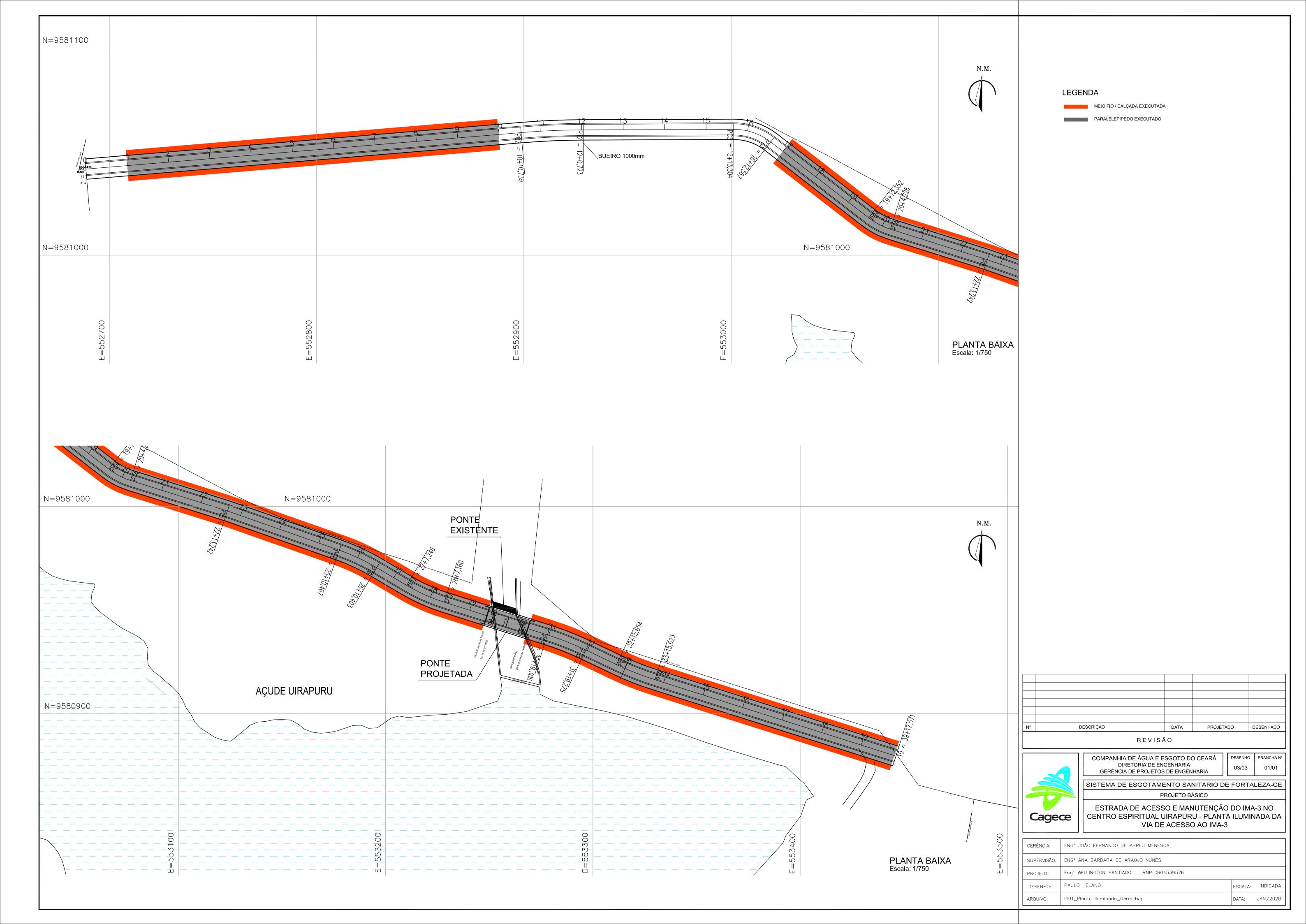
DESENHO PRANCHA Nº

01/02

01/03

PLANTA BAIXA E PERFIL LONGITUDINAL DO TRECHO DA ESTRADA A SER PAVIMENTADA - PONTE DO CEU

| GERÊNCIA: | ENGº JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL | | | |
|-------------|---|---------|----------|--|
| SUPERVISÃO: | ENGº ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES | | | |
| PROJETO: | Eng° WELLINGTON SANTIAGO RNP: 0604539576 | | | |
| DESENHO: | PAULO HELANO | ESCALA: | INDICADA | |
| ARQUIVO: | CEU_Planta e Perfil Longitudinal—Trecho Ponte.dwg | DATA: | JAN/2020 | |





Movimento de Terra



PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

| DESENHO: | PRANCHA: | TÍTULO: |
|----------|----------|---|
| 01/01 | 01/01 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Layout Geral – Movimento de Terra |
| 01/01 | 01/01 | Condomínio Espiritual Uirapuru – CEU – Layout Geral – Movimento de Terra (Jazida) |

