



PROJETO DE MACRODRENAGEM DO  
RIBEIRÃO DO OURO, CÓRREGO DA  
SERVIDÃO E CÓRREGO CAPÃO DO PAIVA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARARAQUARA E  
SUCOCITRICO CUTRALE LTDA

ARARAQUARA, SP



**ENG**CONSULTORIA

Revisão 00 - Maio, 2023

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                                                                                                               | <b>3</b>   |
| <b>2. RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....</b>                                                                                                                                                                     | <b>10</b>  |
| 2.1. Vazões de Projeto – Resultados dos Estudos Hidrológicos (ver memorial Estudos Hidrológicos) .....                                                                                                                  | 10         |
| <b>3. ESTUDOS HIDRÁULICOS para o córrego da servidão.....</b>                                                                                                                                                           | <b>13</b>  |
| 3.1. Estudos para o Canal do Córrego da Servidão (em contorno fechado).....                                                                                                                                             | 13         |
| 3.2. Patologias das Estruturas de Concreto.....                                                                                                                                                                         | 27         |
| 3.3. Revestimentos Internos para Melhoria do Escoamento e Proteção Mecânica.....                                                                                                                                        | 27         |
| 3.4. Acessos ao Canal de Contorno Fechado .....                                                                                                                                                                         | 30         |
| <b>ANEXO 1 – IMAGENS DO CANAL DO CÓRREGO DA SERVIDÃO, OBTIDAS PELO SCANNER .....</b>                                                                                                                                    | <b>31</b>  |
| <b>ANEXO 2 – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO ESPECIAL DE ENGENHARIA.....</b>                                                                                                                                                      | <b>46</b>  |
| <b>ANEXO 3 – PLANILHAS DE CÁLCULO DAS CAPACIDADES HIDRÁULICAS MÁXIMAS DE CADA TRECHO CONSIDERANDO-SE AS VAZÕES ESTUDADAS E AS SEÇÕES TRANSVERSAIS EXISTENTES E PROJETADAS PARA O CANAL DO CÓRREGO DA SERVIDÃO .....</b> | <b>242</b> |
| <b>ANEXO 4 – TRECHOS DO CANAL, QUANTITATIVOS E MEDIDAS DE MELHORIAS NOS REVESTIMENTOS A SEREM EXECUTADAS.....</b>                                                                                                       | <b>251</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Araraquara e a Cutrale juntaram forças para ajudar o município a resolver um de seus principais problemas atuais, relacionado à Macrodrenagem de seus principais cursos d'água que cruzam a malha urbana do município.

A Bacia do Ribeirão do Ouro, um dos mais importantes e maiores cursos d'água de Araraquara engloba as bacias do Córrego da Servidão e Córrego Capão do Paiva, sendo que todos eles têm suas nascentes dentro do território de Araraquara, e a foz do Ribeirão do Ouro ocorre junto ao Ribeirão do Chibarro, tributário do Rio Jacaré-Guaçu, bacia do Rio Tietê.

Outro aspecto importante é a disposição desses três córregos, que cruzam a área urbana em sua ocupação mais antiga no município, sobretudo o Córrego da Servidão cuja canalização em contorno fechado possibilitou a implantação da principal via do município, a Av. Maria Antônia Camargo de Oliveira conhecida como Via Expressa e que liga o sul e o norte da área urbana de Araraquara, além de ser importante viário de ligação regional.

Esse Córrego da Servidão, canalizado há mais de 60 anos em grande parte, tem sido objeto de preocupação do Poder Público e da população, pois, a intensa urbanização de sua bacia e os regimes hidrológicos atuais, com acentuação dos picos de chuvas críticas têm colocado em risco a integridade de suas estruturas devido às elevadas vazões escoadas por seu canal (em contorno fechado).

Dessa forma, a correta avaliação da capacidade de escoamento desse canal, bem como a integridade de suas estruturas é fundamental para que se possa manter o intenso fluxo de transportes viários na avenida existente ao longo do córrego.

Da mesma forma, o desenvolvimento urbano na bacia do Ribeirão do Ouro tem indicado que a calha do rio existente, em parte canalizada com seção trapezoidal mista entre concreto e terra, e em parte em canal natural, está no limite de sua capacidade quando se observam as chuvas críticas precipitadas sobre o município.

Esse problema é agravado pois, além dos riscos de transbordamento da calha do Ribeirão do Sul devido às chuvas intensas, os riscos de solapamento de suas margens podem culminar no rompimento do principal emissário de esgoto bruto do município, que segue até a ETE Araraquara passando pela margem direita do Ribeirão do Ouro ao longo da Via Expressa.

Devido à importância desse emissário, um extravasamento ou rompimento pode acarretar severos problemas de contaminação do curso d'água e, se ocorrer durante enchentes, pode causar a contaminação e ser responsável pelo alastramento de doenças de veiculação hídrica em grande parte da população.

Ainda no trecho mais crítico do Ribeirão do Ouro, com relação à incapacidade do Sistema de Macrodrenagem existem dois sifões invertidos do Sistema de Esgotamento Sanitário que estão constantemente em risco, e devem ser substituídos imediatamente para mitigar os riscos de contaminação pelo esgoto sanitário transportado.

No mesmo sistema de macrodrenagem, tem-se o Córrego Capão do Paiva, com urbanização mais recente, e que tem apresentado problemas sérios de falta de capacidade de escoamento das vazões, sobretudo em seu trecho final, junto à foz no Ribeirão do Ouro, onde atravessa sob a Via Expressa por um sistema de tubulação completamente subdimensionado, gerando alagamentos à montante e sobre a pista em eventos de chuvas intensas.

As figuras a seguir apresentam a localização dos córregos estudados, suas bacias de contribuição, as manchas de alagamento e principais estruturas e vias que são objeto dos presentes estudos, cujo principal objetivo é a solução dos problemas de macrodrenagem do Ribeirão do Ouro, Córrego da Servidão e Córrego Capão do Paiva, em definitivo, considerando-se o horizonte de projeto de 50 anos, e mitigação dos riscos associados à contaminação das águas pluviais pelo esgoto sanitário transportado ao longo e através da calha do Ribeirão do Ouro pelo emissário de esgoto bruto e os sifões invertidos que com ele se interligam.





**Figura 1.** Localização do município de Araraquara, SP.

Fonte: Adaptado do Google Earth





**Figura 2.** Mapa das UGRHs do Estado de São Paulo.

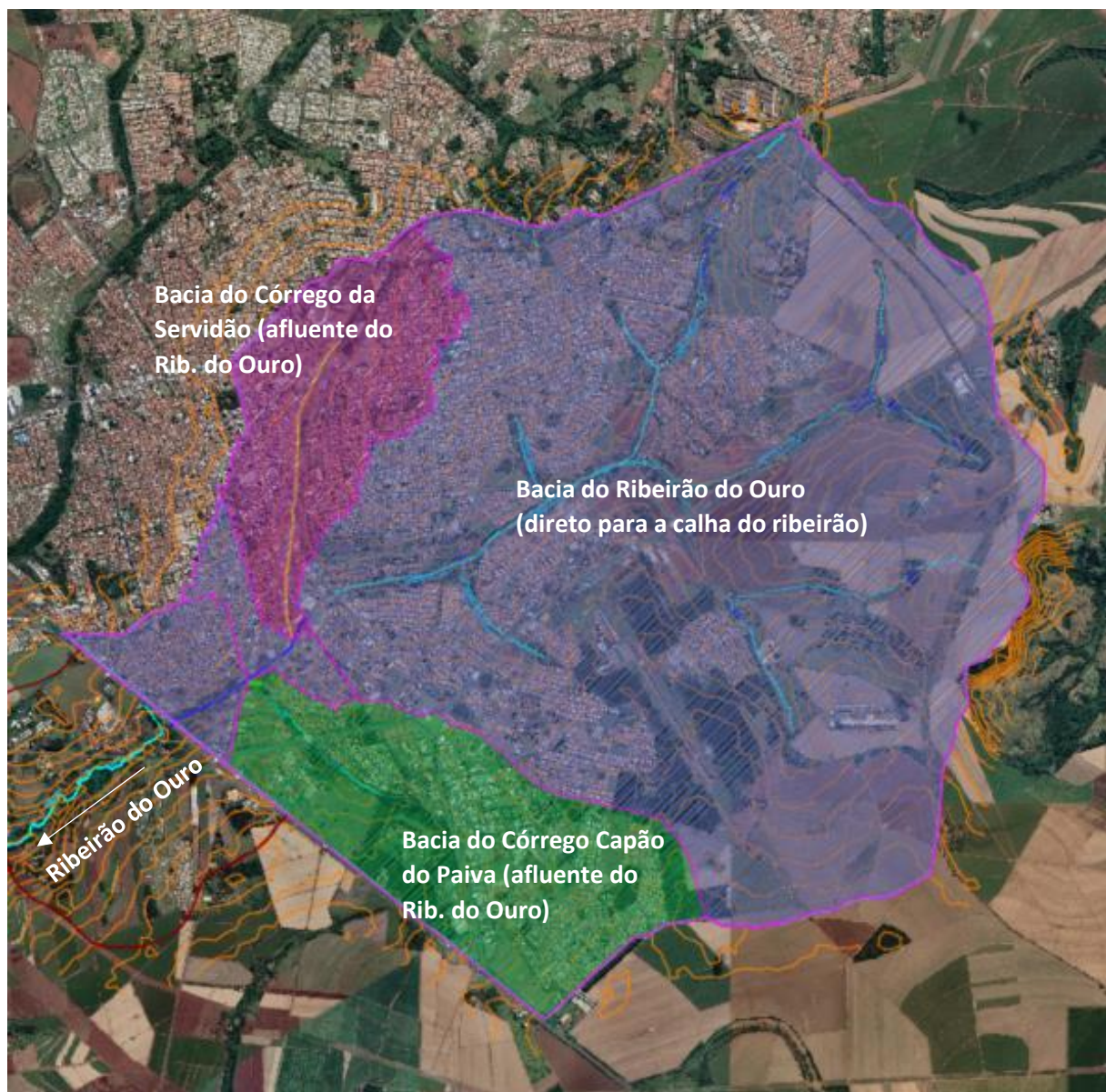
Fonte: Adaptado de Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI – IGC-SP.



**Figura 3.** Mapa Hidrográfico da Bacia da UGRHI 13 – Tietê-Jacaré

Fonte: Adaptado de [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br)

A Figura 04 a seguir apresenta os traçados das bacias consideradas até as seções de controle para os estudos hidrológicos.



**Figura 4.** Traçado das Bacias de Contribuição para os córregos estudados.





-  Trecho do Ribeirão do Ouro estudado
-  Trecho do Córrego da Servidão estudado
-  Trecho do Córrego Capão do Paiva estudado

**Figura 5.** Trechos dos Mananciais estudados

A Figura 05 apresenta os trechos dos mananciais estudados, conforme as intervenções imediatas necessárias para sanar os problemas de alagamentos, inundações e riscos de rompimento de canais, pontes e tubulações de esgoto sanitário, porém, os estudos não se limitaram a estes trechos, tendo sido estudadas todas as bacias, conforme apresentado adiante nos estudos hidrológicos.

A Figura 06 a seguir apresenta as manchas de alagamento observadas e as áreas de riscos de rompimento das estruturas de canais, do emissário e dos sifões invertidos a serem estudadas, de forma a se solucionar os problemas atualmente observados.





**Figura 6.** Manchas de alagamento devido à inadequação dos canais existentes à quantidade de água escoada durante chuvas intensas e áreas de risco de rompimento das estruturas de canais e pontes devido ao excesso de vazões.



## 2. RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Conforme os estudos hidrológicos realizados para a Bacia do Ribeirão do Ouro, incluindo os córregos da Servidão e Capão do Paiva, obtiveram-se os resultados das vazões escoadas, com e sem a implantação de reservatórios de retenção de cheias, que levaram aos estudos hidráulicos apresentados neste Relatório.

### 2.1. VAZÕES DE PROJETO – RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS (VER MEMORIAL ESTUDOS HIDROLÓGICOS)

De acordo com os dados obtidos para as sub-bacias, tendo sido avaliados também os reservatórios de retenção de cheias, utilizou-se do Software ABC6, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica de São Paulo, para a avaliação das vazões de pico nas seções principais de interesse, resultando nos valores apresentados na Tabela 1.

A modelação da alternativa escolhida para composição do sistema de Macrodrenagem do Ribeirão do Ouro, Córrego da Servidão e Córrego Capão do Paiva está apresentada na Figura 7.

Os hidrogramas obtidos para as seções principais de acordo com os estudos hidrológicos são apresentados no Relatório dos ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA AS BACIAS DO RIBEIRÃO DO OURO, CÓRREGO DA SERVIDÃO E CÓRREGO CAPÃO DO PAIVA.

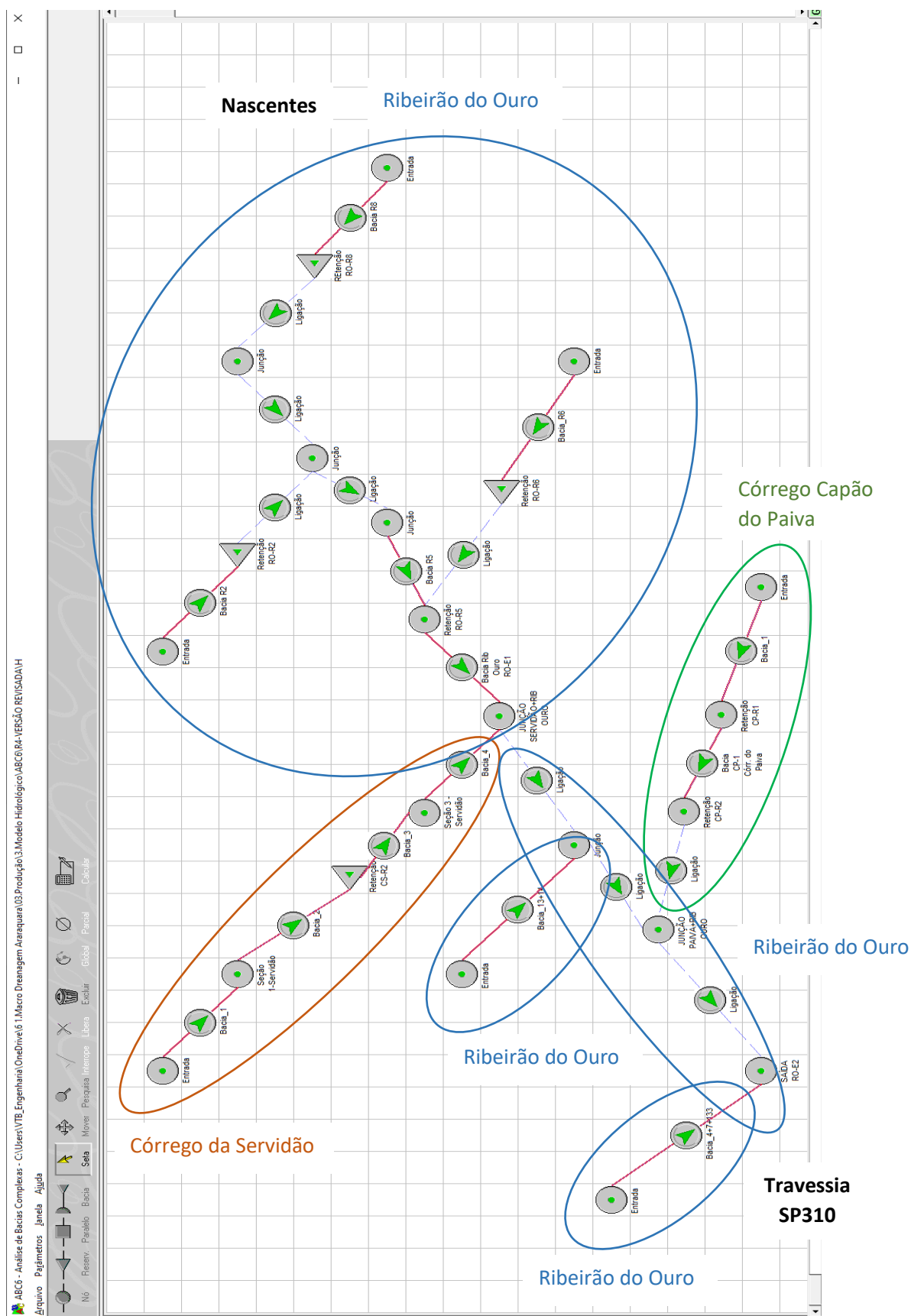
Os resultados apresentados na Tabela 1 foram utilizados no dimensionamento dos canais e seções transversais de pontes, através dos cálculos hidráulicos realizados nos estudos hidrológicos.

Os reservatórios de retenção previstos no sistema de macrodrenagem do Ribeirão do Ouro deverão ser projetados e construídos conforme os volumes utilizados nestes estudos para que as vazões utilizadas nos cálculos dos canais e pontes tenham validade, e as seções projetadas sejam adequadas ao escoamento de chuvas intensas com Tempo de Retorno de 100 anos.

O tempo de execução desses reservatórios não apresenta a mesma urgência dos canais, que já se encontram insuficientes atualmente, no entanto, para a situação futura, são fundamentais.

**Tabela 1.** Resumo dos resultados obtidos nas análises iniciais das vazões de pico.

| Seção Estudada | Curso d'água           | Situação Impermeabilização     | Vazão de Pico p/<br>Tr = 100 anos<br>(m³/s) |
|----------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|
| Ss1            | Córrego da Servidão    | Atual                          | 35,59                                       |
|                |                        | Futura                         | 40,29                                       |
|                |                        | <b>Futura Sem Reservatório</b> | <b>40,29</b>                                |
| Ss2            | Córrego da Servidão    | Atual                          | 58,51                                       |
|                |                        | Futura                         | 65,29                                       |
|                |                        | <b>Futura Com Reservatório</b> | <b>50,93</b>                                |
| Ss3            | Córrego da Servidão    | Atual                          | 67,83                                       |
|                |                        | Futura                         | 75,88                                       |
|                |                        | <b>Futura Com Reservatório</b> | <b>56,43</b>                                |
| Ss4            | Córrego da Servidão    | Atual                          | 68,71                                       |
|                |                        | Futura                         | 76,57                                       |
|                |                        | <b>Futura Com Reservatório</b> | <b>56,11</b>                                |
| Os1            | Ribeirão do Ouro       | Atual                          | 206,28                                      |
|                |                        | Futura                         | 331,11                                      |
|                |                        | <b>Futura Com Reservatório</b> | <b>241,47</b>                               |
| Os2            | Ribeirão do Ouro       | Atual                          | 243,27                                      |
|                |                        | Futura                         | 359,29                                      |
|                |                        | <b>Futura Com Reservatório</b> | <b>260,73</b>                               |
| Os3            | Ribeirão do Ouro       | Atual                          | 300,68                                      |
|                |                        | Futura                         | 417,97                                      |
|                |                        | <b>Futura Com Reservatório</b> | <b>289,85</b>                               |
| Os4            | Ribeirão do Ouro       | Atual                          | 308,26                                      |
|                |                        | Futura                         | 420,68                                      |
|                |                        | <b>Futura Com Reservatório</b> | <b>291,45</b>                               |
| Ps4            | Córrego Capão do Paiva | Atual                          | 57,09                                       |
|                |                        | Futura                         | 72,66                                       |
|                |                        | <b>Futura Sem Reservatório</b> | <b>72,66</b>                                |



**Figura 7.** Modelação da alternativa escolhida para composição do sistema de Macrodrenagem do Ribeirão do Ouro, Córrego da Servidão e Córrego Capão do Paiva.



### 3. ESTUDOS HIDRÁULICOS PARA O CÓRREGO DA SERVIDÃO

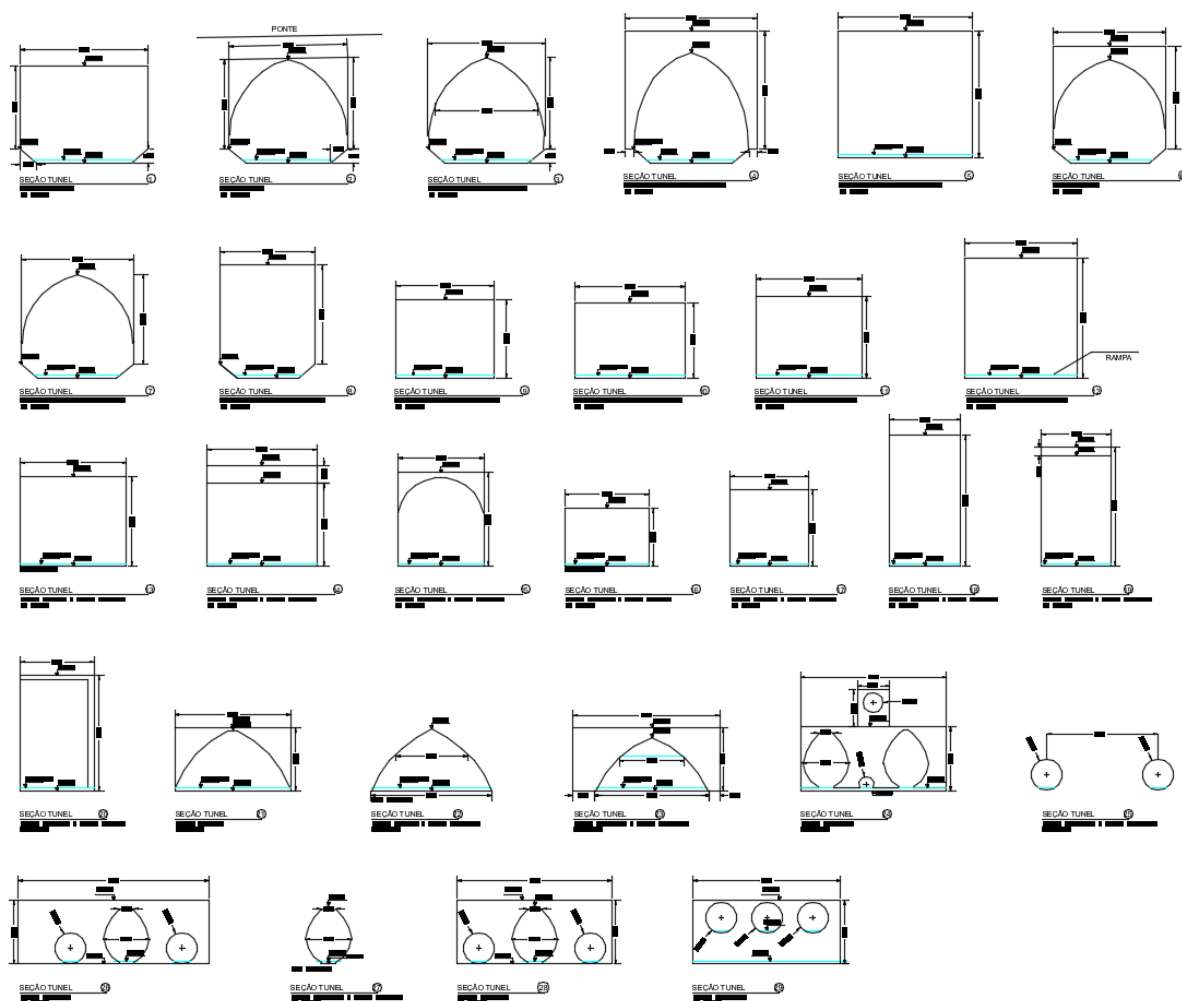
O Córrego da Servidão escoar por um canal de macrodrenagem de contorno fechado executado há muitos anos, e reformado, emendado, melhorado ao longo desses anos, assim como degradado com o passar dos anos. Esse canal tem apresentado diversos problemas de patologias e também problemas relacionados à perda da capacidade de escoamento ao longo dos anos devido à degradação de suas estruturas e obstruções parciais por objetos como pedaços de paredes e lajes de fundo que se desprendem das estruturas, colocando em risco de solapamento o terreno sobre o qual fica o principal sistema viário do município de Araraquara, a Via Expressa (Av. Maria Antônia Camargo de Oliveira).

Os estudos hidráulicos desenvolvidos a partir da determinação das vazões escoadas pelas bacias de contribuição até as seções estudadas, visam avaliar se apenas com as medidas de recuperação estrutural das estruturas do canal, correção de patologias e melhorias construtivas nos materiais de revestimento das paredes, é possível manter-se as seções do canal existentes, e ainda assim prover segurança ao escoamento, sem que sejam necessárias intervenções na Via Expressa.

#### 3.1. ESTUDOS PARA O CANAL DO CÓRREGO DA SERVIDÃO (EM CONTOURNO FECHADO)

Os estudos para o Canal do Córrego da Servidão, conforme os estudos hidrológicos, envolveram a determinação dos cenários de impermeabilização atual, futuro sem reservatório e futuro com reservatório, de forma a buscar a compreensão das causas dos problemas de falta de capacidade hidráulica do canal de contorno fechado existente e também estudar a melhor solução para resolver esses problemas de forma definitiva.

Foram feitas investigações detalhadas do canal do Córrego da Servidão, através da utilização de tecnologia por Scanner de Nuvem de Pontos que propiciou o reconhecimento de 29 diferentes seções transversais ao longo dos mais de 3,30 km de canal de contorno fechado existentes, conforme apresentadas na Figura 8.

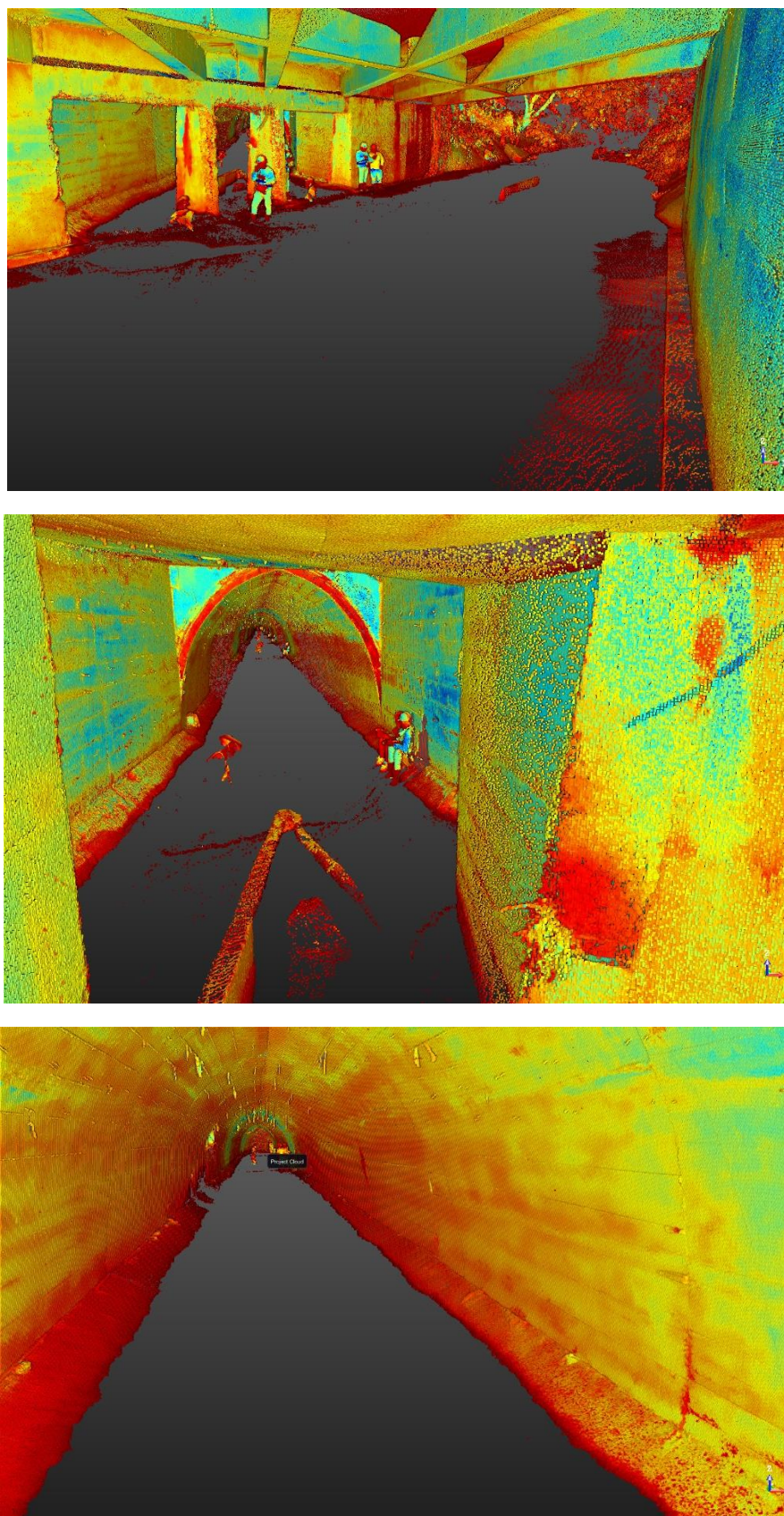


**Figura 8.** Seções transversais reconhecidas e detalhadas após o levantamento por Scanner no interior do Canal do Córrego da Servidão.

Com a utilização dessa tecnologia foi possível lançar os dados do canal no AutoCad Civil 3D e se determinar tanto a sua capacidade atual, quanto a capacidade limite de cada trecho, permitindo-se verificar quais os trechos devem ser melhorados para que se resolvesse de forma imediata a falta de capacidade hidráulica desse canal.

A Figura 9 a seguir apresenta algumas cenas obtidas através do escaneamento por nuvem de pontos no interior do túnel do Córrego da Servidão.





**Figura 9.** Cenários obtidos no interior do túnel de galerias do Córrego da Servidão (contorno fechado) sob a Via Expressa.

De acordo com os estudos hidrológicos, tem-se, nas seções principais, as vazões a serem escoadas pelo canal do Córrego da Servidão:

#### **Seção Ss1**

**Estudo 1 Ss1:** Situação Atual de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 35,59\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 2 Ss1:** Situação Futura de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 40,29\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 3 Ss1:** Situação Futura de Impermeabilização – **COM** Reservatórios →  $Q_{\max} = 40,29\text{m}^3/\text{s}$

#### **Seção Ss2**

**Estudo 1 Ss2:** Situação Atual de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 58,51\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 2 Ss2:** Situação Futura de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 65,29\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 3 Ss2:** Situação Futura de Impermeabilização – **COM** Reservatórios →  $Q_{\max} = 50,93\text{m}^3/\text{s}$

#### **Seção Ss3**

**Estudo 1 Ss3:** Situação Atual de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 67,83\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 2 Ss3:** Situação Futura de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 75,88\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 3 Ss3:** Situação Futura de Impermeabilização – **COM** Reservatórios →  $Q_{\max} = 56,43\text{m}^3/\text{s}$

#### **Seção Ss4**

**Estudo 1 Ss4:** Situação Atual de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 68,71\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 2 Ss4:** Situação Futura de Impermeabilização – SEM Reservatório →  $Q_{\max} = 76,57\text{m}^3/\text{s}$

**Estudo 3 Ss4:** Situação Futura de Impermeabilização – **COM** Reservatórios →  $Q_{\max} = 56,11\text{m}^3/\text{s}$

Para se representar todas as 29 seções estudadas no canal do Córrego da Servidão, organizaram-se a Tabela 2 que resume as capacidades hidráulicas máximas de cada trecho considerando-se as vazões atuais, a Tabela 3 que resume as capacidades hidráulicas máximas de cada trecho considerando-se as vazões futuras **sem** reservatório de retenção de cheias e a Tabela 4 que resume as capacidades hidráulicas máximas de cada trecho considerando-se as vazões futuras **com** reservatório de retenção de cheias, conforme os cálculos hidráulicos apresentados nas tabelas do Anexo 3. Na construção das referidas tabelas, utilizaram-se os dados obtidos na vistoria de campo para se determinar os coeficientes de rugosidade de Manning das paredes conforme as condições atuais das mesmas.

De acordo com os dados de campo tem-se:

- As seções 01 a 07 são de concreto (qualidade razoável) –  $n = 0,018$
- As seções 08 a 12 são de Pedra Argamassada –  $n = 0,025$
- A seção 13 é de concreto de péssima qualidade de acabamento –  $n = 0,021$
- A seção 14 é de Pedra Argamassada –  $n = 0,025$
- A seção 15 tem um arco de tijolos na parte superior –  $n = 0,021$
- A seção 16 é de concreto de péssima qualidade de acabamento (onde estão todas as partes de laje de fundo soltas no interior do canal) – trecho mais crítico – e também conta com parte em Pedra Argamassada –  $n = 0,025$
- As seções 17 a 20 são de concreto de péssima qualidade de acabamento e existe a escada entre a seção 18 e seção 19 –  $n = 0,021$
- A seção 21 é de concreto (qualidade razoável) –  $n = 0,018$
- A seção 22 é de concreto (qualidade razoável) (gótica) –  $n = 0,018$
- Da seção 23 em diante, são tubos Ovoides com concreto de boa qualidade no geral –  $n = 0,016$

Com isso, compararam-se as vazões de pico obtidas nos estudos hidrológicos às capacidades de cada trecho (para as vazões “atuais” e “futuras com reservatório” nas quatro seções indicadas) e, verificando-se quais desses trechos não possuíam a capacidade hidráulica necessária ao escoamento das vazões de pico com T igual a 100 anos.

**Tabela 2.** Determinação das capacidades hidráulicas de cada trecho de seção que compõe o Canal do Córrego da Servidão – Vazões Atuais.



| Observação             | Seção | Vazão<br>m³/s | Estaca início | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Capacidade<br>Declividade<br>m/m | Vazão<br>m³/s |
|------------------------|-------|---------------|---------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 3 Circulares           | 29    | 35,59         | 159 + 10,091  | 0,016                          | 0,0232                           | 14,47         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 35,59         | 159 + 7,725   | 0,016                          | 0,0232                           | 24,82         |
| 1 Ovoides              | 27    | 58,51         | 126 + 13,851  | 0,016                          | 0,0232                           | 16,24         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 58,51         | 110 + 6,599   | 0,016                          | 0,0125                           | 20,50         |
| 2 circulares           | 25    | 58,51         | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125                           | 7,08          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 58,51         | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125                           | 23,84         |
| arco                   | 23    | 58,51         | 106 + 15,519  | 0,016                          | 0,0125                           | 24,97         |
| arco                   | 22    | 67,83         | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186                           | 34,47         |
| arco                   | 21    | 67,83         | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186                           | 35,42         |
| Retangular             | 20    | 67,83         | 89 + 10,802   | 0,021                          | 0,0186                           | 77,37         |
| Retangular             | 19    | 67,83         | 88 + 18,867   | 0,021                          | 0,0186                           | 72,09         |
| Retangular             | 18    | 67,83         | 88 + 13,279   | 0,021                          | 0,1881                           | 270,11        |
| Retangular             | 17    | 67,83         | 88 + 5,157    | 0,021                          | 0,0130                           | 43,43         |
| Retangular             | 16    | 67,83         | 69 + 11,1     | 0,025                          | 0,0130                           | 28,66         |
| retangular + arco      | 15    | 67,83         | 68 + 17,642   | 0,021                          | 0,0258                           | 64,21         |
| Retangular             | 14    | 67,83         | 66 + 10,31    | 0,025                          | 0,0258                           | 92,07         |
| Retangular             | 13    | 67,83         | 61 + 9,568    | 0,021                          | 0,0258                           | 114,23        |
| Retangular             | 12    | 67,83         | 60 + 7,134    | 0,025                          | 0,0258                           | 148,67        |
| Retangular             | 11    | 67,83         | 60 + 3,934    | 0,025                          | 0,0258                           | 84,32         |
| Retangular             | 10    | 68,71         | 49 + 19,183   | 0,025                          | 0,0258                           | 81,47         |
| Retangular             | 9     | 68,71         | 49 + 5,806    | 0,025                          | 0,0364                           | 86,03         |
| base trapezio          | 8     | 68,71         | 48 + 16,143   | 0,025                          | 0,0364                           | 129,22        |
| arco                   | 7     | 68,71         | 40 + 9,022    | 0,018                          | 0,0364                           | 138,23        |
| arco                   | 7     | 68,71         | 32 + 12,6     | 0,018                          | 0,0178                           | 96,66         |
| arco                   | 7     | 68,71         | 28 + 18,885   | 0,018                          | 0,0311                           | 127,77        |
| arco                   | 7     | 68,71         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 70,24         |
| arco                   | 6     | 68,71         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 70,24         |
| Retangular             | 5     | 68,71         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 173,29        |
| arco                   | 4     | 68,71         | 24 + 2,877    | 0,018                          | 0,0094                           | 73,88         |
| arco                   | 3     | 68,71         | 16 + 15,00    | 0,018                          | 0,0940                           | 228,87        |
| arco                   | 3     | 68,71         | 0 + 5,516     | 0,018                          | 0,0208                           | 107,66        |
| arco                   | 2     | 68,71         | 0 + 0         | 0,018                          | 0,0208                           | 107,07        |
| base trapezio          | 1     | 68,71         | 0 + 0         | 0,018                          | 0,0208                           | 142,71        |

NOTA: Os valores destacados em letra **vermelha e hachura rosa** indicam os trechos nos quais as capacidades das seções hidráulicas são inferiores às vazões obtidas nos estudos hidrológicos.

**Tabela 3.** Determinação das capacidades hidráulicas de cada trecho de seção que compõe o Canal do Córrego da Servidão – Vazões Futuras Sem Reservatórios de Detenção de Cheias.

| Observação             | Seção | Vazão<br>m³/s | Estaca início | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Capacidade<br>Declividade<br>m/m | Vazão<br>m³/s |
|------------------------|-------|---------------|---------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 3 Circulares           | 29    | 40,29         | 159 + 10,091  | 0,016                          | 0,0232                           | 14,47         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 40,29         | 159 + 7,725   | 0,016                          | 0,0232                           | 24,82         |
| 1 Ovoides              | 27    | 65,29         | 126 + 13,851  | 0,016                          | 0,0232                           | 16,24         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 65,29         | 110 + 6,599   | 0,016                          | 0,0125                           | 20,50         |
| 2 circulares           | 25    | 65,29         | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125                           | 7,08          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 65,29         | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125                           | 23,84         |
| arco                   | 23    | 65,29         | 106 + 15,519  | 0,016                          | 0,0125                           | 24,97         |
| arco                   | 22    | 75,88         | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186                           | 34,47         |
| arco                   | 21    | 75,88         | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186                           | 35,42         |
| Retangular             | 20    | 75,88         | 89 + 10,802   | 0,021                          | 0,0186                           | 77,37         |
| Retangular             | 19    | 75,88         | 88 + 18,867   | 0,021                          | 0,0186                           | 72,09         |
| Retangular             | 18    | 75,88         | 88 + 13,279   | 0,021                          | 0,1881                           | 270,11        |
| Retangular             | 17    | 75,88         | 88 + 5,157    | 0,021                          | 0,013                            | 43,43         |
| Retangular             | 16    | 75,88         | 69 + 11,1     | 0,025                          | 0,013                            | 28,66         |
| retangular + arco      | 15    | 75,88         | 68 + 17,642   | 0,021                          | 0,0258                           | 64,21         |
| Retangular             | 14    | 75,88         | 66 + 10,31    | 0,025                          | 0,0258                           | 92,07         |
| Retangular             | 13    | 75,88         | 61 + 9,568    | 0,021                          | 0,0258                           | 114,23        |
| Retangular             | 12    | 75,88         | 60 + 7,134    | 0,025                          | 0,0258                           | 148,67        |
| Retangular             | 11    | 75,88         | 60 + 3,934    | 0,025                          | 0,0258                           | 84,32         |
| Retangular             | 10    | 76,57         | 49 + 19,183   | 0,025                          | 0,0258                           | 81,47         |
| Retangular             | 9     | 76,57         | 49 + 5,806    | 0,025                          | 0,0364                           | 86,03         |
| base trapezio          | 8     | 76,57         | 48 + 16,143   | 0,025                          | 0,0364                           | 129,22        |
| arco                   | 7     | 76,57         | 40 + 9,022    | 0,018                          | 0,0364                           | 138,23        |
| arco                   | 7     | 76,57         | 32 + 12,6     | 0,018                          | 0,0178                           | 96,66         |
| arco                   | 7     | 76,57         | 28 + 18,885   | 0,018                          | 0,0311                           | 127,77        |
| arco                   | 7     | 76,57         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 70,24         |
| arco                   | 6     | 76,57         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 70,24         |
| Retangular             | 5     | 76,57         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 173,29        |
| arco                   | 4     | 76,57         | 24 + 2,877    | 0,018                          | 0,0094                           | 73,88         |
| arco                   | 3     | 76,57         | 16 + 15,00    | 0,018                          | 0,094                            | 228,87        |
| arco                   | 3     | 76,57         | 0 + 5,516     | 0,018                          | 0,0208                           | 107,66        |
| arco                   | 2     | 76,57         | 0 + 0         | 0,018                          | 0,0208                           | 107,07        |
| base trapezio          | 1     | 76,57         | 0 + 0         | 0,018                          | 0,0208                           | 142,71        |

NOTA: Os valores destacados em letra **vermelha e hachura rosa** indicam os trechos nos quais as capacidades das seções hidráulicas são inferiores às vazões obtidas nos estudos hidrológicos.

**Tabela 4.** Determinação das capacidades hidráulicas de cada trecho de seção que compõe o Canal do Córrego da Servidão – Vazões Futuras Com Reservatórios de Detenção de Cheias.

| Observação             | Seção | Vazão<br>m³/s | Estaca início | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Capacidade<br>Declividade<br>m/m | Vazão<br>m³/s |
|------------------------|-------|---------------|---------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 3 Circulares           | 29    | 40,29         | 159 + 10,091  | 0,016                          | 0,0232                           | 14,47         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 40,29         | 159 + 7,725   | 0,016                          | 0,0232                           | 24,82         |
| 1 Ovoides              | 27    | 50,93         | 126 + 13,851  | 0,016                          | 0,0232                           | 16,24         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 50,93         | 110 + 6,599   | 0,016                          | 0,0125                           | 20,50         |
| 2 circulares           | 25    | 50,93         | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125                           | 7,08          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 50,93         | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125                           | 23,84         |
| arco                   | 23    | 50,93         | 106 + 15,519  | 0,016                          | 0,0125                           | 24,97         |
| arco                   | 22    | 56,43         | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186                           | 34,47         |
| arco                   | 21    | 56,43         | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186                           | 35,42         |
| Retangular             | 20    | 56,43         | 89 + 10,802   | 0,021                          | 0,0186                           | 77,37         |
| Retangular             | 19    | 56,43         | 88 + 18,867   | 0,021                          | 0,0186                           | 72,09         |
| Retangular             | 18    | 56,43         | 88 + 13,279   | 0,021                          | 0,1881                           | 270,11        |
| Retangular             | 17    | 56,43         | 88 + 5,157    | 0,021                          | 0,013                            | 43,43         |
| Retangular             | 16    | 56,43         | 69 + 11,1     | 0,025                          | 0,013                            | 28,66         |
| retangular + arco      | 15    | 56,43         | 68 + 17,642   | 0,021                          | 0,0258                           | 64,21         |
| Retangular             | 14    | 56,43         | 66 + 10,31    | 0,025                          | 0,0258                           | 92,07         |
| Retangular             | 13    | 56,43         | 61 + 9,568    | 0,021                          | 0,0258                           | 114,23        |
| Retangular             | 12    | 56,43         | 60 + 7,134    | 0,025                          | 0,0258                           | 148,67        |
| Retangular             | 11    | 56,43         | 60 + 3,934    | 0,025                          | 0,0258                           | 84,32         |
| Retangular             | 10    | 56,11         | 49 + 19,183   | 0,025                          | 0,0258                           | 81,47         |
| Retangular             | 9     | 56,11         | 49 + 5,806    | 0,025                          | 0,0364                           | 86,03         |
| base trapezio          | 8     | 56,11         | 48 + 16,143   | 0,025                          | 0,0364                           | 129,22        |
| arco                   | 7     | 56,11         | 40 + 9,022    | 0,018                          | 0,0364                           | 138,23        |
| arco                   | 7     | 56,11         | 32 + 12,6     | 0,018                          | 0,0178                           | 96,66         |
| arco                   | 7     | 56,11         | 28 + 18,885   | 0,018                          | 0,0311                           | 127,77        |
| arco                   | 7     | 56,11         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 70,24         |
| arco                   | 6     | 56,11         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 70,24         |
| Retangular             | 5     | 56,11         | 26 + 2,702    | 0,018                          | 0,0094                           | 173,29        |
| arco                   | 4     | 56,11         | 24 + 2,877    | 0,018                          | 0,0094                           | 73,88         |
| arco                   | 3     | 56,11         | 16 + 15,00    | 0,018                          | 0,094                            | 228,87        |
| arco                   | 3     | 56,11         | 0 + 5,516     | 0,018                          | 0,0208                           | 107,66        |
| arco                   | 2     | 56,11         | 0 + 0         | 0,018                          | 0,0208                           | 107,07        |
| base trapezio          | 1     | 56,11         | 0 + 0         | 0,018                          | 0,0208                           | 142,71        |

NOTA: Os valores destacados em letra **vermelha e hachura rosa** indicam os trechos nos quais as capacidades das seções hidráulicas são inferiores às vazões obtidas nos estudos hidrológicos.

Os resultados obtidos indicaram que todo o trecho inicial do Córrego da Servidão, entre o ponto de início do canal (montante) em contorno fechado entre as estacas 159+10.091 e 90+3.389 e o trecho intermediário compreendido entre as estacas 88+5.157 e 68+17.462 são insuficientes para escoamento das vazões de pico calculadas já para a situação atual. Ao longo do tempo, mesmo com a implantação de reservatórios de retenção de cheias, esses trechos de canalização tem piora na situação de escoamento das vazões de pico, agravando ainda mais os problemas observados atualmente.

Na prática, o que se observa é que, assim como demonstrado nas fotografias apresentadas no Item 2 do Relatório dos Estudos Hidrológicos, esses trechos apresentam problemas, sendo que,



no trecho de montante, observa-se elevado escoamento superficial das águas pluviais pela avenida, o que indica a falta de capacidade dos tubos subterrâneos.

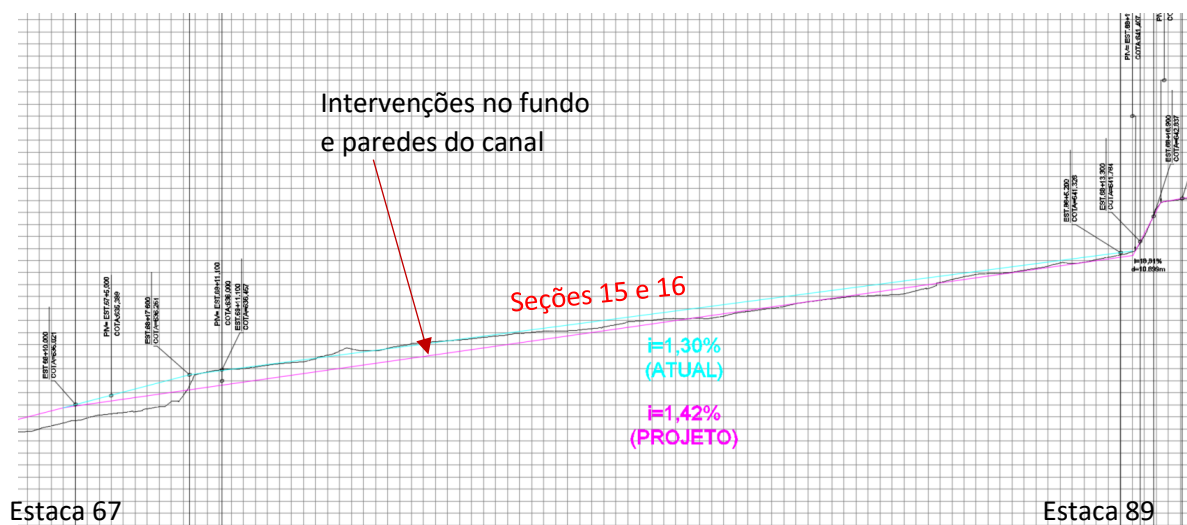
Já no trecho intermediário (seções 15 e 16), que coincide com o trecho no qual são observados os piores problemas tanto de degradação das paredes do canal, quanto de transbordamento do canal, verificaram-se que a seção transversal foi reduzida em comparação aos trechos mais à montante, o que pode sim explicar todos os problemas observados sob o Terminal Rodoviário Municipal (onde se verificam as fotografias dos alagamentos severos na Via Expressa sobre o Córrego da Servidão).

Com essas constatações, buscando-se a solução imediata para os problemas observados, verificaram-se algumas possibilidades de solução para sanar os alagamentos e mitigar os riscos de solapamento do canal de forma imediata.

Como existe uma avenida de grande importância em operação sobre o túnel do canal fechado do Córrego da Servidão, alargar o canal, por método destrutivo, abrindo-se valas na avenida não seria uma opção viável. Dessa forma, verificou-se que, melhorando o escoamento da água no interior das galerias do Córrego, com a melhoria do coeficiente de atrito das superfícies das paredes e fundo, seria possível aumentar de forma significativa a capacidade de escoamento desse trecho, resultando tanto na sua recuperação estrutural, quanto no aumento da capacidade hidráulica do canal.

Comparando-se as vazões obtidas nos estudos hidrológicos e a capacidade de escoamento do trecho em questão, verificou-se que a melhoria na rugosidade das paredes seria suficiente para sanar os problemas relacionados ao escoamento dos picos de chuvas críticas com T igual a 100 anos no cenário imediato, sendo que devido á degradação avançada do fundo do canal em algumas seções, será necessária também a recuperação do fundo do canal.

Observando-se o perfil longitudinal do trecho, conforme demonstrado nos desenhos de projeto, a recuperação do fundo será executada no trecho crítico eliminando-se um degrau existente à jusante do trecho mais restritivo, conforme apresentado na figura a seguir.



**Figura 10.** Destaque do trecho que será recuperado para devolver a capacidade de escoamento da calha do Córrego da Servidão.

Dessa forma, com a recuperação da calha do canal do Córrego da Servidão e revestimento das suas paredes com argamassa polimérica que confere superfície bastante lisa e resistente à abrasão, conseguiu-se aumentar a capacidade do trecho mais restritivo, de 28,66 m<sup>3</sup>/s (capacidade atual) para 73,45 m<sup>3</sup>/s (capacidade calculada mediante melhorias propostas), fazendo com que, mesmo para a situação **atual** de picos de chuvas críticas **sem** a construção de reservatórios de retenção de cheias no Córrego da Servidão, seja possível o escoamento das vazões de pico sem restrições.

As medidas de recuperação estrutural e das patologias das paredes e fundo do canal recuperação da calha do Canal do Córrego da Servidão aliada às s trechos e também à melhoria dos acessos para manutenção no interior do canal, solucionarão para os próximos anos os graves problemas observados atualmente.

Há de se considerar, no entanto, que, como a importância da baixa rugosidade das paredes é fundamental para que o escoamento no interior do canal ocorra da forma como planejado, portanto, a Prefeitura Municipal de Araraquara deve assumir o compromisso de manter as paredes e fundo do canal íntegros e desobstruídos, sobretudo antes de se iniciarem os períodos de chuvas intensas na região.

As tabelas 5 a 7 a seguir apresentam as situações de escoamento (assim como demonstrado anteriormente nas tabelas 2 a 4), para a situação projetada (com recuperação do trecho entre as estacas 67 e 89 e melhoria das condições internas das paredes e fundos do canal, reduzindo-se o coeficiente de rugosidade). As tabelas completas são apresentadas no Anexo 3.

**Tabela 5.** Determinação das capacidades hidráulicas de cada trecho de seção que compõe o Canal do Córrego da Servidão – Vazões Atuais Sem Reservatórios de Detenção de Cheias.

| Verificação_Q_Atual    |       |                          |               | Capacidade                     |                    |                               |
|------------------------|-------|--------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Observação             | Seção | Vazão<br>Escoada<br>m³/s | Estaca início | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>(capacidade)<br>m³/s |
| 3 Circulares           | 29    | 35,59                    | 159 + 10,091  | 0,016                          | 0,0232             | 14,47                         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 35,59                    | 159 + 7,725   | 0,016                          | 0,0232             | 24,82                         |
| 1 Ovoides              | 27    | 58,51                    | 126 + 13,851  | 0,016                          | 0,0232             | 16,24                         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 58,51                    | 110 + 6,599   | 0,016                          | 0,0125             | 20,50                         |
| 2 circulares           | 25    | 58,51                    | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125             | 7,08                          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 58,51                    | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125             | 23,84                         |
| arco                   | 23    | 58,51                    | 106 + 15,519  | 0,016                          | 0,0125             | 24,97                         |
| arco                   | 22    | 67,83                    | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186             | 34,47                         |
| arco                   | 21    | 67,83                    | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186             | 35,42                         |
| Retangular             | 20    | 67,83                    | 89 + 10,802   | 0,016                          | 0,0186             | 101,55                        |
| Retangular             | 19    | 67,83                    | 88 + 18,867   | 0,016                          | 0,0186             | 94,62                         |
| Retangular             | 18    | 67,83                    | 88 + 13,279   | 0,016                          | 0,1881             | 354,52                        |
| Retangular             | 17    | 67,83                    | 88 + 5,157    | 0,013                          | 0,0142             | 73,33                         |
| Retangular             | 16    | 67,83                    | 69 + 11,1     | 0,013                          | 0,0142             | 73,45                         |
| retangular + arco      | 15    | 67,83                    | 68 + 17,642   | 0,016                          | 0,0258             | 84,27                         |
| Retangular             | 14    | 67,83                    | 66 + 10,31    | 0,016                          | 0,0258             | 143,85                        |
| Retangular             | 13    | 67,83                    | 61 + 9,568    | 0,016                          | 0,0258             | 149,92                        |
| Retangular             | 12    | 67,83                    | 60 + 7,134    | 0,016                          | 0,0258             | 232,29                        |
| Retangular             | 11    | 67,83                    | 60 + 3,934    | 0,016                          | 0,0258             | 131,75                        |
| Retangular             | 10    | 68,71                    | 49 + 19,183   | 0,016                          | 0,0258             | 127,30                        |
| Retangular             | 9     | 68,71                    | 49 + 5,806    | 0,016                          | 0,0364             | 134,42                        |
| base trapezio          | 8     | 68,71                    | 48 + 16,143   | 0,016                          | 0,0364             | 201,91                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 40 + 9,022    | 0,016                          | 0,0364             | 155,50                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 32 + 12,6     | 0,016                          | 0,0178             | 108,74                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 28 + 18,885   | 0,016                          | 0,0311             | 143,74                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| arco                   | 6     | 68,71                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| Retangular             | 5     | 68,71                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 194,96                        |
| arco                   | 4     | 68,71                    | 24 + 2,877    | 0,016                          | 0,0094             | 83,12                         |
| arco                   | 3     | 68,71                    | 16 + 15,00    | 0,016                          | 0,0940             | 257,48                        |
| arco                   | 3     | 68,71                    | 0 + 5,516     | 0,016                          | 0,0208             | 121,12                        |
| arco                   | 2     | 68,71                    | 0 + 0         | 0,016                          | 0,0208             | 120,46                        |
| base trapezio          | 1     | 68,71                    | 0 + 0         | 0,016                          | 0,0208             | 160,55                        |

NOTA: 1. Os valores destacados em letra **vermelha e hachura rosa** indicam os trechos nos quais as capacidades das seções hidráulicas são inferiores às vazões obtidas nos estudos hidrológicos.

2. Os valores destacados em **amarelo** indicam os trechos nos quais serão realizadas as intervenções de projeto (recuperação do fundo da calha do canal entre as estacas 67 e 89, e melhorias nos revestimentos internos das paredes do canal).



**Tabela 6.** Determinação das capacidades hidráulicas de cada trecho de seção que compõe o Canal do Córrego da Servidão – Vazões Futuras **Sem** Reservatórios de Detenção de Cheias.

| Verificação_Q_Futura SEM Reservatório (PROJETO) |       |                          |               | Capacidade                     |                    |                               |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Observação                                      | Seção | Vazão<br>Escoada<br>m³/s | Estaca início | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>(capacidade)<br>m³/s |
| 3 Circulares                                    | 29    | 40,29                    | 159 + 10,091  | 0,016                          | 0,0232             | 14,47                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 28    | 40,29                    | 159 + 7,725   | 0,016                          | 0,0232             | 24,82                         |
| 1 Ovoides                                       | 27    | 65,29                    | 126 + 13,851  | 0,016                          | 0,0232             | 16,24                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 26    | 65,29                    | 110 + 6,599   | 0,016                          | 0,0125             | 20,50                         |
| 2 circulares                                    | 25    | 65,29                    | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125             | 7,08                          |
| 2 Ovoides, 1 circular                           | 24    | 65,29                    | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125             | 23,84                         |
| arco                                            | 23    | 65,29                    | 106 + 15,519  | 0,016                          | 0,0125             | 24,97                         |
| arco                                            | 22    | 75,88                    | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186             | 34,47                         |
| arco                                            | 21    | 75,88                    | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186             | 35,42                         |
| Retangular                                      | 20    | 75,88                    | 89 + 10,802   | 0,016                          | 0,0186             | 101,55                        |
| Retangular                                      | 19    | 75,88                    | 88 + 18,867   | 0,016                          | 0,0186             | 94,62                         |
| Retangular                                      | 18    | 75,88                    | 88 + 13,279   | 0,016                          | 0,1881             | 354,52                        |
| Retangular                                      | 17    | 75,88                    | 88 + 5,157    | 0,013                          | 0,0142             | 73,33                         |
| Retangular                                      | 16    | 75,88                    | 69 + 11,1     | 0,013                          | 0,0142             | 73,45                         |
| retangular + arco                               | 15    | 75,88                    | 68 + 17,642   | 0,016                          | 0,0258             | 84,27                         |
| Retangular                                      | 14    | 75,88                    | 66 + 10,31    | 0,016                          | 0,0258             | 143,85                        |
| Retangular                                      | 13    | 75,88                    | 61 + 9,568    | 0,016                          | 0,0258             | 149,92                        |
| Retangular                                      | 12    | 75,88                    | 60 + 7,134    | 0,016                          | 0,0258             | 232,29                        |
| Retangular                                      | 11    | 75,88                    | 60 + 3,934    | 0,016                          | 0,0258             | 131,75                        |
| Retangular                                      | 10    | 76,57                    | 49 + 19,183   | 0,016                          | 0,0258             | 127,30                        |
| Retangular                                      | 9     | 76,57                    | 49 + 5,806    | 0,016                          | 0,0364             | 134,42                        |
| base trapezio                                   | 8     | 76,57                    | 48 + 16,143   | 0,016                          | 0,0364             | 201,91                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 40 + 9,022    | 0,016                          | 0,0364             | 155,50                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 32 + 12,6     | 0,016                          | 0,0178             | 108,74                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 28 + 18,885   | 0,016                          | 0,0311             | 143,74                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| arco                                            | 6     | 76,57                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| Retangular                                      | 5     | 76,57                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 194,96                        |
| arco                                            | 4     | 76,57                    | 24 + 2,877    | 0,016                          | 0,0094             | 83,12                         |
| arco                                            | 3     | 76,57                    | 16 + 15,00    | 0,016                          | 0,0940             | 257,48                        |
| arco                                            | 3     | 76,57                    | 0 + 5,516     | 0,016                          | 0,0208             | 121,12                        |
| arco                                            | 2     | 76,57                    | 0 + 0         | 0,016                          | 0,0208             | 120,46                        |
| base trapezio                                   | 1     | 76,57                    | 0 + 0         | 0,016                          | 0,0208             | 160,55                        |

NOTA: 1. Os valores destacados em letra **vermelha e hachura rosa** indicam os trechos nos quais as capacidades das seções hidráulicas são inferiores às vazões obtidas nos estudos hidrológicos.

2. Os valores destacados em **amarelo** indicam os trechos nos quais serão realizadas as intervenções de projeto (recuperação do fundo da calha do canal entre as estacas 67 e 89, e melhorias nos revestimentos internos das paredes do canal).

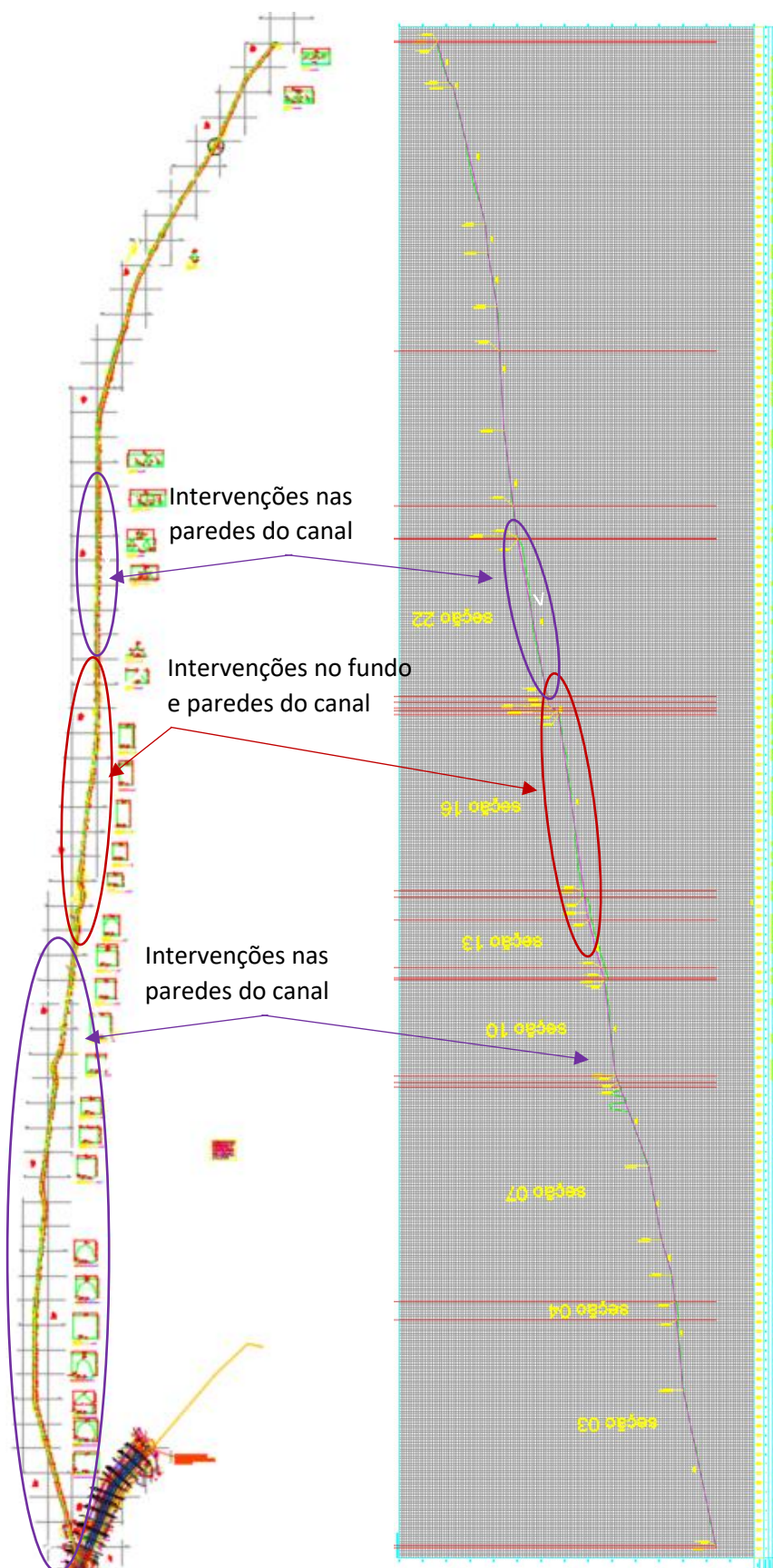
**Tabela 7.** Determinação das capacidades hidráulicas de cada trecho de seção que compõe o Canal do Córrego da Servidão – Vazões Futuras Com Reservatórios de Detenção de Cheias.

| Verificação_Q_Futura COM Reservatório (PROJETO) |       |                          |               | Capacidade                     |                    |                               |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Observação                                      | Seção | Vazão<br>Escoada<br>m³/s | Estaca início | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>(capacidade)<br>m³/s |
| 3 Circulares                                    | 29    | 40,29                    | 159 + 10,091  | 0,016                          | 0,0232             | 14,47                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 28    | 40,29                    | 159 + 7,725   | 0,016                          | 0,0232             | 24,82                         |
| 1 Ovoides                                       | 27    | 50,93                    | 126 + 13,851  | 0,016                          | 0,0232             | 16,24                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 26    | 50,93                    | 110 + 6,599   | 0,016                          | 0,0125             | 20,50                         |
| 2 circulares                                    | 25    | 50,93                    | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125             | 7,08                          |
| 2 Ovoides, 1 circular                           | 24    | 50,93                    | 106 + 18,069  | 0,016                          | 0,0125             | 23,84                         |
| arco                                            | 23    | 50,93                    | 106 + 15,519  | 0,016                          | 0,0125             | 24,97                         |
| arco                                            | 22    | 56,43                    | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186             | 34,47                         |
| arco                                            | 21    | 56,43                    | 90 + 3,389    | 0,018                          | 0,0186             | 35,42                         |
| Retangular                                      | 20    | 56,43                    | 89 + 10,802   | 0,016                          | 0,0186             | 101,55                        |
| Retangular                                      | 19    | 56,43                    | 88 + 18,867   | 0,016                          | 0,0186             | 94,62                         |
| Retangular                                      | 18    | 56,43                    | 88 + 13,279   | 0,016                          | 0,1881             | 354,52                        |
| Retangular                                      | 17    | 56,43                    | 88 + 5,157    | 0,013                          | 0,0142             | 73,33                         |
| Retangular                                      | 16    | 56,43                    | 69 + 11,1     | 0,013                          | 0,0142             | 73,45                         |
| retangular + arco                               | 15    | 56,43                    | 68 + 17,642   | 0,016                          | 0,0258             | 84,27                         |
| Retangular                                      | 14    | 56,43                    | 66 + 10,31    | 0,016                          | 0,0258             | 143,85                        |
| Retangular                                      | 13    | 56,43                    | 61 + 9,568    | 0,016                          | 0,0258             | 149,92                        |
| Retangular                                      | 12    | 56,43                    | 60 + 7,134    | 0,016                          | 0,0258             | 232,29                        |
| Retangular                                      | 11    | 56,43                    | 60 + 3,934    | 0,016                          | 0,0258             | 131,75                        |
| Retangular                                      | 10    | 56,11                    | 49 + 19,183   | 0,016                          | 0,0258             | 127,30                        |
| Retangular                                      | 9     | 56,11                    | 49 + 5,806    | 0,016                          | 0,0364             | 134,42                        |
| base trapezio                                   | 8     | 56,11                    | 48 + 16,143   | 0,016                          | 0,0364             | 201,91                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 40 + 9,022    | 0,016                          | 0,0364             | 155,50                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 32 + 12,6     | 0,016                          | 0,0178             | 108,74                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 28 + 18,885   | 0,016                          | 0,0311             | 143,74                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| arco                                            | 6     | 56,11                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| Retangular                                      | 5     | 56,11                    | 26 + 2,702    | 0,016                          | 0,0094             | 194,96                        |
| arco                                            | 4     | 56,11                    | 24 + 2,877    | 0,016                          | 0,0094             | 83,12                         |
| arco                                            | 3     | 56,11                    | 16 + 15,00    | 0,016                          | 0,0940             | 257,48                        |
| arco                                            | 3     | 56,11                    | 0 + 5,516     | 0,016                          | 0,0208             | 121,12                        |
| arco                                            | 2     | 56,11                    | 0 + 0         | 0,016                          | 0,0208             | 120,46                        |
| base trapezio                                   | 1     | 56,11                    | 0 + 0         | 0,016                          | 0,0208             | 160,55                        |

NOTA: 1. Os valores destacados em letra **vermelha e hachura rosa** indicam os trechos nos quais as capacidades das seções hidráulicas são inferiores às vazões obtidas nos estudos hidrológicos.

2. Os valores destacados em **amarelo** indicam os trechos nos quais serão realizadas as intervenções de projeto (recuperação do fundo da calha do canal entre as estacas 67 e 89, e melhorias nos revestimentos internos das paredes do canal).

A Figura a seguir apresenta a Planta e o Perfil do Córrego da Servidão associados às seções transversais, e destacando-se os trechos nos quais serão realizadas as obras de melhorias tanto na rugosidade das paredes quanto a recuperação do fundo do canal.



**Figura 11.** Planta e perfil do Córrego da Servidão, com destaque para os trechos nos quais serão realizadas as melhorias na seção transversal e na rugosidade das paredes.



Conforme se pode notar nas tabelas 12 a 14, mesmo com as intervenções propostas no canal do Córrego da Servidão, os trechos iniciais continuam insuficientes para o escoamento das vazões consideradas nos estudos hidrológicos.

Isso pode ter ocorrido devido à composição do sistema de microdrenagem local, que pode distribuir de forma diferente as águas pluviais para o interior do canal de contorno fechado, através de redes paralelas. Fisicamente, conforme se observa no local durante as chuvas, nota-se grande escoamento superficial nos trechos iniciais da bacia (montante) e não se dispõe do cadastro das redes de microdrenagem para a realização de avaliação mais detalhada.

No caso do presente trabalho, não constitui escopo deste projeto o cadastro e avaliação da microdrenagem naquele trecho, o que será objeto de estudos de microdrenagem a serem desenvolvidos em uma próxima etapa, no entanto, ressalta-se aqui a importância do pleno conhecimento da interação entre as redes de microdrenagem e o canal principal do Córrego da Servidão, tendo em vista que não existem riscos associados ao trecho inicial que precisem de atenção imediata, assim como é o caso do trecho que está sendo solucionado através das medidas propostas nestes projetos.

### **3.2. PATOLOGIAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO**

Outras melhorias necessárias e que serão realizadas ao longo do canal do córrego da Servidão estão associadas à recuperação das patologias nas estruturas de concreto das paredes e fundo do canal, conforme identificado no Relatório de Inspeção Especial e no projeto de recuperação das patologias identificadas, apresentado no Anexo 2, e nos projetos de recuperação estrutural do canal, apresentados separadamente.

O relatório apresenta as imagens obtidas no local bem como as patologias identificadas e a quantificação dessas patologias.

### **3.3. REVESTIMENTOS INTERNOS PARA MELHORIA DO ESCOAMENTO E PROTEÇÃO MECÂNICA**

De acordo com as vistorias realizadas pela equipe de engenharia da ENG Consultoria, conjuntamente com engenheiros da Prefeitura de Araraquara e também dos especialistas em Patologia, foi verificada a necessidade de se melhorar os revestimentos internos do Canal de

Contorno Fechado tanto para melhor proteção mecânica, quanto para melhorar o escoamento, sobretudo nos trechos críticos.

Durante as vistorias realizadas foi possível identificar que as formas utilizadas para construção das estruturas do canal e também a degradação sofrida pelo canal ao longo dos anos proporcionam resistência ao escoamento, que pode ser significativamente melhorada com a melhoria do revestimento interno, conforme discutido anteriormente.

Dessa forma, separaram-se os trechos a serem revestidos, priorizando-se o revestimento das estruturas em abóbadas e retangulares, tendo em vista que as estruturas compostas por tubos de drenagem circulares e ovóides apresentam em sua grande maioria boas condições de superfície. Para esses tubos circulares e ovóides, apenas as correções já previstas nos relatórios de patologia serão executadas.

Para as demais estruturas, previram-se dois tipos diferentes de proteção e melhoria na rugosidade da superfície.

- Nos trechos 1 a 10 foi previsto o jateamento de todas as paredes com jatos de água a alta pressão, e posteriormente deverá ser aplicada argamassa Traço 1:7 (em volume de cimento e areia média úmida) com adição de plastificante para emboço/massa única, com espessura de 3,0 cm.
- Nos trechos de 11 a 15 deverá ser realizada a recuperação estrutural conforme projeto, e, posteriormente finalizar com a execução argamassa Traço 1:7 (em volume de cimento e areia média úmida) com adição de plastificante para emboço/massa única, com espessura de 3,0 cm.
- Nos trechos 16 e 17 deverá ser realizada a recuperação estrutural conforme projeto, e, posteriormente finalizar com a execução revestimento liso especial por meio de aplicação de graute em toda a superfície com espessura de 3,0 cm, conferindo baixa rugosidade aliada a elevada resistência mecânica nas paredes e fundo.
- Nos trechos de 17 a 20 deverá ser realizada a recuperação estrutural conforme projeto, e, posteriormente finalizar com a execução argamassa Traço 1:7 (em volume de cimento e areia média úmida) com adição de plastificante para emboço/massa única, com espessura de 3,0 cm.

- Nos trechos 21 a 23 foi previsto o jateamento de todas as paredes com jatos de água a alta pressão, e posteriormente deverá ser aplicada argamassa Traço 1:7 (em volume de cimento e areia média úmida) com adição de plastificante para emboço/massa única, com espessura de 3,0 cm.
- Nos trechos remanescentes, de 22 a 29, serão apenas executadas as medidas previstas no relatório de Patologias.

A Tabela 8 apresenta os trechos e as medidas de melhorias nos revestimentos a serem executadas, e o Anexo 4 detalha as quantidades calculadas para os revestimentos.

**Tabela 8.** Trechos do Canal e medidas de melhorias nos revestimentos a serem executadas.

| TRECHOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL E REVESTIMENTO |                        |               |                  |                                                                  |                                      |                                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------------|------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| Seção                                            | Geometria              | Estaca início | Comprimento<br>m | Obras a executar                                                 | Manning Atual<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Manning Projeto<br>s.m <sup>-1/3</sup> |
| 29                                               | 3 Circulares           | 159 + 10,091  | 0,0              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                                  |
| 28                                               | 2 circulares, 1 ovoide | 159 + 7,725   | 0,0              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                                  |
| 27                                               | 1 Ovoides              | 126 + 13,851  | 653,9            | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                                  |
| 26                                               | 2 circulares, 1 ovoide | 110 + 6,599   | 0,0              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                                  |
| 25                                               | 2 circulares           | 106 + 18,069  | 395,8            | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                                  |
| 24                                               | 2 Ovoides, 1 circular  | 106 + 18,069  | 0,0              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                                  |
| 23                                               | arco                   | 106 + 15,519  | 2,6              | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,016                                | 0,016                                  |
| 22                                               | arco                   | 90 + 3,389    | 332,1            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 21                                               | arco                   | 90 + 3,389    | 1,0              | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 20                                               | Retangular             | 89 + 10,802   | 12,6             | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                                  |
| 19                                               | Retangular             | 88 + 18,867   | 11,9             | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                                  |
| 18                                               | Retangular             | 88 + 13,279   | 5,6              | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                                  |
| 17                                               | Retangular             | 88 + 5,157    | 8,1              | Recup. Laje de Fundo, Paredes + Revestimento Liso Especial       | 0,021                                | 0,013                                  |
| 16                                               | Retangular             | 69 + 11,1     | 374,1            | Recup. Laje de Fundo, Paredes + Revestimento Liso Especial       | 0,025                                | 0,013                                  |
| 15                                               | retangular + arco      | 68 + 17,642   | 13,5             | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                                  |
| 14                                               | Retangular             | 66 + 10,31    | 47,3             | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,025                                | 0,016                                  |
| 13                                               | Retangular             | 61 + 9,568    | 100,7            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                                  |
| 12                                               | Retangular             | 60 + 7,134    | 22,4             | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,025                                | 0,016                                  |
| 11                                               | Retangular             | 60 + 3,934    | 3,2              | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,025                                | 0,016                                  |
| 10                                               | Retangular             | 49 + 19,183   | 204,8            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,025                                | 0,016                                  |
| 9                                                | Retangular             | 49 + 5,806    | 13,4             | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,025                                | 0,016                                  |
| 8                                                | base trapezio          | 48 + 16,143   | 9,7              | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,025                                | 0,016                                  |
| 7                                                | arco                   | 40 + 9,022    | 167,1            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 7                                                | arco                   | 32 + 12,6     | 156,4            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 7                                                | arco                   | 28 + 18,885   | 73,7             | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 7                                                | arco                   | 26 + 2,702    | 56,2             | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 6                                                | arco                   | 26 + 2,702    | 1,0              | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 5                                                | Retangular             | 26 + 2,702    | 1,0              | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 4                                                | arco                   | 24 + 2,877    | 39,8             | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 3                                                | arco                   | 16 + 15,00    | 147,9            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 3                                                | arco                   | 0 + 5,516     | 329,5            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 2                                                | arco                   | 0 + 0         | 5,5              | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |
| 1                                                | base trapezio          | 0 + 0         | 3,0              | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                                  |



### 3.4. ACESSOS AO CANAL DE CONTORNO FECHADO

Estão previstas ainda obras de construção de 06 novos acessos ao Canal do Córrego da Servidão, aliados à reforma de 01 acesso existente, e manutenção de outros 02 acessos que já são utilizados para se entrar no canal.

Todos os novos acessos serão realizados em canteiros centrais ou nas rotatórias, para que as interferências no fluxo do tráfego sejam minimizadas tanto para as obras de recuperação do canal, quanto para as eventuais manutenções necessárias.

São apresentados nos projetos específicos os locais dos acessos e seus detalhes construtivos.



**Pedro Ivo de Almeida Santos**

Engenheiro Civil | Doutor em Hidráulica e Saneamento

CREA 5061115668

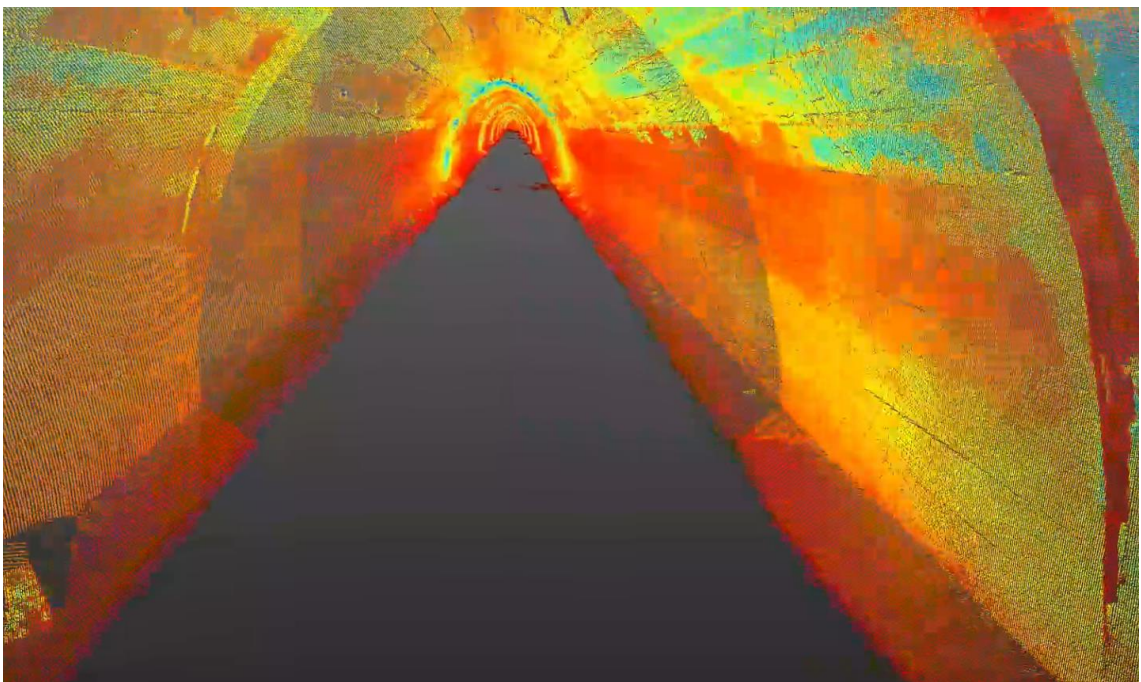
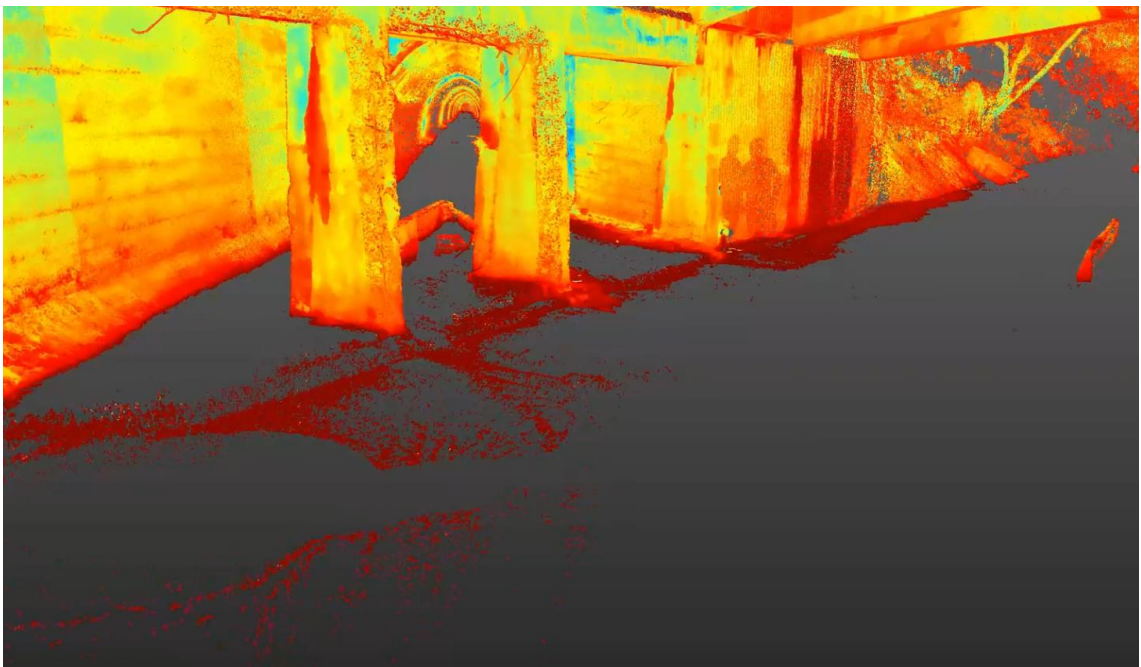
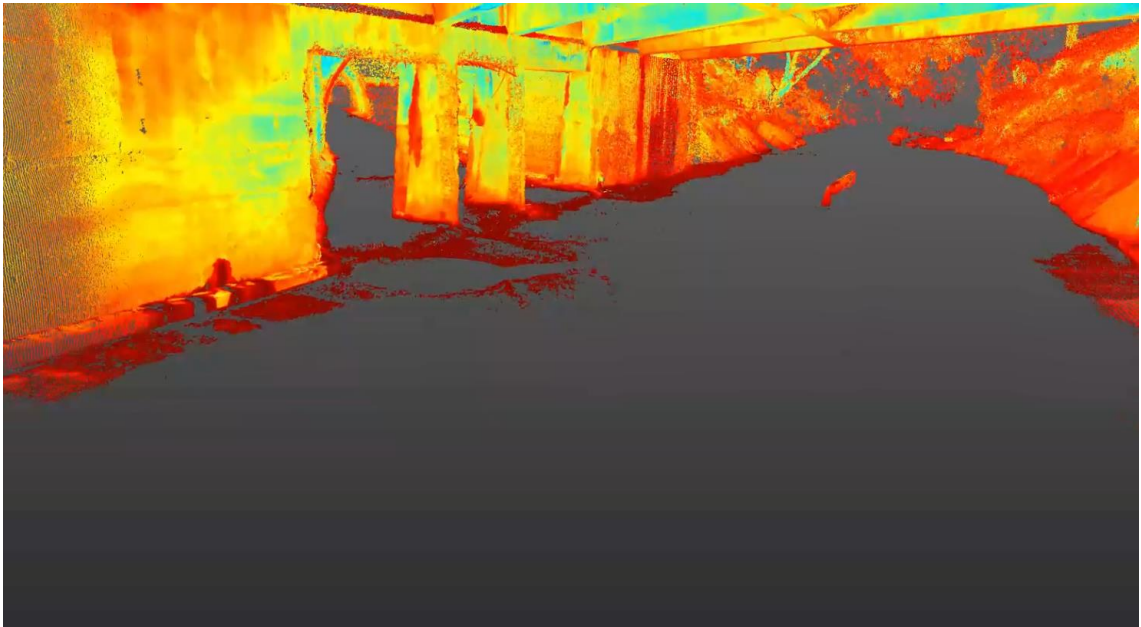
ENG Consultoria e Projetos S/S



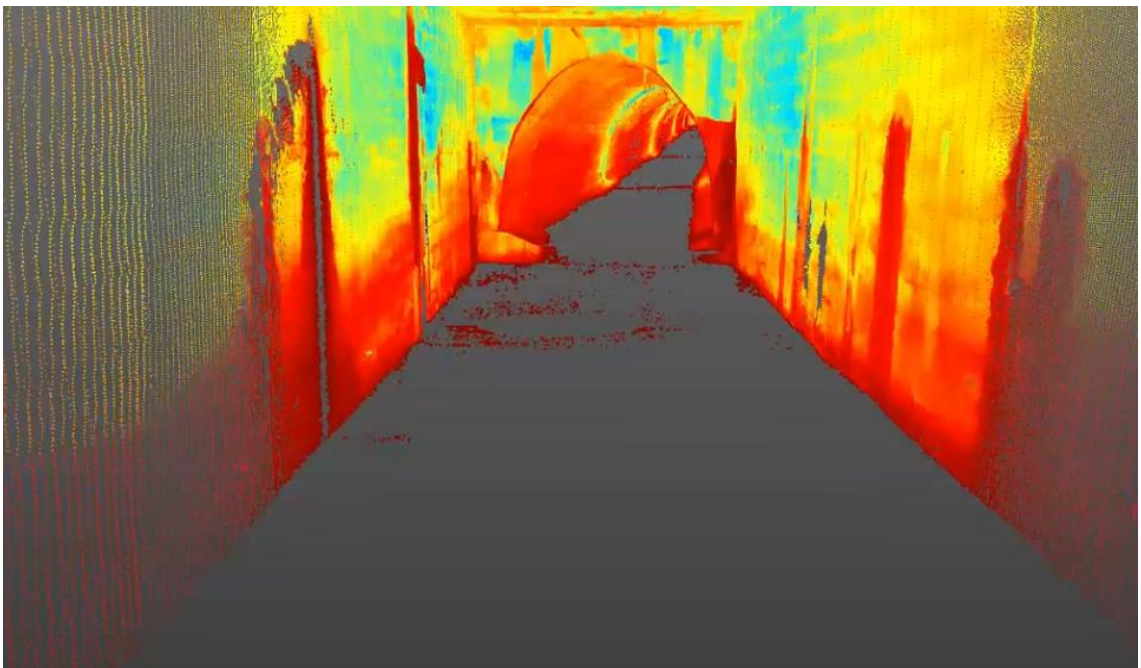
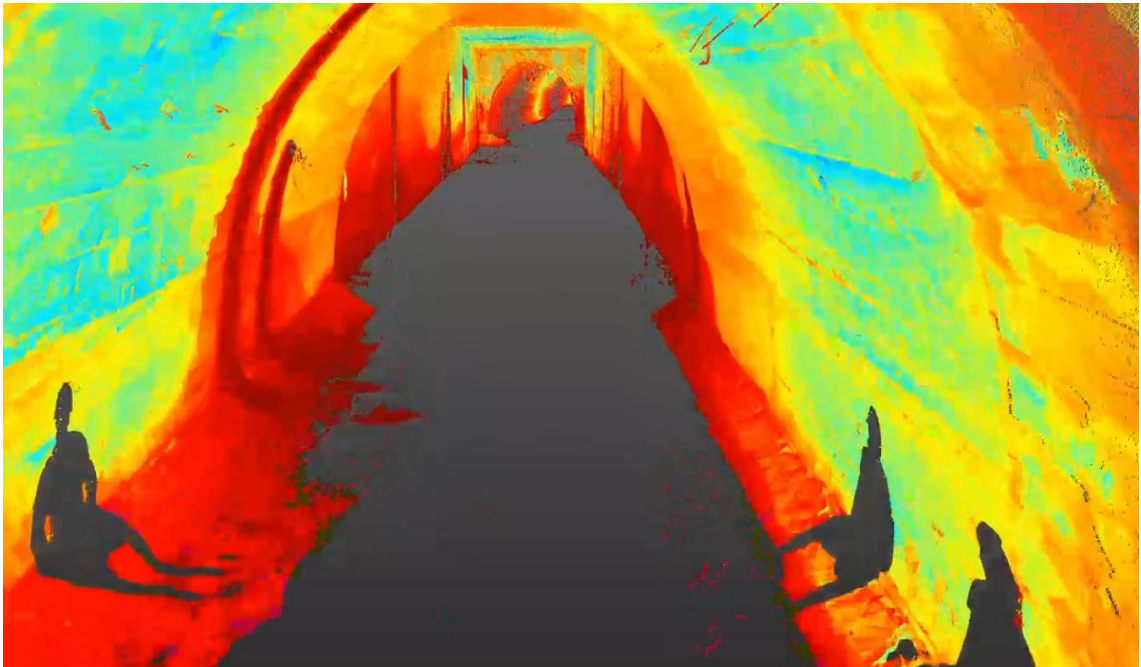
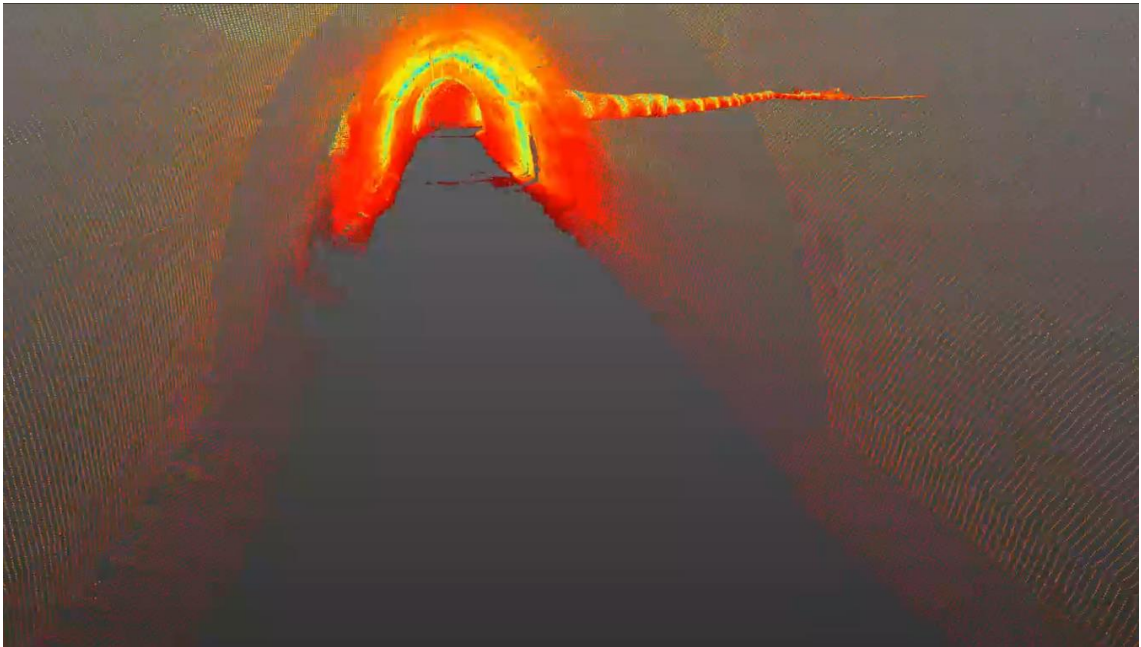
**ENG**CONSULTORIA

PREFEITURA DE ARARAQUARA E CUTRALE  
PROJETO DE MACRODRENAGEM – ESTUDOS HIDRÁULICOS Córrego da Servidão  
**RIB. DO OURO, CORR. DA SERVIDÃO E CORR. CAPÃO DO PAIVA – Rev.00**

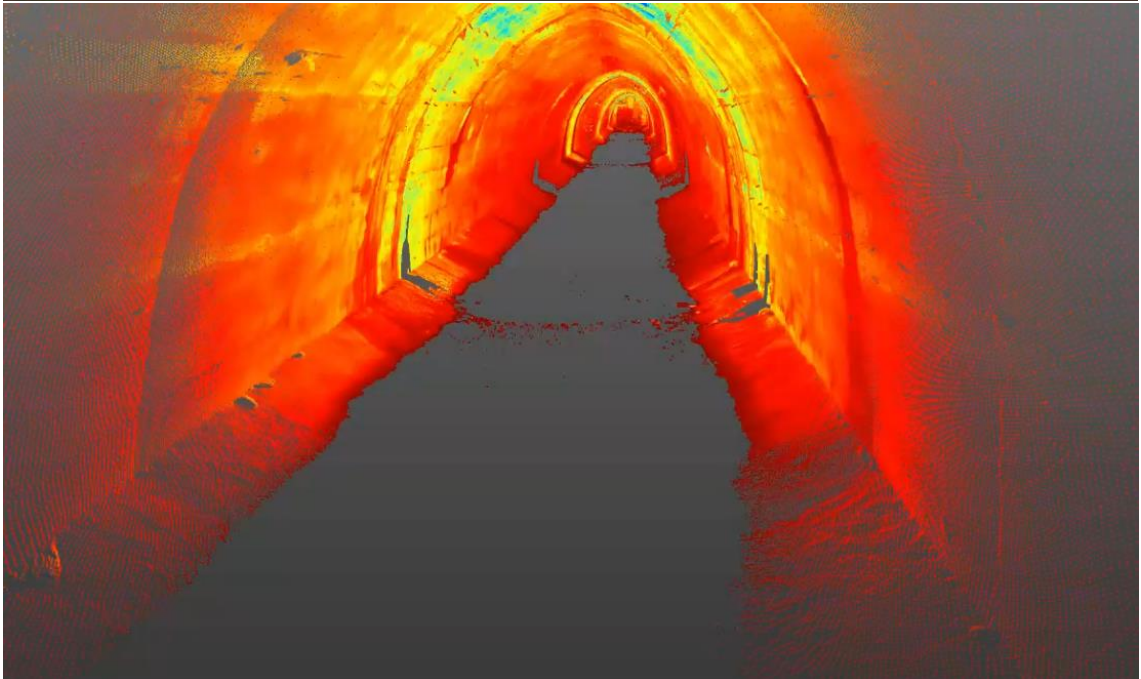
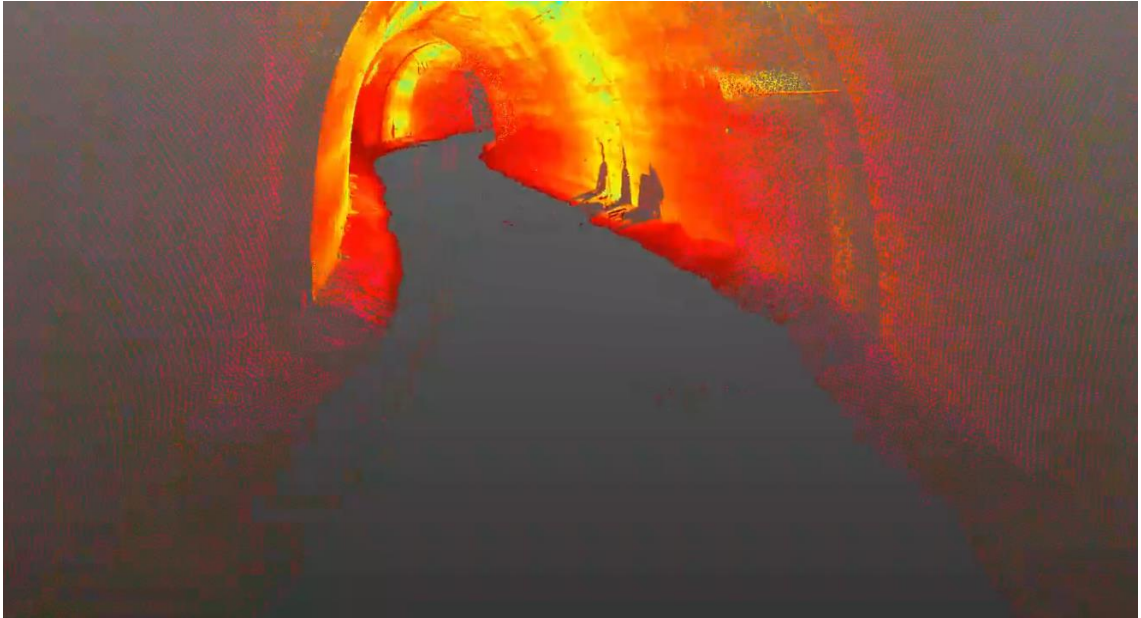
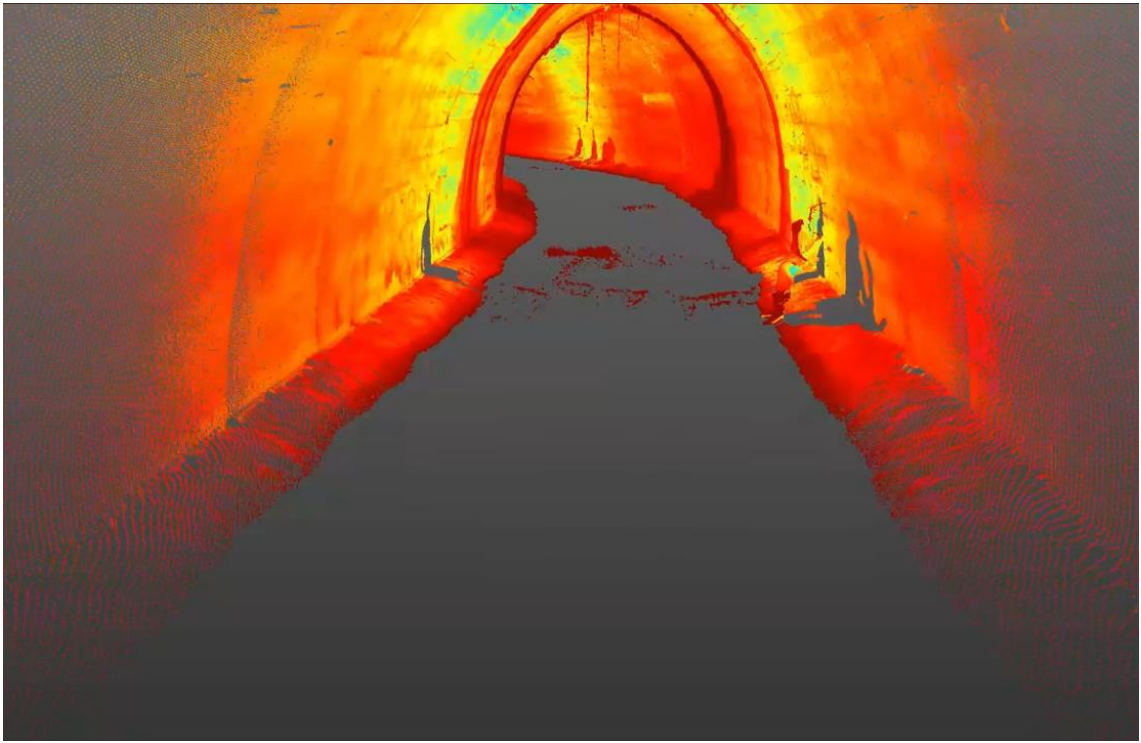
## **ANEXO 1 – IMAGENS DO CANAL DO Córrego da Servidão, obtidas pelo SCANNER**



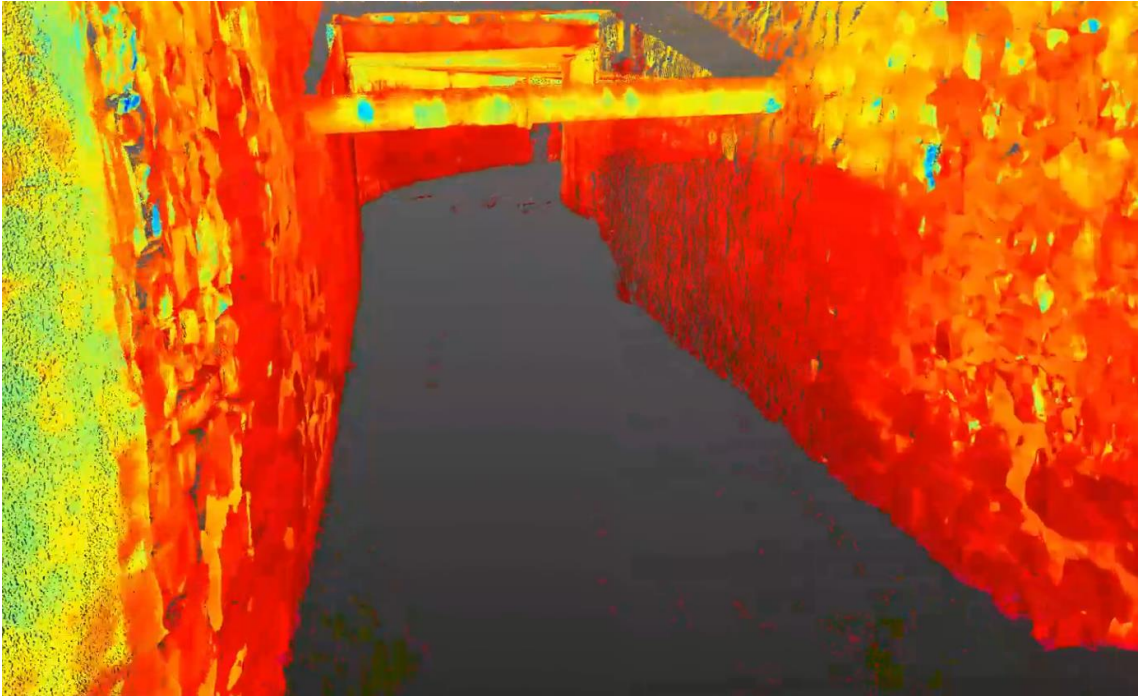
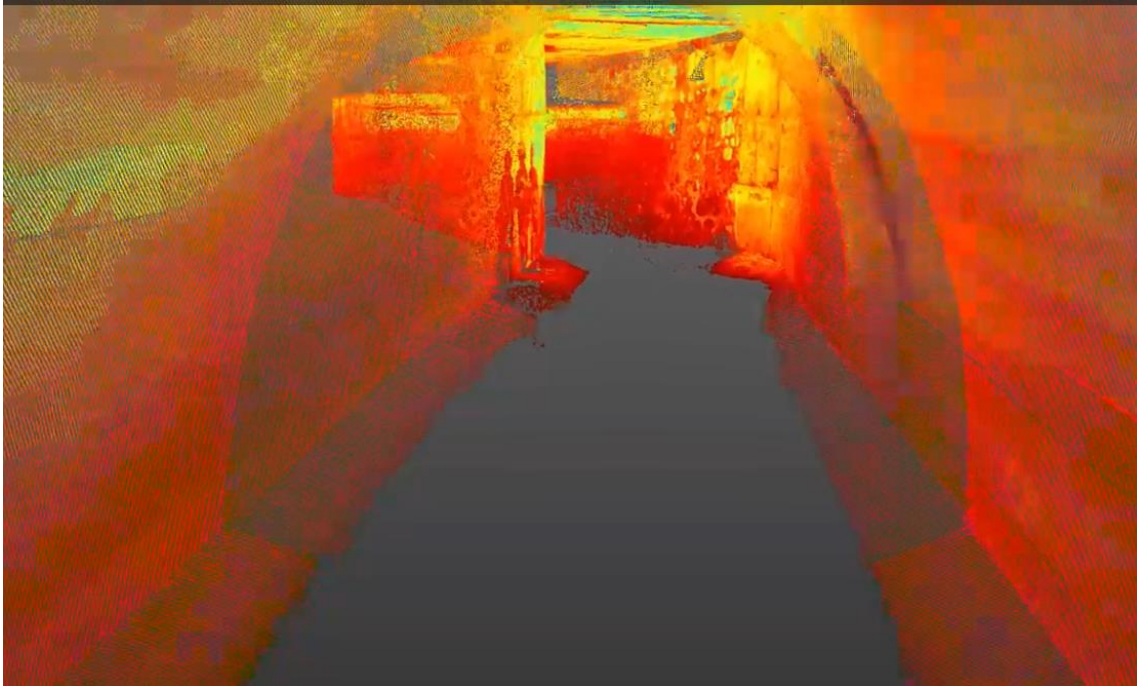




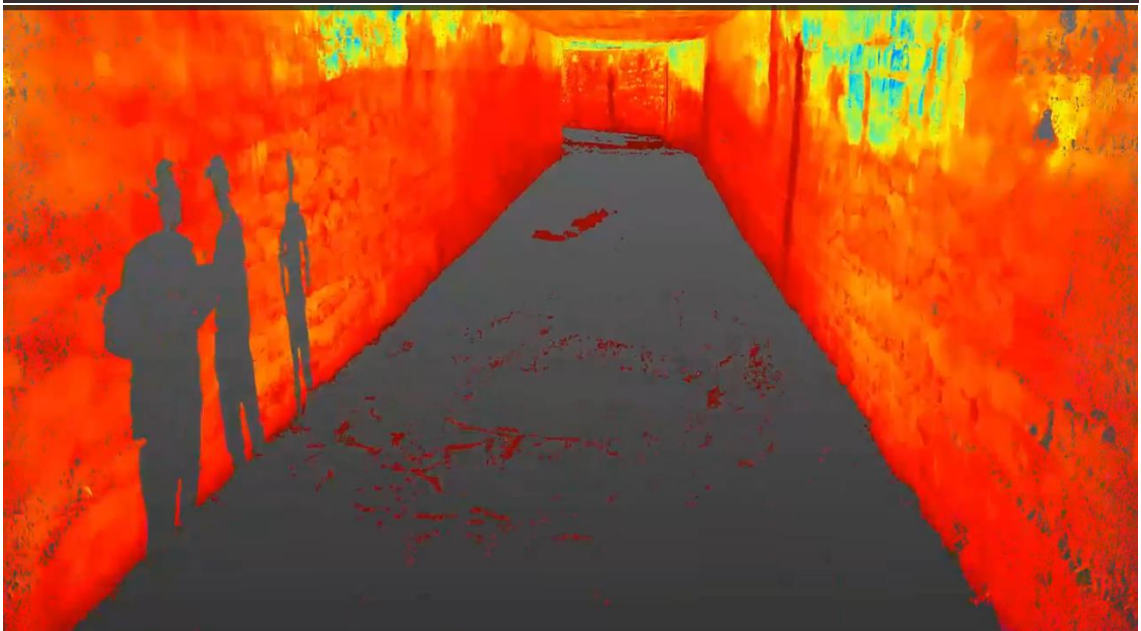
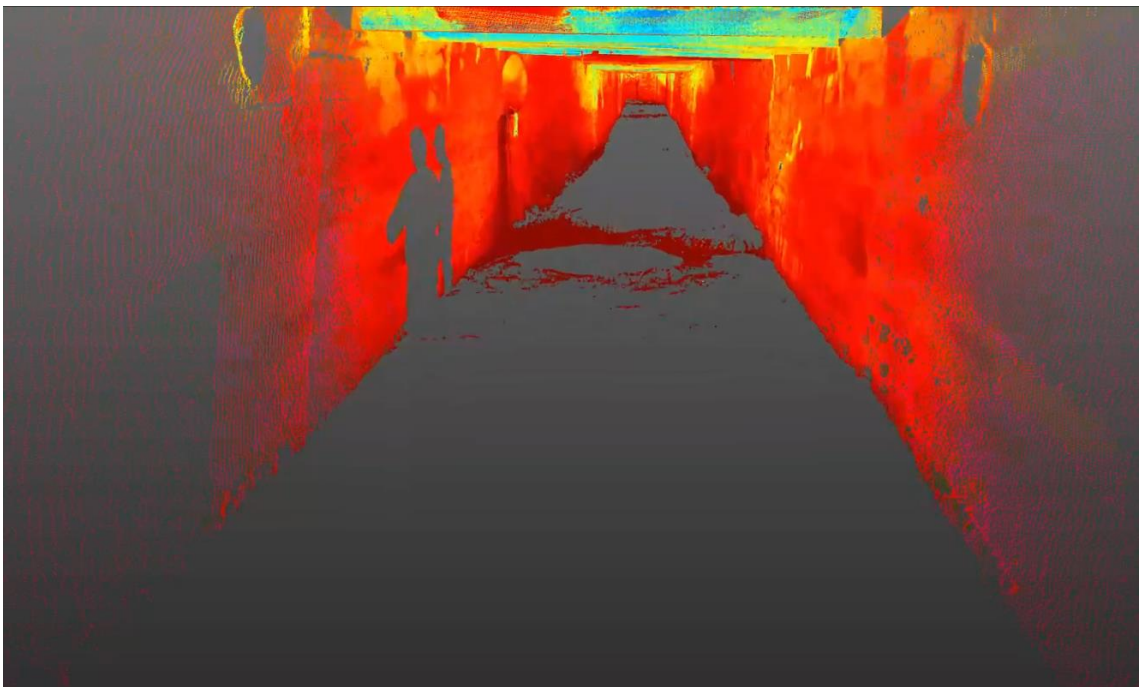
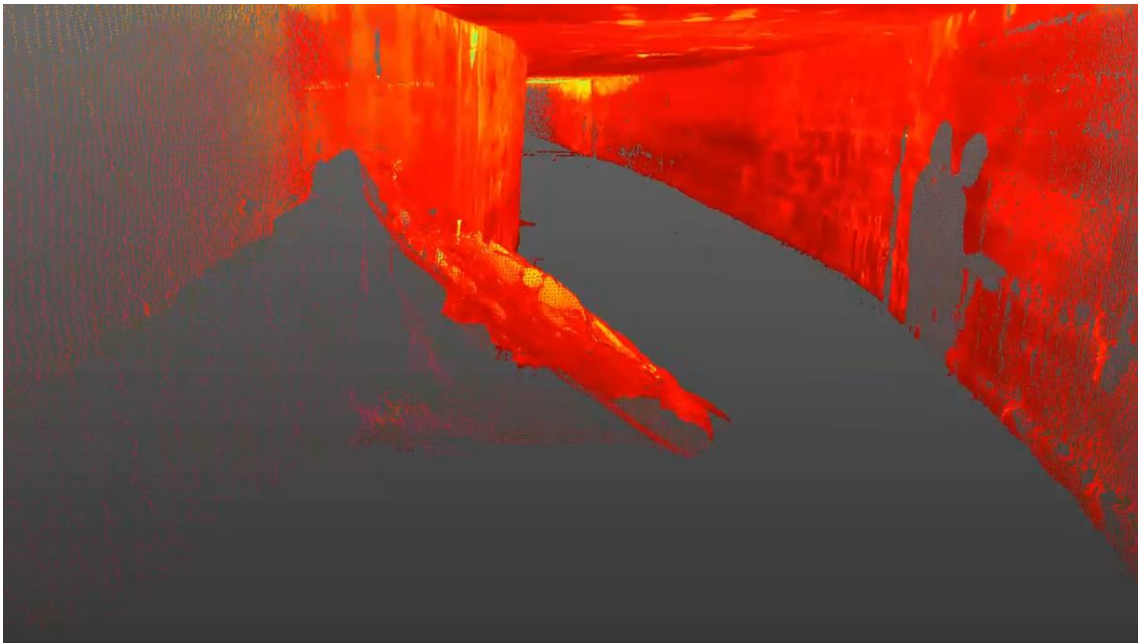


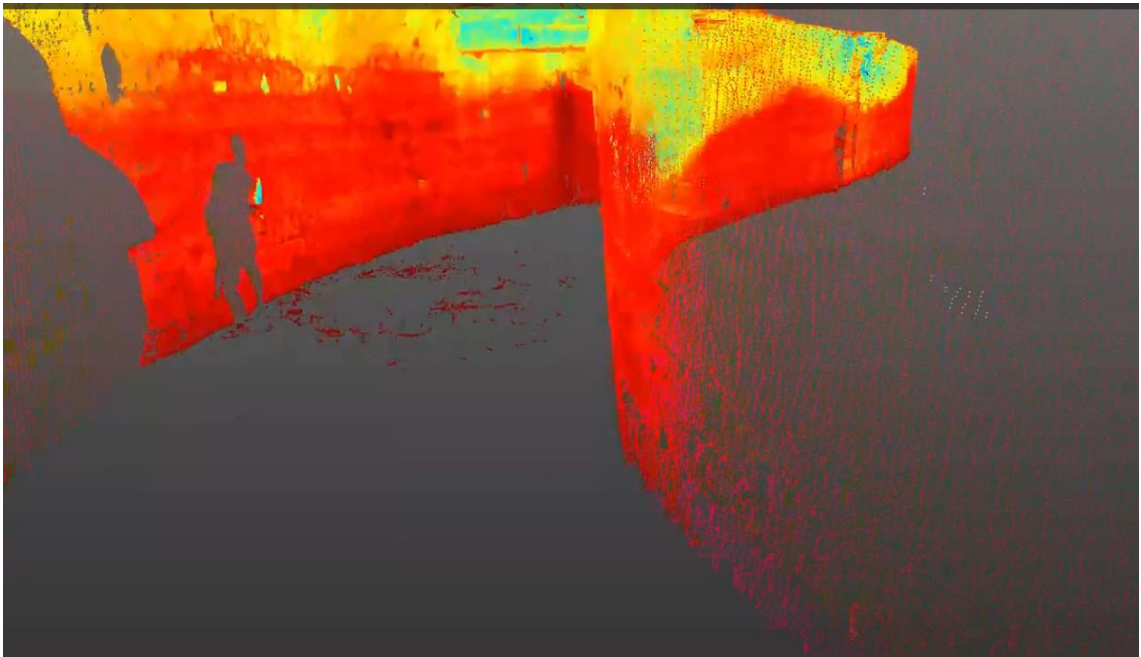
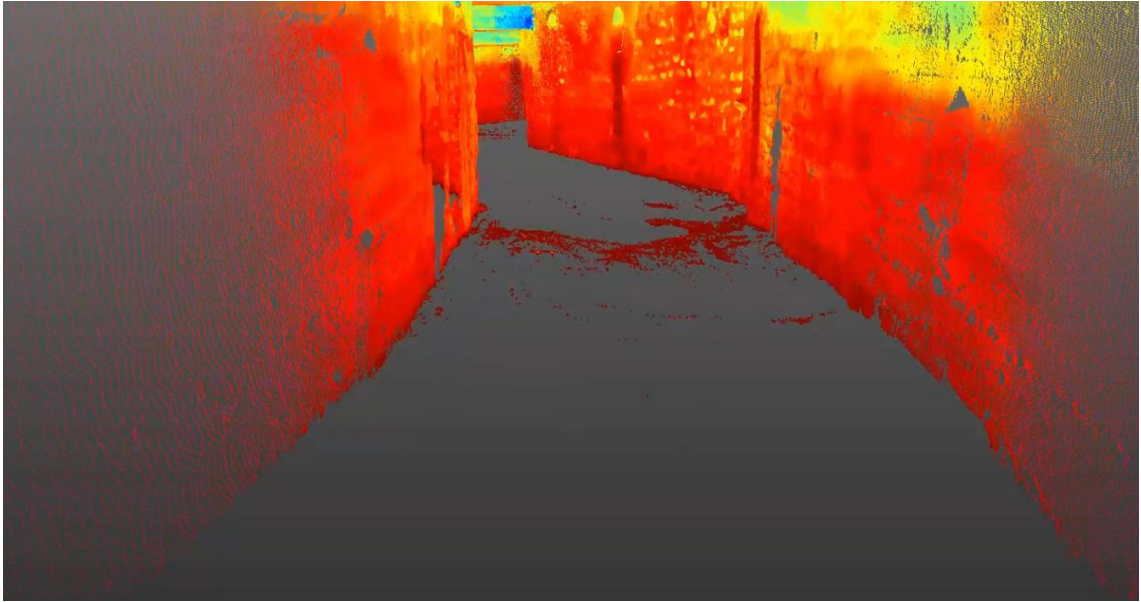
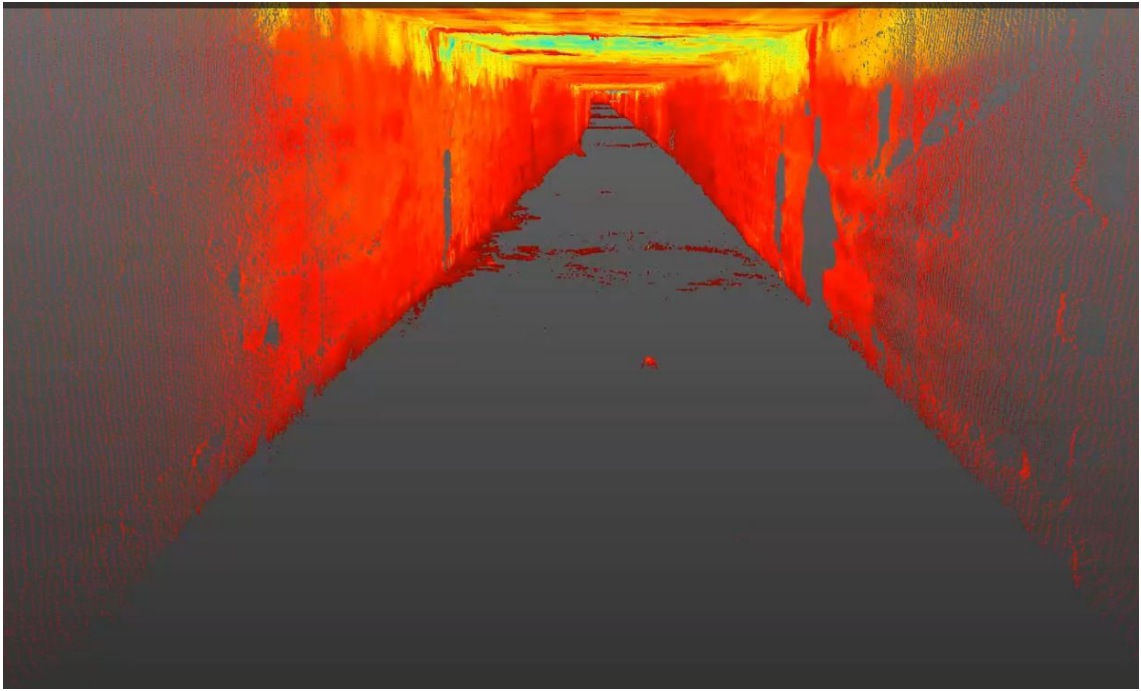




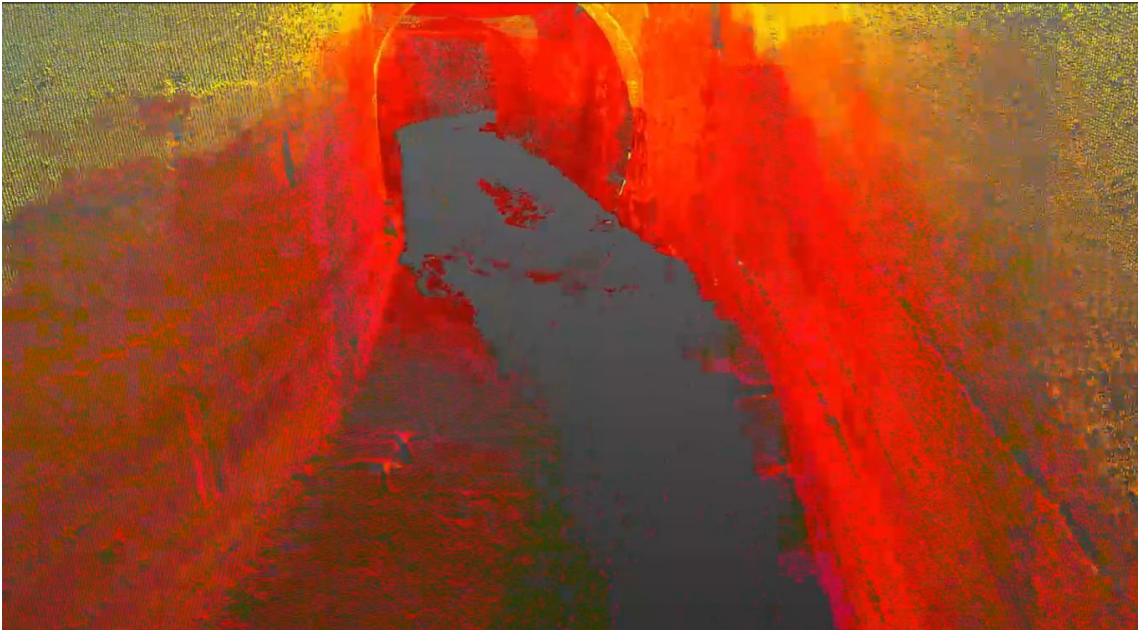
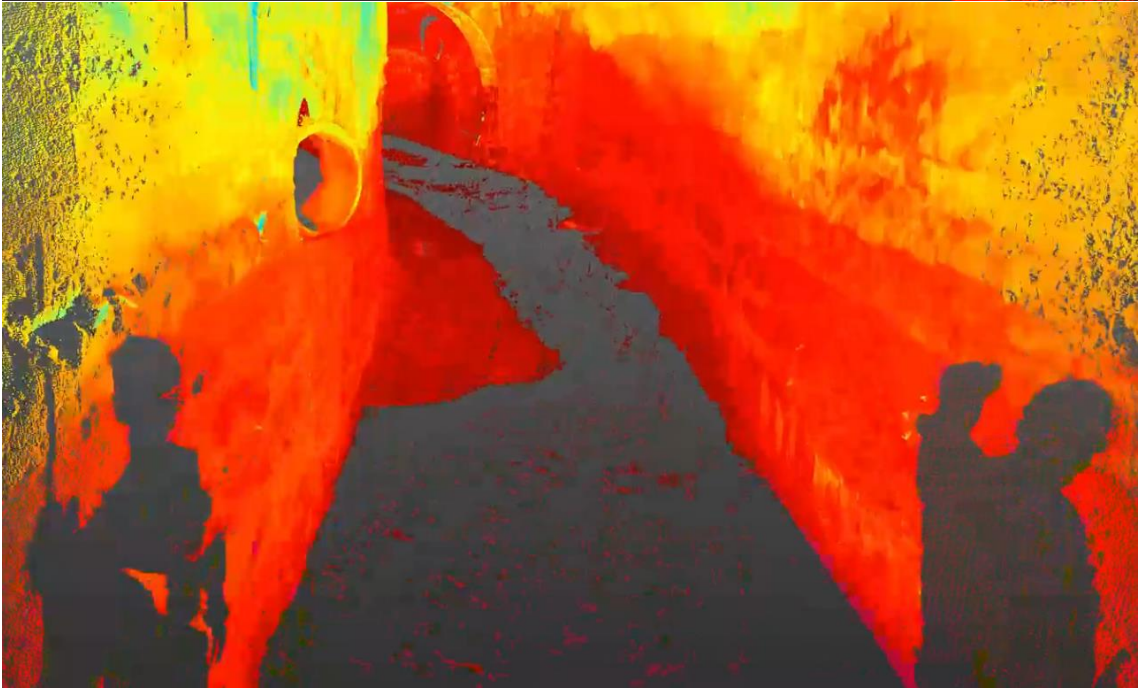
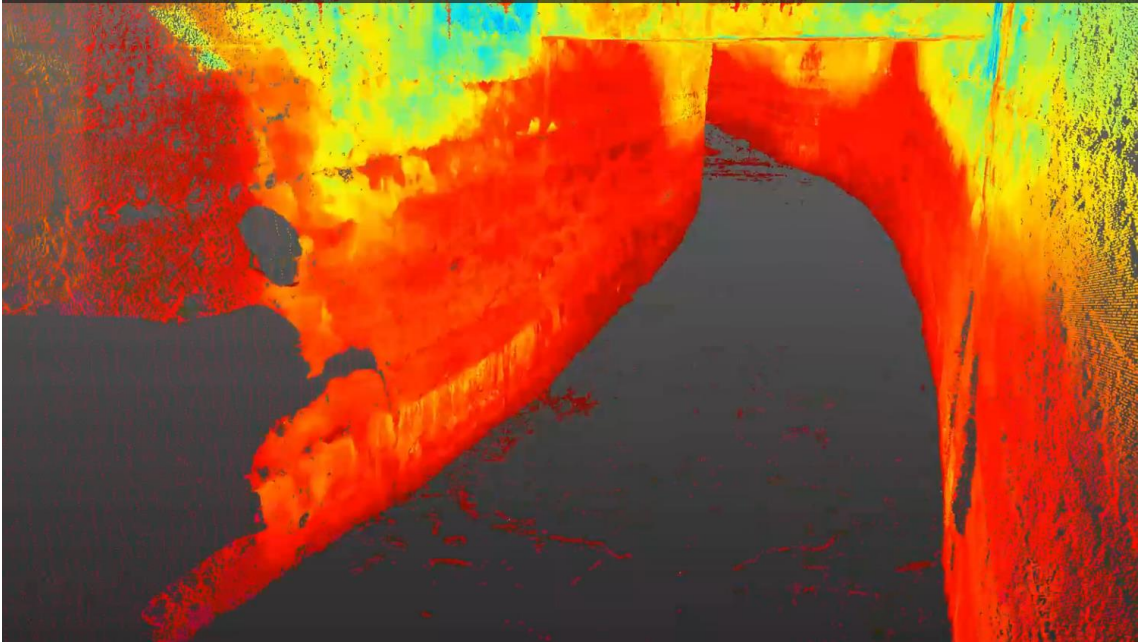




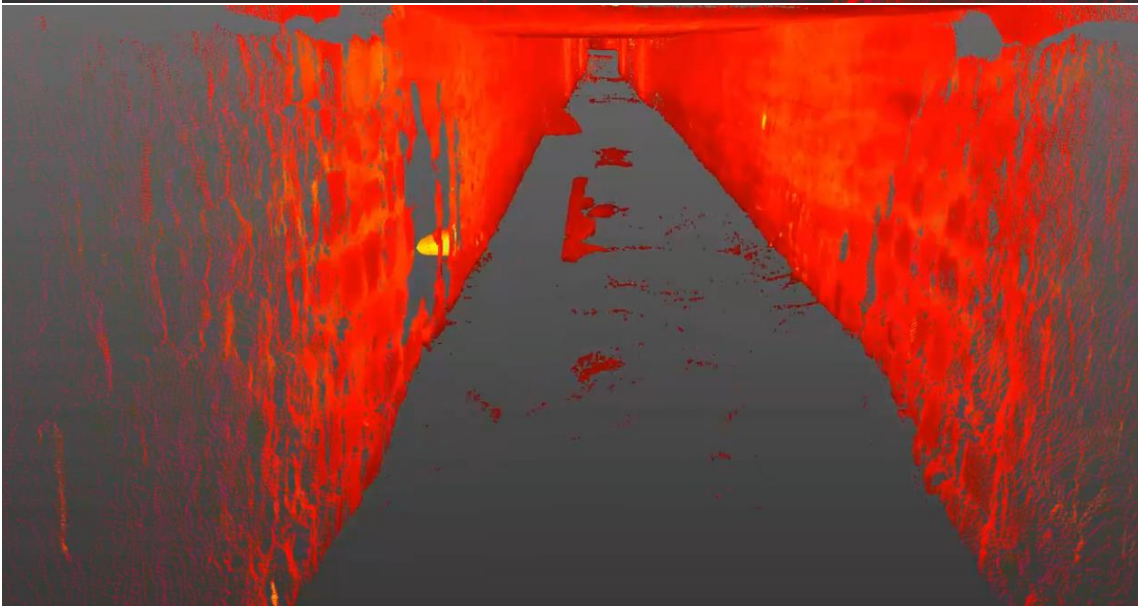
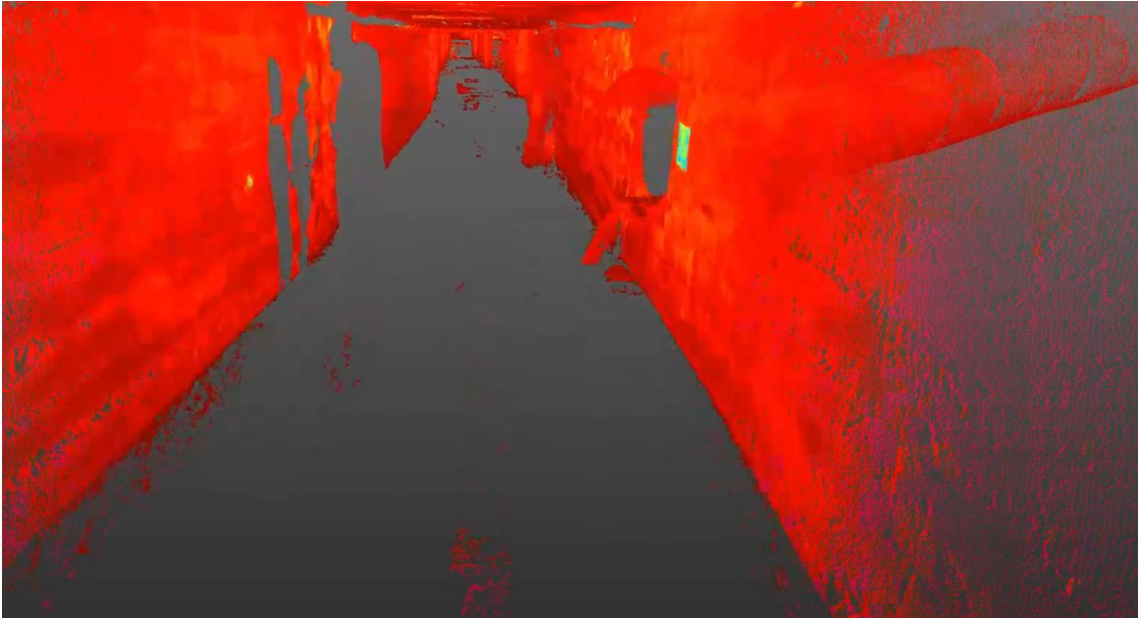


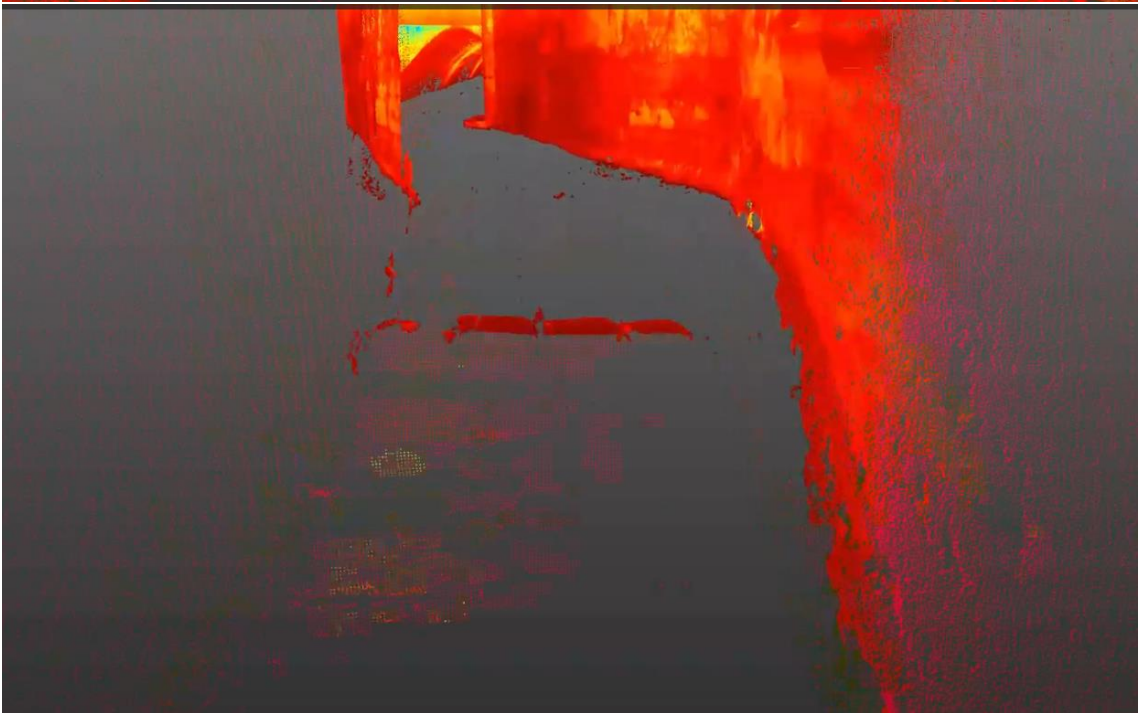
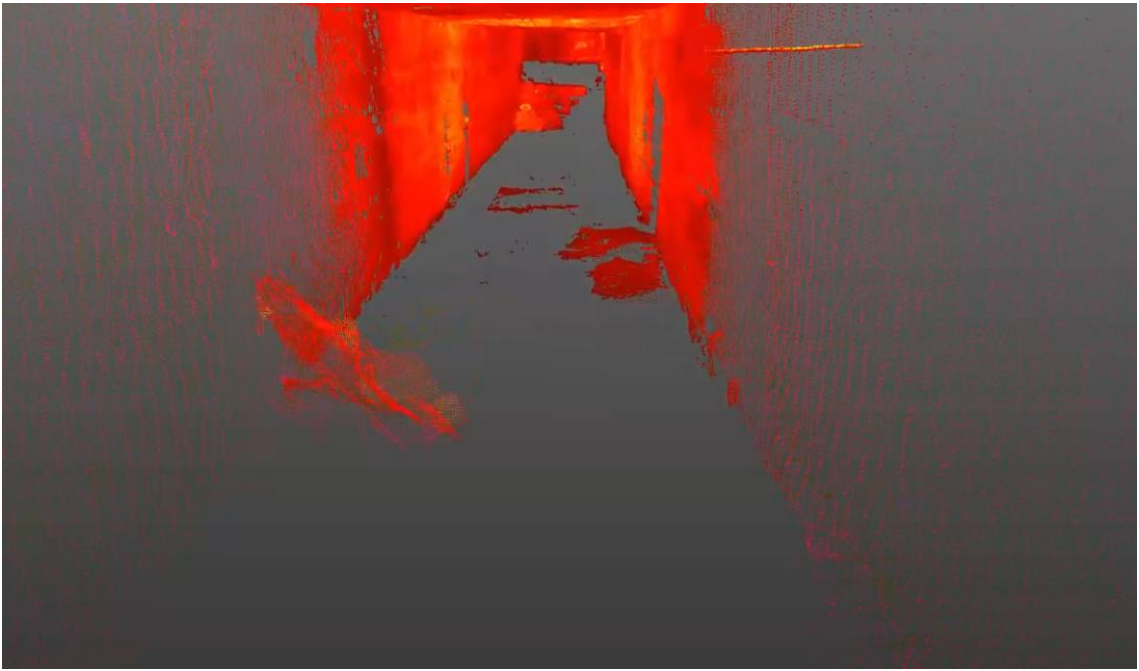




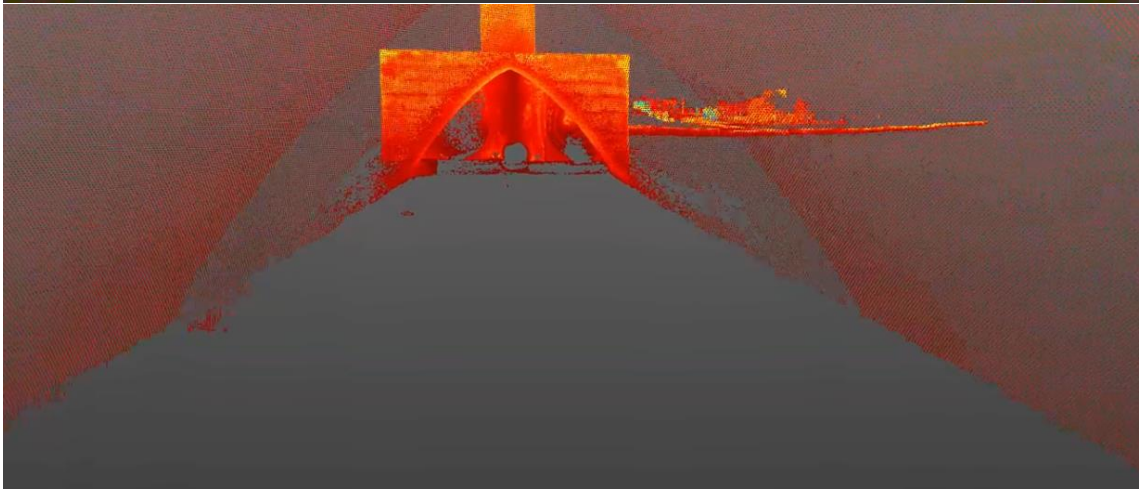
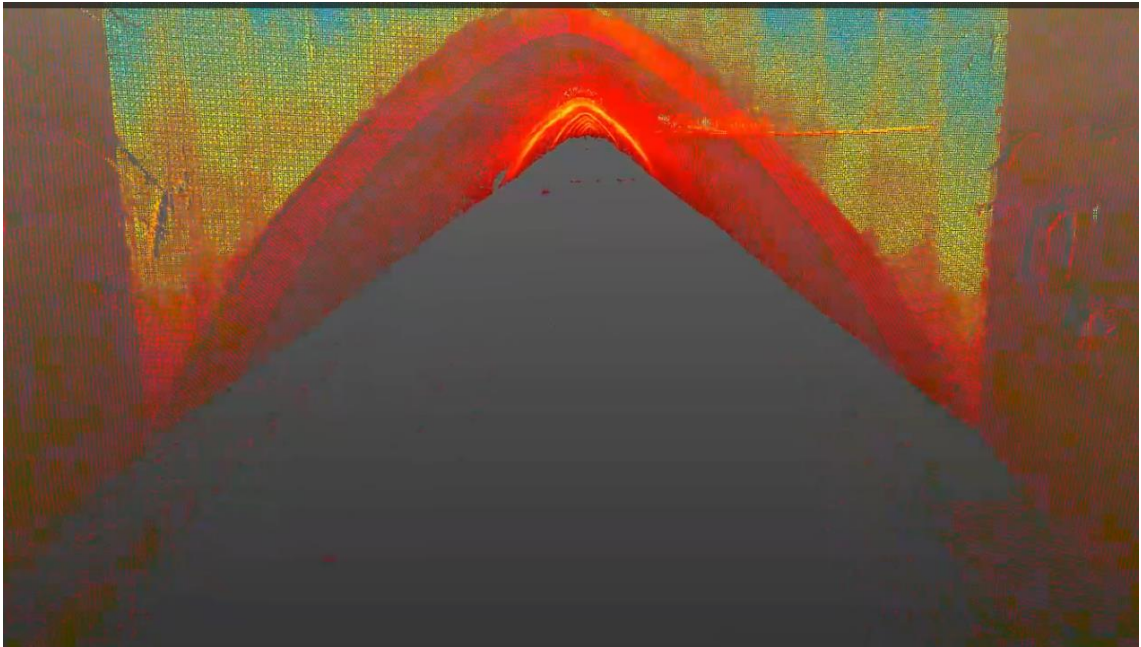


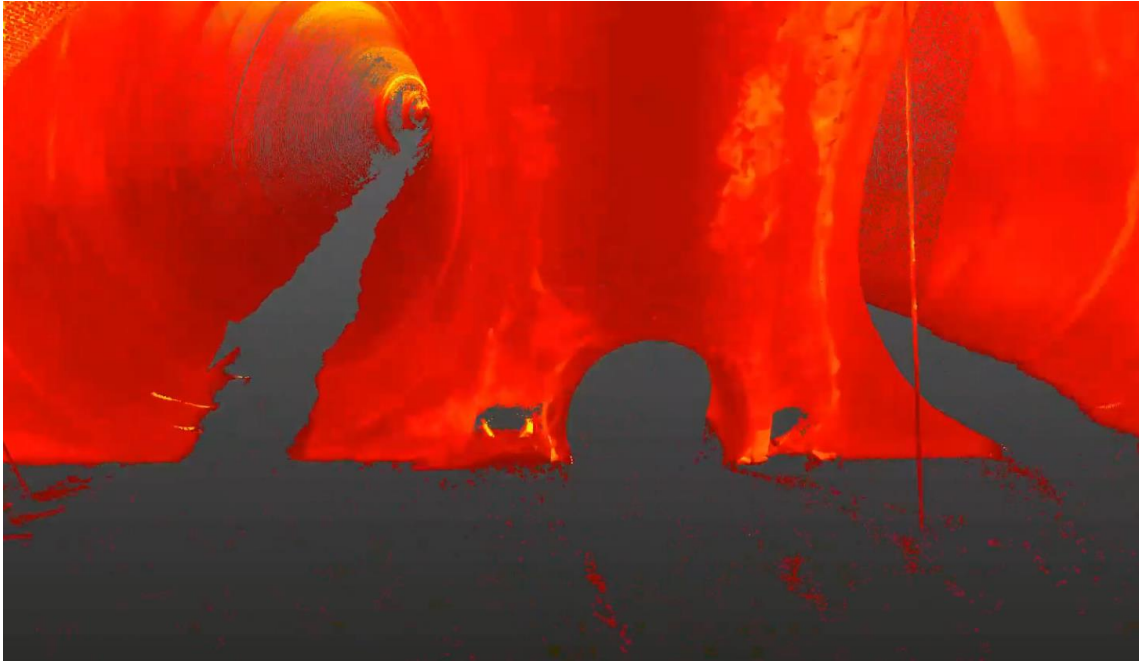
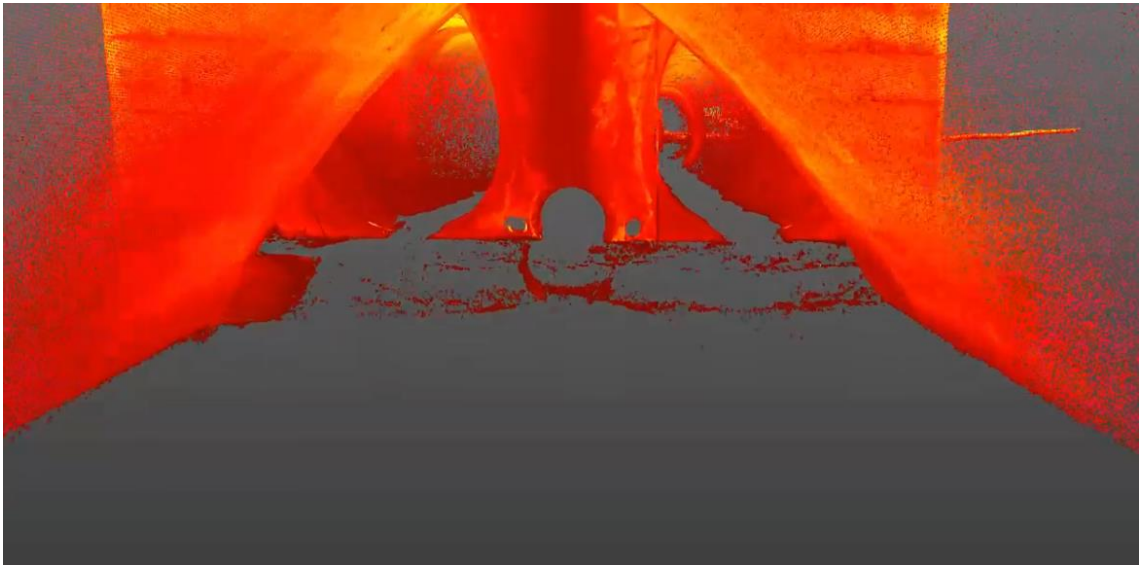




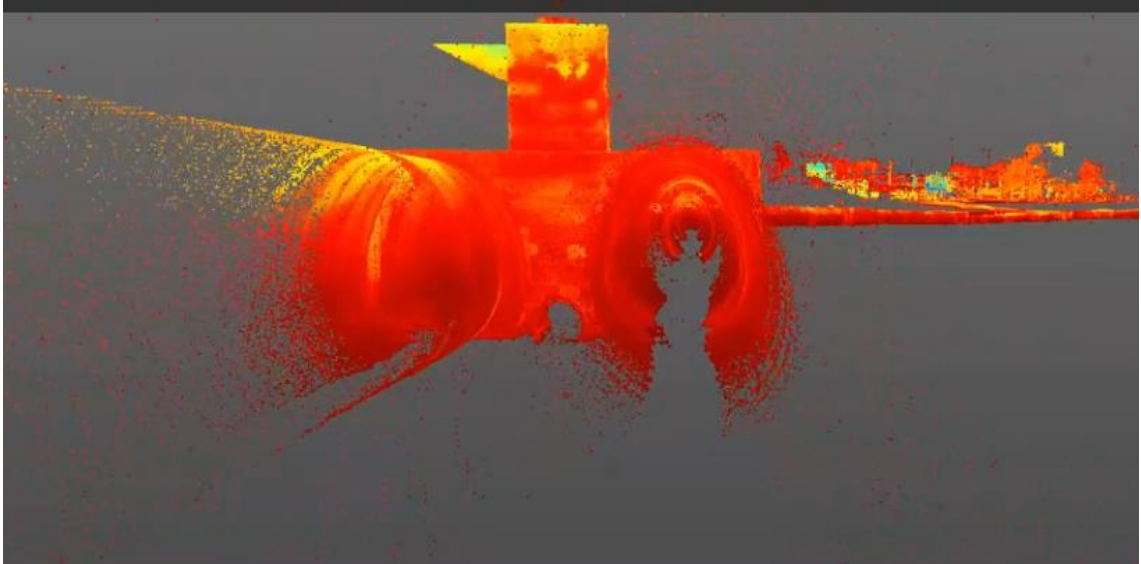
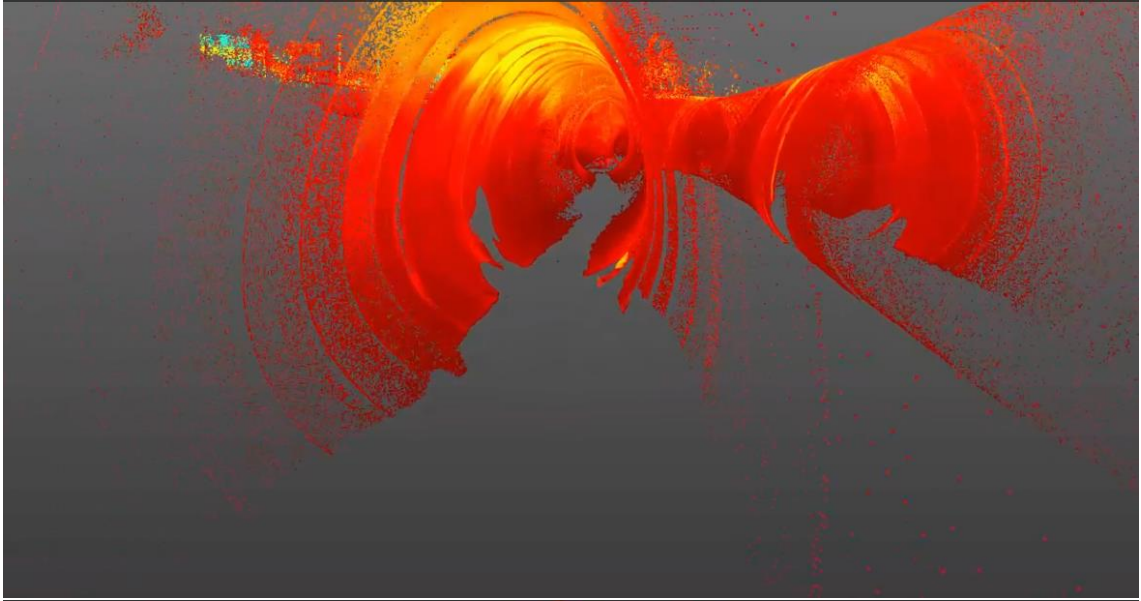
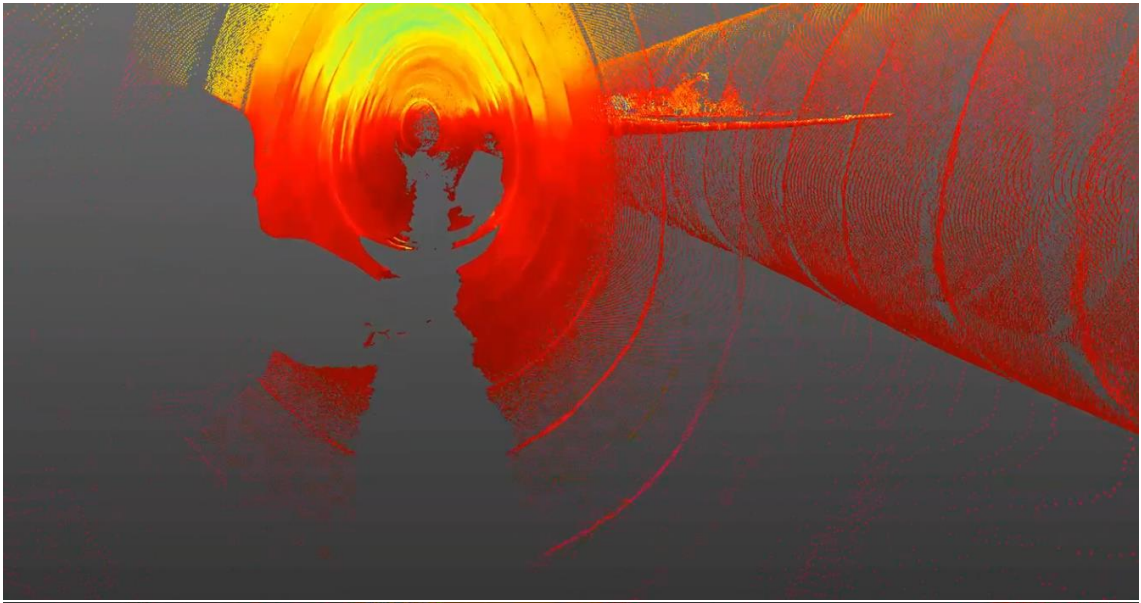




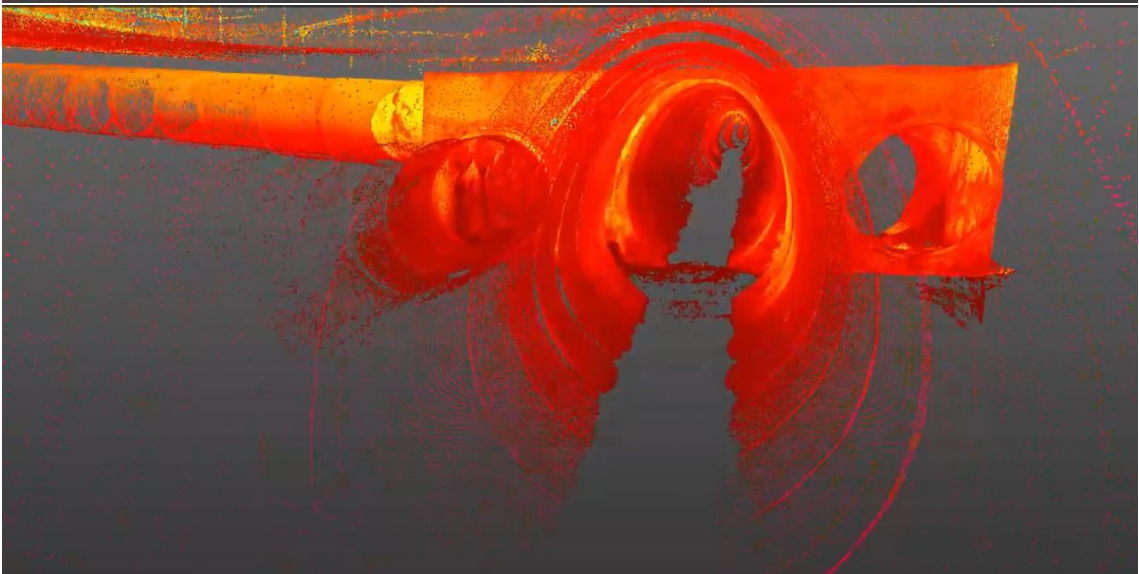
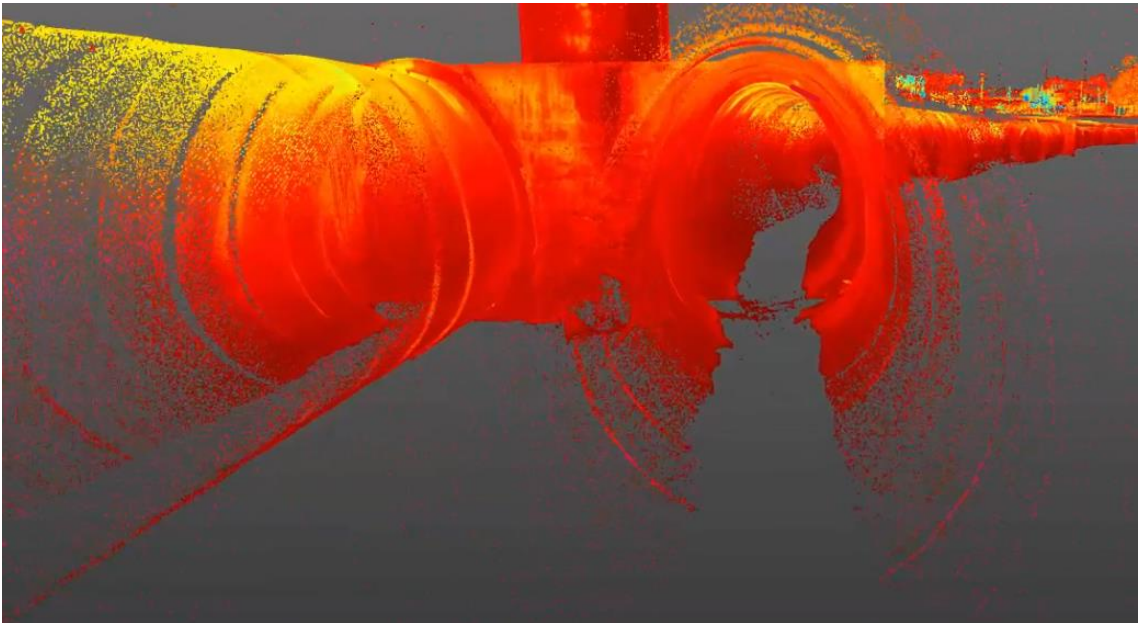












## **ANEXO 2 – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO ESPECIAL DE ENGENHARIA**

## **ENG Consultoria e Projetos S/C LTDA.**

### ***Galeria (Córrego da Servidão)***

(ARARAQUARA / SP)

**Relatório Técnico**  
**(009/OAC/23)**



Caieiras, 21 de junho de 2023.

À  
**ENG CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA**  
Av. Ibirapuera, 2907 – Moema  
CEP 04029-200 – São Paulo/SP.

À at.: **Engº Pedro Ivo**  
Obra: **Galeria (Córrego da Servidão) -**  
**Araraquara/SP**  
Ref.: **009/OAC/23**  
Ass.: **Inspeção especial e projeto de**  
**recuperação em OAC.**

Prezado Senhor;

Em cumprimento os termos de nossa proposta  
Ref. 056/OAC/23 de 27 de fevereiro de 2023, estamos apresentando nosso Relatório  
Técnico referente aos serviços prestados na obra em epígrafe.

### **SUMÁRIO**

|             |                                                               |          |
|-------------|---------------------------------------------------------------|----------|
| <b>I.</b>   | <b>OBJETO .....</b>                                           | <b>4</b> |
| <b>II.</b>  | <b>FATO GERADOR .....</b>                                     | <b>4</b> |
| <b>III.</b> | <b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>                              | <b>4</b> |
| <b>IV.</b>  | <b>INSPEÇÃO TÉCNICA .....</b>                                 | <b>4</b> |
| <b>1.</b>   | <b>EQUIPE TÉCNICA DE INSPEÇÃO / PERÍODO DE INSPEÇÃO .....</b> | <b>4</b> |
| <b>2.</b>   | <b>METODOLOGIA DE INSPEÇÃO.....</b>                           | <b>5</b> |
| <b>3.</b>   | <b>ANOMALIAS CONSTATADAS.....</b>                             | <b>5</b> |
| <b>V.</b>   | <b>COMENTÁRIOS DAS PATOLOGIAS PLANILHADAS .....</b>           | <b>7</b> |
| <b>VI.</b>  | <b>CONCLUSÃO.....</b>                                         | <b>8</b> |

|       |                                                                                                               |     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VII.  | AÇÕES RECONSTITUIDORAS DA INTEGRIDADE DA OBRA.....                                                            | 8   |
| VIII. | PROJETO DE REPAROS.....                                                                                       | 9   |
|       | ANEXO I – DESENHOS E NOMENCLATURA.....                                                                        | 10  |
|       | ANEXO II – TABELAS DE ANOMALIAS .....                                                                         | 17  |
|       | ANEXO III - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA .....                                                                    | 32  |
|       | ANEXO IV – METODOLOGIAS .....                                                                                 | 163 |
|       | ANEXO IV.1 – METODOLOGIA PARA SERVIÇOS INICIAIS DE REPARO ESTRUTURAL .....                                    | 164 |
|       | ANEXO IV.2 - METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM<br>ARGAMASSA DE REPARO .....               | 168 |
|       | ANEXO IV.3 - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS. ....                                           | 172 |
|       | ANEXO IV.4 - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DAS ÁREAS COM MANCHAS DE<br>UMIDADE.....                             | 175 |
|       | ANEXO IV.5 - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS .....                                               | 179 |
|       | ANEXO IV.6 - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DAS PONTAS DE AÇO (TENSORES DE<br>FORMA) DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO..... | 181 |
|       | ANEXO IV.7 - METODOLOGIA PARA VEDAÇÃO DE ABERTURA NO ENCAIXE DA ADUELA PRÉ-<br>MOLDADA .....                  | 184 |
|       | ANEXO IV.8 - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO.....                                         | 186 |
|       | ANEXO V - MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO .....                                 | 189 |
|       | ANEXO VI - PLANILHA DE QUANTIDADES .....                                                                      | 194 |

## **I. OBJETO**

O objeto de nossos serviços consistiu na elaboração e apresentação de serviços de inspeção especial na obra de arte corrente (Córrego da Servidão) existente na Cidade de Araraquara/SP, compreendido no trecho da Avenida Maria Antônia de Camargo Oliveira, a partir do número 700 da referida Avenida (proximidade da loja de móveis Hans) à montante até o desemboque no Córrego na Avenida Eitor Bin (proximidades da Rodoviária de Araraquara) com extensão aproximada de 3.400m, de forma a avaliar estruturalmente todas as travessias de montante até a jusante.

## **II. FATO GERADOR**

Foi à solicitação do interessado, na pessoa do Engº Pedro Ivo, tendo em vista obter subsídios, principalmente, quanto às patologias existente e seu grau de gravidade para elaboração de projetos de recuperação e adequação da OAC.

## **III. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- Na inspeção foi realizada em companhia do engº Marcos Oliveira da Prefeitura Municipal de Araraquara, bem como pela empresa contratada para a realização do levantamento topográfico e cadastramento geométrico com a utilização de equipamento laser scanner.
- O fluxo de água na Galeria caminha do Norte para o Sul e trata-se de uma galeria que canaliza o Córrego da Servidão. Sobre o caminhamento do córrego está locada a Av. Maria Antônia de Camargo Oliveira.
- A inspeção iniciou-se junto ao emboque de jusante que está posicionada sob a ponte no cruzamento da Av. Maria Antônia de Camargo Oliveira com a Av. Eitor Bin e foi finalizada na caixa de passagem 10 posicionada na Av. Maria Antônia de Camargo Oliveira, altura do nº 3459 (Loja de móveis Hans).
- Adotou-se a denominação de lateral esquerda e direita tendo como referência o sentido da inspeção realizada, ou seja, de Sul para Norte (jusante para montante) e, portanto, contrário ao sentido do fluxo da água.

## **IV. INSPEÇÃO TÉCNICA**

### **1. EQUIPE TÉCNICA DE INSPEÇÃO / PERÍODO DE INSPEÇÃO**

A inspeção visual foi realizada no dia 30/03/2023 e esteve a cargo da seguinte equipe técnica:



- **Alexandre Beltrame** – Engº Civil Sênior, responsável técnico e coordenador do contrato.
- **Marcus Fabricius Beltrame** - Engº Civil Sênior, responsável pela equipe de campo.
- **Tadson Araujo da Silva** – Engº civil
- **Igor Rocha Pedreira** – Engº Civil Junior.

## **2. METODOLOGIA DE INSPEÇÃO**

A inspeção foi visual e teve como finalidade o mapeamento de anomalias e seu registro fotográfico. Foi utilizada vestimenta especial para acesso interno da galeria, além de trenas eletrônicas e metálicas, para a obtenção das dimensões das patologias.

## **3. ANOMALIAS CONSTATADAS**

Objetivando a detecção, caracterização e registro de anomalias na estrutura e complementos da OAC procedeu-se a inspeção técnica visual, cujos dados obtidos estão planilhados e apresentados no anexo II.

O planilhamento está sub dividido por trechos e correspondem quando há alteração dos materiais constituintes e/ou da seção da galeria.

Segue abaixo as patologias de maior relevância encontradas:

### **- Trecho 6 / 7 (BSCP / BSCC)**

- degrau ou afogamento parcial da galeria com profundidade superior a 1,20m (fotos 106 e 107).

Não se obteve o ponto exato de mudança de material das paredes da galeria, ou seja, a interface entre a parede em pedra argamassada e a parede de concreto. Este fato se deve à falta de acesso, uma vez que há um degrau ou afogamento parcial da galeria com profundidade superior a 1,20m. Nota-se pela laje de teto que não há desnível, portanto o que ocorre é um degrau no fundo e não foi possível precisar se ocorreu ruptura da laje de fundo.

Aparentemente não foi possível observar se há fuga de água para o terrapleno.

Inclusive a inspeção foi interrompida, sendo necessário sair da galeria, entrar mais a montante através de um poço de visita (PV) e retornar até próximo do ponto de interrupção.

Em face do exposto não foi possível obter a extensão correta do trecho com a patologia na laje de fundo.

- **Trecho 7 / 9 / 11 / 13 / 15 / 17 (BSCC)**

- concreto disgregado ou segregado com armadura exposta e umidade, generalizado na laje de teto (fotos 110, 124, 125, 134, 141, 151, 154 a 156, 168, 169 e 184);
- concreto desagregado, concreto segregado e umidade, generalizada na parede Esquerda (fotos 109, 115, 118 e 126) e parede Direita (fotos 170, 171, 176 e 185);
- concreto desagregado, generalizado com pontos de disgregado ou ruptura (furo) no piso (fotos 111, 112, 119, 127, 129, 153, 157, 158 e 162).

Os trechos acima apresentam deterioração generalizada do concreto. Aparentemente não há indícios de insuficiência estrutural.

- **Trecho 11 (BSCC)**

- Chegada de uma galeria tipo BSTC na parede Direita. Nota-se que a referida galeria está obstruída por terra indicando provável ruptura da mesma (fotos 144 e 145). Não se descarta a possibilidade de que se trata de uma galeria “perdida”, ou seja, inutilizada ou abandonada sem ligação com uma boca de lobo ou outra galeia complementar.

- **Trecho 13 (BSCC)**

- Concreto disgregado com armadura exposta, corroída e rompida na laje de teto (fotos 155 e 156).

- **Trecho 14 (BSCP – paredes de pedra e lajes em concreto)**

- Ruptura / fissura com posicionamento longitudinal e abertura >1,5mm, em trecho de 30,0m, na laje de teto (foto 164 e 165).

- **Trecho 15 (BSCC)**

- Fissura com posicionamento inclinado e abertura >1,5mm na parede Direita (fotos 170 e 171).
- Ruptura, desnível e abaulamento da laje de teto (fotos 172 e 173).
- Fissura com posicionamento longitudinal e abertura 0,4mm, em trecho de 10,0m, na laje de teto (foto 175).

- **Trecho 16 (BSCP – paredes de pedra e lajes em concreto)**

- Ruptura / soltura de placa de concreto do piso (fotos 178 e 179). Nota-se que não há a ocorrência de furo / abertura na laje de fundo.

- Fissura com posicionamento longitudinal e abertura máxima >1,5mm, em trecho de 15,0m, na laje de teto (foto 181).

- **Trecho 17 (BSCC)**

- Fissura com posicionamento longitudinal e abertura máxima de 0,6mm, em trecho de 15,0m, na laje de teto (foto 186).

- Ruptura / soltura de placa de concreto da laje de fundo (foto 188). Nota-se que não há a ocorrência de furo / abertura na laje de fundo.

- Degrau / desnível na laje de fundo (foto 189).

- Ruptura da laje de fundo. Neste ponto não se conseguiu atingir o fundo (foto 190).

## **V. COMENTÁRIOS DAS PATOLOGIAS PLANILHADAS**

- Conforme patologias acima descritas e consideradas de maior relevância, entendemos que a galeria apresenta 4 (quatro) trechos que merecem uma investigação mais detalhada ou intervenção de reforço, ou seja, 2 (dois) trechos com patologias na laje de fundo e 2 (dois) trechos com patologias na laje de teto.

Na laje de fundo atenção para o trecho 6 / 7 e trecho 17 onde não se conseguiu atingir o fundo.

Na laje de teto atenção para o trecho 14 e trecho 15 com ruptura da laje.

- Para os trechos 7 / 9 / 11 / 13 / 15 / 17, galeria tipo BSCC (bueiro simples celular de concreto) em função da degradação/deterioração superficial do concreto, entendemos que deverá ser previsto um envelopamento de toda a seção da galeria, antes porem deverá ser tratado pontualmente as patologias relevantes.
- Para os trechos 8 / 10 / 12 / 14 / 16, galeria tipo BSCP (bueiro simples celular de pedra) em função da degradação/deterioração superficial do concreto da laje de fundo e de teto, entendemos que deverá ser previsto um envelopamento destes elementos, antes porem deverá ser tratado pontualmente as patologias relevantes.
- Os demais trechos apresentam patologias localizadas, sem caracterizar deficiência estrutural.



## **VI. CONCLUSÃO**

Do ponto de vista estrutural não foram constatadas anomalias na estrutura da obra de arte corrente que pudessem caracterizar colapso estrutural iminente, entretanto apresenta situações que indicam deficiências estruturais (trecho 14 e 15), provável ruptura da laje de fundo (trecho 6/7 e 17) e patologias generalizadas que para a sua manutenção necessitam de projetos específicos (trechos 7 a 17).

Acrescenta-se às condições acima, que a galeria apresenta variação dos materiais constituintes (concreto armado moldado no local ou pré-moldado, pedra,...), variação da seção transversal, tanto quanto às dimensões como sua configuração geométrica (retângulo, ovóide, triângulo, quadrado,...) e variação na quantidade de linhas de vazão.

Isto posto, recomendamos uma reavaliação dos estudos hidrológicos da região e do dispositivo de drenagem objetivando estimar a capacidade de vazão da galeria, bem como, obter opções de intervenção.

O detalhamento da melhor opção e das metodologias para os reparos necessários deverão ser detalhados pela empresa contratada pela Prefeitura Municipal para a elaboração dos estudos hidrológicos e projetos.

No que diz respeito ao aspecto funcional e durabilidade dos demais trechos não identificados acima, recomenda-se:

- recuperação do concreto deteriorado;
- preenchimento das aberturas/vão entre módulos nos trechos pré-moldados;
- tratamento das fissuras;
- remoção dos restos de formas;
- Remoção das pontas de aço (tensores de forma);
- Tratamento dos pontos de infiltração de água;
- recuperação das juntas de dilatação.

## **VII. AÇÕES RECONSTITUIDORAS DA INTEGRIDADE DA OBRA**

As ações reparadoras para os trechos 7 a 17 estão associadas à elaboração de estudos e projeto para intervenção na galeria. Os demais trechos consistem de ações localizadas, com objetivo de restabelecer as características originais da obra em questão.

Os procedimentos reparadores estão explicitados neste relatório e referem-se de forma geral as seguintes anomalias:

- Concreto disgregado ou segregado ou desagregado com e sem armadura exposta e corroída;
- Armadura exposta corroída;
- Formas remanescentes;
- Pontas de aço;
- Manchas de umidade e infiltração de água;
- Juntas de dilatação com deficiência de material de vedação;
- Fissuras passivas;
- Recomposição das argamassas de vedação entre módulos pré-moldados.

#### **VIII. PROJETO DE REPAROS**

Toda a metodologia e logística de execução devem ser concebidas tendo em conta a minimização das interferências com o trânsito local e deverá atender a todas as recomendações e especificações dos fabricantes dos diversos produtos a serem utilizados, bem como o respeito às normas vigentes que tratam do assunto em questão.

A execução dos serviços relacionados nesse relatório é necessária à recuperação das anomalias desta obra, bem como a adequação funcional necessária, deverá ser feita, observando os anexos apresentados neste relatório.

Qualquer alteração dos produtos ou metodologias especificados, somente deverão ser realizadas após anuência e aprovação da fiscalização através do seu engenheiro responsável.

Finalizando, recomendamos que os serviços concernentes às providências retro, sejam executados, fiscalizados ou assessorados por empresa especializada.

Pronto para quaisquer esclarecimentos adicionais;

Atenciosamente;



**BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA.**

**ENGº ALEXANDRE BELTRAME**

Sócio / Diretor Geral

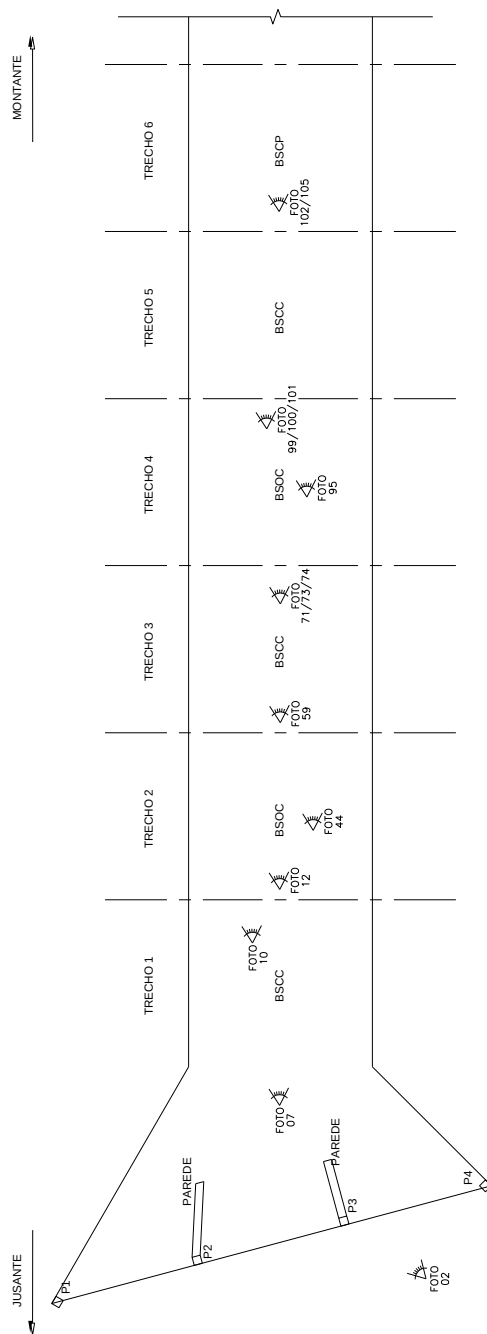
CREA 5060708556

#### **ANEXO I – DESENHOS E NOMENCLATURA**

- Croquis esquemático do traçado do dispositivo de drenagem



# CROQUIS DE CADASTRO GEOMETRICO UNIFILAR POSICIONAMENTO DOS TRECHOS EM FUNÇÃO DOS MATERIAIS E FORMA GEOMÉTRICA.



NOTA: AS FOTOS ILUSTRAM AS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DE CADA TRECHO INSPECIONADO.

CROQUIS DE CADASTRO GEOMETRICO UNIFILAR  
 POSICIONAMENTO DOS TRECHOS EM FUNÇÃO DOS MATERIAIS E FORMA GEOMÉTRICA.

| JUSANTE | TRECHO 6                                                                                            | TRECHO 7                                                                                                                                                                                           | TRECHO 8                                                                                                                                                                               | TRECHO 9                                                                                                                                                                           | TRECHO 10                                                                                                                                                                          | TRECHO 11                                                                                                                                                                          | TRECHO 12                                                                                                                                                                          | MONTANTE |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|         | <br>FOTO 102/105 | <br>FOTO 107<br><br>FOTO 108 | <br>FOTO 122<br> | <br>FOTO 135<br> | <br>FOTO 136<br> | <br>FOTO 140<br> | <br>FOTO 147<br> |          |

NOTA: AS FOTOS ILUSTRAM AS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DE CADA TRECHO INSPECIONADO.

NOTA: AS FOTOS ILUSTRAM AS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DE CADA TRECHO INSPECIONADO.

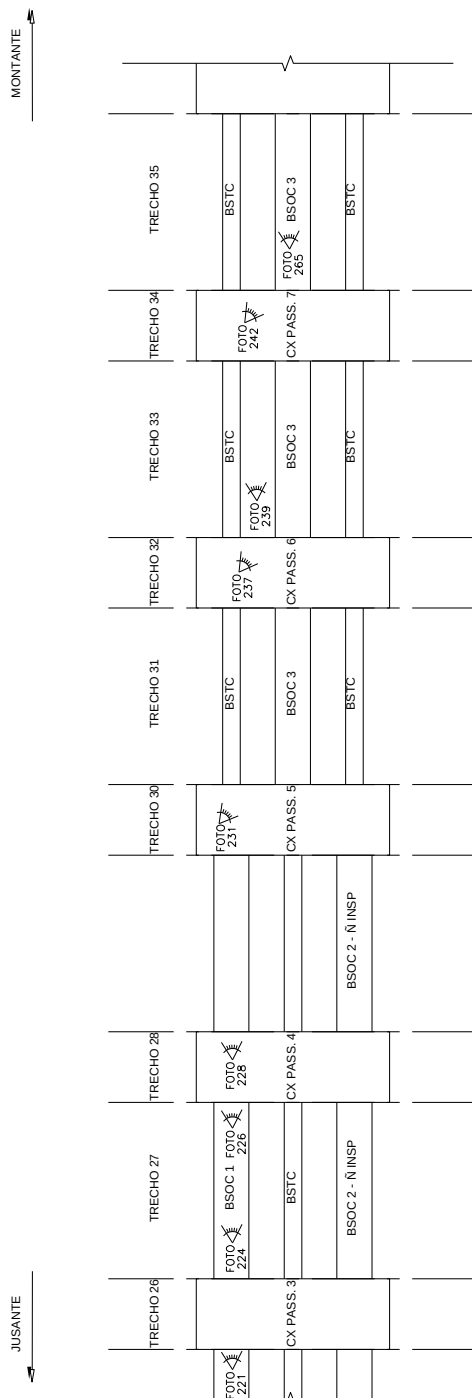


CROQUIS DE CADASTRO GEOMETRICO UNIFILAR  
POSICIONAMENTO DOS TRECHOS EM FUNÇÃO DOS MATERIAIS E FORMA GEOMÉTRICA.

| JUSANTE | TRECHO 18                                            | TRECHO 19                                        | TRECHO 20                                                                            | TRECHO 21                                                                | TRECHO 22                          | TRECHO 23                                                                              | TRECHO 24                          | TRECHO 25                                                                              | TRECHO 26                          | MONTANTE |
|---------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|
|         | <div> <div>FOTO 191</div> <div>ESCALADA</div> </div> | <div> <div>FOTO 193</div> <div>BSCC</div> </div> | <div> <div>FOTO 195</div> <div>BSCC</div> <div>FOTO 198</div> <div>BSCC</div> </div> | <div> <div>FOTO 199</div> <div>ESPECIAL</div> <div>FOTO 210</div> </div> | <div> <div>CX PASS. 1</div> </div> | <div> <div>FOTO 212</div> <div>BSOC 1 FOTO 214</div> <div>BSOC 2 - N INSP</div> </div> | <div> <div>CX PASS. 2</div> </div> | <div> <div>FOTO 218</div> <div>BSOC 1 FOTO 221</div> <div>BSOC 2 - N INSP</div> </div> | <div> <div>CX PASS. 3</div> </div> |          |

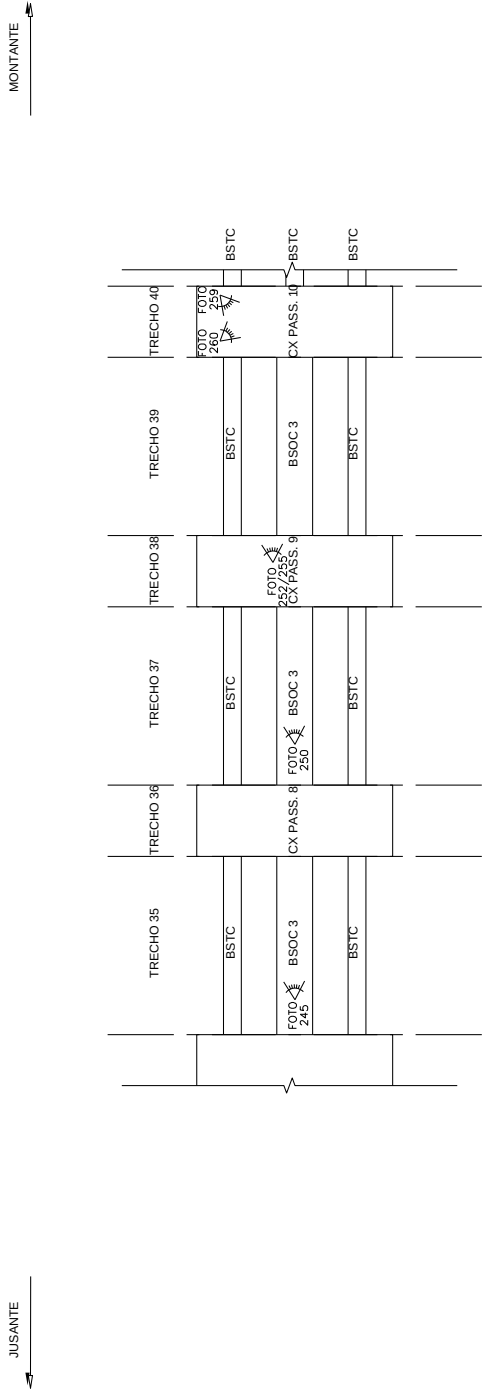
NOTA: AS FOTOS ILUSTRAM AS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DE CADA TRECHO INSPECIONADO.

CROQUIS DE CADASTRO GEOMETRICO UNIFILAR  
POSICIONAMENTO DOS TRECHOS EM FUNÇÃO DOS MATERIAIS E FORMA GEOMÉTRICA.



NOTA: AS FOTOS ILUSTRAM AS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DE CADA TRECHO INSPECIONADO.

CROQUIS DE CADASTRO GEOMETRICO UNIFILAR  
 POSICIONAMENTO DOS TRECHOS EM FUNÇÃO DOS MATERIAIS E FORMA GEOMÉTRICA.



NOTA: AS FOTOS ILUSTRAM AS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICA DE CADA TRECHO INSPECIONADO.

## **ANEXO II – TABELAS DE ANOMALIAS**



| PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - Córrego da Servidão<br>ARARAQUARA - SÃO PAULO |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |          |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|----------|--------------------------------------------|
| TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS                                            |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |          |                                            |
| LEGENDA:                                                                        |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |          |                                            |
| CD                                                                              | Concreto Disgregado       |                     |                  |                     | CDS           | Concreto Desagregado          |           |          |                                            |
| AE                                                                              | Armadura com Corrosão     |                     |                  |                     | PF/RF         | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |          |                                            |
| CS                                                                              | Concreto Segregado        |                     |                  |                     | UM            | Manchas de umidade            |           |          |                                            |
| F                                                                               | Fissura                   |                     |                  |                     | IF            | Infiltração de água           |           |          |                                            |
| FCC                                                                             | Fissura com eflorescência |                     |                  |                     | JD            | Junta de Dilatação            |           |          |                                            |
| ITEM                                                                            | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO     | OBSERVAÇÃO                                 |
|                                                                                 |                           |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |          |                                            |
| 1                                                                               | emboque de jusante        |                     |                  |                     |               |                               |           | -        | Fotos 1 e 2 - vistas do emboque de jusante |
|                                                                                 |                           | pilar P1            | CD+AE            |                     |               | 2,00                          | 0,20      | -        | -                                          |
|                                                                                 |                           | pilar P2            | CD+AE            |                     |               | 2,00                          | 0,40      | 3 e 5    |                                            |
|                                                                                 |                           | pilar P3            | CD+AE            |                     |               | 2,00                          | 0,30      | 5 e 6    |                                            |
|                                                                                 |                           | viga/Borda laje     | CD+AE            |                     |               | 2,00                          | 0,30      | 3 e 4    | entre pilar P1 e P2                        |
|                                                                                 |                           | viga/Borda laje     | CD+AE            |                     |               | 2,00                          | 0,30      | 3, 5 e 6 | entre pilar P2 e P3                        |
| 2                                                                               | trecho 1                  |                     |                  |                     |               |                               |           | 7        | vista parcial interna                      |
|                                                                                 |                           | Parede E            | CDS              |                     |               | 4,00                          | 0,30      |          |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede PA1          | CDS              |                     |               | 1,60                          | 0,80      | 5        |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede PA1          | (10x) PF         |                     |               | 0,10                          | 0,10      | -        |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede PA2          | CS               |                     |               | 1,20                          | 0,20      | 8        |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede PA2          | (12x) PF         |                     |               | 0,10                          | 0,10      | 8        |                                            |
|                                                                                 |                           | Laje teto           | CD+AE            |                     |               | 1,80                          | 0,50      | 9        | trecho em BSOC                             |
|                                                                                 |                           | Parede D            | (24x) PF         |                     |               | 0,10                          | 0,10      |          | trecho em BSOC                             |
|                                                                                 |                           | parede Montante     | UM               |                     |               | 6,00                          | 0,30      | 10       | trecho de transição BSOC para BSOC         |
|                                                                                 |                           | parede Montante     | (2x) PF          |                     |               | 0,10                          | 0,10      | 10       | trecho de transição BSOC para BSOC         |
| 3                                                                               | trecho 2 (BSOC)           |                     |                  |                     |               |                               |           | 10. / 11 | vista interna do trecho                    |
|                                                                                 |                           | parede D            | CD+AE            |                     |               | 1,00                          | 0,30      | 12       |                                            |
|                                                                                 |                           | parede D            | F                | 0,70                | 0,2           |                               |           | 13       |                                            |
|                                                                                 |                           | parede D            | FCC              | 1,00                | 0,2           |                               |           | -        |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | 14       | Fissura em toda seção da galeria           |
|                                                                                 |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | 14       | Fissura em toda seção da galeria           |
|                                                                                 |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -        | Fissura em toda seção da galeria           |
|                                                                                 |                           | Parede E            | FCC              | 2,00                | 0,3           |                               |           | -        |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 1,20                          | 0,40      | -        |                                            |
|                                                                                 |                           | parede D            | FCC              | 2,00                | 0,3           |                               |           | -        |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 3,00                          | 0,30      | 15       |                                            |
|                                                                                 |                           | Parede E            | FCC              | 1,20                | 0,3           |                               |           | 15       |                                            |
|                                                                                 |                           | parede D            | CD+AE            |                     |               | 2,40                          | 0,20      | 16       | abertura / caixa de captação               |
|                                                                                 |                           | Parede D e E        | JD+UM            |                     |               | 6,00                          | 0,10      | 17       | Falha na vedação                           |
|                                                                                 |                           | parede E            | AE               |                     |               | 5,00                          | 0,30      | 18       |                                            |
|                                                                                 |                           | parede D            | AE               |                     |               | 5,00                          | 0,30      | -        |                                            |

NOTA:

| PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÔRREGO DA SERVIDÃO |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                  |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|------|----------------------------------|
| ARARAQUARA - SÃO PAULO                                |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                  |
| TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS                  |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                  |
| LEGENDA:                                              |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                  |
| CD                                                    | Concreto Disgregado       |                     |                  |                     | CDS           | Concreto Desagregado          |           |      |                                  |
| AE                                                    | Armadura com Corrosão     |                     |                  |                     | PF/RF         | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |      |                                  |
| CS                                                    | Concreto Segregado        |                     |                  |                     | UM            | Manchas de umidade            |           |      |                                  |
| F                                                     | Fissura                   |                     |                  |                     | IF            | Infiltração de água           |           |      |                                  |
| FCC                                                   | Fissura com eflorescência |                     |                  |                     | JD            | Junta de Dilatação            |           |      |                                  |
| ITEM                                                  | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO | OBSERVAÇÃO                       |
|                                                       |                           |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |      |                                  |
| 3                                                     | trecho 2 (BSOC)           | parede E            | F+UM             | 1,00                | 0,1           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | parede D            | CS+AE            |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 19   |                                  |
|                                                       |                           | parede E            | FCC              | 2,00                | 0,1           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | parede D            | CD+AE            |                     |               | 0,70                          | 0,70      | 20   | chegada BSTC                     |
|                                                       |                           | parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,70                          | 0,70      | 21   | chegada BSTC                     |
|                                                       |                           | parede D            | FCC              | 1,50                | 0,2           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria |
|                                                       |                           | Parede E            | FCC              | 1,50                | 0,3           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D            | FCC              | 1,50                | 0,1           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede E            | FCC              | 2,00                | 0,1           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D            | FCC              | 1,50                | 0,3           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D e E        | JD               |                     |               |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 10,00                         | 0,30      | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D            | AE               |                     |               | 10,00                         | 0,30      | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D            | FCC              | 2,00                | 0,2           |                               |           | 22   |                                  |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 23   | chegada manilha de barro         |
|                                                       |                           | Parede E            | FCC              | 1,50                | 0,2           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 15,00                         | 0,30      | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D            | AE               |                     |               | 15,00                         | 0,30      | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D            | FCC              | 1,00                | 0,1           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | 24   | Fissura em toda seção da galeria |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | 24   | Fissura em toda seção da galeria |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria |
|                                                       |                           | Parede E            | FCC              | 2,00                | 0,3           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 10,00                         | 0,30      | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede D            | FCC              | 1,50                | 0,3           |                               |           | -    |                                  |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 25   | chegada manilha de barro         |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria |

NOTA:

| PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                                        |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|------|--------------------------------------------------------|
| ARARAQUARA - SÃO PAULO                                |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                                        |
| TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS                  |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                                        |
| <b>LEGENDA:</b>                                       |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                                        |
| <b>CD</b>                                             | Concreto Disgregado       |                     |                  |                     | <b>CDS</b>    | Concreto Desagregado          |           |      |                                                        |
| <b>AE</b>                                             | Armadura com Corrosão     |                     |                  |                     | <b>PF/RF</b>  | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |      |                                                        |
| <b>CS</b>                                             | Concreto Segregado        |                     |                  |                     | <b>UM</b>     | Manchas de umidade            |           |      |                                                        |
| <b>F</b>                                              | Fissura                   |                     |                  |                     | <b>IF</b>     | Infiltração de água           |           |      |                                                        |
| <b>FCC</b>                                            | Fissura com eflorescência |                     |                  |                     | <b>JD</b>     | Junta de Dilatação            |           |      |                                                        |
| ITEM                                                  | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO | OBSERVAÇÃO                                             |
|                                                       |                           |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |      |                                                        |
| 3                                                     | trecho 2 (BSOC)           | Parede E            | FCC              | 1,50                | 0,3           |                               |           | -    |                                                        |
|                                                       |                           | parede D            | FCC              | 0,90                | 0,3           |                               |           | -    |                                                        |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 26   | chegada manilha de barro, escorrimento de água e terra |
|                                                       |                           | parede E            | FCC              | 1,00                | 0,3           |                               |           |      |                                                        |
|                                                       |                           | parede D            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,90                          | 0,90      | 27   | chegada BSTC                                           |
|                                                       |                           | parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 28   | chegada BSTC                                           |
|                                                       |                           | parede D e E        | JD               |                     |               |                               |           | -    | OK                                                     |
|                                                       |                           | Parede E            | UM               |                     |               | 1,00                          | 0,70      | 29   | chegada manilha de barro, escorrimento de água         |
|                                                       |                           | Parede D            | UM               |                     |               | 1,00                          | 0,50      | 30   | chegada manilha de barro, escorrimento de água         |
|                                                       |                           | Parede E            | FCC              | 1,00                | 0,3           |                               |           | -    |                                                        |
|                                                       |                           | Parede D            | FCC              | 1,00                | 0,3           |                               |           | -    |                                                        |
|                                                       |                           | Parede E            | FCC              | 1,50                | 0,3           |                               |           | 31   |                                                        |
|                                                       |                           | Parede E            | AE               | 0,20                | 0,20          |                               |           | 31   |                                                        |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Piso                | CD+AE            |                     |               | 2,00                          | 0,20      | 32   |                                                        |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,90                          | 0,90      | 33   | chegada BSTC                                           |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede D e E        | JD+UM            |                     |               | 1,00                          | 0,30      | 34   | permitindo a percolação de água                        |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC+UM           | 6,00                | 0,3           |                               |           | 35   | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria                       |
|                                                       |                           | Parede D            | UM               |                     |               | 1,00                          | 0,30      | 36   | chegada BSTC, escorrimento de água                     |
|                                                       |                           | Parede E            | UM               |                     |               | 1,20                          | 0,30      | 37   | chegada BSTC                                           |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 37   | chegada manilha de barro                               |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,50                          | 0,50      | -    | chegada manilha de barro                               |
| <b>NOTA:</b>                                          |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                                        |

| <b>PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO</b><br><b>ARARAQUARA - SÃO PAULO</b><br><b>TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS</b> |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|------|----------------------------------------------|
| <b>LEGENDA:</b>                                                                                                                              |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                              |
| <b>CD</b>                                                                                                                                    | Concreto Disgregado       |                     |                  |                     | <b>CDS</b>    | Concreto Desagregado          |           |      |                                              |
| <b>AE</b>                                                                                                                                    | Armadura com Corrosão     |                     |                  |                     | <b>PF/RF</b>  | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |      |                                              |
| <b>CS</b>                                                                                                                                    | Concreto Segregado        |                     |                  |                     | <b>UM</b>     | Manchas de umidade            |           |      |                                              |
| <b>F</b>                                                                                                                                     | Fissura                   |                     |                  |                     | <b>IF</b>     | Infiltração de água           |           |      |                                              |
| <b>FCC</b>                                                                                                                                   | Fissura com eflorescência |                     |                  |                     | <b>JD</b>     | Junta de Dilatação            |           |      |                                              |
| ITEM                                                                                                                                         | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO | OBSERVAÇÃO                                   |
|                                                                                                                                              |                           |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |      |                                              |
| 3                                                                                                                                            | trecho 2 (BSOC)           | parede D            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,50                          | 0,50      | -    | chegada manilha de barro                     |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | JD+UM            |                     |               | 0,20                          | 0,20      | 38   | permitindo a percolação de água              |
|                                                                                                                                              |                           | parede D            | AE               |                     |               | 5,00                          | 0,40      | -    |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria             |
|                                                                                                                                              |                           | parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 39   | chegada manilha de barro, jorro de água      |
|                                                                                                                                              |                           | parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 1,20                          | 1,20      | 40   | Chegada BSTC com jorro de água               |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | AE               |                     |               | 10,00                         | 0,30      | -    |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | JD+UM            |                     |               | 0,70                          | 0,20      | 41   | permitindo a percolação de água              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 3,00                          | 0,30      | 42   |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | FCC              | 1,50                | 0,3           |                               |           | -    |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria             |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria             |
|                                                                                                                                              |                           | Piso                | CD+AE            |                     |               | 0,40                          | 0,40      | -    |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 5,00                          | 0,30      | -    |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 1,50                          | 1,20      | 43   | Chegada BSTC                                 |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | UM               |                     |               | 1,50                          | 0,30      | 44   | chegada manilha de barro, jorro de água      |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | UM               |                     |               | 1,50                          | 0,30      | 44   | chegada manilha de barro, jorro de água      |
|                                                                                                                                              |                           | Geratriz superior   | UM               |                     |               | 1,00                          | 1,00      | 45   | chegada PV                                   |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | CD+AE            |                     |               | 0,90                          | 0,50      | 46   | chegada BSTC                                 |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,25                          | 0,25      | 47   | chegada manilha de barro                     |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           |      | Fissura em toda seção da galeria             |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 1,50                          | 1,50      | 48   | Chegada BSTC com escoamento de água          |
|                                                                                                                                              |                           | Piso                | CD+AE            |                     |               | 1,50                          | 0,50      | -    |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 1,50                          | 0,30      | 49   | chegada manilha de barro, escoamento de água |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | CD+AE+UM         |                     |               | 1,50                          | 1,20      | 50   | chegada BSTC                                 |
|                                                                                                                                              |                           | Piso                | AE               |                     |               | 5,00                          | 3,00      | 51   |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 1,50                          | 1,20      | 52   | chegada BSTC                                 |
|                                                                                                                                              |                           | Piso                | AE               |                     |               | 15,00                         | 3,00      | -    |                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -    | Fissura em toda seção da galeria             |
| <b>NOTA:</b>                                                                                                                                 |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                              |



**PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - Córrego da Servidão  
ARARAQUARA - SÃO PAULO**

**TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS**

**LEGENDA:**

|            |                           |              |                               |
|------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>CD</b>  | Concreto Disgregado       | <b>CDS</b>   | Concreto Desagregado          |
| <b>AE</b>  | Armadura com Corrosão     | <b>PF/RF</b> | Ponta de Aço / Resto de Forma |
| <b>CS</b>  | Concreto Segregado        | <b>UM</b>    | Manchas de umidade            |
| <b>F</b>   | Fissura                   | <b>IF</b>    | Infiltração de água           |
| <b>FCC</b> | Fissura com eflorescência | <b>JD</b>    | Junta de Dilatação            |

| ITEM | LOCALIZAÇÃO     | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA |           | FOTO    | OBSERVAÇÃO                                             |
|------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------|---------|--------------------------------------------------------|
|      |                 |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)             | COMPR (m) |         |                                                        |
| 3    | trecho 2 (BSOC) | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                       |           | -       | Fissura em toda seção da galeria                       |
|      |                 | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 1,20                  | 1,00      | 53      | chegada BSTC                                           |
|      |                 | Piso                | AE               |                     |               | 7,00                  | 3,00      | -       |                                                        |
|      |                 | parede D            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,80                  | 0,80      | 54      | chegada BSTC                                           |
|      |                 | parede E            | UM               |                     |               | 1,50                  | 0,30      | 55      | chegada manilha de barro, escoamento de água e terra   |
|      |                 | parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,40                  | 0,30      | 56 / 57 | chegada manilha de barro, jorro de água                |
|      |                 | parede E            | UM               |                     |               | 1,20                  | 0,30      | 56      | chegada manilha de barro, jorro de água                |
|      |                 | Parede D            | UM               |                     |               | 1,20                  | 0,30      | 58      | chegada manilha de barro, jorro de água                |
| 4    | Trecho 3 (BSCC) |                     |                  |                     |               |                       |           | 59      | vista interna do trecho                                |
|      |                 | Parede D            | CS+AE+IF         |                     |               | 10,00                 | 3,00      | 61 / 62 | infiltração de água por junta de concretagem           |
|      |                 | Parede D            | RF               |                     |               | 8,00                  | 0,20      | 60      |                                                        |
|      |                 | Parede E            | UM               |                     |               | 2,00                  | 0,80      | 63      | Chegada BSTC , jorro de água e fechamento em alvenaria |
|      |                 | Laje Fundo          | CD               |                     |               | 0,40                  | 0,40      | -       |                                                        |
|      |                 | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 1,50                  | 0,30      | 64      |                                                        |
|      |                 | Laje de Teto        | CD+AE            |                     |               | 5,00                  | 0,30      | -       |                                                        |
|      |                 | Laje de Teto        | CD+AE+UM         |                     |               | 2,00                  | 2,00      | 65      | abertura do PV                                         |
|      |                 | Parede D            | UM               |                     |               | 2,50                  | 1,20      | 66      | Chegada BSTC , umidade e fechamento em alvenaria       |
|      |                 | Parede D            | UM+IF            |                     |               | 1,20                  | 0,60      | -       |                                                        |
|      |                 | Parede E            | UM+IF            |                     |               | 1,80                  | 0,40      | 67      |                                                        |
|      |                 | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 0,20                  | 0,20      | 68      | chegada manilha de barro, jorro de água                |
|      |                 | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,30                  | 0,20      | -       |                                                        |
|      |                 | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 2,00                  | 0,40      | 69      | Chegada BSTC, escoamento e infiltração água            |
|      |                 | Laje de Teto        | JD / CD+AE+UM    |                     |               | 5,00                  | 0,30      | 70      |                                                        |
|      |                 | Parede E            | JD / UM+IF       |                     |               | 1,20                  | 0,30      | -       |                                                        |
|      |                 | Laje Fundo          | CD               |                     |               | 0,40                  | 0,40      | -       |                                                        |
|      |                 | Parede E            | UM+IF            |                     |               | 1,20                  | 0,50      | -       |                                                        |
|      |                 | Parede Montante     | UM+IF            |                     |               | 1,60                  | 0,40      | 71      | Parede de interface do trecho em BSCC para BSOC        |
|      |                 | Parede Montante     | UM+IF            |                     |               | 0,80                  | 0,40      | 71      | Parede de interface do trecho em BSCC para BSOC        |
|      |                 | Parede Montante     | UM               |                     |               | 5,00                  | 1,80      | 71      | Parede de interface do trecho em BSCC para BSOC        |
|      |                 | Laje Fundo          | degrau           |                     |               |                       |           | 72      | 0,40m                                                  |

**NOTA:**

**PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - Córrego da Servidão  
ARARAQUARA - SÃO PAULO**

**TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS**

**LEGENDA:**

|            |                           |              |                               |
|------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>CD</b>  | Concreto Disgregado       | <b>CDS</b>   | Concreto Desagregado          |
| <b>AE</b>  | Armadura com Corrosão     | <b>PF/RF</b> | Ponta de Aço / Resto de Forma |
| <b>CS</b>  | Concreto Segregado        | <b>UM</b>    | Manchas de umidade            |
| <b>F</b>   | Fissura                   | <b>IF</b>    | Infiltração de água           |
| <b>FCC</b> | Fissura com eflorescência | <b>JD</b>    | Junta de Dilatação            |

| ITEM | LOCALIZAÇÃO     | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA |           | FOTO    | OBSERVAÇÃO                                                |
|------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------|---------|-----------------------------------------------------------|
|      |                 |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)             | COMPR (m) |         |                                                           |
| 5    | trecho 4 (BSOC) |                     |                  |                     |               |                       |           | 73 / 74 | vista interna do trecho                                   |
|      |                 | parede D            | UM+IF            |                     |               | 2,00                  | 1,40      | 75      | infiltração por junta de concretagem                      |
|      |                 | parede E            | FCC              | 1,00                | 0,3           | -                     | -         | -       | -                                                         |
|      |                 | parede D            | PF               | -                   | -             | 7,00                  | 0,60      | -       | ponta de aço (tensor de forma)                            |
|      |                 | parede E e D        | JD / UM+IF       | -                   | -             | 6,00                  | 0,20      | 76      |                                                           |
|      |                 | parede E            | FCC              | 3,00                | 0,3           | -                     | -         | -       | -                                                         |
|      |                 | Geratriz superior   | UM               |                     |               | 6,00                  | 0,80      | 77      | chegada 2 BSTC e escoimento água                          |
|      |                 | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           | -                     | -         | -       | -                                                         |
|      |                 | Piso                | AE               |                     |               | 5,00                  | 3,00      | 78      |                                                           |
|      |                 | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           | -                     | -         | -       | -                                                         |
|      |                 | Geratriz superior   | UM               |                     |               | 6,00                  | 0,80      | 79      | chegada 2 BSTC e 1 manilha de barro c/ escoimento água    |
|      |                 | Parede D e E        | UM               |                     |               | 3,50                  | 0,50      | -       | -                                                         |
|      |                 | Parede E            | UM+IF            |                     |               | 1,20                  | 0,30      |         | chegada manilha de barro, escoimento de água              |
|      |                 | Parede D            | UM+IF            |                     |               | 1,20                  | 0,30      | 80      | chegada manilha de barro, escoim. de água e obstr parcial |
|      |                 | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           | -                     | -         | -       | -                                                         |
|      |                 | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                       |           | 81      |                                                           |
|      |                 | Parede D            | UM+IF            |                     |               | 1,20                  | 1,20      | -       | infiltração por junta de concretagem                      |
|      |                 | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           | -                     | -         | -       | -                                                         |
|      |                 | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,70                  | 0,30      | 82      | chegada manilha de barro, escoimento de água              |
|      |                 | Parede E            | FCC+IF           | 2,50                | 0,3           |                       |           | 83      |                                                           |
|      |                 | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 1,00                  | 1,00      | 84      | chegada BSTC e escoimento água                            |
|      |                 | Parede D e E        | FCC+UM           | 6,00                | 0,3           |                       |           | 85 a 87 | provável JD ou junta concretagem                          |
|      |                 | Parede D            | RF               |                     |               | 0,60                  | 0,20      | 88      |                                                           |
|      |                 | Parede D            | CD+AE+UM         |                     |               | 1,20                  | 1,20      | 88      | chegada BSTC e escoimento água                            |
|      |                 | Parede E            | FCC+UM           | 6,00                | 0,3           |                       |           | 89      | provável JD ou junta concretagem                          |
|      |                 | Parede E            | AE               |                     |               | 4,00                  | 0,40      | 90      |                                                           |
|      |                 | Geratriz superior   | UM               |                     |               | 6,00                  | 0,80      | 91 / 92 | chegada PV e BSTC, este c/ jorro de água                  |
|      |                 | Geratriz superior   | CD+AE            |                     |               | 0,80                  | 0,20      | 93      | chegada 2 BSTC e escoimento água                          |
|      |                 | Geratriz superior   | UM               |                     |               | 6,00                  | 1,00      | -       | chegada 2 BSTC e escoimento água                          |
|      |                 | Parede E            | CD+AE+UM         |                     |               | 3,50                  | 0,50      | 94      | chegada manilha de barro, jorro de água                   |

**NOTA:**

| <b>PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO</b><br><b>ARARAQUARA - SÃO PAULO</b><br><b>TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS</b> |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |          |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|----------|-------------------------------------------------------|
| <b>LEGENDA:</b>                                                                                                                              |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |          |                                                       |
| <b>CD</b>                                                                                                                                    | Concreto Disgregado       |                     |                  |                     | <b>CDS</b>    | Concreto Desagregado          |           |          |                                                       |
| <b>AE</b>                                                                                                                                    | Armadura com Corrosão     |                     |                  |                     | <b>PF/RF</b>  | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |          |                                                       |
| <b>CS</b>                                                                                                                                    | Concreto Segregado        |                     |                  |                     | <b>UM</b>     | Manchas de umidade            |           |          |                                                       |
| <b>F</b>                                                                                                                                     | Fissura                   |                     |                  |                     | <b>NI</b>     | Não Inspeccionado             |           |          |                                                       |
| <b>FCC</b>                                                                                                                                   | Fissura com eflorescência |                     |                  |                     | <b>JD</b>     | Junta de Dilatação            |           |          |                                                       |
| ITEM                                                                                                                                         | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO     | OBSERVAÇÃO                                            |
|                                                                                                                                              |                           |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |          |                                                       |
| 5                                                                                                                                            | trecho 4 (BSOC)           | parede E            | UM               |                     |               | 3,00                          | 0,50      | 95       | chegada manilha de barro, jorro de água               |
|                                                                                                                                              |                           | parede D            | UM               |                     |               | 2,50                          | 0,50      | 95       | chegada manilha de barro, jorro de água               |
|                                                                                                                                              |                           | parede E            | AE               |                     |               | 0,60                          | 0,20      | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | parede E            | FCC              | 2,00                | 0,3           |                               |           | -        | Fissura horizontal, junta concretagem                 |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC              | 6,00                | 0,3           |                               |           | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | parede D            | FCC              | 2,00                | 0,3           |                               |           | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | AE               |                     |               | 0,80                          | 0,30      | 96       |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | FCC              | 10,00               | 0,3           |                               |           | -        | Fissura horizontal, junta concretagem                 |
|                                                                                                                                              |                           | Piso                | AE               |                     |               | 10,00                         | 3,00      | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | parede E            | UM               |                     |               | 2,80                          | 0,50      | 97       | chegada manilha de barro, jorro de água               |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,20                          | 0,20      | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC+UM+IF        | 6,00                | 0,3           |                               |           | -        | provável JD ou JC com escoamento de água              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | FCC              | 3,00                | 0,3           |                               |           | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | JD               |                     |               |                               |           | -        | OK                                                    |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC+UM+IF        | 6,00                | 0,3           |                               |           | -        | provável JD ou JC com escoamento de água              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC+UM           | 6,00                | 0,3           |                               |           | -        | provável JD ou JC com escoamento de água              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC+UM           | 6,00                | 0,3           |                               |           | -        | provável JD ou JC com escoamento de água              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | FCC              | 3,00                | 0,3           |                               |           | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        | FCC+UM+IF        | 6,00                | 0,3           |                               |           | 98       | provável JD ou JC com escoamento de água              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | UM               |                     |               | 0,60                          | 0,20      | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            | UM               |                     |               | 1,50                          | 0,30      | -        | chegada BSTC e escoamento água                        |
| 6                                                                                                                                            | trecho 5 (BSCC)           |                     |                  |                     |               |                               |           | 99 / 100 | vista interna do trecho                               |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | UM               |                     |               | 0,40                          | 0,40      | 101      | chegada BSTC e escoamento água                        |
| 7                                                                                                                                            | trecho 6 (BSCP)           |                     |                  |                     |               |                               |           | 102      | vista interna do trecho                               |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto           | CD+AE            |                     |               | 10,00                         | 3,00      | 103      |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            | UM               |                     |               | 3,00                          | 0,60      | 104      | Abertura na parede e chegada drenagem                 |
|                                                                                                                                              |                           | Parede E            |                  |                     |               |                               |           | -        | Abertura na parede e chegada drenagem                 |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D            |                  |                     |               |                               |           | -        | Abertura na parede e chegada drenagem                 |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto           | FCC+UM           | 3,00                | 0,3           |                               |           | -        |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto           | CD+AE            |                     |               | 3,00                          | 3,00      | 105      |                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D e E        |                  |                     |               |                               |           | 102      | passagem de manilha de barro transversalmente à seção |
| <b>NOTA:</b> BSCP: Paredes em pedra argamassada e lajes em concreto                                                                          |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |          |                                                       |

| PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO               |                           |                                |                  |                     |               |                               |           |                 |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|-----------------|--------------------------------------------------------|
| ARARAQUARA - SÃO PAULO                                              |                           |                                |                  |                     |               |                               |           |                 |                                                        |
| TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS                                |                           |                                |                  |                     |               |                               |           |                 |                                                        |
| <b>LEGENDA:</b>                                                     |                           |                                |                  |                     |               |                               |           |                 |                                                        |
| CD                                                                  | Concreto Disgregado       |                                |                  |                     | CDS           | Concreto Desagregado          |           |                 |                                                        |
| AE                                                                  | Armadura com Corrosão     |                                |                  |                     | PF/RF         | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |                 |                                                        |
| CS                                                                  | Concreto Segregado        |                                |                  |                     | UM            | Manchas de umidade            |           |                 |                                                        |
| F                                                                   | Fissura                   |                                |                  |                     | IF            | Infiltração de água           |           |                 |                                                        |
| FCC                                                                 | Fissura com eflorescência |                                |                  |                     | JD            | Junta de Dilatação            |           |                 |                                                        |
| ITEM                                                                | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL            | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO            | OBSERVAÇÃO                                             |
|                                                                     |                           |                                |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |                 |                                                        |
|                                                                     | trecho 6/7 (BSCP/BSCC)    | parede D e E, laje teto e piso | Não inspecionado |                     |               |                               |           | 106 / 107       | Trecho afogado com cerca de 1,0m de profundidade       |
| 8                                                                   | trecho 7 (BSCC)           |                                |                  |                     |               |                               |           | 108             | vista interna do trecho                                |
|                                                                     |                           | parede D                       | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -               | Generalizado                                           |
|                                                                     |                           | parede E                       | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | 109             | Generalizado                                           |
|                                                                     |                           | Laje teto                      | CDS+CS           |                     |               |                               |           | 110             | Generalizado                                           |
|                                                                     |                           | Laje fundo                     | CDS+CD           |                     |               |                               |           | 111 / 112       | desagregado generalizado e disgregado localizado       |
|                                                                     |                           | Laje teto                      | CD+UM            |                     |               | 3,00                          | 0,30      | 113             | região de junta de concretagem                         |
|                                                                     |                           | Laje teto                      | AE               |                     |               | 0,50                          | 0,20      | 114             | chegada PV                                             |
|                                                                     |                           | Laje teto                      | FCC+UM           | 3,00                | 0,3           |                               |           | -               |                                                        |
|                                                                     |                           | Parede D                       |                  |                     |               |                               |           | -               | chegada BSTC e escoamento água                         |
|                                                                     |                           | Parede E                       |                  |                     |               |                               |           | 115             | chegada BSTC e escoamento água                         |
|                                                                     |                           | Laje teto                      | FCC+UM+IF        | 3,00                | 0,3           |                               |           | 116 / 117       | com formação de estalactite                            |
|                                                                     |                           | Parede E                       |                  |                     |               |                               |           | -               | chegada BSTC e escoamento água                         |
|                                                                     |                           | Parede D                       |                  |                     |               |                               |           | -               | chegada BSTC e escoamento água                         |
|                                                                     |                           | Parede E                       | CS               |                     |               | 0,20                          | 0,20      | -               |                                                        |
|                                                                     |                           | Parede E                       |                  |                     |               |                               |           | 118             | chegada BSTC e escoamento água                         |
|                                                                     |                           | Parede D                       |                  |                     |               |                               |           | -               | chegada BSTC e escoamento água                         |
|                                                                     |                           | Laje fundo                     | degrau           |                     |               |                               |           | 119             | trecho de interface entre galeria BSCC para BSCP       |
| 9                                                                   | trecho 8 (BSCP)           |                                |                  |                     |               |                               |           | 120             | vista interna do trecho                                |
|                                                                     |                           | Parede E                       |                  |                     |               |                               |           | 121             | chegada 2 BSTC e escoamento água                       |
|                                                                     |                           | Parede D                       |                  |                     |               |                               |           | -               | chegada BSTC e escoamento água                         |
| 10                                                                  | trecho 9 (BSCC)           |                                |                  |                     |               |                               |           | 122             | vista interna do trecho                                |
|                                                                     |                           | Laje teto                      | CDS+CD+CS+AE     |                     |               |                               |           | 123 / 124 / 125 | Generalizado                                           |
|                                                                     |                           | parede D                       | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -               | Generalizado                                           |
|                                                                     |                           | parede E                       | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | 126             | Generalizado                                           |
|                                                                     |                           | Laje fundo                     | CD               |                     |               | 1,00                          | 0,50      | 127             |                                                        |
|                                                                     |                           | Laje fundo                     | CD               |                     |               | 0,30                          | 0,30      | -               |                                                        |
|                                                                     |                           | viga 2, Face Montada           | CD+AE            |                     |               | 1,00                          | 0,50      | 128             |                                                        |
|                                                                     |                           | viga 2, Face Juçate            | CD+AE            |                     |               | 1,00                          | 0,50      | -               |                                                        |
|                                                                     |                           | Laje fundo                     | CD               |                     |               | 0,40                          | 0,20      | 129             |                                                        |
|                                                                     |                           | Laje teto                      |                  |                     |               |                               |           | 130             | Abertura na laje com tampa concreto                    |
|                                                                     |                           | Parede D e E                   |                  |                     |               |                               |           | 131             | passagem de tubo metálico de posição inclinada à seção |
| <b>NOTA:</b> BSCP: Paredes em pedra argamassada e lajes em concreto |                           |                                |                  |                     |               |                               |           |                 |                                                        |



| PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO<br>ARARAQUARA - SÃO PAULO<br>TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS |                           |                       |                  |                     |               |                               |           |           |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|
| <b>LEGENDA:</b>                                                                                                         |                           |                       |                  |                     |               |                               |           |           |                                                   |
| <b>CD</b>                                                                                                               | Concreto Disgregado       |                       |                  |                     | <b>CDS</b>    | Concreto Desagregado          |           |           |                                                   |
| <b>AE</b>                                                                                                               | Armadura com Corrosão     |                       |                  |                     | <b>PF/RF</b>  | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |           |                                                   |
| <b>CS</b>                                                                                                               | Concreto Segregado        |                       |                  |                     | <b>UM</b>     | Manchas de umidade            |           |           |                                                   |
| <b>F</b>                                                                                                                | Fissura                   |                       |                  |                     | <b>IF</b>     | Infiltração de água           |           |           |                                                   |
| <b>FCC</b>                                                                                                              | Fissura com eflorescência |                       |                  |                     | <b>JD</b>     | Junta de Dilatação            |           |           |                                                   |
| ITEM                                                                                                                    | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL   | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO      | OBSERVAÇÃO                                        |
|                                                                                                                         |                           |                       |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |           |                                                   |
| 10                                                                                                                      | trecho 9 (BSCC)           | Viga 3, Face Montante | CDS+AE           |                     |               | 3,00                          | 0,50      | 132       |                                                   |
|                                                                                                                         |                           | Viga 3, Face inferior | CDS              |                     |               | 3,00                          | 0,50      | -         |                                                   |
|                                                                                                                         |                           | parede E              |                  |                     |               |                               |           | -         | chegada BSTC                                      |
|                                                                                                                         |                           | parede E              |                  |                     |               |                               |           | 133       | chegada BSTC                                      |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             |                  |                     |               |                               |           | 134       | Abertura na laje com tampa concreto               |
| 11                                                                                                                      | trecho 10 (BSCP e C)      |                       |                  |                     |               |                               |           | 135 / 136 | vista interna do trecho                           |
|                                                                                                                         |                           | Arco 1                | UM+EFL           |                     |               |                               |           | 137       | Arco em tijolos maciços cerâmicos                 |
|                                                                                                                         |                           | Parede E              |                  |                     |               |                               |           | 138       | Chegada BSTC , jorro de água                      |
|                                                                                                                         |                           | Parede D              |                  |                     |               |                               |           | 136       | Chegada BSTC                                      |
|                                                                                                                         |                           | parede D              | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -         | Generalizado telhado em concreto                  |
|                                                                                                                         |                           | parede E              | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -         | Generalizado telhado em concreto                  |
|                                                                                                                         |                           | Arco 2                | UM               |                     |               |                               |           | 139       | Arco em tijolos maciços cerâmicos                 |
| 12                                                                                                                      | trecho 11 (BSCC)          |                       |                  |                     |               |                               |           | 140       | vista interna do trecho                           |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             | CD+AE+UM         |                     |               |                               |           | 141       | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | parede D              | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | parede E              | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | Laje fundo            | CDS+CD           |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             |                  |                     |               |                               |           | 142       | abertura na laje com tampa concreto               |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             |                  |                     |               |                               |           | 143       | chegada PV. Acesso para 2ª etapa inspeção         |
|                                                                                                                         |                           | Parede D              |                  |                     |               |                               |           | 144 / 145 | chegada BSTC. Nota-se provável ruptura da galeria |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             | RF               |                     |               | 0,50                          | 0,50      | 146       | provável abertura na laje                         |
| 13                                                                                                                      | trecho 12 (BSCP)          |                       |                  |                     |               |                               |           | 147 / 148 | vista interna do trecho                           |
|                                                                                                                         |                           | Parede D              |                  |                     |               |                               |           | 149       | chegada BSTC , jorro de água                      |
|                                                                                                                         |                           | Parede E              |                  |                     |               |                               |           | 150       | chegada BSTC                                      |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             | CS+AE            |                     |               |                               |           | 151       |                                                   |
| 14                                                                                                                      | trecho 13 (BSCC)          |                       |                  |                     |               |                               |           | 152       | vista interna do trecho                           |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             | CD+AE+UM         |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | parede D              | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | parede E              | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | Laje fundo            | CDS              |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                      |
|                                                                                                                         |                           | Laje fundo            | CD               |                     |               | 1,50                          | 0,70      | 153       |                                                   |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             |                  |                     |               |                               |           | 154       | Abertura na laje com tampa concreto               |
|                                                                                                                         |                           | Laje teto             | CD+AE+UM         |                     |               |                               |           | 155 / 156 | Nota-se ruptura da armadura                       |
| <b>NOTA: BSCP:</b> Paredes em pedra argamassada e lajes em concreto                                                     |                           |                       |                  |                     |               |                               |           |           |                                                   |

| <b>PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO</b><br><b>ARARAQUARA - SÃO PAULO</b><br><b>TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS</b> |                           |                      |                  |                     |               |                               |           |           |                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>LEGENDA:</b>                                                                                                                              |                           |                      |                  |                     |               |                               |           |           |                                                                   |
| <b>CD</b>                                                                                                                                    | Concreto Disgregado       |                      |                  |                     | <b>CDS</b>    | Concreto Desagregado          |           |           |                                                                   |
| <b>AE</b>                                                                                                                                    | Armadura com Corrosão     |                      |                  |                     | <b>PF/RF</b>  | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |           |                                                                   |
| <b>CS</b>                                                                                                                                    | Concreto Segregado        |                      |                  |                     | <b>UM</b>     | Manchas de umidade            |           |           |                                                                   |
| <b>F</b>                                                                                                                                     | Fissura                   |                      |                  |                     | <b>IF</b>     | Infiltração de água           |           |           |                                                                   |
| <b>FCC</b>                                                                                                                                   | Fissura com eflorescência |                      |                  |                     | <b>JD</b>     | Junta de Dilatação            |           |           |                                                                   |
| ITEM                                                                                                                                         | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL  | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO      | OBSERVAÇÃO                                                        |
|                                                                                                                                              |                           |                      |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |           |                                                                   |
| 14                                                                                                                                           | trecho 13 (BSCC)          | Laje fundo           | CD               |                     |               | 1,50                          | 1,00      | 157 / 158 |                                                                   |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            |                  |                     |               |                               |           | -         | Abertura na laje com tampa concreto                               |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            |                  |                     |               |                               |           | 159       | Abertura PV. Chegada de manilha de barro com jorro de água e BSTC |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto e parede D |                  |                     |               |                               |           | 160 / 161 | reparo executado em provável movimentação. Atual em bom estado    |
|                                                                                                                                              |                           | Laje fundo           | degrau           |                     |               |                               |           | 162       | Trecho de interface entre galeria BSCC para BSCP                  |
| 15                                                                                                                                           | trecho 14 (BSCP)          | Laje teto            | CD+AE+UM         |                     |               |                               |           | 163       | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            | F                | 30,00               | >1,5          |                               |           | 164 / 165 | Ruptura / Fissura longitudinal                                    |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            |                  |                     |               |                               |           | 166 / 167 | 2 Abertura PV com fuste de tijolo                                 |
| 16                                                                                                                                           | trecho 15 (BSCC)          | Laje teto            | CD+AE+UM         |                     |               |                               |           | 168 / 169 | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | parede D             | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | 170       | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | parede E             | CDS+CS+UM        |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | Laje fundo           | CDS              |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            | Ruptura          |                     |               |                               |           | 172 / 173 | Abaulamento da laje                                               |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            |                  |                     |               |                               |           | -         | Abertura PV com fuste de tijolo e chegada BSTC                    |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D             | F                | 2,00                | >1,5          |                               |           | 170 / 171 | Fissura inclinada                                                 |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            |                  |                     |               |                               |           | 174       | Abertura PV                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Laje fundo           | CD               |                     |               | 1,20                          | 0,20      | -         |                                                                   |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            | F                | 10,00               | 0,4           |                               |           | 175       | Fissura longitudinal                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Parede D             |                  |                     |               |                               |           | 176       | chegada BSTC , escorrimento de água                               |
| 17                                                                                                                                           | trecho 16 (BSCP)          |                      |                  |                     |               |                               |           | 177       | vista interna das paredes laterais do trecho                      |
|                                                                                                                                              |                           | Laje fundo           | CD               |                     |               | 1,20                          | 0,80      | 178 / 179 | Deslocamento do piso                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            |                  |                     |               |                               |           | -         | Abertura PV                                                       |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            | CD+AE            |                     |               | 1,20                          | 0,50      | 180       |                                                                   |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            | F                | 10,00               | >1,5          |                               |           | 181       | Fissura longitudinal                                              |
|                                                                                                                                              |                           | Laje fundo           | degrau           |                     |               |                               |           | 182       |                                                                   |
| 18                                                                                                                                           | trecho 17 (BSCC)          |                      |                  |                     |               |                               |           | 183       | vista interna do trecho                                           |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            | CD+AE+UM         |                     |               |                               |           | 184       | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | parede D             | CDS+UM           |                     |               |                               |           | 185       | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | parede E             | CDS+UM           |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | Laje fundo           | CDS              |                     |               |                               |           | -         | Generalizado                                                      |
|                                                                                                                                              |                           | Laje teto            | F                | 15,00               | 0,6           |                               |           | 186       | Fissura longitudinal                                              |
| <b>NOTA:</b> BSCP: Paredes em pedra argamassada e lajes em concreto                                                                          |                           |                      |                  |                     |               |                               |           |           |                                                                   |

**PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO**

**ARARAQUARA - SÃO PAULO**

**TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS**

**LEGENDA:**

|            |                           |              |                               |
|------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>CD</b>  | Concreto Disgregado       | <b>CDS</b>   | Concreto Desagregado          |
| <b>AE</b>  | Armadura com Corrosão     | <b>PF/RF</b> | Ponta de Aço / Resto de Forma |
| <b>CS</b>  | Concreto Segregado        | <b>UM</b>    | Manchas de umidade            |
| <b>F</b>   | Fissura                   | <b>IF</b>    | Infiltração de água           |
| <b>FCC</b> | Fissura com eflorescência | <b>JD</b>    | Junta de Dilatação            |

| ITEM | LOCALIZAÇÃO             | ELEMENTO ESTRUTURAL            | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA |           | FOTO      | OBSERVAÇÃO                                                 |
|------|-------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|
|      |                         |                                |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)             | COMPR (m) |           |                                                            |
| 18   | trecho 17 (BSCC)        | Laje teto                      | CD+AE            |                     |               | 0,40                  | 0,40      | 187       |                                                            |
|      |                         | Laje teto                      |                  |                     |               |                       |           | -         | Abertura PV                                                |
|      |                         | Laje fundo                     | CD               |                     |               | 1,20                  | 0,80      | 188       | Desplacamento do piso                                      |
|      |                         | Laje fundo                     | degrau           |                     |               |                       |           | 189       |                                                            |
|      |                         | Laje teto                      |                  |                     |               |                       |           | -         | Abertura PV                                                |
|      |                         | Parede D                       | FCC              | 2,00                | 0,3           |                       |           | 185       | Fissura horizontal na interface par x laje                 |
|      |                         | Laje fundo                     | Ruptura          |                     |               | 10,00                 | 6,00      | 190       | Desplacamento do piso, sem atingir o fundo                 |
| 19   | trecho 18 (BSCC)        | Escada                         |                  |                     |               |                       |           | 191       | Vista                                                      |
|      |                         | Laje teto                      | CD+AE+UM         |                     |               | 3,00                  | 0,50      | 192       | Laje de teto inclinado (escada)                            |
| 20   | trecho 19 (BSCC)        | Parede D e E, laje teto e piso |                  |                     |               |                       |           | 193 / 194 | vista interna do trecho. Variação de seção para retangular |
| 21   | trecho 20 (BSCC)        | Parede D e E, laje teto e piso |                  |                     |               |                       |           | 195       | vista interna do trecho. Variação de seção para quadrado   |
|      |                         | Parede E                       | CD+AE+UM         |                     |               | 15,00                 | 1,00      | 196       |                                                            |
|      |                         | Laje teto                      | CD+AE+UM         |                     |               | 5,00                  | 2,50      | 197       |                                                            |
| 22   | trecho 21 (BSCC)        |                                |                  |                     |               |                       |           | 198 / 199 | vista interna do trecho. Variação de seção para triangular |
|      |                         | Laje fundo                     | degrau           |                     |               |                       |           | 198       |                                                            |
|      |                         | Geratriz superior              | AE               |                     |               |                       |           | 200 / 201 | Generalizada                                               |
|      |                         | Geratriz superior              | CS               |                     |               | 1,50                  | 0,50      | 202 / 203 | Abertura no teto (PV) e chegada de BSTC                    |
|      |                         | Parede D e E                   | FCC              | 4,50                | 0,3           |                       |           | 204       | Junta de concretagem                                       |
|      |                         | Parede D                       | CD+AE            |                     |               | 1,00                  | 0,20      | 205       | Chegada BSTC                                               |
|      |                         | Parede D e E                   | FCC              | 4,50                | 0,3           |                       |           | -         |                                                            |
|      |                         | Parede D e E                   | FCC              | 4,50                | 0,3           |                       |           | 206       | JD obstruída                                               |
|      |                         | Geratriz superior              | CS               |                     |               | 1,50                  | 0,50      | 207 / 208 | Abertura PV e chegada de 2 BSTC                            |
|      |                         | Parede D e E                   | JD               | 4,50                |               |                       |           | -         | Deformação do perfil                                       |
|      |                         | Parede D e E                   | CD+AE            |                     |               | 1,00                  | 0,20      | -         | Esborcinamento da JD                                       |
|      |                         | Geratriz superior              | CS               |                     |               | 0,50                  | 0,50      | -         | Abertura PV e chegada de BSTC com escoamento de água       |
|      |                         | Geratriz superior              |                  |                     |               |                       |           | -         | Abertura PV e chegada de BSTC com escoamento de água       |
|      |                         | Parede D                       | CD+AE            |                     |               | 1,00                  | 0,20      | 209       | chegada BSTC com jorro de água                             |
|      |                         | Geratriz superior              |                  |                     |               |                       |           | -         | Abertura PV e chegada de BSTC                              |
|      |                         | Parede D e E                   | FCC              | 4,50                | 0,3           |                       |           | -         | JD obstruída                                               |
| 23   | trecho 22 (CX PASSAG 1) | Parede Montante                |                  |                     |               |                       |           | 210       | chegada de 2 BSOC, 2 BSTC e 2 manilhas de barro            |

**NOTA:** Cx Pass. 1 tem a montante a chegada de 2 galerias tipo BSOC. Somente a galeria da esquerda foi inspecionada conforme orientação do func. Prefeitura e denominada de BSOC 1.

**PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO  
ARARAQUARA - SÃO PAULO  
TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS**

**LEGENDA:**

|            |                           |              |                               |
|------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>CD</b>  | Concreto Disgregado       | <b>CDS</b>   | Concreto Desagregado          |
| <b>AE</b>  | Armadura com Corrosão     | <b>PF/RF</b> | Ponta de Aço / Resto de Forma |
| <b>CS</b>  | Concreto Segregado        | <b>UM</b>    | Manchas de umidade            |
| <b>F</b>   | Fissura                   | <b>IF</b>    | Infiltração de água           |
| <b>FCC</b> | Fissura com eflorescência | <b>JD</b>    | Junta de Dilatação            |

| ITEM | LOCALIZAÇÃO             | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA |           | FOTO      | OBSERVAÇÃO                                       |
|------|-------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------|
|      |                         |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)             | COMPR (m) |           |                                                  |
| 23   | trecho 22 (CX PASSAG 1) | Laje teto           |                  |                     |               |                       |           | 211       | Abertura PV, chegada de BSTC com escoamento água |
| 24   | trecho 23 (BSOC 1)      |                     |                  |                     |               |                       |           | 212       | vista interna do ovóide BSOC 1 inspecionado      |
|      |                         | parede D            | CD+AE            |                     |               | 0,70                  | 0,70      | 213       |                                                  |
| 25   | trecho 24 (CX PASSAG 2) | parede Montante     |                  |                     |               |                       |           | 214 / 215 | Saída de 2 BSOC e 1 BSTC                         |
|      |                         | Laje teto           |                  |                     |               |                       |           | 216       | Abertura PV                                      |
|      |                         | Laje fundo          | Acumulo detritos |                     |               |                       |           | 217       |                                                  |
| 26   | trecho 25 (BSOC 1)      |                     |                  |                     |               |                       |           | 218       | vista interna do ovóide BSOC 1 inspecionado      |
|      |                         | Parede D e E        | (13x) UM         |                     |               | 4,50                  | 0,10      | 219 / 220 | Junção entre módulos pré-moldados                |
| 27   | trecho 26 (CX PASSAG 2) | parede Montante     | CS               |                     |               | 0,70                  | 0,30      | 221 / 222 | chegada de 2 BSOC e 1 BSTC                       |
|      |                         | parede Jusante      |                  |                     |               |                       |           | -         | Saída de 2 BSOC e 1 BSTC                         |
|      |                         | Laje teto           |                  |                     |               |                       |           | 223       | Abertura PV, chegada de BSTC com escoamento água |
|      |                         | Parede E            | CS               |                     |               | 1,00                  | 0,20      | -         |                                                  |
| 28   | trecho 27 (BSOC 1)      |                     |                  |                     |               |                       |           | 224       | vista interna do ovóide BSOC 1 inspecionado      |
|      |                         | Parede E            | (7x) F           | 1,50                | 0,2           |                       |           | 225       | Junção entre módulos pré-moldados                |
| 29   | trecho 28 (CX PASSAG 3) | parede Montante     |                  |                     |               |                       |           | 226 / 227 | chegada de 2 BSOC e 1 BSTC                       |
|      |                         | parede Jusante      |                  |                     |               |                       |           | -         | Saída de 2 BSOC e 1 BSTC                         |
|      |                         | Laje teto           |                  |                     |               |                       |           | 227       | Abertura PV (circular)                           |
|      |                         | Parede E            |                  |                     |               |                       |           | -         | chegada de 1 BSTC com jorro de água              |
| 30   | trecho 29 (BSOC 1)      |                     |                  |                     |               |                       |           | 228       | vista interna do ovóide BSOC 1 inspecionado      |
|      |                         | Parede D            | IF               |                     |               |                       |           | 229       | Junção entre módulos pré-moldados                |
|      |                         | Geratriz superior   | CD+AE            |                     |               | 4,00                  | 0,60      | 230       |                                                  |
| 31   | trecho 30 (CX PASSAG 4) | parede Montante     |                  |                     |               |                       |           | 231       | chegada de 1 BSOC e 2 BSTC                       |
|      |                         | parede Jusante      |                  |                     |               |                       |           |           | Saída de 2 BSOC e 1 BSTC                         |
|      |                         | Parede D            |                  |                     |               |                       |           | 231       | chegada de 1 BSTC com escoamento de água         |
|      |                         | Piso                | CDS              |                     |               | 1,20                  | 0,20      | 232       |                                                  |
| 32   | trecho 31 (BSOC 3)      | Geratriz superior   | F                | 10,00               | 0,2           |                       |           | 233       |                                                  |
|      |                         | Geratriz superior   | CD+AE            |                     |               | 0,30                  | 0,10      | 234       |                                                  |
|      |                         | Parede E            | IF               |                     |               |                       |           | 235       | (2x) Junção entre módulos pré-moldados           |
|      |                         | Geratriz superior   | (2x) FCC         | 1,00                | 0,3           |                       |           | 236       |                                                  |
| 33   | trecho 32 (CX PASSAG 5) | parede Montante     |                  |                     |               |                       |           | 237       | chegada de 1 BSOC e 2 BSTC                       |
|      |                         | parede Jusante      |                  |                     |               |                       |           | -         | Saída de 1 BSOC e 2 BSTC                         |
|      |                         | parede Jusante      | AE               |                     |               | 0,20                  | 0,20      | -         |                                                  |
|      |                         | Parede E            | UM               |                     |               | 1,50                  | 0,50      | 238       | chegada de 2 BSTC com jorro de água              |

**NOTA :** CxPas 5: A montante chegada galeria tipo BSOC e 2 BSTC. A inspeção prosseguiu pela galeria tipo BSOC posicionada na parte central com denominação de BSOC 3 e as galeria tipo BSTC, não foram inspecionadas.



| PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                             |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|------|---------------------------------------------|
| ARARAQUARA - SÃO PAULO                                |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                             |
| TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS                  |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                             |
| <b>LEGENDA:</b>                                       |                           |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                             |
| <b>CD</b>                                             | Concreto Disgregado       |                     |                  |                     | <b>CDS</b>    | Concreto Desagregado          |           |      |                                             |
| <b>AE</b>                                             | Armadura com Corrosão     |                     |                  |                     | <b>PF/RF</b>  | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |      |                                             |
| <b>CS</b>                                             | Concreto Segregado        |                     |                  |                     | <b>UM</b>     | Manchas de umidade            |           |      |                                             |
| <b>F</b>                                              | Fissura                   |                     |                  |                     | <b>IF</b>     | Infiltração de água           |           |      |                                             |
| <b>FCC</b>                                            | Fissura com eflorescência |                     |                  |                     | <b>JD</b>     | Junta de Dilatação            |           |      |                                             |
| ITEM                                                  | LOCALIZAÇÃO               | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO | OBSERVAÇÃO                                  |
|                                                       |                           |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |      |                                             |
| 34                                                    | trecho 33 (BSOC 3)        |                     |                  |                     |               |                               |           | 239  | vista interna do ovóide BSOC 3 inspecionado |
|                                                       |                           | parede E            | F                | 10,00               | 0,1           |                               |           | 240  |                                             |
|                                                       |                           | parede E            | CD+AE            |                     |               | 8,00                          | 0,30      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Parede D e E        | CD+AE            |                     |               | 7,00                          | 3,00      | 241  |                                             |
| 35                                                    | trecho 34 (CX PASSAG 2)   | parede Montante     |                  |                     |               |                               |           | 242  | chegada de 1 BSOC e 2 BSTC                  |
|                                                       |                           | parede Jusante      |                  |                     |               |                               |           | -    | Saída de 1 BSOC e 2 BSTC                    |
|                                                       |                           | Parede D            |                  |                     |               |                               |           | 243  | chegada de 1 BSTC com jorro de água         |
|                                                       |                           | Parede E            | CS               |                     |               | 2,00                          | 1,00      | 244  |                                             |
| 36                                                    | trecho 35 (BSOC 3)        |                     |                  |                     |               |                               |           | 245  | vista interna do ovóide BSOC 3 inspecionado |
|                                                       |                           | Parede D            | CD+AE            |                     |               | 0,40                          | 0,40      | 246  |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 3,00                          | 0,30      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 1,00                          | 0,30      | -    |                                             |
| 37                                                    | trecho 36 (CX PASSAG 8)   | parede Jusante      | CD+AE            |                     |               | 1,00                          | 0,20      | 248  | Chegada de 1 BSOC e 2 BSTC                  |
|                                                       |                           | parede Montante     |                  |                     |               |                               |           | -    | Saída de 1 BSOC e 2 BSTC                    |
|                                                       |                           | Parede D            |                  |                     |               |                               |           | 247  | Chegada de 1 BSTC com jorro de água         |
|                                                       |                           | Laje teto           | RF               |                     |               | 0,80                          | 0,30      | 249  | Abertura PV                                 |
| 38                                                    | trecho 37 (BSOC 3)        |                     |                  |                     |               |                               |           | 250  | vista interna do ovóide BSOC 3 inspecionado |
|                                                       |                           | Parede E            | (2X) CD+AE       |                     |               | 0,50                          | 0,40      | 251  |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,50                          | 0,40      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,50                          | 0,40      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 3,00                          | 0,30      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | AE               |                     |               | 10,00                         | 0,30      | -    |                                             |
| 39                                                    | trecho 38 (CX PASSAG 9)   | parede Montante     |                  |                     |               |                               |           | 252  | Chegada de 1 BSOC e 2 BSTC                  |
|                                                       |                           | parede Jusante      | AE               |                     |               | 2,00                          | 0,30      | 253  | Saída de 1 BSOC e 2 BSTC                    |
|                                                       |                           | parede Jusante      | CD+AE            |                     |               | 1,00                          | 0,10      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Laje teto           | CD+AE            |                     |               | 5,00                          | 2,50      | 254  |                                             |
| 40                                                    | trecho 39 (BSOC 3)        |                     |                  |                     |               |                               |           | 255  | vista interna do ovóide BSOC 3 inspecionado |
|                                                       |                           | Geratriz superior   | CD+AE            |                     |               | 0,80                          | 0,40      | 256  |                                             |
|                                                       |                           | Geratriz superior   | CS+AE            |                     |               | 1,00                          | 0,40      | 257  |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,40                          | 0,30      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Parede E            | CD+AE            |                     |               | 0,30                          | 0,20      | -    |                                             |
|                                                       |                           | Geratriz superior   | CD+AE            |                     |               | 0,90                          | 0,60      | 258  |                                             |

**NOTA:** Cx Pas 10: Término da inspeção devido a chegada de 3 galerias tipo BSTC com diâmetro de 1000mm, cada.

| PLANILHA DE INSPEÇÃO DA GALERIA - CÓRREGO DA SERVIDÃO |                             |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                         |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|------|-----------------------------------------|
| ARARAQUARA - SÃO PAULO                                |                             |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                         |
| TABELA DE QUANTITATIVOS DE ANOMALIAS                  |                             |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                         |
| LEGENDA:                                              |                             |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                         |
| CD                                                    | Concreto Disgregado         |                     |                  |                     | CDS           | Concreto Desagregado          |           |      |                                         |
| AE                                                    | Armadura com Corrosão       |                     |                  |                     | PF/RF         | Ponta de Aço / Resto de Forma |           |      |                                         |
| CS                                                    | Concreto Segregado          |                     |                  |                     | UM            | Manchas de umidade            |           |      |                                         |
| F                                                     | Fissura                     |                     |                  |                     | IF            | Infiltração de água           |           |      |                                         |
| FCC                                                   | Fissura com eflorescência   |                     |                  |                     | JD            | Junta de Dilatação            |           |      |                                         |
| ITEM                                                  | LOCALIZAÇÃO                 | ELEMENTO ESTRUTURAL | TIPO DE ANOMALIA | DIMENSÃO DA FISSURA |               | DIMENSÕES DA ANOMALIA         |           | FOTO | OBSERVAÇÃO                              |
|                                                       |                             |                     |                  | COMPR (m)           | ABERTURA (mm) | LARG. (m)                     | COMPR (m) |      |                                         |
| 41                                                    | trecho 40<br>(CX PASSAG 10) | parede Jusante      |                  |                     |               |                               |           | 259  | Saída de 1 BSOC e 2 BSTC                |
|                                                       |                             | Laje teto           |                  |                     |               |                               |           | 259  | Abertura PV                             |
|                                                       |                             | parede Montante     |                  |                     |               |                               |           | 260  | Chegada de 1 BTTC.<br>Final da inspeção |
|                                                       |                             |                     |                  |                     |               |                               |           |      |                                         |

**ANEXO III - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**  
Fotos 001 a 260



**FOTO 001**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

Vista da região do emboque de Jusante. Nota-se que o mesmo está localizado sob ponte no cruzamento da Av. Maria Antônia de Camargo Oliveira com Av Eitor Bin.



**FOTO 002**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

Vista do emboque de jusante.





**FOTO 003**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Emboque jusante:** Concreto disgregado com armadura exposta no pilar P2 e borda da laje entre pilar P1 e P3.



**FOTO 004**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Emboque jusante:** Detalhe do concreto disgregado com armadura exposta no pilar P2 e borda da laje entre pilar P1 e P2.



**FOTO 005**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Emboque jusante:** Concreto disgregado com armadura exposta no pilar P2 e P3 e borda da laje entre pilar P2 e P3. Detalhe para concreto desagregado na parede PA1.

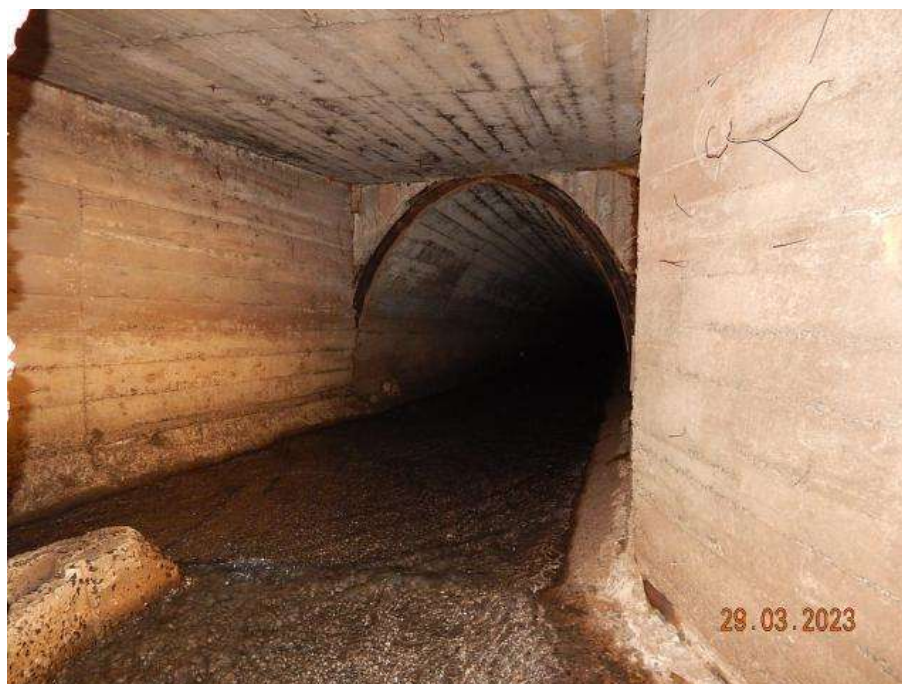


**FOTO 006**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Emboque jusante:** Detalhe do concreto disgregado com armadura exposta no pilar P3 e borda da laje entre pilar P2 e P3.





**FOTO 007**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 1:** Vista parcial interna.



**FOTO 008**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

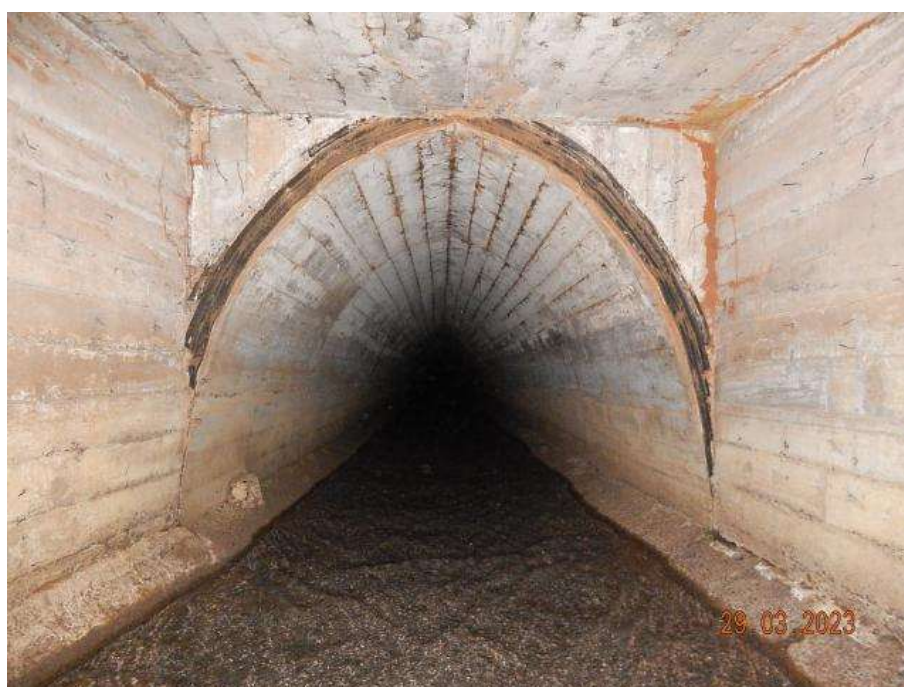
**Trecho 1:** Concreto segregado e pontas de aço na parede PA2.



**FOTO 009**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 1:** Concreto disgregado com armadura exposta na laje de teto.



**FOTO 010**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 1:** Manchas de umidade e pontas de aço na parede de Montante. Ao fundo vista interna do trecho 2.





**FOTO 011**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Vista parcial interna.



**FOTO 012**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta na parede D.



**FOTO 013**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Fissura com posicionamento vertical e abertura de 0,2mm na parede D.

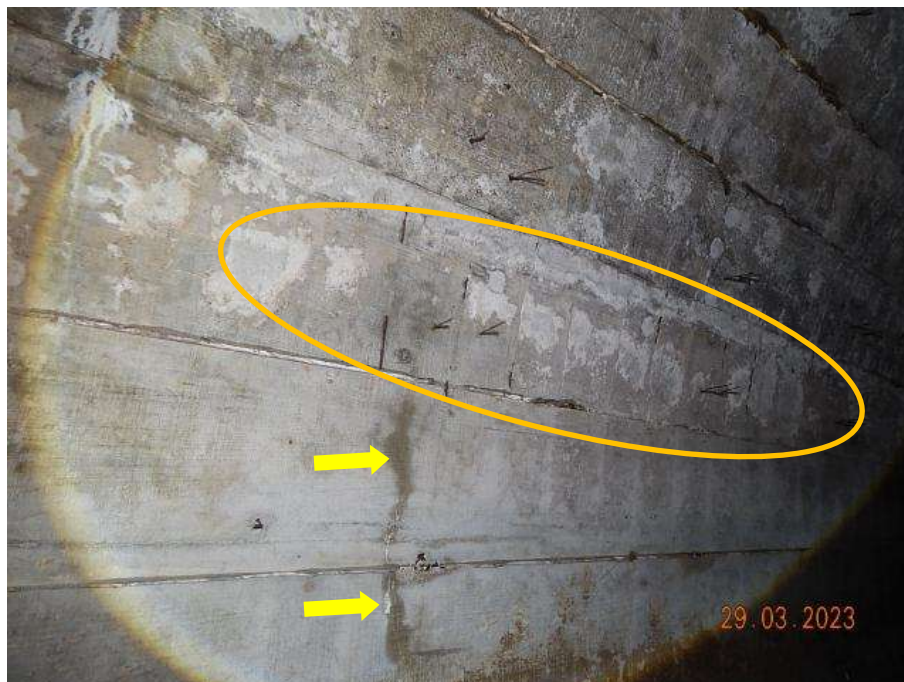


**FOTO 014**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E.





**FOTO 015**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Armadura exposta e fissura com eflorescência de posicionamento vertical na parede E.



**FOTO 016**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na parede D para encaixe de uma caixa de captação.



**FOTO 017**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Junta de dilatação apresentando manchas de umidade e desalinhamento do perfil elastomérico.



**FOTO 018**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Armadura exposta na parede E.





**FOTO 019**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto segregado com armadura exposta na parede D.



**FOTO 020**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC.



**FOTO 021**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC.



**FOTO 022**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento inclinado na parede D.

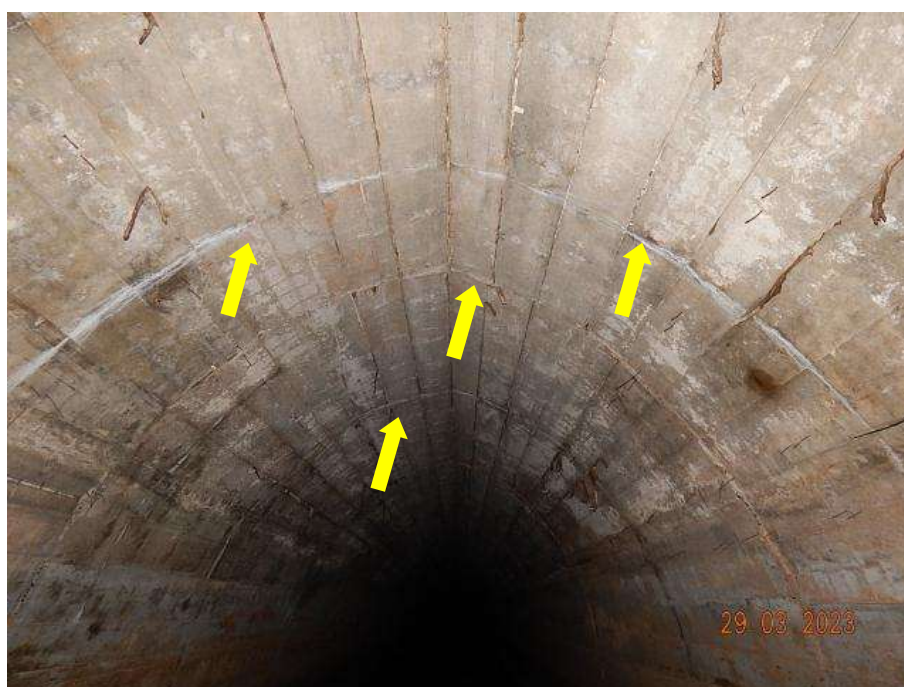




**FOTO 023**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro.



**FOTO 024**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E.





**FOTO 025**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro.



**FOTO 026**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o escoamento de água e carreamento de terra.





**FOTO 027**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC.



**FOTO 028**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC.





**FOTO 029**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o escoamento de água e manchas de umidade.

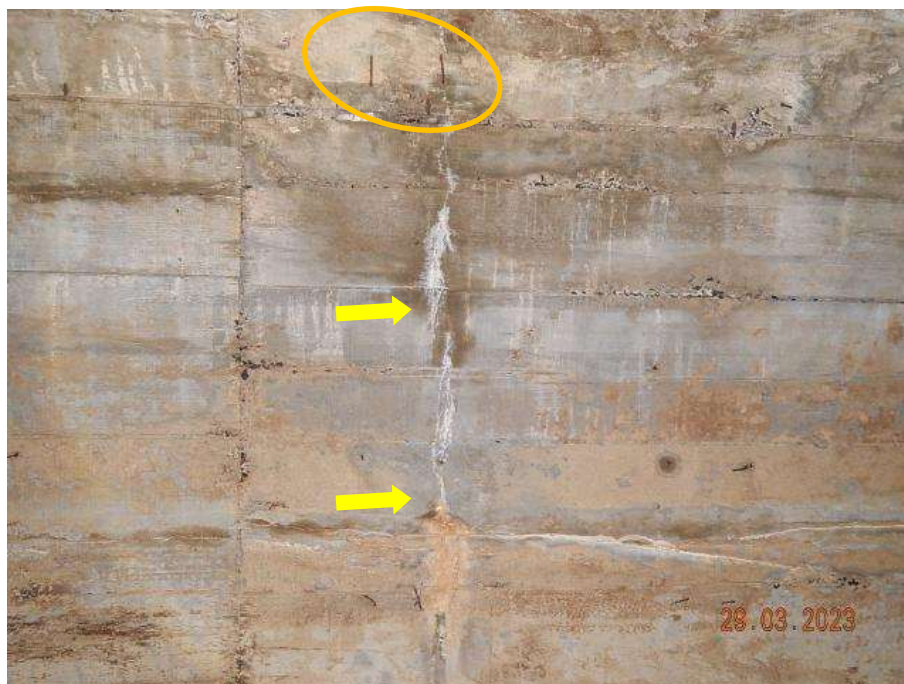


**FOTO 030**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na parede D para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o escoamento de água e manchas de umidade.





**FOTO 031**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Armadura exposta e fissura com eflorescência de posicionamento vertical na parede E.



**FOTO 032**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Armadura exposta no piso.





**FOTO 033**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC.



**FOTO 034**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Junta de dilatação apresentando infiltração de água e desalinhamento do perfil elastomérico.

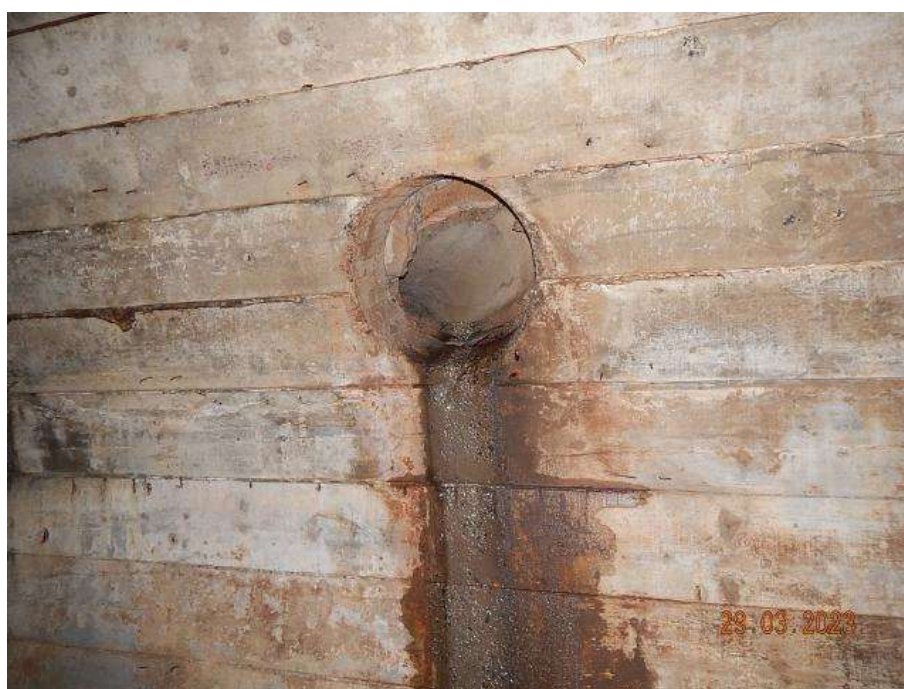




**FOTO 035**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E. Nota-se infiltração de água e manchas de umidade.



**FOTO 036**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

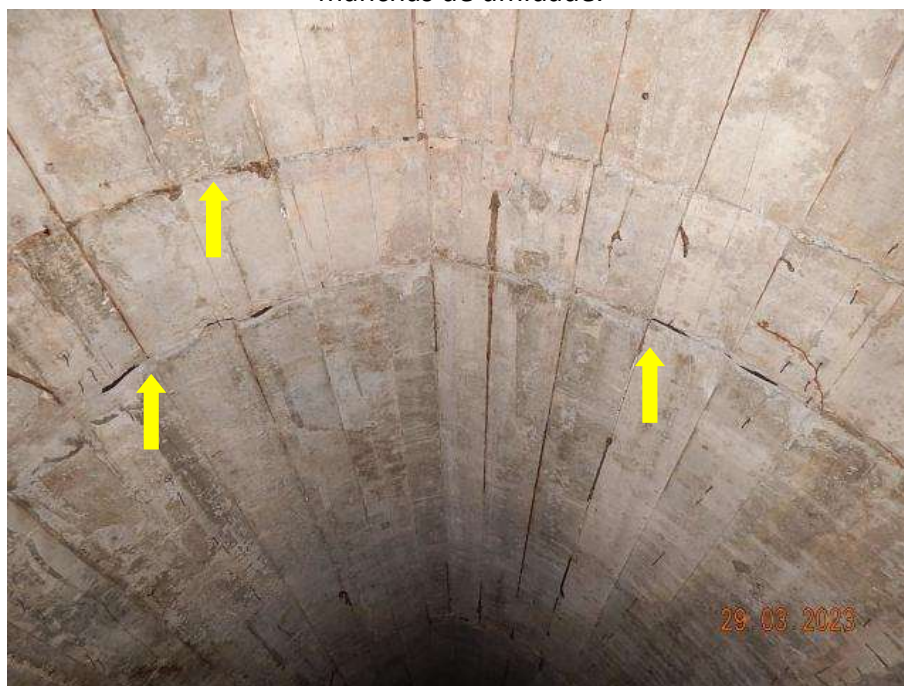
**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água e manchas de umidade.



**FOTO 037**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura para encaixe de um BSTC e concreto disgregado com armadura exposta na abertura para encaixe de uma manilha de barro, ambas na parede E. Nota-se manchas de umidade.



**FOTO 038**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Junta de dilatação apresentando infiltração de água e desalinhamento do perfil elastomérico.





**FOTO 039**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se jorro água.



**FOTO 040**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma BSTC. Nota-se jorro água.





**FOTO 041**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Junta de dilatação apresentando infiltração de água e obstrução do perfil elastomérico na parede D e E.



**FOTO 042**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Armadura exposta na parede E.



**FOTO 043**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC.



**FOTO 044**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na parede D e E para encaixe de manilha de barro. Nota-se em ambas as manilhas, jorro água.





**FOTO 045**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na geratriz superior para o encaixe de PV (poço de visita). Nota-se manchas de umidade.



**FOTO 046**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC.





**FOTO 047**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro.



**FOTO 048**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água





**FOTO 049**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o escoamento de água.



**FOTO 050**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se manchas de umidade.





**FOTO 051**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 2 (BSOC):** Armadura exposta no piso.



**FOTO 052**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC.

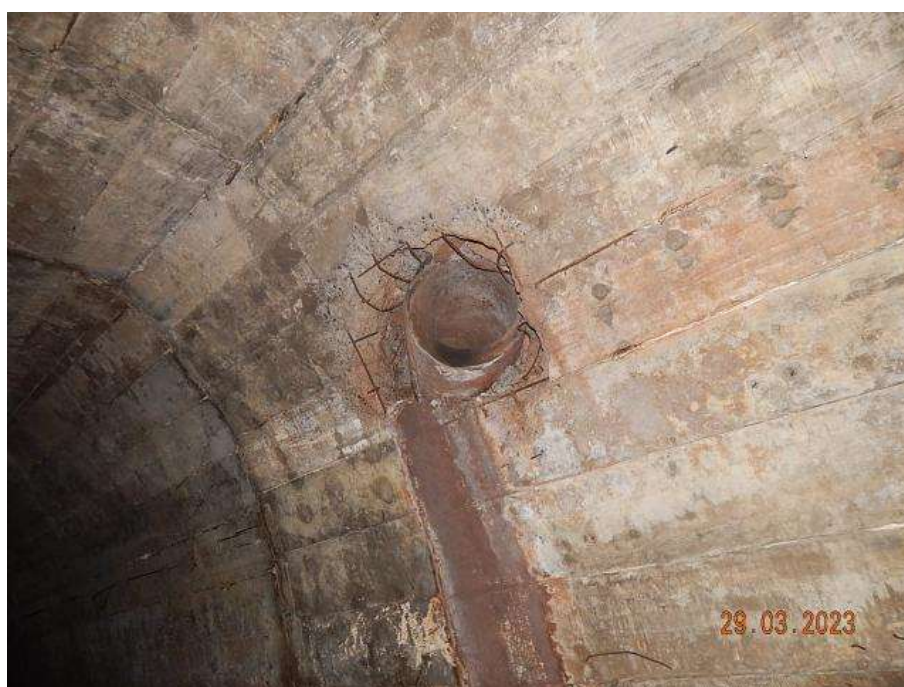




**FOTO 053**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se manchas de umidade nas laterais.



**FOTO 054**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

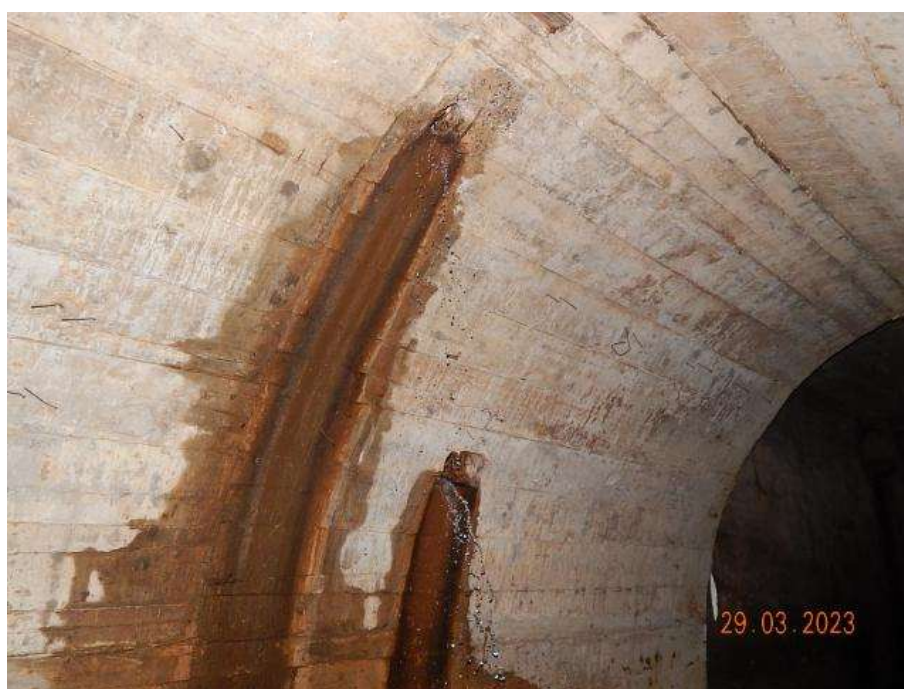
**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se manchas de umidade nas laterais.



**FOTO 055**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o escoamento de água e carreamento de terra.



**FOTO 056**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de 2 (duas) manilhas de barro. Nota-se jorro de água.





**FOTO 057**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Detalhe do concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se jorro de água.



**FOTO 058**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Abertura na parede D para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se jorro de água.





**FOTO 059**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 3 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 060**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 3 (BSCC):** Resto de forma na parede D.



**FOTO 061**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Concreto segregado com armadura exposta, manchas de umidade e infiltração de água na parede D.



**FOTO 062**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Detalhe do concreto segregado com armadura exposta, manchas de umidade e infiltração de água na parede D.





**FOTO 063**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se jorro de água.



**FOTO 064**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta na parede E.

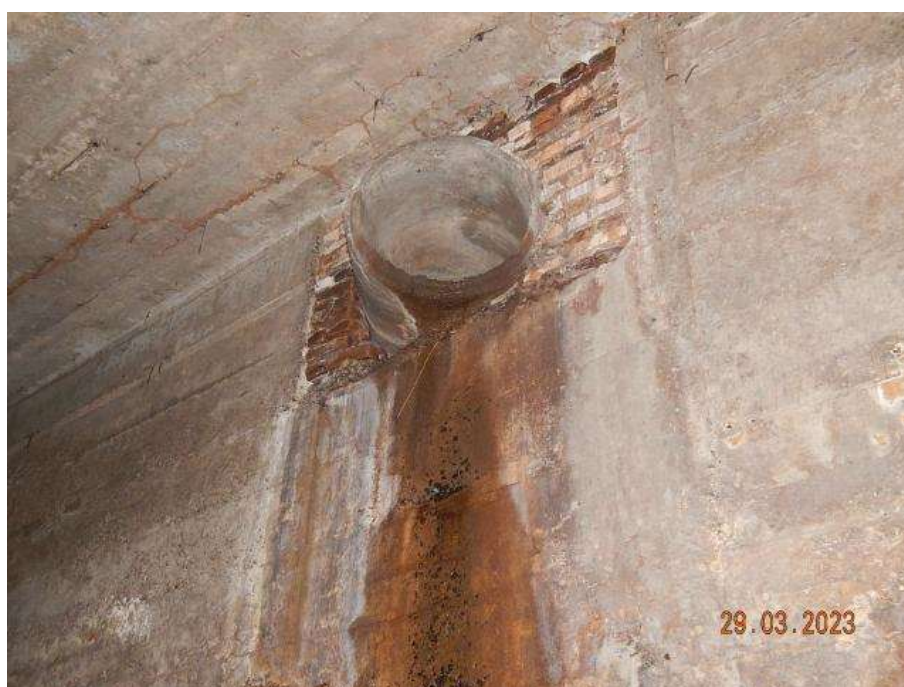




**FOTO 065**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e manchas de umidade em abertura na laje de teto para encaixe de PV (poço de visita).



**FOTO 066**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

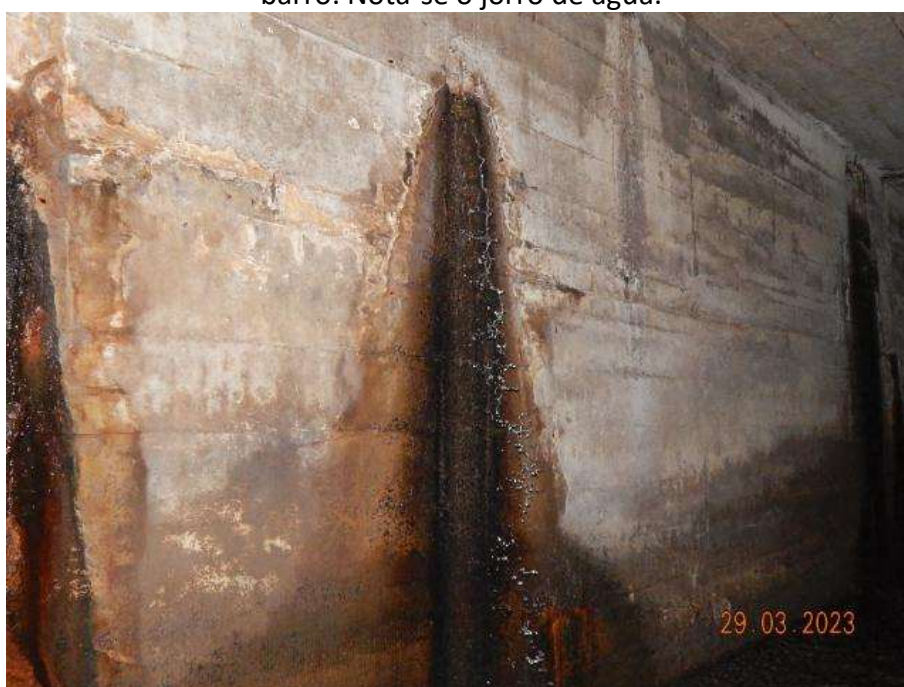
**Trecho 3 (BSCC):** Abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água e manchas de umidade na lateral.



**FOTO 067**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Mancha de umidade com infiltração de água pontual na parede E. Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o jorro de água.



**FOTO 068**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Detalhe do encaixe da manilha de barro da foto anterior.





**FOTO 069**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água.



**FOTO 070**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e manchas de umidade na laje de teto, região de junta de dilatação.





**FOTO 071**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Manchas de umidade e infiltração de água na parede de montante na interface entre a galeria tipo BSCC para BSOC.



**FOTO 072**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 3 (BSCC):** Detalhe para o degrau existente entre na interface entre a galeria tipo BSCC para BSOC.



**FOTO 073**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 4 (BSOC):** Vista interna.



**FOTO 074**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 4 (BSOC):** Vista interna.





**FOTO 075**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Manchas de umidade e infiltração de água na parede D.



**FOTO 076**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Junta de dilatação apresentando manchas de umidade e infiltração de água.





**FOTO 077**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Abertura na geratriz superior com a chegada de 2 (duas) BSTC, ambas apresentando escoamento de água.



**FOTO 078**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Armadura exposta no piso, generalizada.





**FOTO 079**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Abertura na geratriz superior com a chegada de 2 (duas) BSTC, ambas apresentando escoamento de água e uma manilha de barro com jorro de água.



**FOTO 080**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Abertura na parede D para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o escoamento de água, carreamento de terra e obstrução parcial.





**FOTO 081**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E. Nota-se manchas de umidade.



**FOTO 082**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o escoamento de água e carreamento de terra.





**FOTO 083**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento vertical na parede E apresentando ponto de infiltração de água.



**FOTO 084**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água.



**FOTO 085**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E. Nota-se manchas de umidade e infiltração de água.



**FOTO 086**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento vertical na parede E. Nota-se manchas de umidade e infiltração de água.





**FOTO 087**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento vertical na parede D. Nota-se manchas de umidade e infiltração de água.



**FOTO 088**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 2 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se resto de forma e manchas de umidade.





**FOTO 089**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento vertical na parede D. Nota-se manchas de umidade e infiltração de água.



**FOTO 090**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

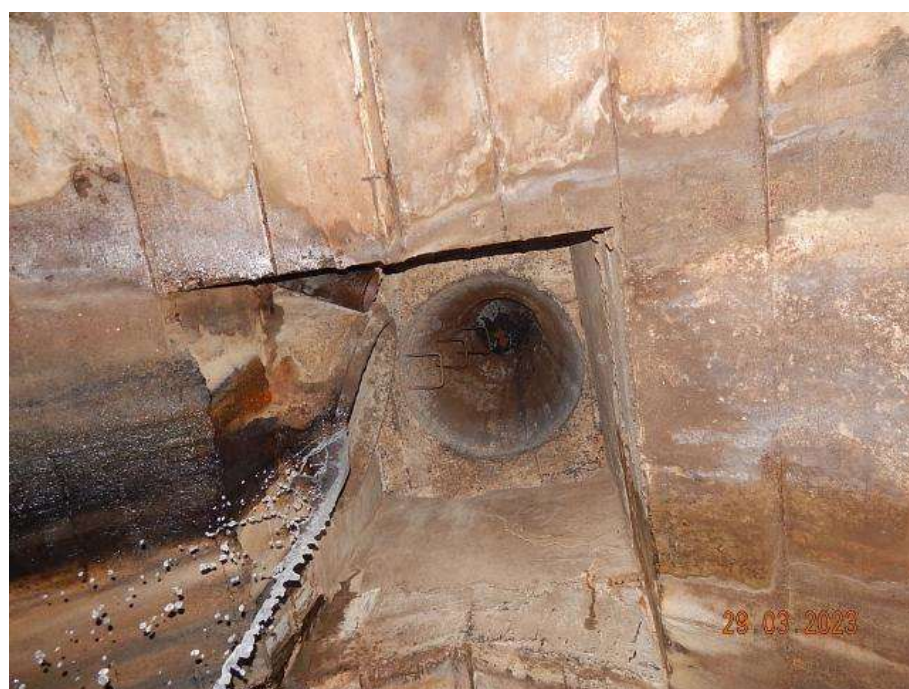
**Trecho 4 (BSOC):** Armadura exposta na parede E.



**FOTO 091**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Abertura na geratriz superior para o encaixe de PV (poço de visita) e chegada de 2 (duas) BSTC, sendo uma com jorro de água.



**FOTO 092**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Outra vista da abertura na geratriz superior para o encaixe de PV (poço de visita) e chegada de 2 (duas) BSTC, sendo uma com jorro de água.





**FOTO 093**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Abertura na geratriz superior com a chegada de 2 (duas) BSTC, sendo uma com jorro de água.



**FOTO 094**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se jorro água.





**FOTO 095**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Abertura na parede D e E para encaixe de manilha de barro. Nota-se o escorrimento de água.



**FOTO 096**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

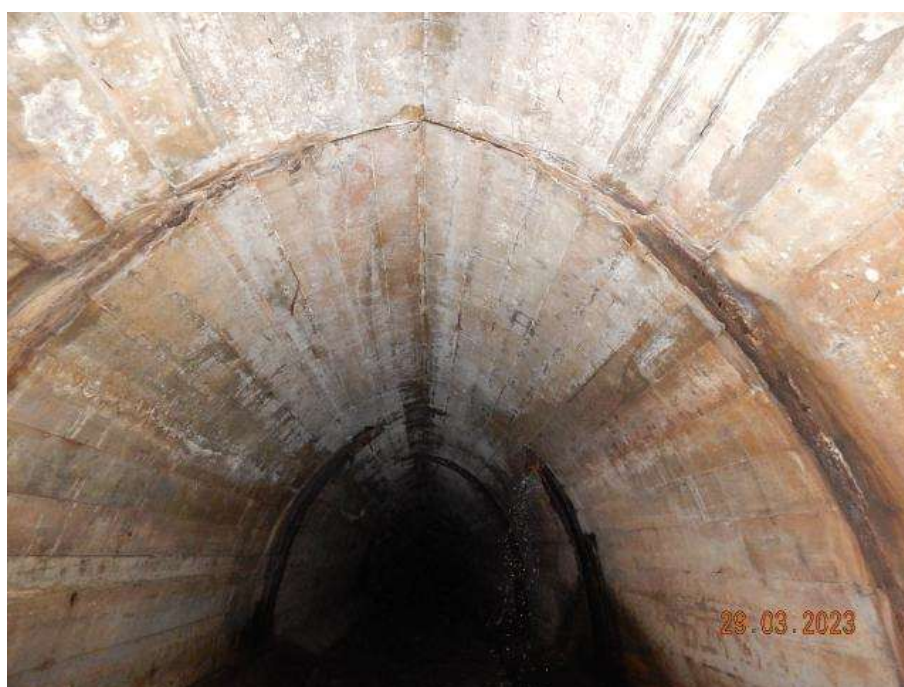
**Trecho 4 (BSOC):** Armadura exposta na parede D.



**FOTO 097**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 4 (BSOC):** Abertura na parede E para encaixe de uma manilha de barro. Nota-se o jorro de água.



**FOTO 098**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

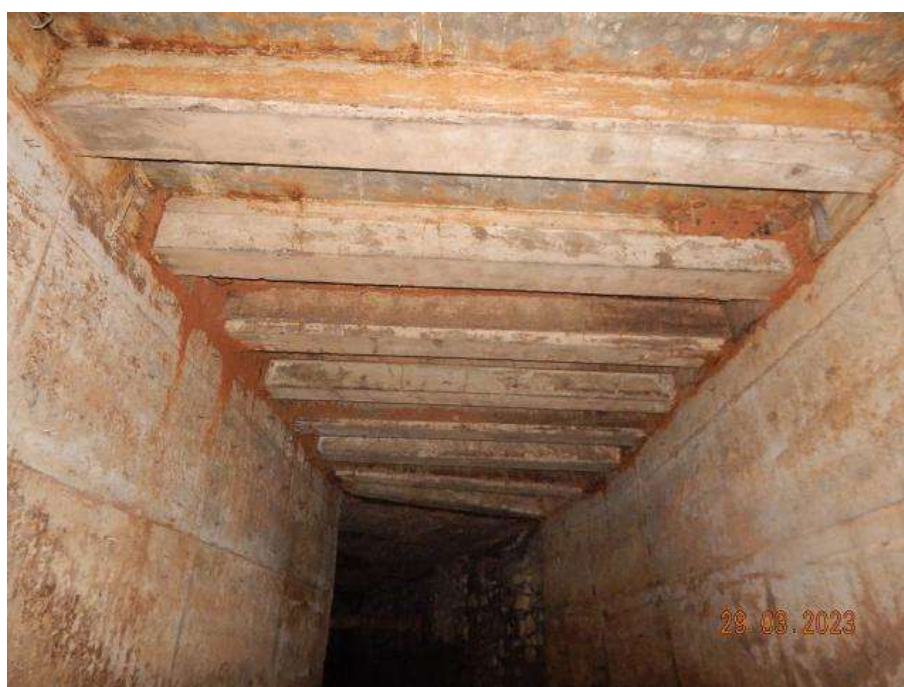
**Trecho 4 (BSOC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E. Nota-se manchas de umidade e infiltração de água.





**FOTO 099**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 5 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 100**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 5 (BSCC):** Outra vista interna.





**FOTO 101**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

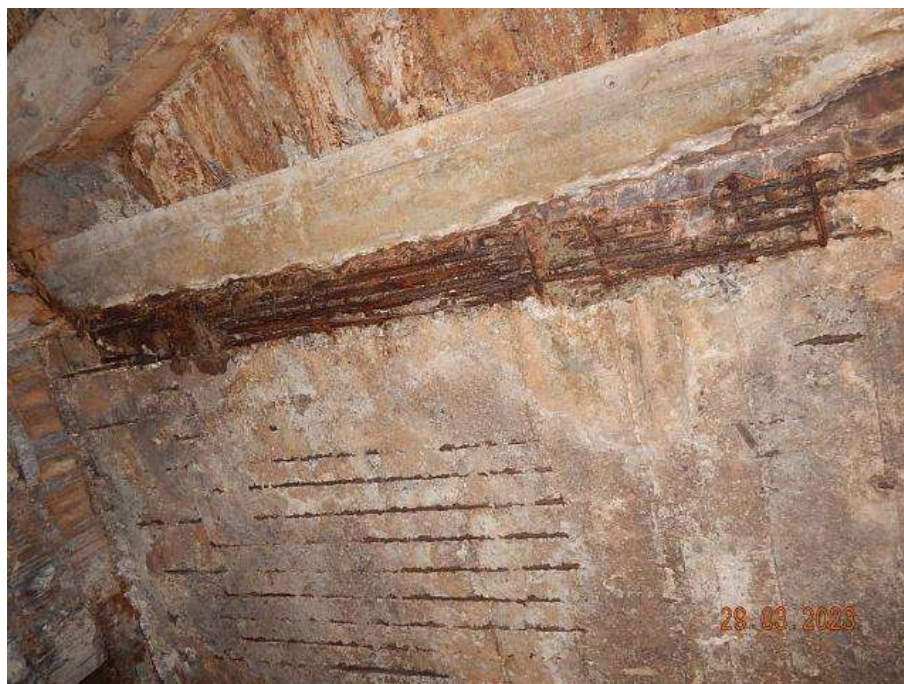
**Trecho 5 (BSCC):** Abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água e manchas de umidade.



**FOTO 102**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 6 (BSCP):** Vista interna. Detalhe para a passagem de manilha de barro transversalmente à seção da galeria.



**FOTO 103**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 6 (BSCP):** Concreto disgregado com armadura exposta na laje de teto.

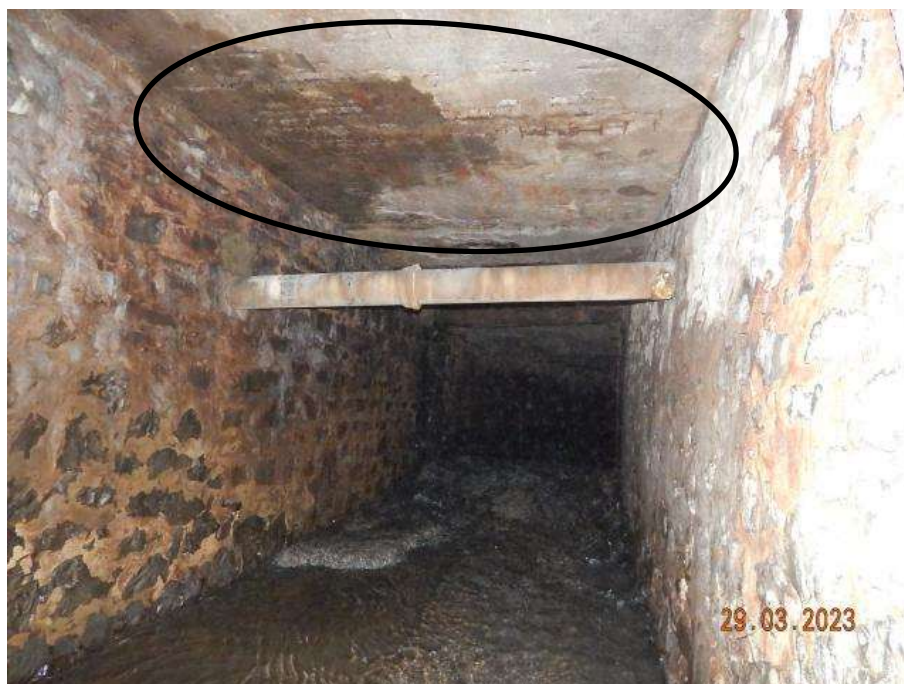


**FOTO 104**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 6 (BSCP):** Abertura na parede E para encaixe de um dispositivo de drenagem.





**FOTO 105**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 6 (BSCP):** Concreto disgregado com armadura exposta e mancha de umidade na laje de teto. Detalhe para a passagem de manilha de barro transversalmente à seção da galeria.



**FOTO 106**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 6 (BSCP):** Vista do trecho da galeria que apresenta profundidade >1,0m e não pode ser acessada. Não se visualizou a laje de fundo.





**FOTO 107**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

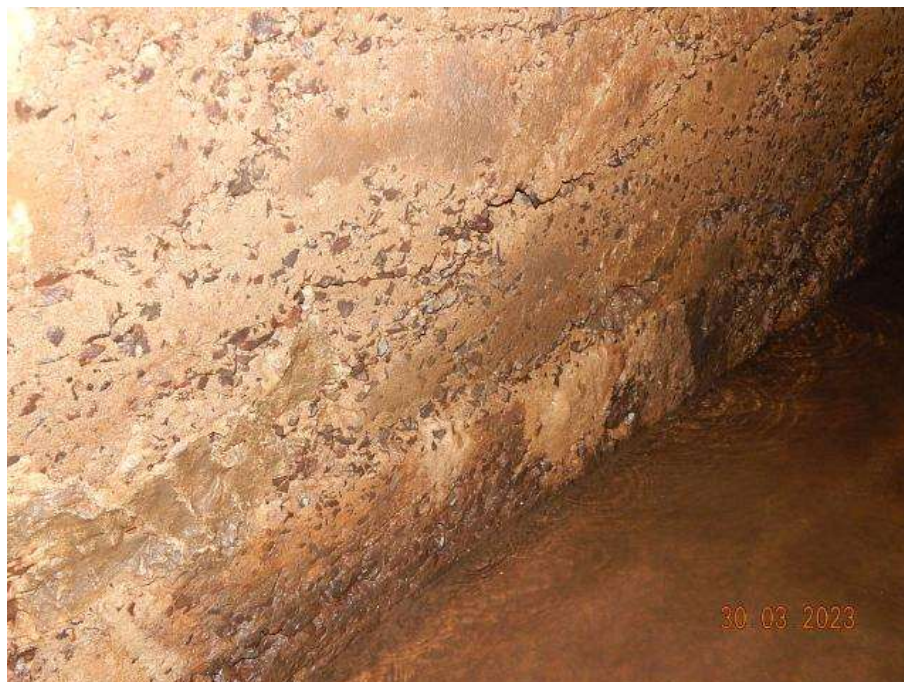
**Trecho 7 (BSCC):** Vista do trecho da galeria que apresenta profundidade >1,0m e não pode ser acessada. Não se visualizou a laje de fundo.



**FOTO 108**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 109**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Concreto desagregado, concreto segregado e umidade, generalizado, na parede E.



**FOTO 110**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Concreto desagregado, concreto segregado e umidade, generalizado, na laje de teto.





**FOTO 111**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Concreto disgregado, localizado, na laje de fundo.



**FOTO 112**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Concreto disgregado, localizado, na laje de fundo.





**FOTO 113**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Concreto disgregado e manchas de umidade, na laje de teto.



**FOTO 114**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Abertura na geratriz superior para o encaixe de PV (poço de visita).





**FOTO 115**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Detalhe para a presença de concreto desagregado.



**FOTO 116**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal com presença de umidade na laje de teto.





**FOTO 117**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Detalhe da fissura com eflorescência de posicionamento transversal com presença de umidade e formação de estalactite na laje de teto.



**FOTO 118**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Detalhe para a presença de concreto desagregado/segregado.





**FOTO 119**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 7 (BSCC):** Irregularidade / degrau na laje de fundo, na interface entre a galeria tipo BSCC para BSCP.



**FOTO 120**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 8 (BSCP):** Vista interna.



**FOTO 121**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 8 (BSCP):** 2 (duas) aberturas na parede E para encaixe de BSTC. Nota-se o escoamento de água e manchas de umidade.



**FOTO 122**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 9 (BSCC):** Vista interna.

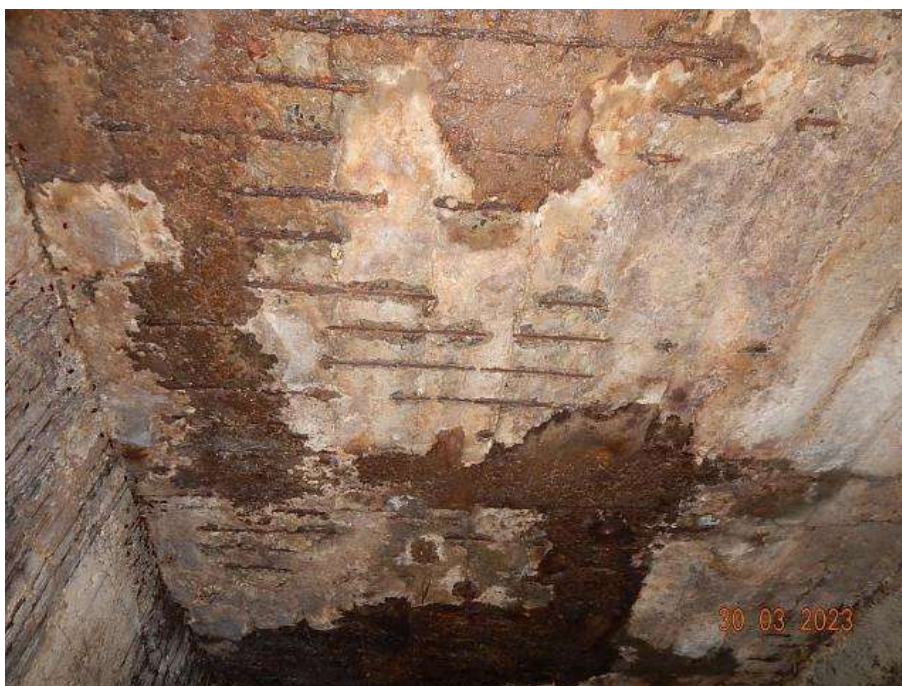




**FOTO 123**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 9 (BSCC):** Concreto segregado com armadura exposta e manchas de umidade na laje de teto. Detalhe para a passagem de tubulação pela seção da galeria.



**FOTO 124**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 9 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e manchas de umidade na laje de teto.





**FOTO 125**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 9 (BSCC):** Concreto segregado com armadura exposta na laje de teto.



**FOTO 126**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 9 (BSCC):** Concreto segregado com armadura exposta e manchas de umidade na parede E.





**FOTO 127**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 9 (BSCC):** Concreto disgregado na laje de fundo.



**FOTO 128**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 9 (BSCC):** Armadura exposta na viga V2, face de montante.





**FOTO 129**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 9 (BSCC):** Concreto disgregado na laje de fundo.



**FOTO 130**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 9 (BSCC):** Abertura na laje de teto com tampa de concreto. Nota-se a chegada de manilha de barro e manchas de umidade na laje.





**FOTO 131**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 9 (BSCC):** Detalhe da tabulação que passa pela seção da galeria e chumbadas nas paredes D e E.



**FOTO 132**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

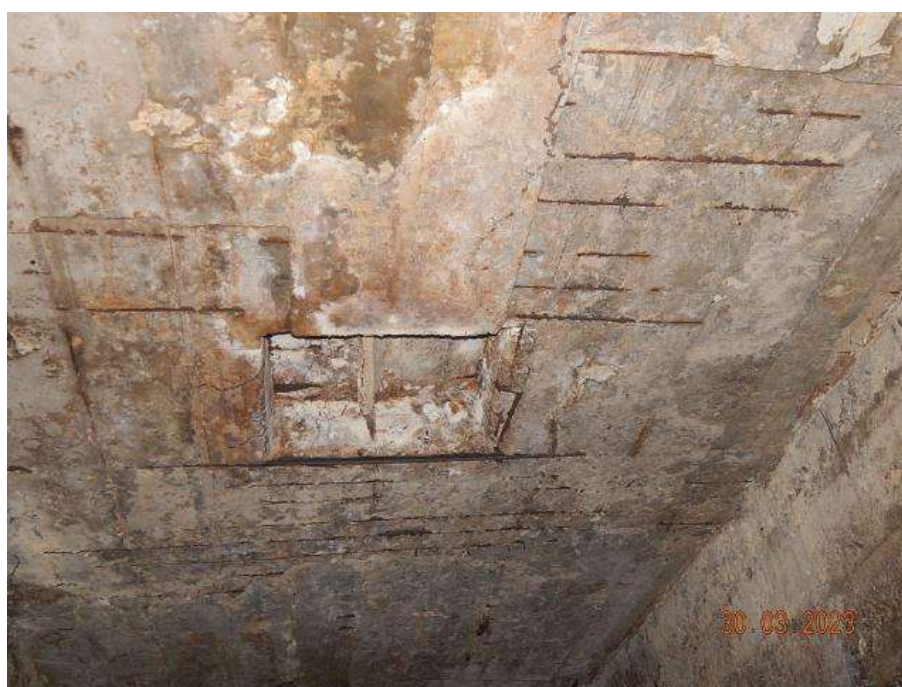
**Trecho 9 (BSCC):** Concreto desagregado e armadura exposta na viga V3, face montante e na face inferior.





**FOTO 133**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 9 (BSCC):** Abertura na parede E e encaixe de um BSTC.



**FOTO 134**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 9 (BSCC):** Abertura na laje de teto com tampa de concreto. Nota-se amadura exposta na laje de teto no entorno da referida abertura.





**FOTO 135**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 9 / 10 (BSCC / BSCP):** Vista interna. Detalhe para viga em arco em tijolo.



**FOTO 136**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 10 (BSCP):** Vista interna. Detalhe para a parede em pedra e faixa superior em concreto. Detalhe para abertura na parede D para encaixe de um BSTC

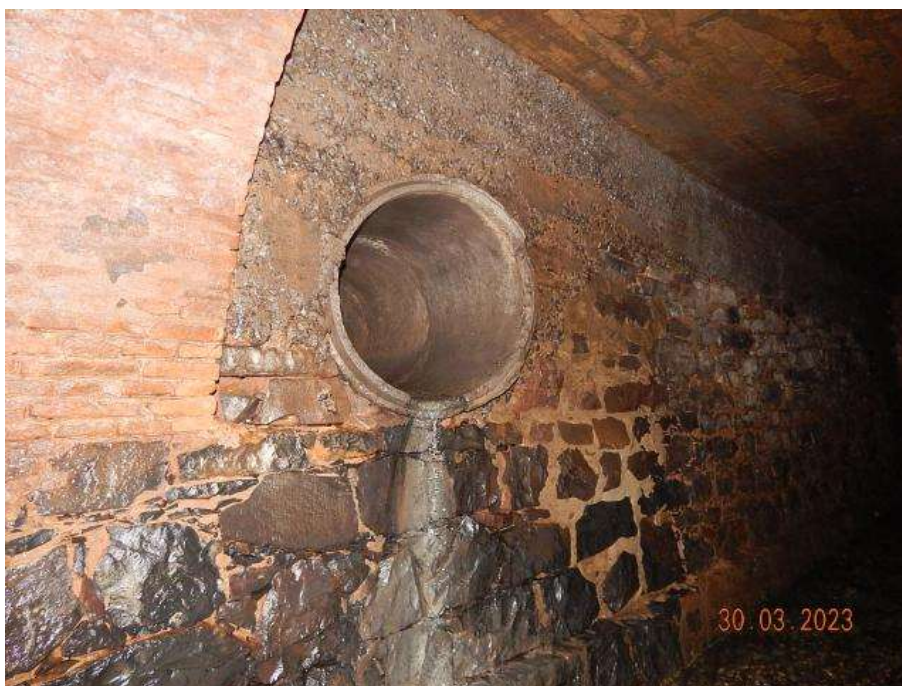




**FOTO 137**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 10 (BSCP):** Manchas de umidade e eflorescência no arco 1, em tijolo cerâmico.



**FOTO 138**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 10 (BSCP):** Abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água.





**FOTO 139**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

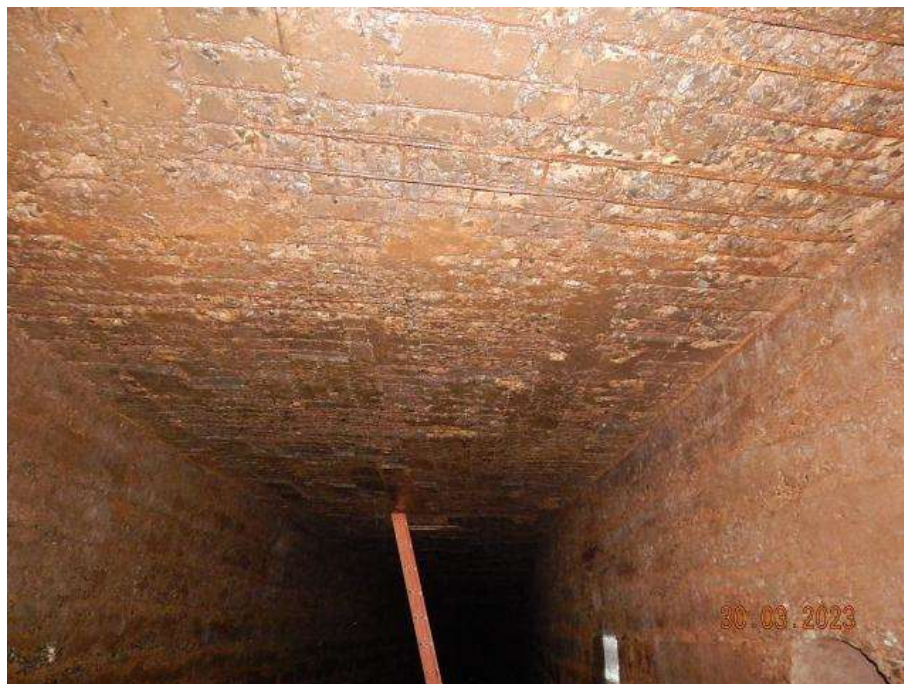
**Trecho 10 (BSCP):** Vista do arco 2 em tijolo cerâmico demarcando a interface entre a galeria tipo BSCP para BSCC.



**FOTO 140**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

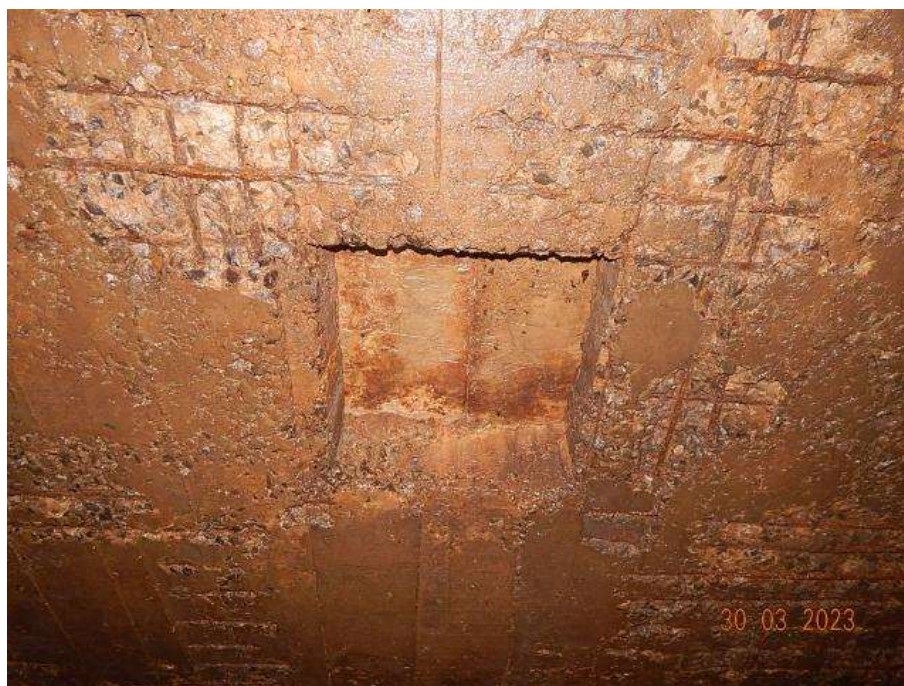
**Trecho 11 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 141**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 11 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e umidade, generalizada, na laje de teto.

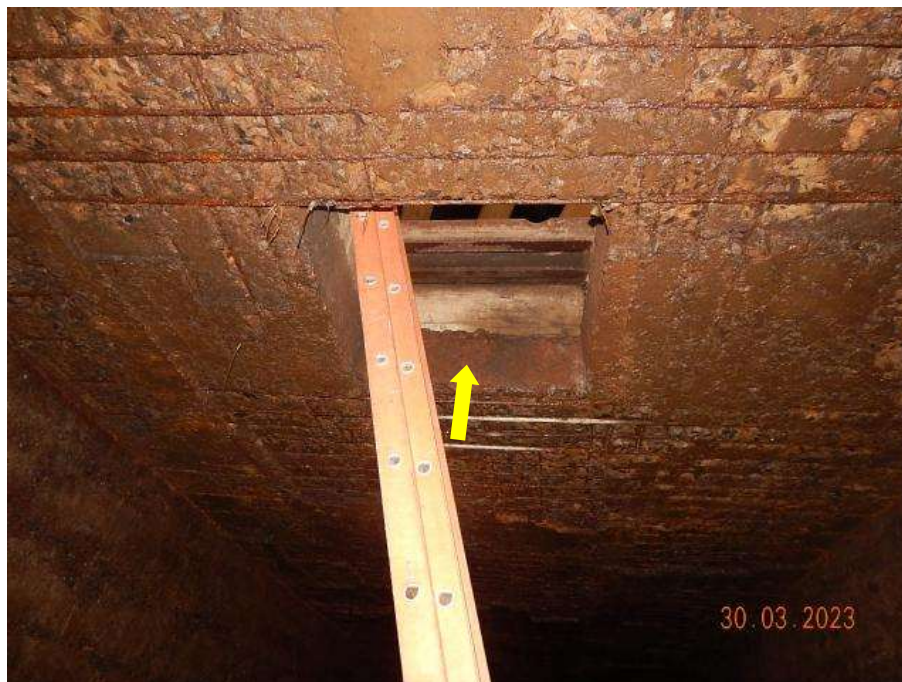


**FOTO 142**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 11 (BSCC):** Abertura na laje de teto com tampa de concreto. Nota-se a presença generalizada de concreto disgregado com armadura exposta e umidade.





**FOTO 143**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 11 (BSCC):** Abertura na laje de teto para o encaixe de PV (poço de visita). Detalhe para o PV que serviu de acesso intermediária da inspeção.



**FOTO 144**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 11 (BSCC):** Abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se que o bueiro se apresenta obstruída, em face da sua ruptura.





**FOTO 145**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 11 (BSCC):** Vista interna do bueiro BSTC apresentando-se obstruída.



**FOTO 146**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 11 (BSCC):** Forma de madeira em provável abertura na laje de teto. Detalhe para a presença generalizada de concreto disgregado com armadura exposta e umidade.





**FOTO 147**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 12 (BSCP):** Vista interna.



**FOTO 148**

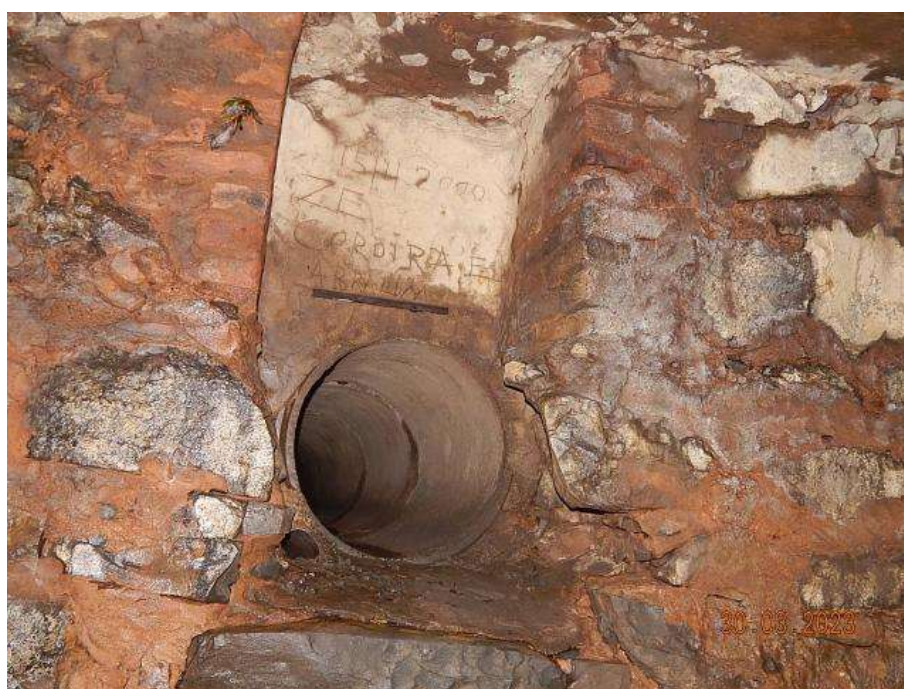
Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 12 (BSCP):** Vista da parede E em pedra argamassada.



**FOTO 149**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 12 (BSCP):** Abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água.



**FOTO 150**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 12 (BSCP):** Abertura na parede E para encaixe de um BSTC. Nota-se o escoamento de água.

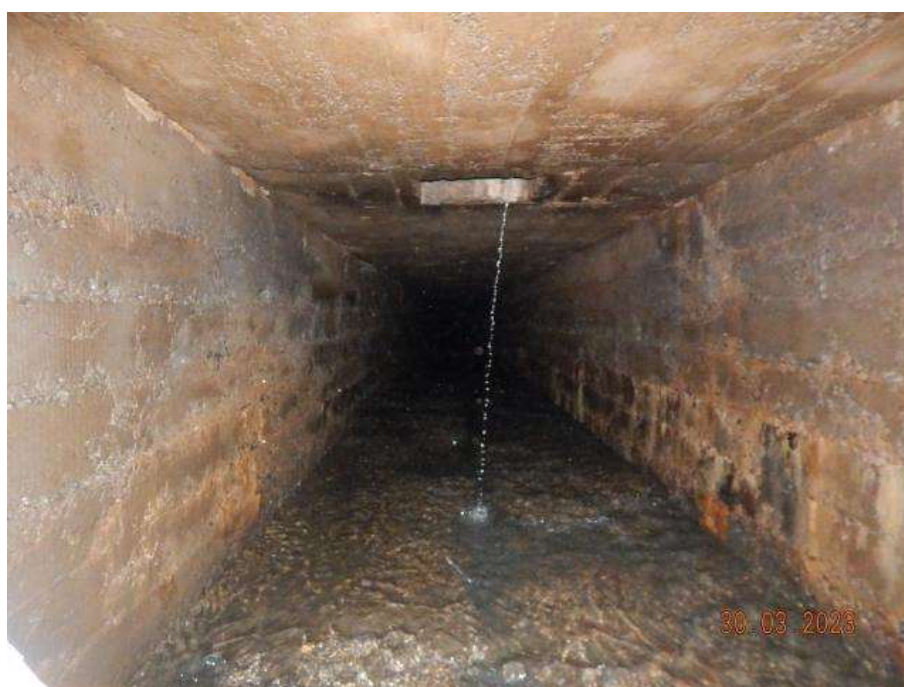




**FOTO 151**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 12 (BSCP):** Concreto desagregado/segregado com armadura exposta e umidade, generalizada, na laje de teto.



**FOTO 152**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

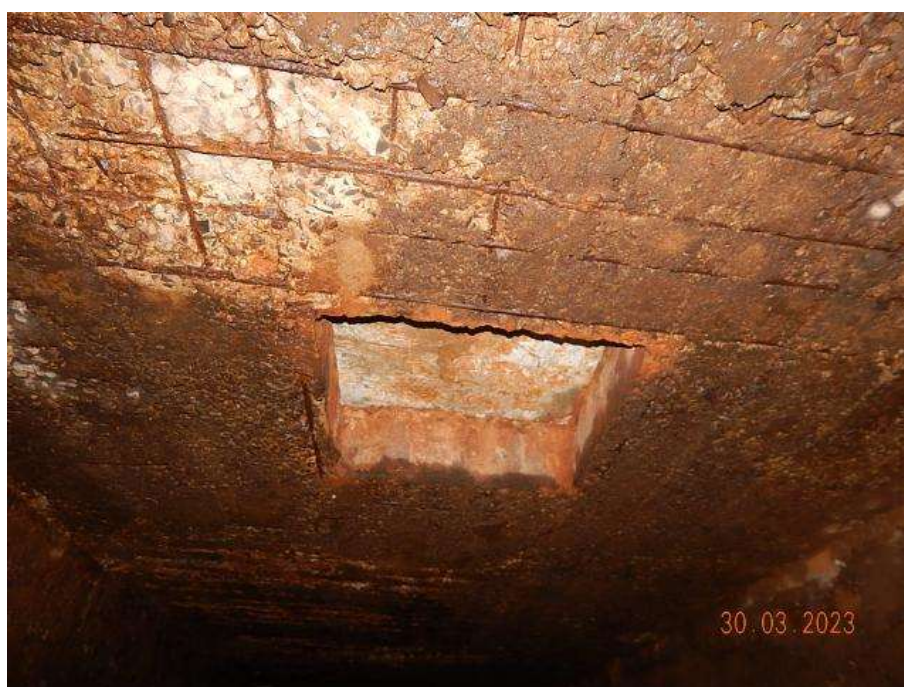
**Trecho 13 (BSCC):** Vista interna.





**FOTO 153**

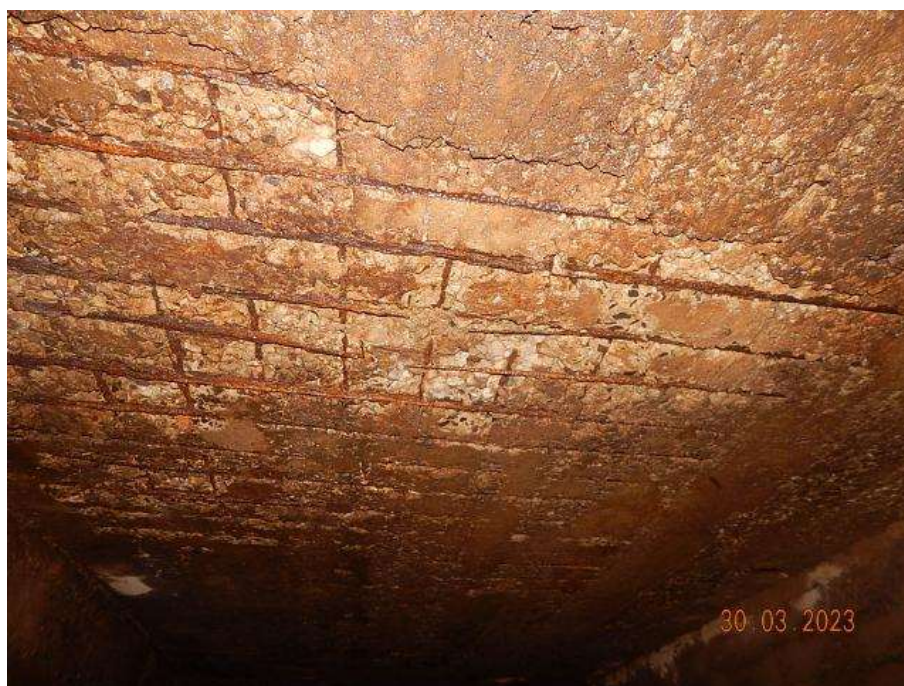
Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 13 (BSCC):** Concreto disgregado na laje de fundo.



**FOTO 154**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 13 (BSCC):** Abertura na laje de teto com tampa de concreto. Detalhe para a presença generalizada de concreto disgregado com armadura exposta e umidade





**FOTO 155**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 13 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e rompida na laje de teto.



**FOTO 156**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 13 (BSCC):** Detalhe da armadura rompida na laje de teto.





**FOTO 157**

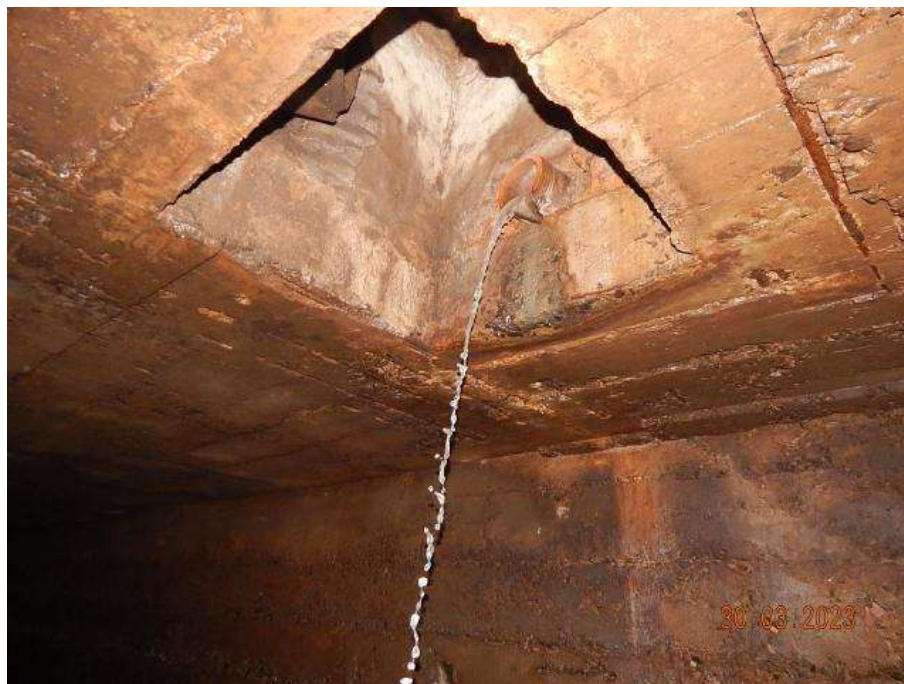
Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 13 (BSCC):** Concreto disgregado na laje de fundo.



**FOTO 158**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 13 (BSCC):** Detalhe do concreto disgregado na laje de fundo.





**FOTO 159**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 13 (BSCC):** Abertura na laje de teto para o encaixe de PV (poço de visita) com a chegada de uma BSTC e uma manilha de barro. Esta apresenta jorro de água.



**FOTO 160**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 13 (BSCC):** Vista de reparo anteriormente executado na laje de teto indicando a provável ruptura da referida laje. Detalhe que o reparo prossegue pela parede.





**FOTO 161**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 13 (BSCC):** Vista de reparo anteriormente executado na parede D indicando a provável ruptura da referida parede. Detalhe que o reparo prossegue pela laje de teto.

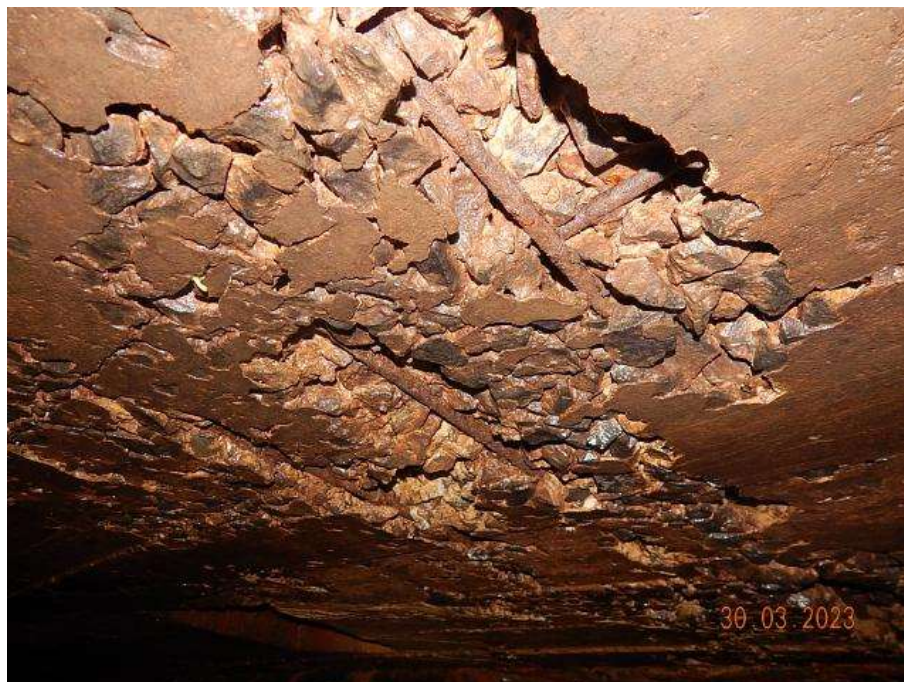


**FOTO 162**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 13 (BSCC):** Irregularidade / degrau na laje de fundo na interface entre galerias tipo BSCC para BSCP.





**FOTO 163**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 14 (BSCP):** Concreto segregado com armadura exposta e umidade na laje de teto.



**FOTO 164**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 14 (BSCP):** Ruptura / fissura longitudinal com abertura >1,5mm na laje de teto.





**FOTO 165**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 14 (BSCP):** Detalhe da ruptura / fissura longitudinal com abertura >1,5mm na laje de teto.

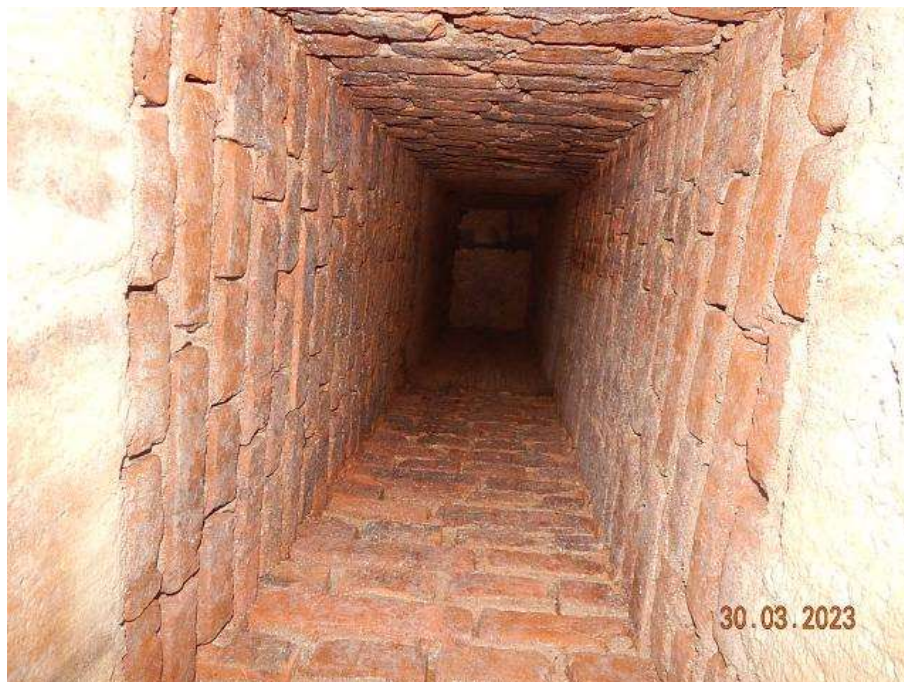


**FOTO 166**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 14 (BSCP):** Abertura na laje de teto para encaixe de PV (poço de visita). Nota-se concreto segregado na borda inicial do fuste.

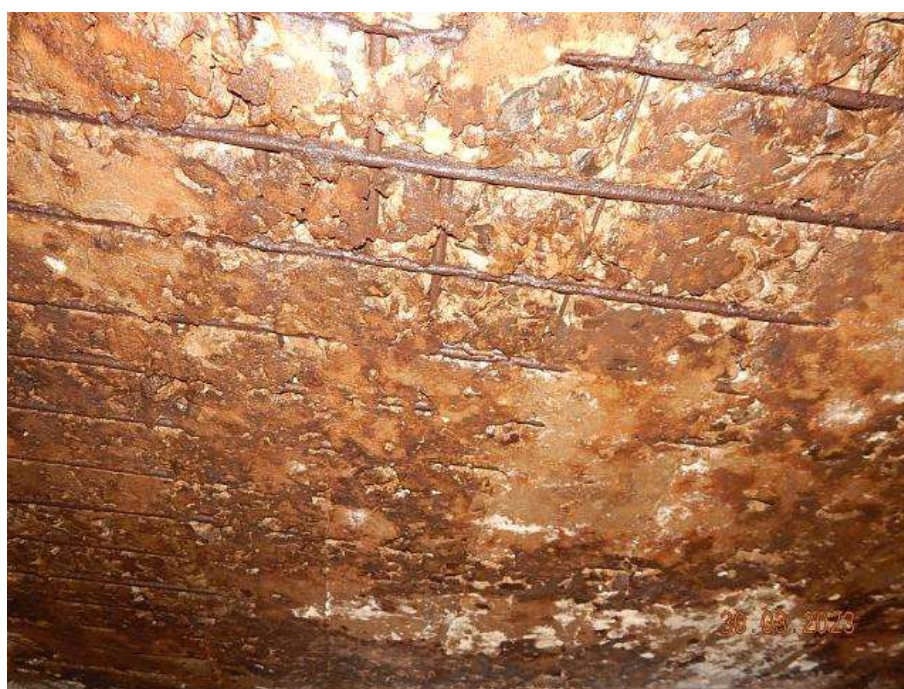




**FOTO 167**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 14 (BSCP):** Vista do fuste do PV (poço de visita) em tijolo cerâmico.



**FOTO 168**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e umidade na laje de teto.





**FOTO 169**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e umidade na laje de teto.



**FOTO 170**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Concreto segregado e fissura com posicionamento inclinado e abertura 1,5mm na parede D.





**FOTO 171**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Detalhe do concreto segregado e fissura com posicionamento inclinado e abertura 1,5mm na parede D.



**FOTO 172**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Ruptura e abaulamento (deformação por flexão) da laje de teto.

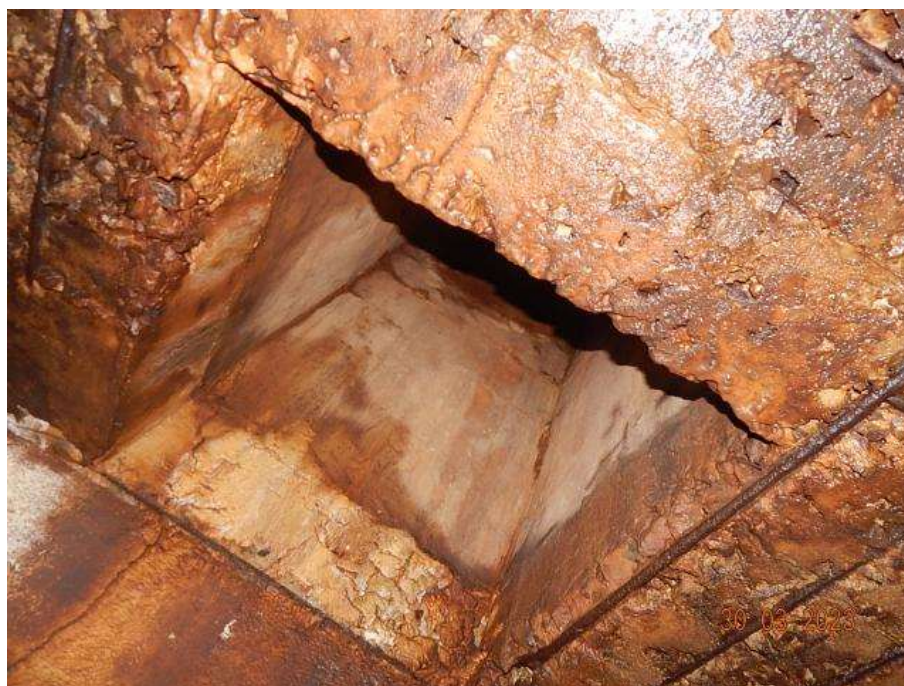




**FOTO 173**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Detalhe da ruptura e abaulamento (deformação por flexão) da laje de teto.



**FOTO 174**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Abertura na laje de teto para encaixe de PV (poço de visita).





**FOTO 175**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 15 (BSCC):** Fissura com posicionamento longitudinal e abertura de 0,4mm na laje de teto.



**FOTO 176**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

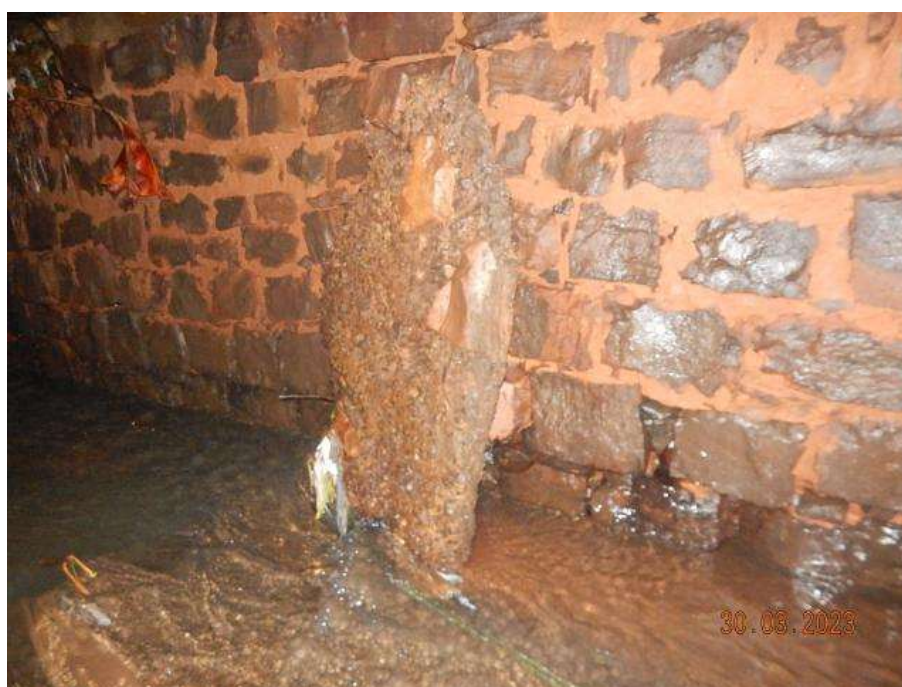
**Trecho 15 (BSCC):** Abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Detalhe para a presença de concreto segregado/desagregado na parede.



**FOTO 177**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 16 (BSCP):** Vista interna das paredes laterais e laje de fundo.



**FOTO 178**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 16 (BSCP):** Vista de placa de concreto sobre a laje de fundo. Aparentemente é decorrente do destacamento da laje de fundo conforme evidencia a foto seguinte.

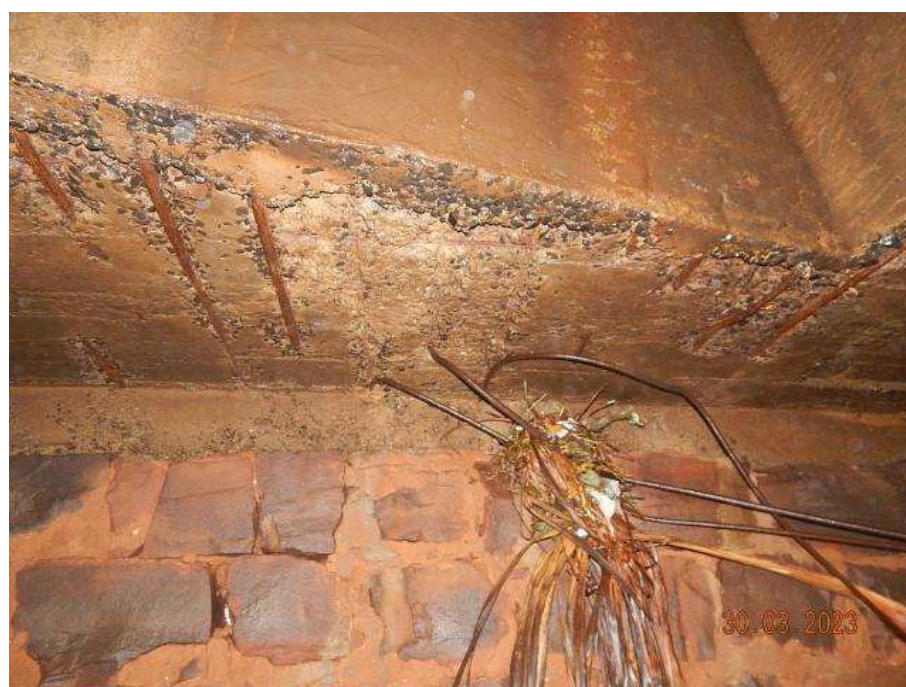




**FOTO 179**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 16 (BSCP):** Vista da área de disgregação/quebra da laje de fundo.



**FOTO 180**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 16 (BSCP):** Concreto disgregado com armadura exposta na laje de teto. Nota-se a presença de abertura para o encaixe de PV (poço de visita).



**FOTO 181**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 16 (BSCP):** Fissura com posicionamento longitudinal e abertura >1,5mm na laje de teto.



**FOTO 182**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 16 (BSCP):** Irregularidade / degrau na laje de fundo.

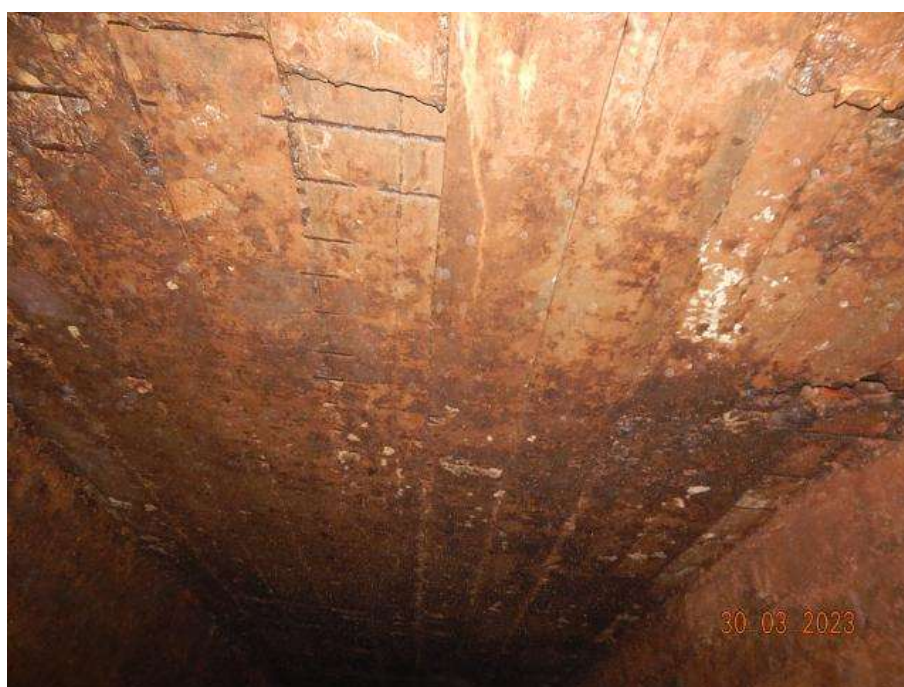




**FOTO 183**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 17 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 184**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 17 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e umidade, generalizado, na laje de teto.





**FOTO 185**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 17 (BSCC):** Concreto desagregado / segregado, generalizado na parede D. Detalhe para a fissura com eflorescência na interface laje de teto x parede.



**FOTO 186**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 17 (BSCC):** Fissura com posicionamento longitudinal e abertura de 0,6mm na laje de teto.





**FOTO 187**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 17 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e umidade na laje de teto.

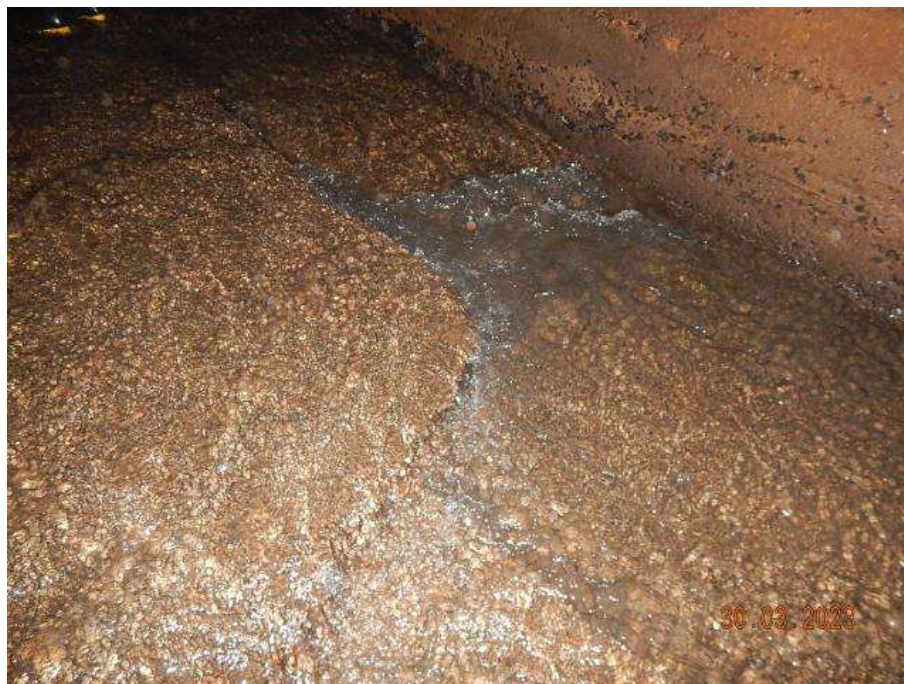


**FOTO 188**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 17 (BSCC):** Vista de placa de concreto sobre a laje de fundo. Aparentemente é decorrente do destacamento da laje de fundo.





**FOTO 189**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 17 (BSCC):** Irregularidade / degrau na laje de fundo.



**FOTO 190**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 17 (BSCC):** Ruptura da laje de fundo. Neste local não se conseguiu atingir o fundo.





**FOTO 191**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 18 (BSCC/escada):** Vista interna.



**FOTO 192**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 18 (BSCC/escada):** Concreto disgregado com armadura exposta na laje de teto.



**FOTO 193**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 19 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 194**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 19 (BSCC):** Vista interna da parede D.





**FOTO 195**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 20 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 196**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 20 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e umidade na parede E.



**FOTO 197**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 20 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta e umidade na laje de teto.



**FOTO 198**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Vista interna.





**FOTO 199**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 21 (BSCC):** Vista interna.



**FOTO 200**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 21 (BSCC):** Armadura exposta na geratriz superior.



**FOTO 201**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 21 (BSCC):** Armadura exposta na geratriz superior.



**FOTO 202**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 21 (BSCC):** Abertura na geratriz superior para o encaixe de PV (poço de visita). Nota-se a presença de concreto segregado na borda inicial do fuste.





**FOTO 203**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Vista interna do fuste do PV (poço de visita). Detalhe para a chegada de uma BSTC.



**FOTO 204**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E.



**FOTO 205**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC.



**FOTO 206**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Junta de dilatação obstruída apresentando fissura com eflorescência de posicionamento transversal e em toda seção da parede D e E. Nota-se trecho com perfil aparente.

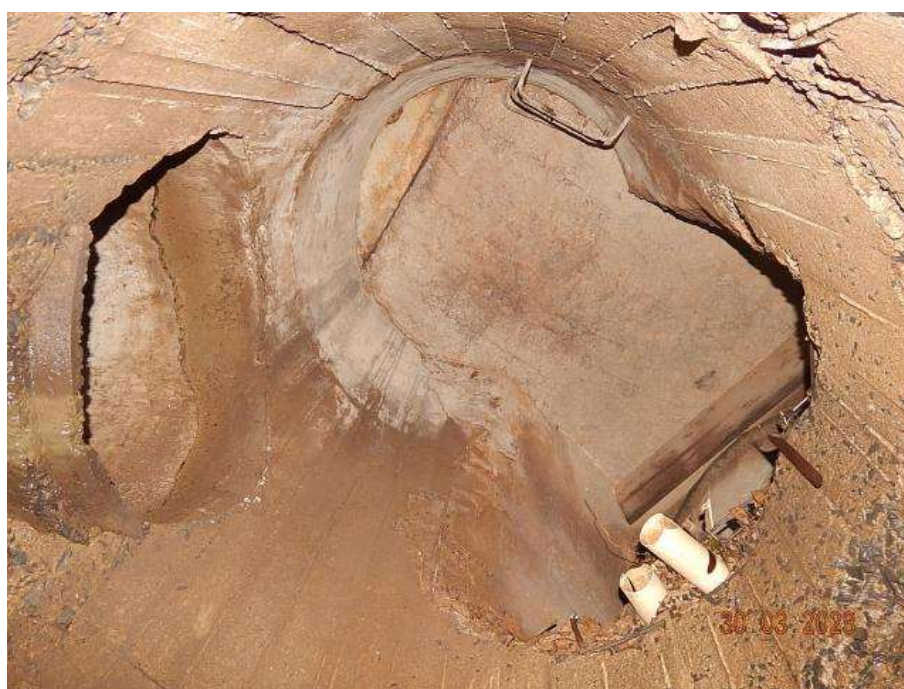




**FOTO 207**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Abertura na geratriz superior para o encaixe de PV (poço de visita). Nota-se a presença de concreto segregado na borda inicial do fuste.



**FOTO 208**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Vista interna do fuste do PV (poço de visita). Detalhe para a chegada de 2 (duas) BSTC.



**FOTO 209**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 21 (BSCC):** Concreto disgregado com armadura exposta em abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se jorro de água.



**FOTO 210**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 22 (Cx Passag. 1):** Vista da parede de montante. Nota-se a chegada de 2 BSOC, 2 BSTC e 3 manilhas de barro. A inspeção prosseguiu na galeria à esquerda sendo denominada de BSOC1.

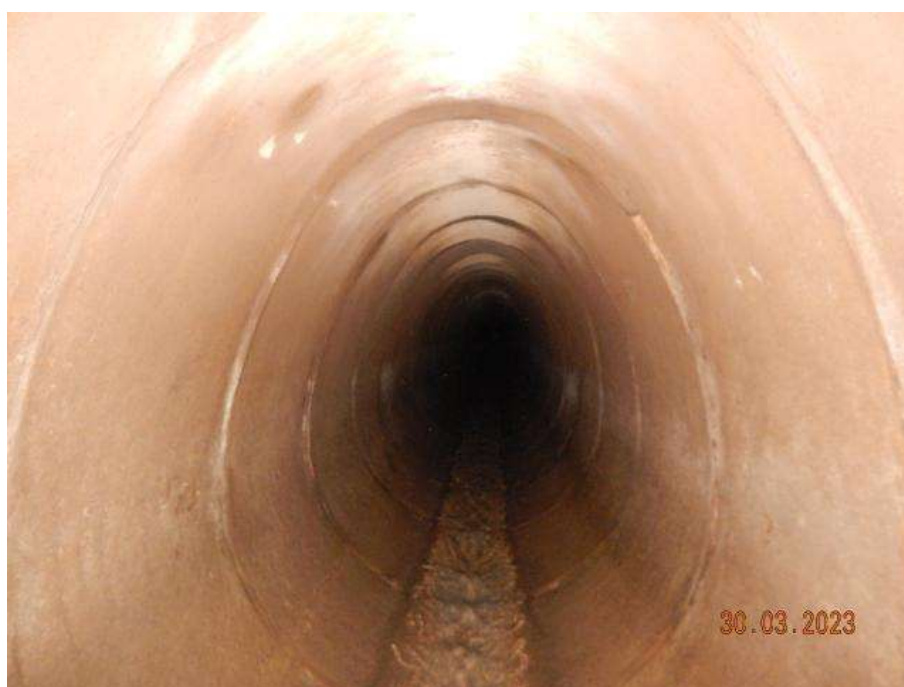




**FOTO 211**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 22 (Cx Passag. 1):** Abertura na laje de teto para encaixe de PV (poço de visita). Nota-se a chegada de uma BSTC apresentando escoamento de água.



**FOTO 212**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 23 (BSOC 1):** Vista interna.



**FOTO 213**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 23 (BSOC 1):** Concreto disgregado com armadura exposta na parede D.



**FOTO 214**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 24 (Cx Passag. 2):** Vista parcial da parede de montante. Destaque para a BSOC 1 por onde prosseguiu a inspeção.





**FOTO 215**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 24 (Cx Passag. 2):** Outra vista parcial da parede de montante. Nota-se a chegada de 2 BSOC e 1 BSTC.



**FOTO 216**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 24 (Cx Passag. 2):** Abertura na laje de teto para encaixe de PV (poço de visita).



**FOTO 217**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 24 (Cx Passag. 2):** Vista da laje de fundo. Nota-se o acúmulo de detritos.



**FOTO 218**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 25 (BSOC 1):** Vista interna.





**FOTO 219**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 25 (BSOC 1):** Manchas de umidade nas junções entre módulos do ovóide.



**FOTO 220**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 25 (BSOC 1):** Manchas de umidade nas junções entre módulos do ovóide.



**FOTO 221**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 26 (Cx Passag. 3):** Vista parcial da parede de montante. Destaque para a BSOC 1 por onde prosseguiu a inspeção.



**FOTO 222**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 26 (Cx Passag. 3):** Outra vista parcial da parede de montante. Nota-se a chegada de 2 BSOC e 1 BSTC. Detalhe para concreto segregado na parede de montante.





**FOTO 223**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 26 (Cx Passag. 3):** Abertura na laje de teto para encaixe de PV (poço de visita).



**FOTO 224**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 27 (BSOC 1):** Vista interna.



**FOTO 225**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 27 (BSOC 1):** Fissura com posicionamento irregular, abertura de 0,2mm na parede E.



**FOTO 226**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 28 (Cx Passag. 4):** Vista parcial da parede de montante. Destaque para a BSOC 1 por onde prosseguiu a inspeção.





**FOTO 227**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 28 (Cx Passag. 4):** Outra vista parcial da parede de montante. Nota-se a chegada de 2 BSOC e 1 BSTC.



**FOTO 228**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 29 (BSOC 1):** Vista interna.



**FOTO 229**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 29 (BSOC 1):** Infiltração de água na junção entre módulo do ovóide na região da geratriz inferior.



**FOTO 230**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 29 (BSOC 1):** Concreto disgregado com armadura exposta na geratriz superior.





**FOTO 231**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 30 (Cx Passag. 5):** Vista parcial da parede de montante. Destaque para a chegada de uma BSOC e duas BSTC. Na parede D chegada de uma BSTC apresentando escorrimento de água. **A inspeção prosseguiu no ovóide sendo denominado de BSOC 3.**



**FOTO 232**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

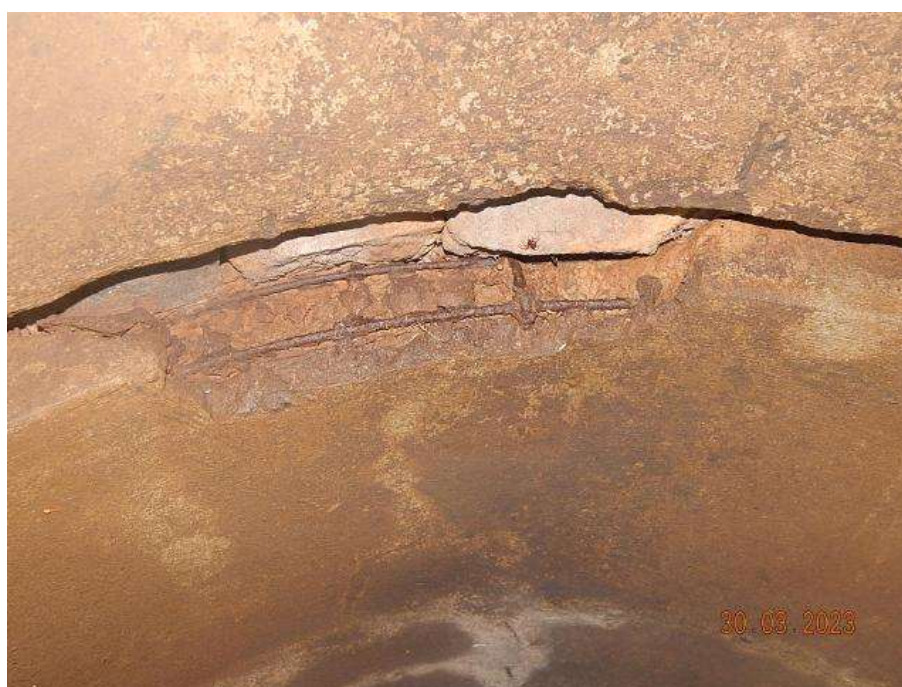
**Trecho 30 (Cx Passag. 5):** Vista da laje de fundo. Nota-se concreto disgregado no trecho de fluxo da água.



**FOTO 233**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 31 (BSOC 3):** Fissura com posicionamento longitudinal e abertura de 0,2mm na geratriz superior.



**FOTO 234**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 31 (BSOC 3):** Concreto disgregado com armadura exposta na geratriz superior.

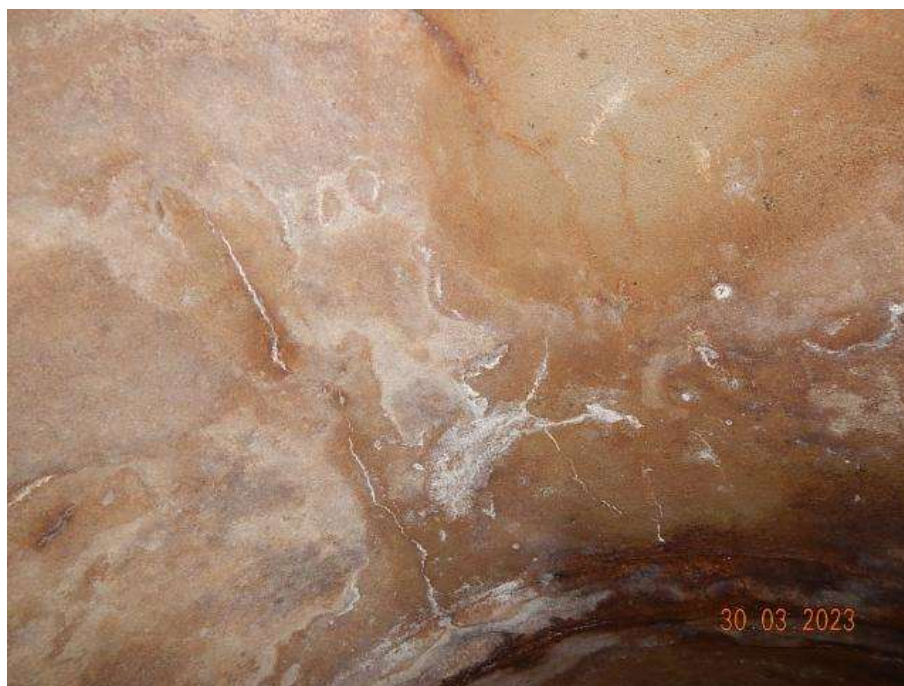




**FOTO 235**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 31 (BSOC 3):** Infiltração de água na junção entre módulo do ovóide na região da geratriz inferior.



**FOTO 236**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 31 (BSOC 3):** Fissuras aleatórias com eflorescência na geratriz superior.



**FOTO 237**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 32 (Cx Passag. 6):** Vista parcial da parede de montante. Nota-se a chegada de 1 BSOC e 1 BSTC. A inspeção prosseguiu pelo ovóide denominado de BSOC 3.



**FOTO 238**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 32 (Cx Passag. 6):** Abertura na parede E para encaixe de 2 BSTC. Nota-se o escoamento de água e manchas de umidade.





**FOTO 239**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 33 (BSOC 3):** Vista interna.



**FOTO 240**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 33 (BSOC 3):** Fissura com posicionamento longitudinal e abertura de 0,1mm na parede E.



**FOTO 241**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 33 (BSOC 3):** Concreto disgregado com armadura exposta na parede E.



**FOTO 242**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 34 (Cx Passag. 7):** Vista parcial da parede de montante. Nota-se a chegada de 1 BSOC e 1 BSTC. A inspeção prosseguiu pelo ovóide denominado de BSOC 3.





**FOTO 243**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 34 (Cx Passag. 7):** Abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se jorro de água.



**FOTO 244**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 34 (Cx Passag. 7):** Concreto segregado na parede E.



**FOTO 245**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 35 (BSOC 3):** Vista interna.



**FOTO 246**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 35 (BSOC 3):** Concreto disgregado com armadura exposta na parede D.

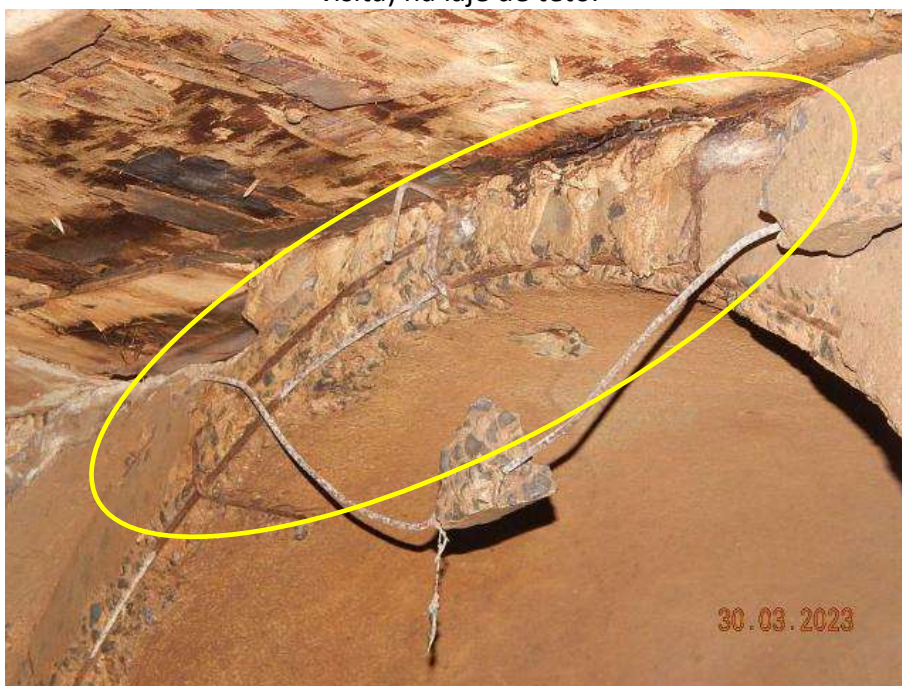




**FOTO 247**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 36 (Cx Passag. 7):** Abertura na parede D para encaixe de um BSTC. Nota-se jorro de água. Vista na mesma parede escada marinheiro para acesso à abertura do PV (poço de visita) na laje de teto.



**FOTO 248**

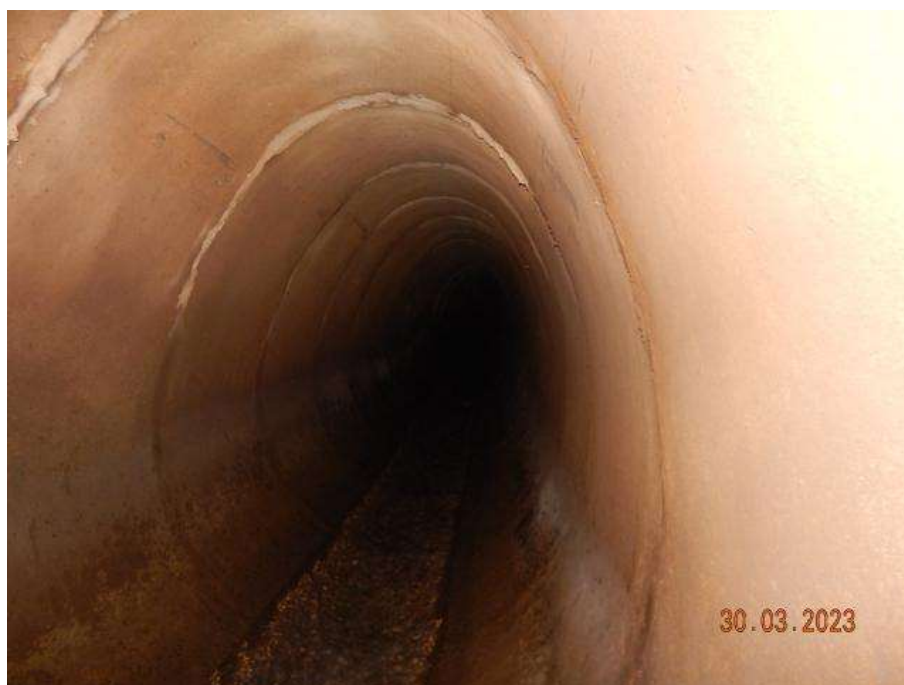
Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 36 (Cx Passag. 7):** Concreto disgregado com armadura exposta na parede de jusante.



**FOTO 249**

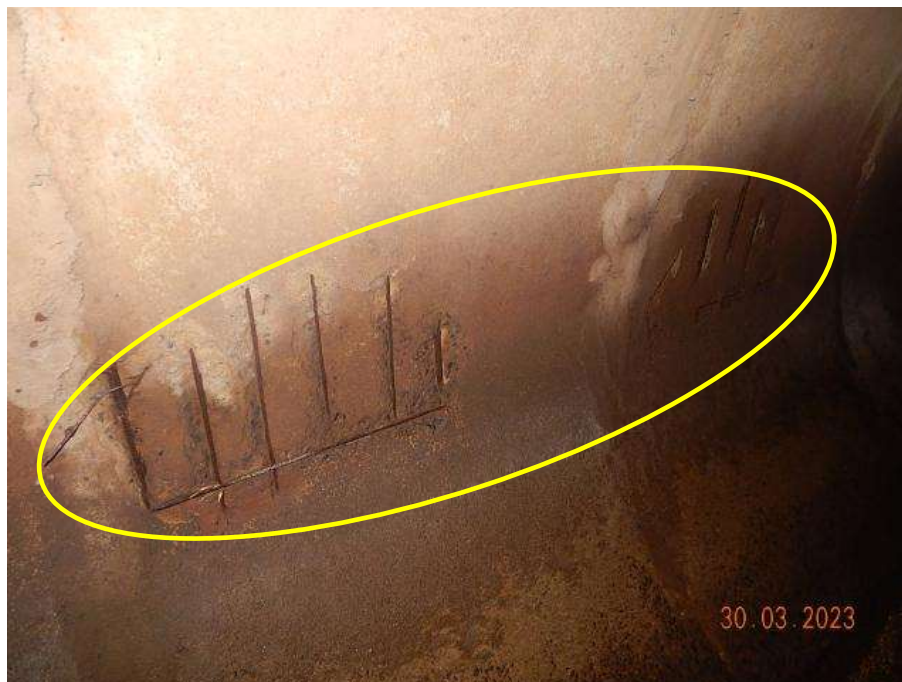
Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 36 (Cx Passag. 7):** Restos de forma na laje de teto.



**FOTO 250**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 37 (BSOC 3):** Vista interna.





**FOTO 251**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 37 (BSOC 3):** Concreto disgregado com armadura exposta na parede E.



**FOTO 252**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

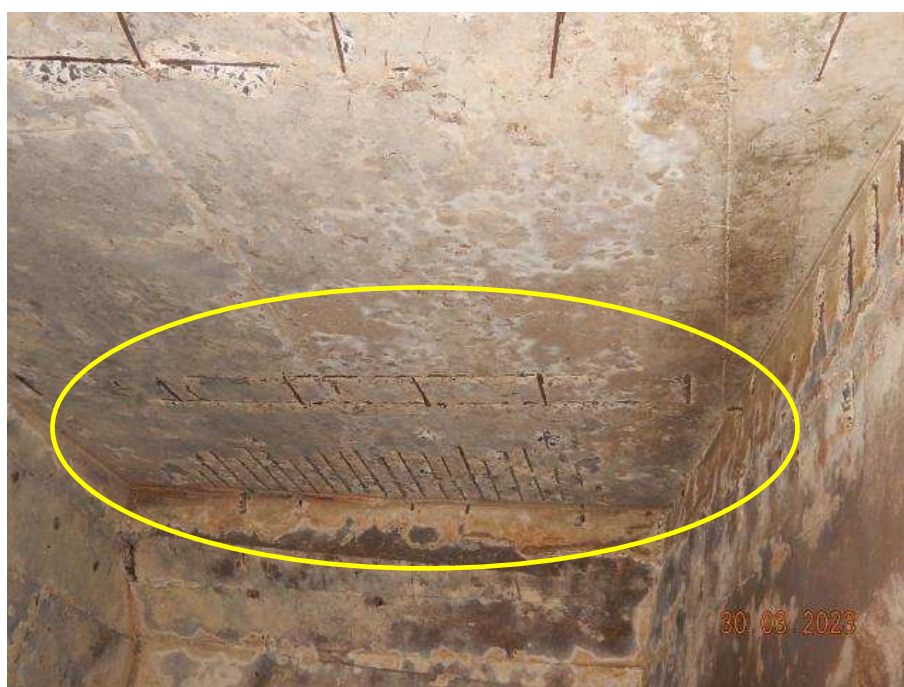
**Trecho 38 (Cx Passag. 8):** Vista parcial da parede de montante. Nota-se a chegada de 1 BSOC e 1 BSTC. A inspeção prosseguiu pelo ovóide denominado de BSOC 3.



**FOTO 253**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 38 (Cx Passag. 8):** Armadura exposta na parede de jusante.



**FOTO 254**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 38 (Cx Passag. 8):** Concreto disgregado e armadura exposta, generalizada, na laje de teto.





**FOTO 255**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 39 (BSOC 3):** Vista interna.



**FOTO 256**

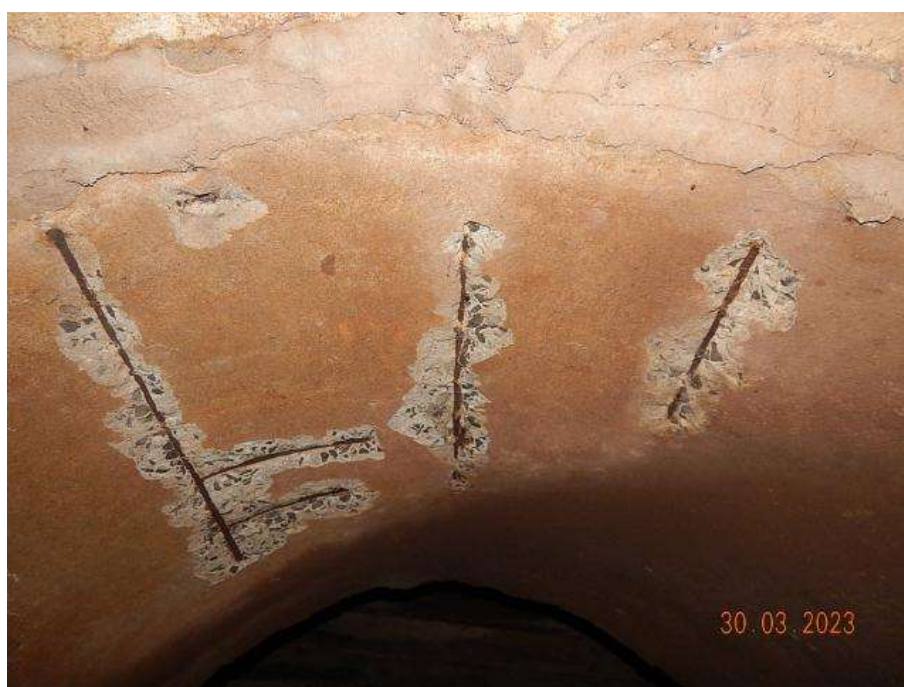
Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.  
**Trecho 39 (BSOC 3):** Concreto disgregado e armadura exposta na geratriz superior.



**FOTO 257**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 39 (BSOC 3):** Concreto segregado e armadura exposta na geratriz superior, em região de junção entre módulos do ovóide.



**FOTO 258**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 39 (BSOC 3):** Concreto disgregado e armadura exposta na geratriz superior.





**FOTO 259**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 40 (Cx Passag. 10):** Vista parcial da parede de jusante. Nota-se a saída de 1 BSOC e 1 BSTC. Na laje de teto observa-se a abertura de encaixe do PV (poço de visita).



**FOTO 260**

Galeria - Córrego da Servidão - Araraquara/SP.

**Trecho 40 (Cx Passag. 10):** Vista parcial da parede de montante. Nota-se a chegada de 3 BSTC. **Inspeção finalizada.**

## **ANEXO IV – METODOLOGIAS**



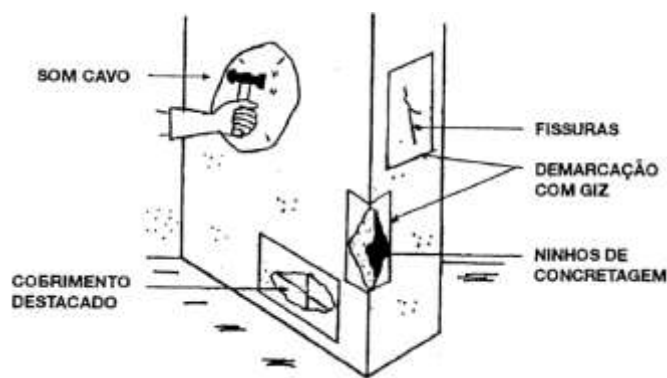
## **ANEXO IV.1 – METODOLOGIA PARA SERVIÇOS INICIAIS DE REPARO ESTRUTURAL**

### ÁREA A SER REPARADA:

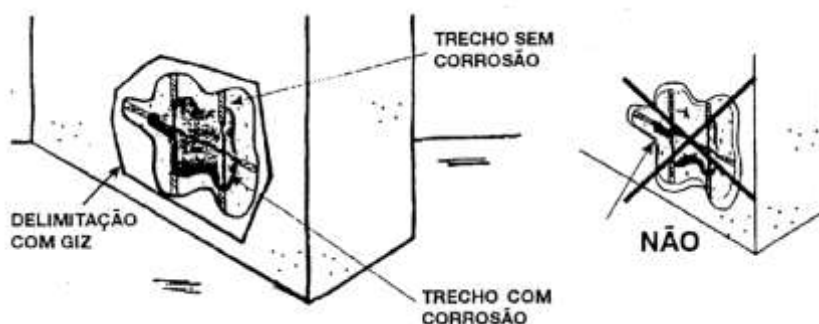
Trata-se das áreas de ocorrência da deterioração concreto apresentando armadura exposta e corroída e/ou concreto disgregado ou segregado ou desagregado com ou sem armadura exposta e corroída.

### SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Localizar e identificar as regiões da estrutura que estejam apresentando as manifestações patológicas apresentadas no relatório de patologia, através de exame visual.



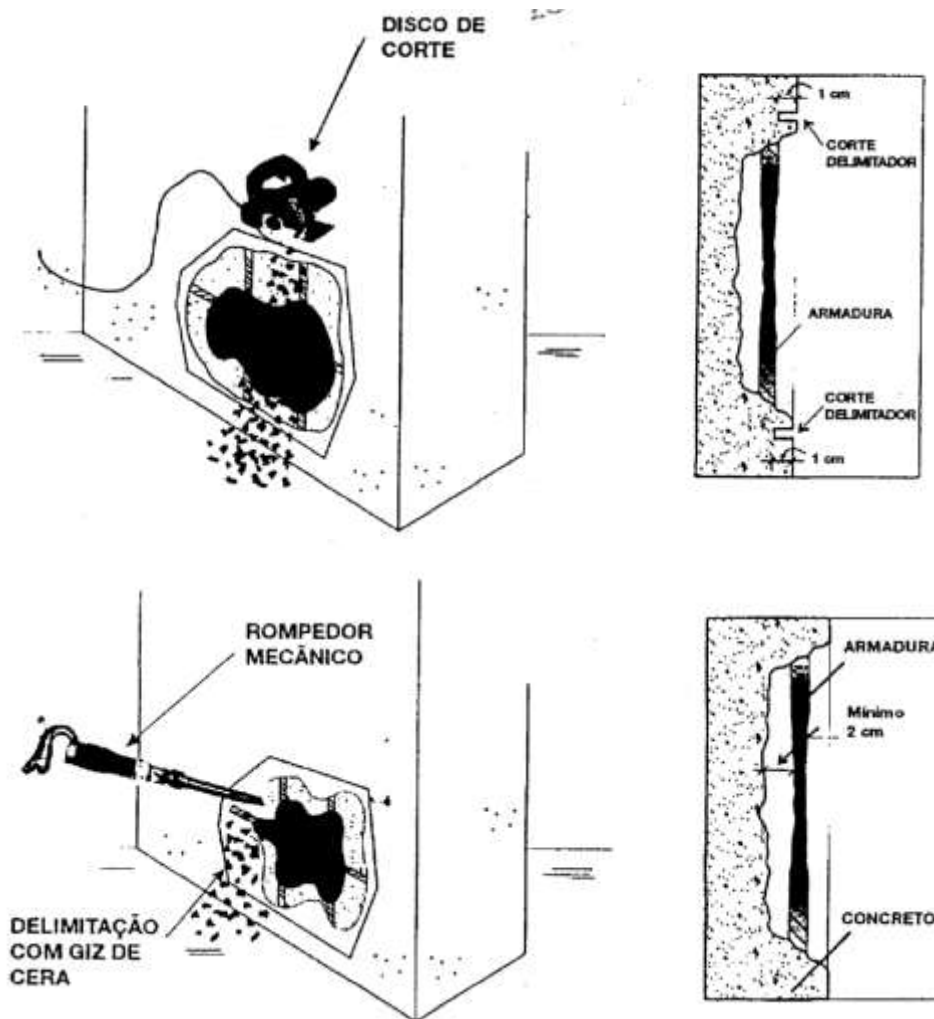
2. Demarcação com giz de cera (ou escolar) das regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas (poligonais, com cantos em ângulos iguais ou superiores a 90º) que envolvam com folga estas áreas; não utilizar demarcações em figuras circulares ou onduladas.



3. Remoção do concreto deteriorado (contaminado, lixiviado, desagregado, segregado ou deslocado), através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves, de até 6 kg, ou marteletes elétricos), até a permanência apenas de concreto são e a exposição mínima de 10,0 cm de armadura sã (sem corrosão), em cada extremidade do trecho corroído da barra, liberando-a do concreto, em toda a sua superfície (distância mínima ao concreto de 2,0 cm).



4. Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado, tipo Makita, com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Esta medida pode variar em função do cobrimento das armaduras (estribos), no entanto deve apresentar no mínimo 0,5cm.
5. Remoção do concreto deteriorado (e parte do são), dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (preferencialmente) ou mecânico, evitando-se o rompimento das bordas do friso.

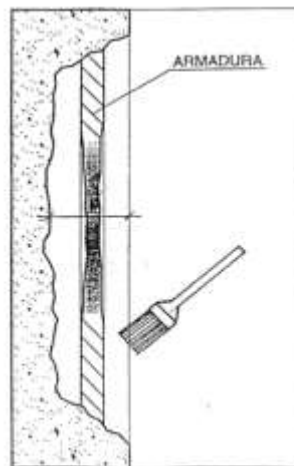


6. Limpeza das armaduras (todas as barras, em trechos corroídos), através escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa2 1/2, da norma sueca SIS 5800).

7. Caso se verifique, em decorrência da oxidação da armadura longitudinal e/ou transversal, uma redução de seção da barra de aço superior a 20% da nominal e/ou redução do diâmetro em 10% em relação a barra original, deverá ser adicionada para reforço outra barra de mesmo tipo e bitola da existente, observando-se os transpasses mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6118:2007.

Para a ancoragem de novas armaduras (estribos suplementares) ao concreto: respeitar recomendações contidas na metodologia de reparo específica.

8. Limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).
9. Aplicação de pintura passivadora das armaduras, composta de primer rico em zinco (zinco metálico puro, com teores superiores a 55% em peso), devendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
- MASTERSEAL ZINCO PRIMER de fabricação da BASF.
  - DENVERPRIMER ZINCO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
  - BAUTECH ADESIVO EP ZN de fabricação da BAUTECH.
  - VIAPLUS FERROPROTEC de fabricação da VIAPOL.



PASSIVAÇÃO DAS ARMADURAS  
COM PRIMER RICO EM ZINCO

10. Recompôr a seção dos elementos conforme metodologia apresentada a seguir, de acordo com a profundidade do reparo.



## **ANEXO IV.2 - METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO**

### **ÁREA A SER REPARADA:**

Trata-se das áreas de ocorrência da deterioração concreto apresentando armadura exposta e corroída e/ou concreto disgregado ou segregado ou desagregado com ou sem armadura exposta e corroída.

### **SEQUÊNCIA EXECUTIVA:**

1. Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de “saturada superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);
2. Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada com polímero (emulsão) acrílico, na proporção de 1 parte de água, 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).

Nesse caso, utilizar a proporção indicada pelo fabricante do produto.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- REOMIX 104 de fabricação da BASF.
- DENVERFIX ACRÍLICO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH ACRÍLICO de fabricação da BAUTECH.
- ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- KZ Acrílico de fabricação da VIAPOL

Para reparos com pequenas dimensões ( $a < 10 \times 10$  cm), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

A ponte de aderência deverá ser aplicada somente nas áreas que receberão a aplicação da argamassa imediatamente em seguida, ou seja, deverá ser evitada a aplicação em grandes áreas.

3. Imediatamente após a aplicação da ponte de aderência, executar a reconstituição da seção transversal do elemento estrutural nas áreas de reparo previamente preparadas, com a aplicação de argamassa polimérica (argamassa de base cimentícia modificada por polímeros, pré-formulada industrialmente), devidamente misturada e homogeneizada em misturador de ação forçada ou utilizando-se de uma haste metálica dotada de hélice helicoidal acoplada a uma furadeira de baixa rotação.

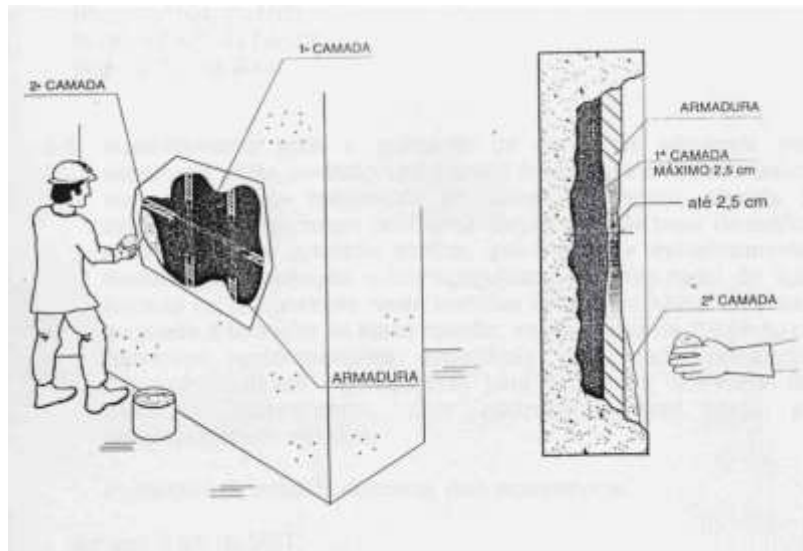


Aplicar a argamassa de reparo em camadas de no máximo 2,5 cm de espessura (observar recomendações específicas para cada fabricante), deixando ranhuras na superfície para facilitar a aderência das camadas subseqüentes, com acabamento final dado por desempenadeira metálica.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- EMACO S168 de fabricação da BASF.
- SIKATOP 122 PLUS de fabricação da SIKA.
- ARGAMASSA ESTRUTURAL 250 de fabricação da OTTO BAUNGART/VEDACIT.
- DENVERTEC 700 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
- VIAPLUS ST de fabricação da VIAPOL.
- ZENTRIFIX GM2 de fabricação da MC-BAUCHEMIE

Observação: Esta argamassa pode também ser aplicada por projeção.



4. Imediatamente após a reconstituição das áreas de reparo com a argamassa de reparo, promover a cura úmida com água limpa por um período mínimo de 03 (três) dias.
5. Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:
  - **Aderência ao substrato:** como referência a resistência deve ser  $\geq 1,0$  MPa. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração.

- **Resistência à compressão:** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.



#### **ANEXO IV.3 - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS.**

### **ÁREA A SER REPARADA:**

Tratam-se das fissuras com e sem eflorescências presentes nos trechos 1 a 6 e trechos 18 a 40, apontadas nas tabelas do anexo II deste relatório.

### **SEQUÊNCIA EXECUTIVA:**

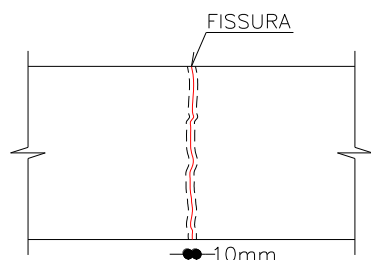
1. Hidrojateamento da superfície, especialmente nos pontos onde apresentar manchas devido às infiltrações.
2. Demarcação da área de corte sobre a fissura existente com giz estaca.
3. Abertura de sulco sobre e ao longo da fissura com seção retangular sendo 10,0mm de espessura e 5,0mm de profundidade, com utilização de disco de corte e ferramenta manual dotada de ponta de vídia. Neste caso deve-se fazer dois cortes com o disco de corte, um de cada lado da fissura há 5,0mm da fissura e com 5,0mm de profundidade.
4. Jateamento de ar comprimido para eliminação do pó proveniente do corte.
5. Aplicação de **pasta epóxi (superfícies secas)** ou **poliéster (superfícies úmidas)** ao longo da fissura, de forma a criar uma faixa de pelo menos 10,0mm de largura e 5,0mm de espessura.

Abaixo citamos alguns produtos que atendem tais exigências:

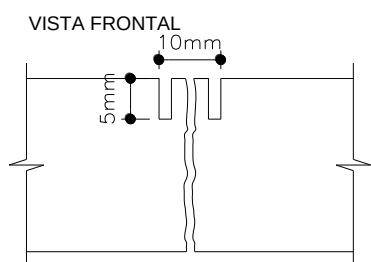
- Base epóxi:
  - SIKADUR 31 de fabricação da SIKA.
  - COMPOUND ADESIVO de fabricação da OTTO BAUNGART/VEDACIT.
  - DENVERPÓXI MAX de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
  - MC-DUR 1300 TX de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
  - MSET EP TIX de fabricação da BAUTECH.
  - VIAPOXI ADESIVO TIX de fabricação da VIAPOL.
- Base poliéster:
  - DENVER ANCOR de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.



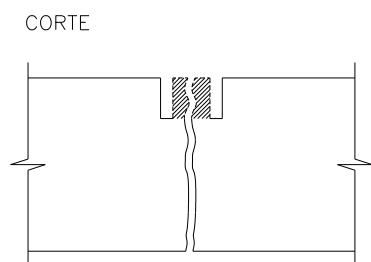
A seguir é apresentado desenho esquemático do procedimento descrito



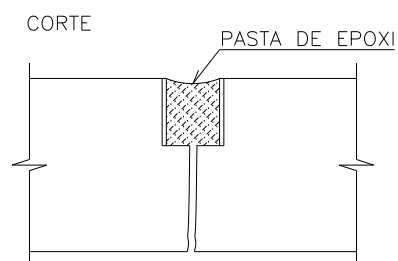
1ª ETAPA: Demarcação da área.



2ª ETAPA: Corte com disco.



3ª ETAPA: Retirada do material interno ao corte.



4ª ETAPA: Aplicação de pasta de epoxi

**ANEXO IV.4 - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DAS ÁREAS COM MANCHAS DE  
UMIDADE**  
(METODOLOGIA DESENVOLVIDA COM COLABORAÇÃO DA EMPRESA MC BAUCHEMIE)



### **ÁREA A SER REPARADA:**

Trata-se das áreas que apresentam manchas de umidade com infiltração de água presentes nos trechos 1 a 6 e trechos 18 a 40, apontadas nas tabelas do anexo II deste relatório.

A presente metodologia deverá ser aplicada nas juntas de dilatação objetivando o estancamento da percolação de água.

### **SEQUÊNCIA EXECUTIVA:**

Para tratamento das áreas com manchas de umidade indicamos a injeção de resinas flexíveis gel de acrílico polimérico **MC-Injekt GL 95 TX** de baixa viscosidade e penetração em vazios a partir de < 0,1 mm. Nos locais de com vazio por de traz da estrutura, grande pressão hidrostática e grande fluxo de água, o **MC-Injekt GL95 TX** deve ser utilizado em conjunto com a espuma de poliuretano rígido **MC-Injekt 2700** de reação e endurecimento rápido.

| Aplicação                                | Produto            | Consumo             |
|------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Injeção de áreas, juntas e vazios</b> |                    |                     |
| Impermeabilização                        | MC-Injekt GL 95 TX | 10 L/m <sup>2</sup> |
| Impermeabilização                        | MC-Injekt 2700     | 10 L/m <sup>2</sup> |

#### **1. Tratamento de Impermeabilização por Área**

Este procedimento executivo abrange a preparação, a mistura e a injeção do gel de acrílico flexível polimérico **MC-Injekt GL95TX** e da espuma hidroativada expansiva **MC-Injekt 2700**.

#### **2. Instalação dos Bicos**

Os bicos de injeção deverão ser instalados nos furos previamente executados.

Os furos deverão ser executados perpendicularmente a face da parede ou laje superior, transpassando toda a espessura da parede ou laje, até atingir o solo.

A posição do furo será definida em função da área que apresenta a infiltração, com distância máxima entre furos de 600 mm. Distância ideal de 300 mm entre os furos.

A broca de vídea deverá ter 14 mm de diâmetro e no mínimo 700 mm de comprimento.

Para evitar o carreamento de solo, o furo deverá ser imediatamente obturado com bicos de injeção.

### 3. Procedimentos de Injeção

**MC-Injekt GL-95 TX** possui dois componentes (A e B), que devem ser misturados no local da injeção.

O componente A é formado pelos componentes A1, A2 e A3. Os componentes A2 e A3 deverão ser colocados na embalagem do componente A1 e misturados por pelo menos um minuto.

O componente B é formado pelos componentes B e B1. O componente B (acelerador) é fornecido na forma de pó e B1 na forma de líquido. Adicionar o componente B no componente B1 em função do tempo de reação requerido (depende do fluxo e vazão de água), como segue:

#### CONTROLE DO TEMPO DE REAÇÃO:

| Componente B dissolvido<br>em 100 kg do componente B1 | Tempo de reação<br>à 20 °C |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| 4,0 kg (4,0 %)                                        | aprox. 14 s                |
| 2,0 kg (2,0 %)                                        | aprox. 25 s                |
| 1,0 kg (1,0 %)                                        | aprox. 40 s                |
| 0,5 kg (0,5 %)                                        | aprox. 65 s                |
| 0,2 kg (0,2 %)                                        | aprox. 125 s               |

**MC-Injekt GL-95 TX** deve ser injetado com a bomba de injeção bi-componente **MC-I 700** ou outro equipamento adequado. A pressão máxima de injeção deve ser determinada no local.

Dentro do tempo de trabalhabilidade do produto, todas as ferramentas e equipamentos de injeção podem ser limpos com água. Material parcialmente ou completamente endurecido só pode ser removido mecanicamente.

Consumo estimado, considerando solo de característica areia siltosa: 10 litros/m<sup>2</sup>, para uma área.

Na existência de vazão ou grande fluxo e volume de água a metodologia a ser adotada é a injeção do **MC-Injekt 2700**. O material de injeção do **MC-Injekt 2700** é hidroativado e quando em contato com uma infiltração de água, este se expande e endurece em poucos segundos, tamponando um fluxo de água.

**MC-Injekt 2700** possui dois componentes A e B que devem ser misturados dentro da câmara de mistura da pistola da bomba de injeção MC-I 700.

OBS: A proporção de mistura das partes em volume é de 1:1 (A:B).

Consumo estimado, considerando solo de característica areia siltosa: 10 litros/m<sup>2</sup>;

Vale ressaltar que esta metodologia é aplicada para juntas de dilatação ativas, ou seja, com movimentação, nos locais de com grande pressão hidrostática e grande fluxo de água.

Fls. 177/196



#### 4. Equipamento

O equipamento a ser usado para a aplicação tanto do **MC- Injekt 2700** como do **MC- Injekt GL 95 TX** deve estar em boas condições de uso de acordo com as especificações e recomendações gerais do fabricante. Recomenda-se que se utiliza dois equipamentos diferentes para cada um dos tipos de resina.

Deve estar disponível na obra um número suficiente de peças de reposição para garantir a continuidade do trabalho, em uma eventual falha do equipamento.

#### 5. Propriedades dos Materiais

Todos os materiais devem ter qualidade aprovada e atender aos requisitos para o tratamento.

Todos os materiais devem ser estocados em locais seguros e protegidos de intempéries.

A resina **MC-Injekt GL 95 TX** a ser injetada deve atender à seguinte especificação a 20°C e 50% de umidade relativa:

- Resina elástica à base de metacrilato de baixa viscosidade.
- Viscosidade: 30 mPa\*s
- Pot life controlável entre de 19 a 140 seg.
- Alongamento: > 150%
- A resina curada não é tóxica, não oferece perigo ao meio-ambiente e é testada pelo Instituto de Higiene, em Gelsenkirchen, Alemanha. Deve ser classificada como KTW classe D1 (selamento de grandes áreas) para plásticos em contato com água potável.
- Agente de limpeza e material de selamento devem estar disponíveis em quantidade suficiente para levar a obra dentro do cronograma.
- O agente de limpeza para resinas à base de acrilato disponível é a água ou álcool absoluto.

A resina **MC-Injekt 2700** a ser injetada deve atender à seguinte especificação:

- Resina de poliuretano rígido para injeção estrutural MC- Injekt 2700 de baixa viscosidade;
- Viscosidade: 250 mPa.s;
- Tempo de reação em contato com a água 10 a 15 segundos;
- Pot Life de 30 segundos a 20°C e 50% de umidade relativa;
- A resina curada não deve ser tóxica, não deve oferecer perigo ao meio-ambiente e deve ser classificada como KTW classe D1 (selamento de grandes áreas) para plásticos em contato com água potável.

## **ANEXO IV.5 - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS**



**ÁREA A SER REPARADA:**

Trata-se da remoção dos pontos com formas remanescentes presentes nos trechos 1 a 6 e trechos 18 a 40, apontadas nas tabelas do anexo II deste relatório.

**SEQUÊNCIA EXECUTIVA**

1. Com a utilização de pé-de-cabra e/ou ferramentas não cortante fazer a remoção de formas, isopor e outros detritos existentes.
2. Hidrojateamento completo da região.
3. Após a remoção da forma, caso sejam constatadas anomalias (disgregação, segregação, armadura exposta, corrosão de armadura, entre outras), estas deverão ser recuperadas conforme metodologias do anexo IV.1 e IV.2.

#### **ANEXO IV.6 - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DAS PONTAS DE AÇO (TENSORES DE FORMA) DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO**



### **ÁREA A SER REPARADA:**

Trata-se das pontas de aço remanescentes e não retiradas quando da remoção das formas presentes nos trechos 1 a 6 e trechos 18 a 40, apontadas nas tabelas do anexo II deste relatório.

### **SEQUÊNCIA EXECUTIVA:**

1. Demarcar a área a ser reparada de modo a resultar pelo menos mais 10,0cm de cada lado da região;
2. Cortar o concreto na região demarcada, com auxílio de serra circular dotada de disco diamantado, resultando uma figura geométrica regular e cuidando para que não haja corte das armaduras restantes;
3. Remover o concreto inscrito no interior da figura existente sobre as barras de aço, até que haja exposição de pelo menos 3,0cm;
4. Cortar a barra de aço rente ao concreto;
5. Remover todos os resíduos, provenientes do corte de concreto mediante aplicação de jato de ar comprimido;
6. Aplicar ponte de aderência constituída por uma nata de cimento e resina acrílica com traço 3:1:1 (cimento : resina : água) em volume, na superfície do concreto a ser reparada com utilização de broxa;
7. Recomendamos a utilização de materiais de reparo diferentes para cada situação, ou seja, descrevemos no item 7.1 os materiais indicados para a recuperação nas paredes laterais e no item 7.2 o material para a laje de fundo.
- 7.1. Aplicar argamassa de cimento e areia no traço em massa de 1 (cimento) : 4 (areia) : 0,22 (água) : 0,23 (emulsão acrílica);

**EMULSÃO ACRÍLICA** - Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- REOMIX 104 de fabricação da BASF-MBT.
- DENVERFIX ACRÍLICO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH ACRÍLICO de fabricação da BAUTECH.
- ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- KZ ACRÍLICO de fabricação da VIAPOL.

- 7.2. Aplicar argamassa polimérica (argamassa de base cimentícia modificada por polímeros, pré-formulada industrialmente), devidamente misturada e homogeneizada em misturador de ação forçada ou utilizando-se de uma haste metálica dotada de hélice helicoidal acoplada a uma furadeira de baixa rotação.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- EMACO S168 de fabricação da BASF.
  - SIKATOP 122 PLUS de fabricação da SIKA.
  - ARGAMASSA ESTRUTURAL 250 de fabricação da OTTO BAUNGART/VEDACIT.
  - DENVERTEC 700 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
  - BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
  - VIAPLUS ST de fabricação da VIAPOL.
  - ZENTRIFIX GM2 de fabricação da MC-BAUCHEMIE
- Observação: Esta argamassa pode também ser aplicada por projeção.

8. Cura úmida pelo período mínimo de 3 (três) dias.



#### **ANEXO IV.7 - METODOLOGIA PARA VEDAÇÃO DE ABERTURA NO ENCAIXE DA ADUELA PRÉ-MOLDADA**

### **ÁREA A SER REPARADA:**

Trata-se dos pontos com abertura entre aduelas pré-moldadas da galeria presentes no trecho trechos 18 a 40, apontadas nas tabelas do anexo II deste relatório.

### **SEQUÊNCIA EXECUTIVA:**

- Hidrojateamento com pressão 10 MPa, de modo a remover todo o material impregnado na superfície das áreas a serem vedadas ou complementadas.
- Secagem das áreas adjacentes evitando-se deixar o local com acúmulo excessivo ou empoçamento de água.
- Aplicação de argamassa polimérica (argamassa de base cimentícia modificada por polímeros, pré-formulada industrialmente), devidamente misturada e homogeneizada em misturador de ação forçada ou utilizando-se de uma haste metálica dotada de hélice helicoidal acoplada a uma furadeira de baixa rotação

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- EMACO S168 de fabricação da BASF.
- SIKATOP 122 de fabricação da SIKA.
- ARGAMASSA ESTRUTURAL 250 de fabricação da OTTO BAUMGART.
- DENVERTEC 700 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
- VIAPLUS ST de fabricação da VIAPOL.
- ZENTRIFIX GM 2 de fabricação da MC-BAUCHEMIE.

Observação: Esta argamassa pode também ser aplicada por projeção.

Nos locais onde a abertura for excessiva, recomendamos a colocação de cacos de tijolos ou isopor para em seguida executar o preenchimento do local e obter uma superfície o mais homogênea possível.



## **ANEXO IV.8 - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO**

### **ÁREA A SER REPARADA:**

Trata-se das juntas de dilatação, entre módulos da galeria que apresentam desalinhamento e/ou falhas na vedação (manchas de umidade) presentes no trecho 1 a 6 apontadas nas tabelas do anexo II deste relatório.

### **SEQUÊNCIA EXECUTIVA:**

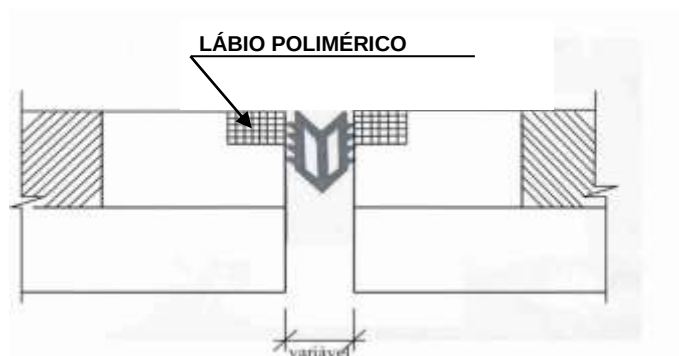
1. Remover todo o material remanescente nas juntas de dilatação, bem como **criar um sulco com seção retangular**, ao longo de toda a junta, conforme a tabela abaixo.

| ABERTURA JUNTA<br>(cm) | DIMENSÃO LÁBIO |        |
|------------------------|----------------|--------|
|                        | b (cm)         | h (cm) |
| 2 a 6 cm               | 4              | 3      |
| 6 a 10 cm              | 5              | 3      |
| 10 a 15 cm             | 6              | 4      |

2. Limpar o concreto para remover nata de cimento e as partes soltas ou eventualmente contaminadas;
3. Aplicar primer de aderência nos detalhes dos lábios, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
  - ARE 41 P de fabricação da JEENE.
  - ADESIVO 11 de fabricação da UNIONTECH.
4. Lançar, compactar e nivelar a argamassa epóxi, que compõe os lábios poliméricos, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
  - ARE 41 C de fabricação da JEENE
  - RB 66 E de fabricação da UNIONTECH.
5. Limpar o concreto nas áreas de colagem do perfil (sede), para remover a nata de cimento, partes soltas ou eventualmente contaminadas;
6. Aplicar o adesivo epóxi nas laterais do perfil e na sede, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
  - ADE 52 de fabricação da JEENE.
  - ADESIVO 11 de fabricação da UNIONTECH.



7. Instalação do perfil básico do tipo Junta Elástica Nucleada Estrutural de acordo com as dimensões da junta, constatadas no local, em toda a extensão da sede, conforme recomendações do fabricante.
8. Após a cura do adesivo, remover as válvulas de pressurização.



## **ANEXO V - MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO**



## **1) REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO (Anexos IV.1 e IV.2 do relatório)**

### **a) Concreto disgregado**

No trecho 3:  $0,16+0,16 = 0,32\text{m}^2$

- **Total** de tratamento de concreto disgregado:  **$0,32\text{m}^2$**

### **b) Concreto segregado**

No trecho 1:  $0,29\text{m}^2$

No trecho 21:  $0,75+0,75+0,25 = 1,75\text{m}^2$

No trecho 26:  $0,21+0,20 = 0,41\text{m}^2$

No trecho 34:  $2,00\text{m}^2$

- **Total** de tratamento de concreto segregado:  $0,29+1,75+0,41+2,00 = 4,45\text{m}^2$

### **c) Concreto segregado com armadura exposta e corroída**

No trecho 2:  $0,25\text{m}^2$

No trecho 3:  $30,00\text{m}^2$

No trecho 39:  $0,40\text{m}^2$

- **Total** de tratamento de concreto segregado com armadura exposta e corroída:  $0,25+30,00+0,40 = 30,65\text{m}^2$

### **d) Concreto disgregado com armadura exposta e corroída**

Em emboque de jusante:  $0,40+0,80+(0,60*3) = 3,00\text{m}^2$

No trecho 1:  $0,90\text{m}^2$

No trecho 2:  $0,30+0,48+0,49+0,49+0,25+0,25+0,25+0,81+0,25+0,40+0,81+0,25+0,25+0,25+0,25+1,44+0,16+1,80+0,45+0,16+2,25+0,75+0,45+1,80+1,80+1,20+0,64+0,12 = 18,80\text{m}^2$

No trecho 3:  $0,45+1,50+4,00+0,04+0,06+0,80+1,50 = 8,35\text{m}^2$

No trecho 4:  $0,21+1,00+1,44+0,16+1,75+0,04 = 4,60\text{m}^2$

No trecho 6:  $30,00+9,00 = 39,00\text{m}^2$

No trecho 18:  $1,50\text{m}^2$

No trecho 20:  $15,00+12,50 = 27,50\text{m}^2$

No trecho 21:  $0,20+0,20+0,20 = 0,60\text{m}^2$

No trecho 23:  $0,49\text{m}^2$

No trecho 29:  $2,40\text{m}^2$

No trecho 31:  $0,03\text{m}^2$

No trecho 33:  $2,40+21,00 = 23,40\text{m}^2$

No trecho 35:  $0,16+0,90+0,30+0,20 = 1,56\text{m}^2$

No trecho 36:  $0,20\text{m}^2$

No trecho 37:  $0,40+0,20+0,20+0,90 = 1,70\text{m}^2$

No trecho 38:  $0,10+12,50 = 12,60\text{m}^2$

No trecho 39:  $0,32+0,12+0,06+0,54 = 1,04\text{m}^2$

- **Total** de tratamento de concreto disgregado com armadura exposta e corroída:  $3,00+0,90+18,80+8,35+4,60+39,00+1,50+27,50+0,60+0,49+2,40+0,03+23,40+1,56+0,20+1,70+12,60+1,04 = 147,67\text{m}^2$

#### e) Armadura exposta e corroída

No trecho 1:  $0,48+0,90+1,50+1,50 = 4,38\text{m}^2$

No trecho 2:  $3,00+3,00+4,50+4,50+3,00+2,00+3,00+0,90+1,50+15,00+45,00+21,00 = 106,40\text{m}^2$

No trecho 3:  $0,29\text{m}^2$

No trecho 4:  $15,00+1,60+0,12+0,24+30,00 = 46,96\text{m}^2$

No trecho 21:  $0,00\text{m}^2$

No trecho 32:  $0,04\text{m}^2$

No trecho 37:  $3,00\text{m}^2$

No trecho 38:  $0,60\text{m}^2$

- **Total** de tratamento de armadura exposta e corroída:  $4,38+106,40+0,29+46,96+0,04+3,00+0,60 = 161,67\text{m}^2$

#### f) Concreto desagregado

No trecho 1:  $1,20+1,28 = 2,48\text{m}^2$

No trecho 30:  $0,24\text{m}^2$

- **Total** de concreto desagregado:  $2,48+0,24 = 2,72\text{m}^2$

**Resumo de "REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO", itens "a" a "f":**

- **Área total a ser reparada:**  $0,32+4,45+30,65+147,67+161,67+2,72 = 347,48\text{m}^2$

- **Área total com armadura exposta:**  $30,65+147,67+161,67 = 339,99\text{m}^2$

- **Área total sem armadura exposta:**  $0,32+4,45+2,72 = 7,49\text{m}^2$

#### 2) TRATAMENTO DAS FISSURAS PASSIVAS, SEM A PRESENÇA DE ÁGUA, E ABERTURA $w > 0,2\text{mm}$ (Anexo IV.3 do relatório)

No trecho 2:  $0,70+1,00+(6,00*3)+2,00+2,00+1,20+1,00+2,00+1,50+6,00+1,50+1,50+2,00+1,50+2,00+1,50+1,00+(6,00*4)+2,00+1,50+6,00+1,50+0,90+1,00+1,00+1,00+1,50+0,20+6,00+(6,00*9)+6,00+1,50+6,00+6,00+6,00+6,00+6,00 = 184,50\text{m}$

No trecho 4:  $1,00+3,00+(6,00*5)+2,50+6,00+6,00+2,00+6,00+2,00+10,00+6,00+3,00+(6,00*3)+3,00+6,00 = 104,50\text{m}$

No trecho 6:  $3,00\text{m}$



No trecho 21:  $(4,50 \times 3) + 4,50 = 18,00\text{m}$

No trecho 27:  $(1,50 \times 7) = 10,50\text{m}$

No trecho 31:  $10,00 + 1,00 + 1,00 = 12,008\text{m}$

No trecho 33:  $10,00\text{m}$

**Total** de tratamento de fissuras passivas e abertura  $w > 0,2\text{mm}$ :  $184,50 + 104,50 + 3,00 + 18,00 + 10,50 + 12,00 + 10,00 = \mathbf{342,50\text{m}}$

### **3) TRATAMENTO DE ÁREAS COM MANCHAS DE UMIDADE (Anexo IV.4 do relatório)**

No trecho 1:  $6,00\text{m}$

No trecho 2:  $1,00 + 1,00 = 2,00\text{m}$

No trecho 3:  $1,20 + 1,80 + 1,20 + 1,60 + 0,80 + 5,00 = 11,60\text{m}$

No trecho 4:  $2,00 + 3,50 + 1,20 + 0,60 = 7,30\text{m}$

No trecho 6:  $3,00\text{m}$

#### **Em junta de dilatação**

No trecho 2:  $6,00 + 1,00 + 0,70 = 7,70\text{m}$

No trecho 3:  $5,00 + 1,20 = 6,20\text{m}$

No trecho 4:  $6,00 + 6,00 + (6,00 \times 6) = 48,00\text{m}$

- Total de tratamento das áreas de manchas de umidade: incluso instalação de bicos e injeção de resinas flexíveis:  $6,00 + 2,00 + 11,60 + 7,30 + 3,00 + 7,70 + 6,20 + 48,00 = \mathbf{91,80\text{m}}$ .

### **4) REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS (Anexo IV.5 do relatório)**

No trecho 3:  $1,60\text{m}^2$

No trecho 4:  $0,12\text{m}^2$

- Remoção de formas remanescentes:  $1,60 + 0,12 = \mathbf{1,72\text{m}^2}$

### **5) REMOÇÃO DE PONTAS DE AÇO (TENSORES DE FORMAS) DA SUPERFÍCIE DE PEÇAS ESTRUTURAIS (Anexo IV.6 do Relatório)**

No trecho 1:  $10 + 12 + 24 + 2 = 48,00\text{un}$

No trecho 4:  $48,00\text{un}$

- Remoção de pontas de ferro:  $48 + 48 = \mathbf{96,00\text{un}}$ .

### **6) VEDAÇÃO DE ABERTURAS NO ENCAIXE DAS ADUELAS PRÉ-MOLDADAS (Anexo IV.7 do Relatório)**

Em aduelas (estimado):  $52 \times (2,70 \times 0,10) = 14,04\text{m}^2$ .

- Total de fechamento de abertura no encaixe das aduelas pré-moldadas:  $\mathbf{14,04\text{m}^2}$ .

## **7) TRATAMENTO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO (Anexo IV.8 do relatório)**

### **Em junta de dilatação com presença de umidade (estimada)**

No trecho 2:  $4 \cdot (4,50 + 5,00 + 4,50) = 56,00\text{m}$

No trecho 3:  $1 \cdot (3,40 \cdot 2) = 6,80\text{m}$

No trecho 4:  $6 \cdot (3,55 + 4,00 + 3,35) = 66,60\text{m}$

- Total de tratamento das juntas de dilatação:  $56,00 + 6,80 + 66,60 = \mathbf{129,40\text{m}}$ .



## **ANEXO VI - PLANILHA DE QUANTIDADES**

| ITEM      | DISCRIMINAÇÃO                                                                                                                                                                                       | UNID.          | QUANT. | Anexo IV do Relatório |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|-----------------------|
| <b>1.</b> | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>                                                                                                                                                                        |                |        |                       |
| 1.1       | Mobilização/ Desmobilização                                                                                                                                                                         | vb             | 1,00   | -                     |
| 1.2       | Canteiro de serviços                                                                                                                                                                                | vb             | 1,00   | -                     |
| 1.3       | Sinalização provisória                                                                                                                                                                              | vb             | 1,00   | -                     |
| 1.4       | Execução de enscadeira/dique de contenção com fornecimento de equipamentos de bombeamento e tubulações para drenagem                                                                                | vb             | 1,00   | -                     |
| 1.5       | Andaimes para acesso e serviços em obra, com piso em pranchas, capacidade de carga de 150 kgf/m <sup>2</sup>                                                                                        | vb             | 1,00   | -                     |
| 1.6       | Plataforma de madeira, capacidade de carga de 150 kgf/m <sup>2</sup>                                                                                                                                | vb             | 1,00   | -                     |
| <b>2.</b> | <b>REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO</b>                                                                                                                                     |                |        |                       |
| 2.1       | Reparo localizado com argamassa polimérica em superfície de concreto com armadura exposta, inclusive preparo de superfície, tratamento de armadura, fornecimento de materiais e remoção de entulhos | m <sup>2</sup> | 339,99 | Anexos IV.1 e IV.2    |
| 2.2       | Reparo localizado com argamassa polimérica em superfície de concreto, inclusive preparo de superfície, fornecimento de materiais e remoção de entulhos                                              | m <sup>2</sup> | 7,49   | Anexos IV.1 e IV.2    |
| <b>3.</b> | <b>TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS</b>                                                                                                                                                              |                |        |                       |
| 3.1.      | Colmatação de fissuras com fornecimento e aplicação de argamassa epoxídica, inclusive preparo de superfície e fornecimento de materiais                                                             | m              | 342,50 | Anexo IV.3            |
| <b>4.</b> | <b>TRATAMENTO DAS ÁREAS COM MANCHAS DE UMIDADE</b>                                                                                                                                                  |                |        |                       |
| 4.1       | Tratamento das áreas de manchas de umidade: incluso instalação de bicos e injeção de resinas flexíveis                                                                                              | m              | 91,80  | Anexo IV.4            |
| <b>5.</b> | <b>REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS</b>                                                                                                                                                                  |                |        |                       |
| 5.1       | Remoção da forma remanescente                                                                                                                                                                       | m <sup>2</sup> | 1,72   | Anexo IV.5            |
| <b>6.</b> | <b>REMOÇÃO DE PONTAS DE AÇO (TENSORES DE FORMAS) DA SUPERFÍCIE DE PEÇAS ESTRUTURAIS</b>                                                                                                             |                |        |                       |
| 6.1       | Corte do concreto e do aço e recomposição com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com adição de resina acrílica conforme orientação do fabricante                                             | unid           | 96,00  | Anexo IV.6            |



| ITEM      | DISCRIMINAÇÃO                                                                                    | UNID.          | QUANT. | Anexo IV do Relatório |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|-----------------------|
| <b>7.</b> | <b>VEDAÇÃO DE ABERTURAS NO ENCAIXE DAS ADUELAS PRÉ-MOLDADAS</b>                                  |                |        |                       |
| 7.1       | fechamento de abertura no encaixe das aduelas pré-moldadas com aplicação de argamassa polimérica | m <sup>2</sup> | 14,04  | Anexo IV.7            |
| <b>8.</b> | <b>TRATAMENTO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO</b>                                                        |                |        |                       |
| 8.1       | Tratamento das juntas de dilatação: incluso fornecimento e colocação do perfil elastomérico      | m              | 129,40 | Anexo IV.8            |

**ANEXO 3 – PLANILHAS DE CÁLCULO DAS CAPACIDADES HIDRÁULICAS MÁXIMAS DE CADA TRECHO CONSIDERANDO-SE AS VAZÕES ESTUDADAS E AS SEÇÕES TRANSVERSAIS EXISTENTES E PROJETADAS PARA O CANAL DO Córrego da SERVIDÃO**



CÁLCULOS PARA O CANAL CONSIDERANDO-SE AS  
INTERVENÇÕES PROJETADAS (APROFUNDAMENTO DO  
CANAL ENTRE AS SEÇÕES 15 E 16 E REVESTIMENTO DAS  
PAREDES E FUNDO)

| Verificação_Q_Atual    |       |               |               |                    |                |              |                    |                |                  |                   |             |        |         | Capacidade         |                   |                                |                    |               |
|------------------------|-------|---------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|--------|---------|--------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|
| Observação             | Seção | Vazão<br>m³/s | Estaca início | Cota inferior<br>m | Distância<br>m | Estaca final | Cota inferior<br>m | Distância<br>m | Comprimento<br>m | Base/Largura<br>m | Altura<br>m | % de h | yn<br>m | Área molhada<br>m² | Per. molhado<br>m | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>m³/s |
| 3 Circulares           | 29    | 35,59         | 159 + 10,091  | 667,05             | 3190,1         | 159 + 10,091 | 667,05             | 3190,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 1,13               | 3,77              | 0,016                          | 0,0232             | 14,47         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 35,59         | 159 + 7,725   | 667,00             | 3187,7         | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0232             | 24,82         |
| 1 Ovoides              | 27    | 58,51         | 126 + 13,851  | 653,88             | 2533,9         | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 653,9            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0232             | 16,24         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 58,51         | 110 + 6,599   | 650,91             | 2206,6         | 110 + 6,599  | 650,91             | 2206,6         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0125             | 20,50         |
| 2 circulares           | 25    | 58,51         | 106 + 18,069  | 650,03             | 2138,1         | 126 + 13,851 | 653,88             | 2533,9         | 395,8            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 1,13               | 3,77              | 0,016                          | 0,0125             | 7,08          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 58,51         | 106 + 18,069  | 650,03             | 2138,1         | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0125             | 23,84         |
| arco                   | 23    | 58,51         | 106 + 15,519  | 649,98             | 2135,5         | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 2,6              | 4,29              | 1,99        | 100%   | 1,99    | 5,46               | 10,31             | 0,016                          | 0,0125             | 24,97         |
| arco                   | 22    | 67,83         | 90 + 3,389    | 643,82             | 1803,4         | 106 + 15,519 | 649,98             | 2135,5         | 332,1            | 4,49              | 2,28        | 100%   | 2,28    | 6,49               | 11,06             | 0,018                          | 0,0186             | 34,47         |
| arco                   | 21    | 67,83         | 90 + 3,389    | 643,82             | 1803,4         | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 0,0              | 4,30              | 2,26        | 100%   | 2,26    | 6,54               | 10,82             | 0,018                          | 0,0186             | 35,42         |
| Retangular             | 20    | 67,83         | 89 + 10,802   | 643,58             | 1790,8         | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 12,6             | 2,75              | 4,27        | 99%    | 4,23    | 11,63              | 11,20             | 0,021                          | 0,0186             | 77,37         |
| Retangular             | 19    | 67,83         | 88 + 18,867   | 642,84             | 1778,9         | 89 + 10,802  | 643,58             | 1790,8         | 11,9             | 2,56              | 4,41        | 99%    | 4,37    | 11,18              | 11,29             | 0,021                          | 0,0186             | 72,09         |
| Retangular             | 18    | 67,83         | 88 + 13,279   | 641,78             | 1773,3         | 88 + 18,867  | 642,84             | 1778,9         | 5,6              | 2,65              | 4,86        | 99%    | 4,81    | 12,75              | 12,27             | 0,021                          | 0,1881             | 270,11        |
| Retangular             | 17    | 67,83         | 88 + 5,157    | 641,33             | 1765,2         | 88 + 13,279  | 641,78             | 1773,3         | 8,1              | 2,93              | 2,83        | 99%    | 2,80    | 8,21               | 8,53              | 0,021                          | 0,0130             | 43,43         |
| Retangular             | 16    | 67,83         | 69 + 11,1     | 636,46             | 1391,1         | 88 + 5,157   | 641,33             | 1765,2         | 374,1            | 3,14              | 2,16        | 99%    | 2,14    | 6,71               | 7,42              | 0,025                          | 0,0130             | 28,66         |
| retangular + arco      | 15    | 67,83         | 68 + 17,642   | 636,25             | 1377,6         | 69 + 11,1    | 636,46             | 1391,1         | 13,5             | 3,21              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 9,59               | 11,71             | 0,021                          | 0,0258             | 64,21         |
| Retangular             | 14    | 67,83         | 66 + 10,31    | 635,02             | 1330,3         | 68 + 17,642  | 636,25             | 1377,6         | 47,3             | 4,09              | 3,09        | 99%    | 3,06    | 12,51              | 10,21             | 0,025                          | 0,0258             | 92,07         |
| Retangular             | 13    | 67,83         | 61 + 9,568    | 632,43             | 1229,6         | 66 + 10,31   | 635,02             | 1330,3         | 100,7            | 3,95              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 12,98              | 10,52             | 0,021                          | 0,0258             | 114,23        |
| Retangular             | 12    | 67,83         | 60 + 7,134    | 631,85             | 1207,1         | 61 + 9,568   | 632,43             | 1229,6         | 22,4             | 4,16              | 4,46        | 99%    | 4,42    | 18,37              | 12,99             | 0,025                          | 0,0258             | 148,67        |
| Retangular             | 11    | 67,83         | 60 + 3,934    | 631,77             | 1203,9         | 60 + 7,134   | 631,85             | 1207,1         | 3,2              | 3,91              | 3,03        | 99%    | 3,00    | 11,73              | 9,91              | 0,025                          | 0,0258             | 84,32         |
| Retangular             | 10    | 68,71         | 49 + 19,183   | 629,30             | 999,2          | 60 + 3,934   | 631,77             | 1203,9         | 204,8            | 4,10              | 2,80        | 99%    | 2,77    | 11,37              | 9,64              | 0,025                          | 0,0258             | 81,47         |
| Retangular             | 9     | 68,71         | 49 + 5,806    | 628,81             | 985,8          | 49 + 19,183  | 629,30             | 999,2          | 13,4             | 3,65              | 2,90        | 99%    | 2,87    | 10,48              | 9,39              | 0,025                          | 0,0364             | 86,03         |
| base trapezio          | 8     | 68,71         | 48 + 16,143   | 628,81             | 976,1          | 49 + 5,806   | 628,81             | 985,8          | 9,7              | 3,53              | 4,20        | 99%    | 4,16    | 14,68              | 11,85             | 0,025                          | 0,0364             | 129,22        |
| arco                   | 7     | 68,71         | 40 + 9,022    | 622,38             | 809,0          | 48 + 16,143  | 628,81             | 976,1          | 167,1            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0364             | 138,23        |
| arco                   | 7     | 68,71         | 32 + 12,6     | 619,59             | 652,6          | 40 + 9,022   | 622,38             | 809,0          | 156,4            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0178             | 96,66         |
| arco                   | 7     | 68,71         | 28 + 18,885   | 616,77             | 578,9          | 32 + 12,6    | 619,59             | 652,6          | 73,7             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0311             | 127,77        |
| arco                   | 7     | 68,71         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 28 + 18,885  | 617,30             | 578,9          | 56,2             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0094             | 70,24         |
| arco                   | 6     | 68,71         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 0,0              | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0094             | 70,24         |
| Retangular             | 5     | 68,71         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 0,0              | 5,00              | 4,70        | 99%    | 4,65    | 23,27              | 14,31             | 0,018                          | 0,0094             | 173,29        |
| arco                   | 4     | 68,71         | 24 + 2,877    | 616,77             | 482,9          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 39,8             | 4,30              | 4,1         | 99%    | 4,06    | 13,71              | 13,70             | 0,018                          | 0,0094             | 73,88         |
| arco                   | 3     | 68,71         | 16 + 15,00    | 616,39             | 335,0          | 24 + 2,877   | 616,77             | 482,9          | 147,9            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47              | 13,52             | 0,018                          | 0,0940             | 228,87        |
| arco                   | 3     | 68,71         | 0 + 5,516     | 608,15             | 5,5            | 16 + 15,00   | 616,39             | 335,0          | 329,5            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47              | 13,52             | 0,018                          | 0,0208             | 107,66        |
| arco                   | 2     | 68,71         | 0 + 0         | 608,04             | 0,0            | 0 + 5,516    | 608,15             | 5,5            | 5,5              | 4,4               | 3,87        | 99%    | 3,83    | 13,43              | 13,53             | 0,018                          | 0,0208             | 107,07        |
| base trapezio          | 1     | 68,71         | 0 + 0         | 608,04             | 0,0            | 0 + 0        | 608,04             | 0,0            | 0,0              | 4,77              | 3,10        | 99%    | 3,07    | 14,64              | 10,91             | 0,018                          | 0,0208             | 142,71        |

Verificação\_Q\_Futura SEM Reservatório

| Observação             | Seção | Vazão<br>m³/s | Estaca início | Cota inferior<br>m | Distância<br>m | Estaca final | Cota inferior<br>m | Distância<br>m | Comprimento<br>m | Base/Largura<br>m | Altura<br>m | % de h | yn<br>m | Capacidade         |                   |                                |                    |               |
|------------------------|-------|---------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|--------|---------|--------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|
|                        |       |               |               |                    |                |              |                    |                |                  |                   |             |        |         | Área molhada<br>m² | Per. molhado<br>m | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>m³/s |
| 3 Circulares           | 29    | 40,29         | 159 + 10,091  | 667,05             | 3190,1         | 159 + 10,091 | 667,05             | 3190,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 1,13               | 3,77              | 0,016                          | 0,0232             | 14,47         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 40,29         | 159 + 7,725   | 667,00             | 3187,7         | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0232             | 24,82         |
| 1 Ovoides              | 27    | 65,29         | 126 + 13,851  | 653,88             | 2533,9         | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 653,9            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0232             | 16,24         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 65,29         | 110 + 6,599   | 650,91             | 2206,6         | 110 + 6,599  | 650,91             | 2206,6         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0125             | 20,50         |
| 2 circulares           | 25    | 65,29         | 106 + 18,069  | 650,03             | 2138,1         | 126 + 13,851 | 653,88             | 2533,9         | 395,8            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 1,13               | 3,77              | 0,016                          | 0,0125             | 7,08          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 65,29         | 106 + 18,069  | 650,03             | 2138,1         | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0125             | 23,84         |
| arco                   | 23    | 65,29         | 106 + 15,519  | 649,98             | 2135,5         | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 2,6              | 4,29              | 1,99        | 100%   | 1,99    | 5,46               | 10,31             | 0,016                          | 0,0125             | 24,97         |
| arco                   | 22    | 75,88         | 90 + 3,389    | 643,82             | 1803,4         | 106 + 15,519 | 649,98             | 2135,5         | 332,1            | 4,49              | 2,28        | 100%   | 2,28    | 6,49               | 11,06             | 0,018                          | 0,0186             | 34,47         |
| arco                   | 21    | 75,88         | 90 + 3,389    | 643,82             | 1803,4         | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 0,0              | 4,30              | 2,26        | 100%   | 2,26    | 6,54               | 10,82             | 0,018                          | 0,0186             | 35,42         |
| Retangular             | 20    | 75,88         | 89 + 10,802   | 643,58             | 1790,8         | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 12,6             | 2,75              | 4,27        | 99%    | 4,23    | 11,63              | 11,20             | 0,021                          | 0,0186             | 77,37         |
| Retangular             | 19    | 75,88         | 88 + 18,867   | 642,84             | 1778,9         | 89 + 10,802  | 643,58             | 1790,8         | 11,9             | 2,56              | 4,41        | 99%    | 4,37    | 11,18              | 11,29             | 0,021                          | 0,0186             | 72,09         |
| Retangular             | 18    | 75,88         | 88 + 13,279   | 641,78             | 1773,3         | 88 + 18,867  | 642,84             | 1778,9         | 5,6              | 2,65              | 4,86        | 99%    | 4,81    | 12,75              | 12,27             | 0,021                          | 0,1881             | 270,11        |
| Retangular             | 17    | 75,88         | 88 + 5,157    | 641,33             | 1765,2         | 88 + 13,279  | 641,78             | 1773,3         | 8,1              | 2,93              | 2,83        | 99%    | 2,80    | 8,21               | 8,53              | 0,021                          | 0,013              | 43,43         |
| Retangular             | 16    | 75,88         | 69 + 11,1     | 636,46             | 1391,1         | 88 + 5,157   | 641,33             | 1765,2         | 374,1            | 3,14              | 2,16        | 99%    | 2,14    | 6,71               | 7,42              | 0,025                          | 0,013              | 28,66         |
| retangular + arco      | 15    | 75,88         | 68 + 17,642   | 636,25             | 1377,6         | 69 + 11,1    | 636,46             | 1391,1         | 13,5             | 3,21              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 9,59               | 11,71             | 0,021                          | 0,0258             | 64,21         |
| Retangular             | 14    | 75,88         | 66 + 10,31    | 635,02             | 1330,3         | 68 + 17,642  | 636,25             | 1377,6         | 47,3             | 4,09              | 3,09        | 99%    | 3,06    | 12,51              | 10,21             | 0,025                          | 0,0258             | 92,07         |
| Retangular             | 13    | 75,88         | 61 + 9,568    | 632,43             | 1229,6         | 66 + 10,31   | 635,02             | 1330,3         | 100,7            | 3,95              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 12,98              | 10,52             | 0,021                          | 0,0258             | 114,23        |
| Retangular             | 12    | 75,88         | 60 + 7,134    | 631,85             | 1207,1         | 61 + 9,568   | 632,43             | 1229,6         | 22,4             | 4,16              | 4,46        | 99%    | 4,42    | 18,37              | 12,99             | 0,025                          | 0,0258             | 148,67        |
| Retangular             | 11    | 75,88         | 60 + 3,934    | 631,77             | 1203,9         | 60 + 7,134   | 631,85             | 1207,1         | 3,2              | 3,91              | 3,03        | 99%    | 3,00    | 11,73              | 9,91              | 0,025                          | 0,0258             | 84,32         |
| Retangular             | 10    | 76,57         | 49 + 19,183   | 629,30             | 999,2          | 60 + 3,934   | 631,77             | 1203,9         | 204,8            | 4,10              | 2,80        | 99%    | 2,77    | 11,37              | 9,64              | 0,025                          | 0,0258             | 81,47         |
| Retangular             | 9     | 76,57         | 49 + 5,806    | 628,81             | 985,8          | 49 + 19,183  | 629,30             | 999,2          | 13,4             | 3,65              | 2,90        | 99%    | 2,87    | 10,48              | 9,39              | 0,025                          | 0,0364             | 86,03         |
| base trapezio          | 8     | 76,57         | 48 + 16,143   | 628,81             | 976,1          | 49 + 5,806   | 628,81             | 985,8          | 9,7              | 3,53              | 4,20        | 99%    | 4,16    | 14,68              | 11,85             | 0,025                          | 0,0364             | 129,22        |
| arco                   | 7     | 76,57         | 40 + 9,022    | 622,38             | 809,0          | 48 + 16,143  | 628,81             | 976,1          | 167,1            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0364             | 138,23        |
| arco                   | 7     | 76,57         | 32 + 12,6     | 619,59             | 652,6          | 40 + 9,022   | 622,38             | 809,0          | 156,4            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0178             | 96,66         |
| arco                   | 7     | 76,57         | 28 + 18,885   | 616,77             | 578,9          | 32 + 12,6    | 619,59             | 652,6          | 73,7             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0311             | 127,77        |
| arco                   | 7     | 76,57         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 28 + 18,885  | 617,30             | 578,9          | 56,2             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0094             | 70,24         |
| arco                   | 6     | 76,57         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 0,0              | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0094             | 70,24         |
| Retangular             | 5     | 76,57         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 0,0              | 5,00              | 4,70        | 99%    | 4,65    | 23,27              | 14,31             | 0,018                          | 0,0094             | 173,29        |
| arco                   | 4     | 76,57         | 24 + 2,877    | 616,77             | 482,9          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 39,8             | 4,30              | 4,1         | 99%    | 4,06    | 13,71              | 13,70             | 0,018                          | 0,0094             | 73,88         |
| arco                   | 3     | 76,57         | 16 + 15,00    | 616,39             | 335,0          | 24 + 2,877   | 616,77             | 482,9          | 147,9            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47              | 13,52             | 0,018                          | 0,094              | 228,87        |
| arco                   | 3     | 76,57         | 0 + 5,516     | 608,15             | 5,5            | 16 + 15,00   | 616,39             | 335,0          | 329,5            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47              | 13,52             | 0,018                          | 0,0208             | 107,66        |
| arco                   | 2     | 76,57         | 0 + 0         | 608,04             | 0,0            | 0 + 5,516    | 608,15             | 5,5            | 5,5              | 4,4               | 3,87        | 99%    | 3,83    | 13,43              | 13,53             | 0,018                          | 0,0208             | 107,07        |
| base trapezio          | 1     | 76,57         | 0 + 0         | 608,04             | 0,0            | 0 + 0        | 608,04             | 0,0            | 0,0              | 4,77              | 3,10        | 99%    | 3,07    | 14,64              | 10,91             | 0,018                          | 0,0208             | 142,71        |



Verificação\_Q\_Futura COM Reservatório

| Observação             | Seção | Vazão<br>m³/s | Estaca início | Cota inferior<br>m | Distância<br>m | Estaca final | Cota inferior<br>m | Distância<br>m | Comprimento<br>m | Base/Largura<br>m | Altura<br>m | % de h | yn<br>m | Capacidade         |                   |                                |                    |               |
|------------------------|-------|---------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|--------|---------|--------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|
|                        |       |               |               |                    |                |              |                    |                |                  |                   |             |        |         | Área molhada<br>m² | Per. molhado<br>m | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>m³/s |
| 3 Circulares           | 29    | 40,29         | 159 + 10,091  | 667,05             | 3190,1         | 159 + 10,091 | 667,05             | 3190,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 1,13               | 3,77              | 0,016                          | 0,0232             | 14,47         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 40,29         | 159 + 7,725   | 667,00             | 3187,7         | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0232             | 24,82         |
| 1 Ovoides              | 27    | 50,93         | 126 + 13,851  | 653,88             | 2533,9         | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 653,9            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0232             | 16,24         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 50,93         | 110 + 6,599   | 650,91             | 2206,6         | 110 + 6,599  | 650,91             | 2206,6         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0125             | 20,50         |
| 2 circulares           | 25    | 50,93         | 106 + 18,069  | 650,03             | 2138,1         | 126 + 13,851 | 653,88             | 2533,9         | 395,8            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 1,13               | 3,77              | 0,016                          | 0,0125             | 7,08          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 50,93         | 106 + 18,069  | 650,03             | 2138,1         | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 2,84               | 6,1               | 0,016                          | 0,0125             | 23,84         |
| arco                   | 23    | 50,93         | 106 + 15,519  | 649,98             | 2135,5         | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 2,6              | 4,29              | 1,99        | 100%   | 1,99    | 5,46               | 10,31             | 0,016                          | 0,0125             | 24,97         |
| arco                   | 22    | 56,43         | 90 + 3,389    | 643,82             | 1803,4         | 106 + 15,519 | 649,98             | 2135,5         | 332,1            | 4,49              | 2,28        | 100%   | 2,28    | 6,49               | 11,06             | 0,018                          | 0,0186             | 34,47         |
| arco                   | 21    | 56,43         | 90 + 3,389    | 643,82             | 1803,4         | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 0,0              | 4,30              | 2,26        | 100%   | 2,26    | 6,54               | 10,82             | 0,018                          | 0,0186             | 35,42         |
| Retangular             | 20    | 56,43         | 89 + 10,802   | 643,58             | 1790,8         | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 12,6             | 2,75              | 4,27        | 99%    | 4,23    | 11,63              | 11,20             | 0,021                          | 0,0186             | 77,37         |
| Retangular             | 19    | 56,43         | 88 + 18,867   | 642,84             | 1778,9         | 89 + 10,802  | 643,58             | 1790,8         | 11,9             | 2,56              | 4,41        | 99%    | 4,37    | 11,18              | 11,29             | 0,021                          | 0,0186             | 72,09         |
| Retangular             | 18    | 56,43         | 88 + 13,279   | 641,78             | 1773,3         | 88 + 18,867  | 642,84             | 1778,9         | 5,6              | 2,65              | 4,86        | 99%    | 4,81    | 12,75              | 12,27             | 0,021                          | 0,1881             | 270,11        |
| Retangular             | 17    | 56,43         | 88 + 5,157    | 641,33             | 1765,2         | 88 + 13,279  | 641,78             | 1773,3         | 8,1              | 2,93              | 2,83        | 99%    | 2,80    | 8,21               | 8,53              | 0,021                          | 0,013              | 43,43         |
| Retangular             | 16    | 56,43         | 69 + 11,1     | 636,46             | 1391,1         | 88 + 5,157   | 641,33             | 1765,2         | 374,1            | 3,14              | 2,16        | 99%    | 2,14    | 6,71               | 7,42              | 0,025                          | 0,013              | 28,66         |
| retangular + arco      | 15    | 56,43         | 68 + 17,642   | 636,25             | 1377,6         | 69 + 11,1    | 636,46             | 1391,1         | 13,5             | 3,21              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 9,59               | 11,71             | 0,021                          | 0,0258             | 64,21         |
| Retangular             | 14    | 56,43         | 66 + 10,31    | 635,02             | 1330,3         | 68 + 17,642  | 636,25             | 1377,6         | 47,3             | 4,09              | 3,09        | 99%    | 3,06    | 12,51              | 10,21             | 0,025                          | 0,0258             | 92,07         |
| Retangular             | 13    | 56,43         | 61 + 9,568    | 632,43             | 1229,6         | 66 + 10,31   | 635,02             | 1330,3         | 100,7            | 3,95              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 12,98              | 10,52             | 0,021                          | 0,0258             | 114,23        |
| Retangular             | 12    | 56,43         | 60 + 7,134    | 631,85             | 1207,1         | 61 + 9,568   | 632,43             | 1229,6         | 22,4             | 4,16              | 4,46        | 99%    | 4,42    | 18,37              | 12,99             | 0,025                          | 0,0258             | 148,67        |
| Retangular             | 11    | 56,43         | 60 + 3,934    | 631,77             | 1203,9         | 60 + 7,134   | 631,85             | 1207,1         | 3,2              | 3,91              | 3,03        | 99%    | 3,00    | 11,73              | 9,91              | 0,025                          | 0,0258             | 84,32         |
| Retangular             | 10    | 56,11         | 49 + 19,183   | 629,30             | 999,2          | 60 + 3,934   | 631,77             | 1203,9         | 204,8            | 4,10              | 2,80        | 99%    | 2,77    | 11,37              | 9,64              | 0,025                          | 0,0258             | 81,47         |
| Retangular             | 9     | 56,11         | 49 + 5,806    | 628,81             | 985,8          | 49 + 19,183  | 629,30             | 999,2          | 13,4             | 3,65              | 2,90        | 99%    | 2,87    | 10,48              | 9,39              | 0,025                          | 0,0364             | 86,03         |
| base trapezio          | 8     | 56,11         | 48 + 16,143   | 628,81             | 976,1          | 49 + 5,806   | 628,81             | 985,8          | 9,7              | 3,53              | 4,20        | 99%    | 4,16    | 14,68              | 11,85             | 0,025                          | 0,0364             | 129,22        |
| arco                   | 7     | 56,11         | 40 + 9,022    | 622,38             | 809,0          | 48 + 16,143  | 628,81             | 976,1          | 167,1            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0364             | 138,23        |
| arco                   | 7     | 56,11         | 32 + 12,6     | 619,59             | 652,6          | 40 + 9,022   | 622,38             | 809,0          | 156,4            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0178             | 96,66         |
| arco                   | 7     | 56,11         | 28 + 18,885   | 616,77             | 578,9          | 32 + 12,6    | 619,59             | 652,6          | 73,7             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0311             | 127,77        |
| arco                   | 7     | 56,11         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 28 + 18,885  | 617,30             | 578,9          | 56,2             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0094             | 70,24         |
| arco                   | 6     | 56,11         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 0,0              | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14              | 13,29             | 0,018                          | 0,0094             | 70,24         |
| Retangular             | 5     | 56,11         | 26 + 2,702    | 616,77             | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 0,0              | 5,00              | 4,70        | 99%    | 4,65    | 23,27              | 14,31             | 0,018                          | 0,0094             | 173,29        |
| arco                   | 4     | 56,11         | 24 + 2,877    | 616,77             | 482,9          | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 39,8             | 4,30              | 4,1         | 99%    | 4,06    | 13,71              | 13,70             | 0,018                          | 0,0094             | 73,88         |
| arco                   | 3     | 56,11         | 16 + 15,00    | 616,39             | 335,0          | 24 + 2,877   | 616,77             | 482,9          | 147,9            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47              | 13,52             | 0,018                          | 0,094              | 228,87        |
| arco                   | 3     | 56,11         | 0 + 5,516     | 608,15             | 5,5            | 16 + 15,00   | 616,39             | 335,0          | 329,5            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47              | 13,52             | 0,018                          | 0,0208             | 107,66        |
| arco                   | 2     | 56,11         | 0 + 0         | 608,04             | 0,0            | 0 + 5,516    | 608,15             | 5,5            | 5,5              | 4,4               | 3,87        | 99%    | 3,83    | 13,43              | 13,53             | 0,018                          | 0,0208             | 107,07        |
| base trapezio          | 1     | 56,11         | 0 + 0         | 608,04             | 0,0            | 0 + 0        | 608,04             | 0,0            | 0,0              | 4,77              | 3,10        | 99%    | 3,07    | 14,64              | 10,91             | 0,018                          | 0,0208             | 142,71        |

CÁLCULOS PARA O CANAL DA FORMA COMO SE  
ENCONTRA ATUALMENTE

| Verificação_Q_Atual    |       |                          |               |                       |                |              |                       |                |                  |                   |             |        |         | Capacidade            |                      |                               |                    |                               |
|------------------------|-------|--------------------------|---------------|-----------------------|----------------|--------------|-----------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|--------|---------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Observação             | Seção | Vazão<br>Escoada<br>m³/s | Estaca Início | Cota<br>inferior<br>m | Distância<br>m | Estaca final | Cota<br>inferior<br>m | Distância<br>m | Comprimento<br>m | Base/Largura<br>m | Altura<br>m | % de h | yn<br>m | Área<br>molhada<br>m² | Per.<br>molhado<br>m | Manning<br>s.m <sup>1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>(capacidade)<br>m³/s |
| 3 Circulares           | 29    | 35,59                    | 159 + 10,091  | 667,05                | 3190,1         | 159 + 10,091 | 667,05                | 3190,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 1,13                  | 3,77                 | 0,016                         | 0,0232             | 14,47                         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 28    | 35,59                    | 159 + 7,725   | 667,00                | 3187,7         | 159 + 7,725  | 667,00                | 3187,7         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                         | 0,0232             | 24,82                         |
| 1 Ovoides              | 27    | 58,51                    | 126 + 13,851  | 653,88                | 2533,9         | 159 + 7,725  | 667,00                | 3187,7         | 653,9            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                         | 0,0232             | 16,24                         |
| 2 circulares, 1 ovoide | 26    | 58,51                    | 110 + 6,599   | 650,91                | 2206,6         | 110 + 6,599  | 650,91                | 2206,6         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                         | 0,0125             | 20,50                         |
| 2 circulares           | 25    | 58,51                    | 106 + 18,069  | 650,03                | 2138,1         | 126 + 13,851 | 653,88                | 2533,9         | 395,8            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 1,13                  | 3,77                 | 0,016                         | 0,0125             | 7,08                          |
| 2 Ovoides, 1 circular  | 24    | 58,51                    | 106 + 18,069  | 650,03                | 2138,1         | 106 + 18,069 | 650,03                | 2138,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                         | 0,0125             | 23,84                         |
| arco                   | 23    | 58,51                    | 106 + 15,519  | 649,98                | 2135,5         | 106 + 18,069 | 650,03                | 2138,1         | 2,6              | 4,29              | 1,99        | 100%   | 1,99    | 5,46                  | 10,31                | 0,016                         | 0,0125             | 24,97                         |
| arco                   | 22    | 67,83                    | 90 + 3,389    | 643,82                | 1803,4         | 106 + 15,519 | 649,98                | 2135,5         | 332,1            | 4,49              | 2,28        | 100%   | 2,28    | 6,49                  | 11,06                | 0,018                         | 0,0186             | 34,47                         |
| arco                   | 21    | 67,83                    | 90 + 3,389    | 643,82                | 1803,4         | 90 + 3,389   | 643,82                | 1803,4         | 0,0              | 4,30              | 2,26        | 100%   | 2,26    | 6,54                  | 10,82                | 0,018                         | 0,0186             | 35,42                         |
| Retangular             | 20    | 67,83                    | 89 + 10,802   | 643,58                | 1790,8         | 90 + 3,389   | 643,82                | 1803,4         | 12,6             | 2,75              | 4,27        | 99%    | 4,23    | 11,63                 | 11,20                | 0,016                         | 0,0186             | 101,55                        |
| Retangular             | 19    | 67,83                    | 88 + 18,867   | 642,84                | 1778,9         | 89 + 10,802  | 643,58                | 1790,8         | 11,9             | 2,56              | 4,41        | 99%    | 4,37    | 11,18                 | 11,29                | 0,016                         | 0,0186             | 94,62                         |
| Retangular             | 18    | 67,83                    | 88 + 13,279   | 641,78                | 1773,3         | 88 + 18,867  | 642,84                | 1778,9         | 5,6              | 2,65              | 4,86        | 99%    | 4,81    | 12,75                 | 12,27                | 0,016                         | 0,1881             | 354,52                        |
| Retangular             | 17    | 67,83                    | 88 + 5,157    | 641,33                | 1765,2         | 88 + 13,279  | 641,78                | 1773,3         | 8,1              | 2,93              | 2,83        | 99%    | 2,80    | 8,21                  | 8,53                 | 0,013                         | 0,0142             | 73,33                         |
| Retangular             | 16    | 67,83                    | 69 + 11,1     | 636,46                | 1391,1         | 88 + 5,157   | 641,33                | 1765,2         | 374,1            | 3,14              | 2,62        | 99%    | 2,59    | 8,14                  | 8,32                 | 0,013                         | 0,0142             | 73,45                         |
| retangular + arco      | 15    | 67,83                    | 68 + 17,642   | 636,25                | 1377,6         | 69 + 11,1    | 636,46                | 1391,1         | 13,5             | 3,21              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 9,59                  | 11,71                | 0,016                         | 0,0258             | 84,27                         |
| Retangular             | 14    | 67,83                    | 66 + 10,31    | 635,02                | 1330,3         | 68 + 17,642  | 636,25                | 1377,6         | 47,3             | 4,09              | 3,09        | 99%    | 3,06    | 12,51                 | 10,21                | 0,016                         | 0,0258             | 143,85                        |
| Retangular             | 13    | 67,83                    | 61 + 9,568    | 632,43                | 1229,6         | 66 + 10,31   | 635,02                | 1330,3         | 100,7            | 3,95              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 12,98                 | 10,52                | 0,016                         | 0,0258             | 149,92                        |
| Retangular             | 12    | 67,83                    | 60 + 7,134    | 631,85                | 1207,1         | 61 + 9,568   | 632,43                | 1229,6         | 22,4             | 4,16              | 4,46        | 99%    | 4,42    | 18,37                 | 12,99                | 0,016                         | 0,0258             | 232,29                        |
| Retangular             | 11    | 67,83                    | 60 + 3,934    | 631,77                | 1203,9         | 60 + 7,134   | 631,85                | 1207,1         | 3,2              | 3,91              | 3,03        | 99%    | 3,00    | 11,73                 | 9,91                 | 0,016                         | 0,0258             | 131,75                        |
| Retangular             | 10    | 68,71                    | 49 + 19,183   | 629,30                | 999,2          | 60 + 3,934   | 631,77                | 1203,9         | 204,8            | 4,10              | 2,80        | 99%    | 2,77    | 11,37                 | 9,64                 | 0,016                         | 0,0258             | 127,30                        |
| Retangular             | 9     | 68,71                    | 49 + 5,806    | 628,81                | 985,8          | 49 + 19,183  | 629,30                | 999,2          | 13,4             | 3,65              | 2,90        | 99%    | 2,87    | 10,48                 | 9,39                 | 0,016                         | 0,0364             | 134,42                        |
| base trapezio          | 8     | 68,71                    | 48 + 16,143   | 628,81                | 976,1          | 49 + 5,806   | 628,81                | 985,8          | 9,7              | 3,53              | 4,20        | 99%    | 4,16    | 14,68                 | 11,85                | 0,016                         | 0,0364             | 201,91                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 40 + 9,022    | 622,38                | 809,0          | 48 + 16,143  | 628,81                | 976,1          | 167,1            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                         | 0,0364             | 155,50                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 32 + 12,6     | 619,59                | 652,6          | 40 + 9,022   | 622,38                | 809,0          | 156,4            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                         | 0,0178             | 108,74                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 28 + 18,885   | 616,77                | 578,9          | 32 + 12,6    | 619,59                | 652,6          | 73,7             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                         | 0,0311             | 143,74                        |
| arco                   | 7     | 68,71                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 28 + 18,885  | 617,30                | 578,9          | 56,2             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                         | 0,0094             | 79,02                         |
| arco                   | 6     | 68,71                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 0,0              | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                         | 0,0094             | 79,02                         |
| Retangular             | 5     | 68,71                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 0,0              | 5,00              | 4,70        | 99%    | 4,65    | 23,27                 | 14,31                | 0,016                         | 0,0094             | 194,96                        |
| arco                   | 4     | 68,71                    | 24 + 2,877    | 616,77                | 482,9          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 39,8             | 4,30              | 4,1         | 99%    | 4,06    | 13,71                 | 13,70                | 0,016                         | 0,0094             | 83,12                         |
| arco                   | 3     | 68,71                    | 16 + 15,00    | 616,39                | 335,0          | 24 + 2,877   | 616,77                | 482,9          | 147,9            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47                 | 13,52                | 0,016                         | 0,0940             | 257,48                        |
| arco                   | 3     | 68,71                    | 0 + 5,516     | 608,15                | 5,5            | 16 + 15,00   | 616,39                | 335,0          | 329,5            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47                 | 13,52                | 0,016                         | 0,0208             | 121,12                        |
| arco                   | 2     | 68,71                    | 0 + 0         | 608,04                | 0,0            | 0 + 5,516    | 608,15                | 5,5            | 5,5              | 4,4               | 3,87        | 99%    | 3,83    | 13,43                 | 13,53                | 0,016                         | 0,0208             | 120,46                        |
| base trapezio          | 1     | 68,71                    | 0 + 0         | 608,04                | 0,0            | 0 + 0        | 608,04                | 0,0            | 0,0              | 4,77              | 3,10        | 99%    | 3,07    | 14,64                 | 10,91                | 0,016                         | 0,0208             | 160,55                        |



| Verificação_Q_Futura SEM Reservatório (PROJETO) |       |                          |               |                       |                |              |                       |                |                  |                   |             |        |         | Capacidade            |                      |                                 |                    |                               |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------------|---------------|-----------------------|----------------|--------------|-----------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|--------|---------|-----------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Observação                                      | Seção | Vazão<br>Escoada<br>m³/s | Estaca início | Cota<br>inferior<br>m | Distância<br>m | Estaca final | Cota<br>inferior<br>m | Distância<br>m | Comprimento<br>m | Base/Largura<br>m | Altura<br>m | % de h | yn<br>m | Área<br>molhada<br>m² | Per.<br>molhado<br>m | Manning<br>s.m. <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>(capacidade)<br>m³/s |
| 3 Circulares                                    | 29    | 40,29                    | 159 + 10,091  | 667,05                | 3190,1         | 159 + 10,091 | 667,05                | 3190,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 1,13                  | 3,77                 | 0,016                           | 0,0232             | 14,47                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 28    | 40,29                    | 159 + 7,725   | 667,00                | 3187,7         | 159 + 7,725  | 667,00                | 3187,7         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                           | 0,0232             | 24,82                         |
| 1 Ovoides                                       | 27    | 65,29                    | 126 + 13,851  | 653,88                | 2533,9         | 159 + 7,725  | 667,00                | 3187,7         | 653,9            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                           | 0,0232             | 16,24                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 26    | 65,29                    | 110 + 6,599   | 650,91                | 2206,6         | 110 + 6,599  | 650,91                | 2206,6         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                           | 0,0125             | 20,50                         |
| 2 circulares                                    | 25    | 65,29                    | 106 + 18,069  | 650,03                | 2138,1         | 126 + 13,851 | 653,88                | 2533,9         | 395,8            | 1,75              | 2,17        | 100%   | 2,17    | 1,13                  | 3,77                 | 0,016                           | 0,0125             | 7,08                          |
| 2 Ovoides, 1 circular                           | 24    | 65,29                    | 106 + 18,069  | 650,03                | 2138,1         | 106 + 18,069 | 650,03                | 2138,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 100%   |         | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                           | 0,0125             | 23,84                         |
| arco                                            | 23    | 65,29                    | 106 + 15,519  | 649,98                | 2135,5         | 106 + 18,069 | 650,03                | 2138,1         | 2,6              | 4,29              | 1,99        | 100%   | 1,99    | 5,46                  | 10,31                | 0,016                           | 0,0125             | 24,97                         |
| arco                                            | 22    | 75,88                    | 90 + 3,389    | 643,82                | 1803,4         | 106 + 15,519 | 649,98                | 2135,5         | 332,1            | 4,49              | 2,28        | 100%   | 2,28    | 6,49                  | 11,06                | 0,018                           | 0,0186             | 34,47                         |
| arco                                            | 21    | 75,88                    | 90 + 3,389    | 643,82                | 1803,4         | 90 + 3,389   | 643,82                | 1803,4         | 0,0              | 4,30              | 2,26        | 100%   | 2,26    | 6,54                  | 10,82                | 0,018                           | 0,0186             | 35,42                         |
| Retangular                                      | 20    | 75,88                    | 89 + 10,802   | 643,58                | 1790,8         | 90 + 3,389   | 643,82                | 1803,4         | 12,6             | 2,75              | 4,27        | 99%    | 4,23    | 11,63                 | 11,20                | 0,016                           | 0,0186             | 101,55                        |
| Retangular                                      | 19    | 75,88                    | 88 + 18,867   | 642,84                | 1778,9         | 89 + 10,802  | 643,58                | 1790,8         | 11,9             | 2,56              | 4,41        | 99%    | 4,37    | 11,18                 | 11,29                | 0,016                           | 0,0186             | 94,62                         |
| Retangular                                      | 18    | 75,88                    | 88 + 13,279   | 641,78                | 1773,3         | 88 + 18,867  | 642,84                | 1778,9         | 5,6              | 2,65              | 4,86        | 99%    | 4,81    | 12,75                 | 12,27                | 0,016                           | 0,1881             | 354,52                        |
| Retangular                                      | 17    | 75,88                    | 88 + 5,157    | 641,33                | 1765,2         | 88 + 13,279  | 641,78                | 1773,3         | 8,1              | 2,93              | 2,83        | 99%    | 2,80    | 8,21                  | 8,53                 | 0,013                           | 0,0142             | 73,33                         |
| Retangular                                      | 16    | 75,88                    | 69 + 11,1     | 636,46                | 1391,1         | 88 + 5,157   | 641,33                | 1765,2         | 374,1            | 3,14              | 2,62        | 99%    | 2,59    | 8,14                  | 8,32                 | 0,013                           | 0,0142             | 73,45                         |
| retangular + arco                               | 15    | 75,88                    | 68 + 17,642   | 636,25                | 1377,6         | 69 + 11,1    | 636,46                | 1391,1         | 13,5             | 3,21              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 9,59                  | 11,71                | 0,016                           | 0,0258             | 84,27                         |
| Retangular                                      | 14    | 75,88                    | 66 + 10,31    | 635,02                | 1330,3         | 68 + 17,642  | 636,25                | 1377,6         | 47,3             | 4,09              | 3,09        | 99%    | 3,06    | 12,51                 | 10,21                | 0,016                           | 0,0258             | 143,85                        |
| Retangular                                      | 13    | 75,88                    | 61 + 9,568    | 632,43                | 1229,6         | 66 + 10,31   | 635,02                | 1330,3         | 100,7            | 3,95              | 3,32        | 99%    | 3,29    | 12,98                 | 10,52                | 0,016                           | 0,0258             | 149,92                        |
| Retangular                                      | 12    | 75,88                    | 60 + 7,134    | 631,85                | 1207,1         | 61 + 9,568   | 632,43                | 1229,6         | 22,4             | 4,16              | 4,46        | 99%    | 4,42    | 18,37                 | 12,99                | 0,016                           | 0,0258             | 232,29                        |
| Retangular                                      | 11    | 75,88                    | 60 + 3,934    | 631,77                | 1203,9         | 60 + 7,134   | 631,85                | 1207,1         | 3,2              | 3,91              | 3,03        | 99%    | 3,00    | 11,73                 | 9,91                 | 0,016                           | 0,0258             | 131,75                        |
| Retangular                                      | 10    | 76,57                    | 49 + 19,183   | 629,30                | 999,2          | 60 + 3,934   | 631,77                | 1203,9         | 204,8            | 4,10              | 2,80        | 99%    | 2,77    | 11,37                 | 9,64                 | 0,016                           | 0,0258             | 127,30                        |
| Retangular                                      | 9     | 76,57                    | 49 + 5,806    | 628,81                | 985,8          | 49 + 19,183  | 629,30                | 999,2          | 13,4             | 3,65              | 2,90        | 99%    | 2,87    | 10,48                 | 9,39                 | 0,016                           | 0,0364             | 134,42                        |
| base trapezio                                   | 8     | 76,57                    | 48 + 16,143   | 628,81                | 976,1          | 49 + 5,806   | 628,81                | 985,8          | 9,7              | 3,53              | 4,20        | 99%    | 4,16    | 14,68                 | 11,85                | 0,016                           | 0,0364             | 201,91                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 40 + 9,022    | 622,38                | 809,0          | 48 + 16,143  | 628,81                | 976,1          | 167,1            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                           | 0,0364             | 155,50                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 32 + 12,6     | 619,59                | 652,6          | 40 + 9,022   | 622,38                | 809,0          | 156,4            | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                           | 0,0178             | 108,74                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 28 + 18,885   | 616,77                | 578,9          | 32 + 12,6    | 619,59                | 652,6          | 73,7             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                           | 0,0311             | 143,74                        |
| arco                                            | 7     | 76,57                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 28 + 18,885  | 617,30                | 578,9          | 56,2             | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                           | 0,0094             | 79,02                         |
| arco                                            | 6     | 76,57                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 0,0              | 4,18              | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                           | 0,0094             | 79,02                         |
| Retangular                                      | 5     | 76,57                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 0,0              | 5,00              | 4,70        | 99%    | 4,65    | 23,27                 | 14,31                | 0,016                           | 0,0094             | 194,96                        |
| arco                                            | 4     | 76,57                    | 24 + 2,877    | 616,77                | 482,9          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 39,8             | 4,30              | 4,1         | 99%    | 4,06    | 13,71                 | 13,70                | 0,016                           | 0,0094             | 83,12                         |
| arco                                            | 3     | 76,57                    | 16 + 15,00    | 616,39                | 335,0          | 24 + 2,877   | 616,77                | 482,9          | 147,9            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47                 | 13,52                | 0,016                           | 0,0940             | 257,48                        |
| arco                                            | 3     | 76,57                    | 0 + 5,516     | 608,15                | 5,5            | 16 + 15,00   | 616,39                | 335,0          | 329,5            | 4,40              | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47                 | 13,52                | 0,016                           | 0,0208             | 121,12                        |
| arco                                            | 2     | 76,57                    | 0 + 0         | 608,04                | 0,0            | 0 + 5,516    | 608,15                | 5,5            | 5,5              | 4,4               | 3,87        | 99%    | 3,83    | 13,43                 | 13,53                | 0,016                           | 0,0208             | 120,46                        |
| base trapezio                                   | 1     | 76,57                    | 0 + 0         | 608,04                | 0,0            | 0 + 0        | 608,04                | 0,0            | 0,0              | 4,77              | 3,10        | 99%    | 3,07    | 14,64                 | 10,91                | 0,016                           | 0,0208             | 160,55                        |

| Verificação_Q_Futura COM Reservatório (PROJETO) |       |                          |               |                       |                |              |                       |                |                  |                       |             |        |         | Capacidade            |                      |                                |                    |                               |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------------|---------------|-----------------------|----------------|--------------|-----------------------|----------------|------------------|-----------------------|-------------|--------|---------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Observação                                      | Seção | Vazão<br>Escoada<br>m³/s | Estaca início | Cota<br>inferior<br>m | Distância<br>m | Estaca final | Cota<br>inferior<br>m | Distância<br>m | Comprimento<br>m | Base/<br>Largura<br>m | Altura<br>m | % de h | yn<br>m | Área<br>molhada<br>m² | Per.<br>molhado<br>m | Manning<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Declividade<br>m/m | Vazão<br>(capacidade)<br>m³/s |
| 3 Circulares                                    | 29    | 40,29                    | 159 + 10,091  | 667,05                | 3190,1         | 159 + 10,091 | 667,05                | 3190,1         | 0,0              | 1,2                   | 1,2         | 100%   |         | 1,13                  | 3,77                 | 0,016                          | 0,0232             | 14,47                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 28    | 40,29                    | 159 + 7,725   | 667,00                | 3187,7         | 159 + 7,725  | 667,00                | 3187,7         | 0,0              | 1,75                  | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                          | 0,0232             | 24,82                         |
| 1 Ovoides                                       | 27    | 50,93                    | 126 + 13,851  | 653,88                | 2533,9         | 159 + 7,725  | 667,00                | 3187,7         | 653,9            | 1,75                  | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                          | 0,0232             | 16,24                         |
| 2 circulares, 1 ovoide                          | 26    | 50,93                    | 110 + 6,599   | 650,91                | 2206,6         | 110 + 6,599  | 650,91                | 2206,6         | 0,0              | 1,75                  | 2,17        | 100%   | 2,17    | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                          | 0,0125             | 20,50                         |
| 2 circulares                                    | 25    | 50,93                    | 106 + 18,069  | 650,03                | 2138,1         | 126 + 13,851 | 653,88                | 2533,9         | 395,8            | 1,75                  | 2,17        | 100%   | 2,17    | 1,13                  | 3,77                 | 0,016                          | 0,0125             | 7,08                          |
| 2 Ovoides, 1 circular                           | 24    | 50,93                    | 106 + 18,069  | 650,03                | 2138,1         | 106 + 18,069 | 650,03                | 2138,1         | 0,0              | 1,2                   | 1,2         | 100%   |         | 2,84                  | 6,1                  | 0,016                          | 0,0125             | 23,84                         |
| arco                                            | 23    | 50,93                    | 106 + 15,519  | 649,98                | 2135,5         | 106 + 18,069 | 650,03                | 2138,1         | 2,6              | 4,29                  | 1,99        | 100%   | 1,99    | 5,46                  | 10,31                | 0,016                          | 0,0125             | 24,97                         |
| arco                                            | 22    | 56,43                    | 90 + 3,389    | 643,82                | 1803,4         | 106 + 15,519 | 649,98                | 2135,5         | 332,1            | 4,49                  | 2,28        | 100%   | 2,28    | 6,49                  | 11,06                | 0,018                          | 0,0186             | 34,47                         |
| arco                                            | 21    | 56,43                    | 90 + 3,389    | 643,82                | 1803,4         | 90 + 3,389   | 643,82                | 1803,4         | 0,0              | 4,30                  | 2,26        | 100%   | 2,26    | 6,54                  | 10,82                | 0,018                          | 0,0186             | 35,42                         |
| Retangular                                      | 20    | 56,43                    | 89 + 10,802   | 643,58                | 1790,8         | 90 + 3,389   | 643,82                | 1803,4         | 12,6             | 2,75                  | 4,27        | 99%    | 4,23    | 11,63                 | 11,20                | 0,016                          | 0,0186             | 101,55                        |
| Retangular                                      | 19    | 56,43                    | 88 + 18,867   | 642,84                | 1778,9         | 89 + 10,802  | 643,58                | 1790,8         | 11,9             | 2,56                  | 4,41        | 99%    | 4,37    | 11,18                 | 11,29                | 0,016                          | 0,0186             | 94,62                         |
| Retangular                                      | 18    | 56,43                    | 88 + 13,279   | 641,78                | 1773,3         | 88 + 18,867  | 642,84                | 1778,9         | 5,6              | 2,65                  | 4,86        | 99%    | 4,81    | 12,75                 | 12,27                | 0,016                          | 0,1881             | 354,52                        |
| Retangular                                      | 17    | 56,43                    | 88 + 5,157    | 641,33                | 1765,2         | 88 + 13,279  | 641,78                | 1773,3         | 8,1              | 2,93                  | 2,83        | 99%    | 2,80    | 8,21                  | 8,53                 | 0,013                          | 0,0142             | 73,33                         |
| Retangular                                      | 16    | 56,43                    | 69 + 11,1     | 636,46                | 1391,1         | 88 + 5,157   | 641,33                | 1765,2         | 374,1            | 3,14                  | 2,62        | 99%    | 2,59    | 8,14                  | 8,32                 | 0,013                          | 0,0142             | 73,45                         |
| retangular + arco                               | 15    | 56,43                    | 68 + 17,642   | 636,25                | 1377,6         | 69 + 11,1    | 636,46                | 1391,1         | 13,5             | 3,21                  | 3,32        | 99%    | 3,29    | 9,59                  | 11,71                | 0,016                          | 0,0258             | 84,27                         |
| Retangular                                      | 14    | 56,43                    | 66 + 10,31    | 635,02                | 1330,3         | 68 + 17,642  | 636,25                | 1377,6         | 47,3             | 4,09                  | 3,09        | 99%    | 3,06    | 12,51                 | 10,21                | 0,016                          | 0,0258             | 143,85                        |
| Retangular                                      | 13    | 56,43                    | 61 + 9,568    | 632,43                | 1229,6         | 66 + 10,31   | 635,02                | 1330,3         | 100,7            | 3,95                  | 3,32        | 99%    | 3,29    | 12,98                 | 10,52                | 0,016                          | 0,0258             | 149,92                        |
| Retangular                                      | 12    | 56,43                    | 60 + 7,134    | 631,85                | 1207,1         | 61 + 9,568   | 632,43                | 1229,6         | 22,4             | 4,16                  | 4,46        | 99%    | 4,42    | 18,37                 | 12,99                | 0,016                          | 0,0258             | 232,29                        |
| Retangular                                      | 11    | 56,43                    | 60 + 3,934    | 631,77                | 1203,9         | 60 + 7,134   | 631,85                | 1207,1         | 3,2              | 3,91                  | 3,03        | 99%    | 3,00    | 11,73                 | 9,91                 | 0,016                          | 0,0258             | 131,75                        |
| Retangular                                      | 10    | 56,11                    | 49 + 19,183   | 629,30                | 999,2          | 60 + 3,934   | 631,77                | 1203,9         | 204,8            | 4,10                  | 2,80        | 99%    | 2,77    | 11,37                 | 9,64                 | 0,016                          | 0,0258             | 127,30                        |
| Retangular                                      | 9     | 56,11                    | 49 + 5,806    | 628,81                | 985,8          | 49 + 19,183  | 629,30                | 999,2          | 13,4             | 3,65                  | 2,90        | 99%    | 2,87    | 10,48                 | 9,39                 | 0,016                          | 0,0364             | 134,42                        |
| base trapezio                                   | 8     | 56,11                    | 48 + 16,143   | 628,81                | 976,1          | 49 + 5,806   | 628,81                | 985,8          | 9,7              | 3,53                  | 4,20        | 99%    | 4,16    | 14,68                 | 11,85                | 0,016                          | 0,0364             | 201,91                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 40 + 9,022    | 622,38                | 809,0          | 48 + 16,143  | 628,81                | 976,1          | 167,1            | 4,18                  | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                          | 0,0364             | 155,50                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 32 + 12,6     | 619,59                | 652,6          | 40 + 9,022   | 622,38                | 809,0          | 156,4            | 4,18                  | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                          | 0,0178             | 108,74                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 28 + 18,885   | 616,77                | 578,9          | 32 + 12,6    | 619,59                | 652,6          | 73,7             | 4,18                  | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                          | 0,0311             | 143,74                        |
| arco                                            | 7     | 56,11                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 28 + 18,885  | 617,30                | 578,9          | 56,2             | 4,18                  | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| arco                                            | 6     | 56,11                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 0,0              | 4,18                  | 3,84        | 99%    | 3,80    | 13,14                 | 13,29                | 0,016                          | 0,0094             | 79,02                         |
| Retangular                                      | 5     | 56,11                    | 26 + 2,702    | 616,77                | 522,7          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 0,0              | 5,00                  | 4,70        | 99%    | 4,65    | 23,27                 | 14,31                | 0,016                          | 0,0094             | 194,96                        |
| arco                                            | 4     | 56,11                    | 24 + 2,877    | 616,77                | 482,9          | 26 + 2,702   | 616,77                | 522,7          | 39,8             | 4,30                  | 4,1         | 99%    | 4,06    | 13,71                 | 13,70                | 0,016                          | 0,0094             | 83,12                         |
| arco                                            | 3     | 56,11                    | 16 + 15,00    | 616,39                | 335,0          | 24 + 2,877   | 616,77                | 482,9          | 147,9            | 4,40                  | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47                 | 13,52                | 0,016                          | 0,0940             | 257,48                        |
| arco                                            | 3     | 56,11                    | 0 + 5,516     | 608,15                | 5,5            | 16 + 15,00   | 616,39                | 335,0          | 329,5            | 4,40                  | 3,93        | 99%    | 3,89    | 13,47                 | 13,52                | 0,016                          | 0,0208             | 121,12                        |
| arco                                            | 2     | 56,11                    | 0 + 0         | 608,04                | 0,0            | 0 + 5,516    | 608,15                | 5,5            | 5,5              | 4,4                   | 3,87        | 99%    | 3,83    | 13,43                 | 13,53                | 0,016                          | 0,0208             | 120,46                        |
| base trapezio                                   | 1     | 56,11                    | 0 + 0         | 608,04                | 0,0            | 0 + 0        | 608,04                | 0,0            | 0,0              | 4,77                  | 3,10        | 99%    | 3,07    | 14,64                 | 10,91                | 0,016                          | 0,0208             | 160,55                        |

## **ANEXO 4 – TRECHOS DO CANAL, QUANTITATIVOS E MEDIDAS DE MELHORIAS NOS REVESTIMENTOS A SEREM EXECUTADAS.**



| TRECHOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL E REVESTIMENTO |                        |               |              |                    |                |                  |                   |             |                                  |                                                                  |                                      |                            |                              |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Seção                                            | Geometria              | Estaca início | Estaca final | Cota inferior<br>m | Distância<br>m | Comprimento<br>m | Base/Largura<br>m | Altura<br>m | Perímetro da<br>Seção (CAD)<br>m | Obras a executar                                                 | Manning Atual<br>s.m <sup>-1/3</sup> | Manning Projeto<br>s.m-1/3 | Área de<br>Recuperação<br>m2 |
| 29                                               | 3 Circulares           | 159 + 10,091  | 159 + 10,091 | 667,05             | 3190,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 3,77                             | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                      |                              |
| 28                                               | 2 circulares, 1 ovoide | 159 + 7,725   | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 6,1                              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                      |                              |
| 27                                               | 1 Ovoides              | 126 + 13,851  | 159 + 7,725  | 667,00             | 3187,7         | 653,9            | 1,75              | 2,17        | 6,1                              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                      |                              |
| 26                                               | 2 circulares, 1 ovoide | 110 + 6,599   | 110 + 6,599  | 650,91             | 2206,6         | 0,0              | 1,75              | 2,17        | 6,1                              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                      |                              |
| 25                                               | 2 circulares           | 106 + 18,069  | 126 + 13,851 | 653,88             | 2533,9         | 395,8            | 1,75              | 2,17        | 3,77                             | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                      |                              |
| 24                                               | 2 Ovoides, 1 circular  | 106 + 18,069  | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 0,0              | 1,2               | 1,2         | 6,1                              | Conforme Relatório de Patologia                                  | 0,016                                | 0,016                      |                              |
| 23                                               | arco                   | 106 + 15,519  | 106 + 18,069 | 650,03             | 2138,1         | 2,6              | 4,29              | 1,99        | 10,31                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,016                                | 0,016                      | 26,29                        |
| 22                                               | arco                   | 90 + 3,389    | 106 + 15,519 | 649,98             | 2135,5         | 332,1            | 4,49              | 2,28        | 11,06                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 3.673,36                     |
| 21                                               | arco                   | 90 + 3,389    | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 1,0              | 4,30              | 2,26        | 10,82                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 10,82                        |
| 20                                               | Retangular             | 89 + 10,802   | 90 + 3,389   | 643,82             | 1803,4         | 12,6             | 2,75              | 4,27        | 11,20                            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                      | 141,03                       |
| 19                                               | Retangular             | 88 + 18,867   | 89 + 10,802  | 643,58             | 1790,8         | 11,9             | 2,56              | 4,41        | 11,29                            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                      | 134,77                       |
| 18                                               | Retangular             | 88 + 13,279   | 88 + 18,867  | 642,84             | 1778,9         | 5,6              | 2,65              | 4,86        | 12,27                            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                      | 68,58                        |
| 17                                               | Retangular             | 88 + 5,157    | 88 + 13,279  | 641,78             | 1773,3         | 8,1              | 2,93              | 2,83        | 8,53                             | Recup. Laje de Fundo, Paredes + Revestimento Liso Especial       | 0,021                                | 0,013                      | 69,31                        |
| 16                                               | Retangular             | 69 + 11,1     | 88 + 5,157   | 641,33             | 1765,2         | 374,1            | 3,14              | 2,62        | 8,32                             | Recup. Laje de Fundo, Paredes + Revestimento Liso Especial       | 0,025                                | 0,013                      | 3.112,78                     |
| 15                                               | retangular + arco      | 68 + 17,642   | 69 + 11,1    | 636,46             | 1391,1         | 13,5             | 3,21              | 3,32        | 11,71                            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                      | 157,59                       |
| 14                                               | Retangular             | 66 + 10,31    | 68 + 17,642  | 636,25             | 1377,6         | 47,3             | 4,09              | 3,09        | 10,21                            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,025                                | 0,016                      | 483,17                       |
| 13                                               | Retangular             | 61 + 9,568    | 66 + 10,31   | 635,02             | 1330,3         | 100,7            | 3,95              | 3,32        | 10,52                            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,021                                | 0,016                      | 1.060,17                     |
| 12                                               | Retangular             | 60 + 7,134    | 61 + 9,568   | 632,43             | 1229,6         | 22,4             | 4,16              | 4,46        | 12,99                            | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,025                                | 0,016                      | 291,44                       |
| 11                                               | Retangular             | 60 + 3,934    | 60 + 7,134   | 631,85             | 1207,1         | 3,2              | 3,91              | 3,03        | 9,91                             | Recuperação + Revestimento Laje de Fundo e Paredes com Argamassa | 0,025                                | 0,016                      | 31,71                        |
| 10                                               | Retangular             | 49 + 19,183   | 60 + 3,934   | 631,77             | 1203,9         | 204,8            | 4,10              | 2,80        | 9,64                             | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,025                                | 0,016                      | 1.974,62                     |
| 9                                                | Retangular             | 49 + 5,806    | 49 + 19,183  | 629,30             | 999,2          | 13,4             | 3,65              | 2,90        | 9,39                             | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,025                                | 0,016                      | 125,64                       |
| 8                                                | base trapezio          | 48 + 16,143   | 49 + 5,806   | 628,81             | 985,8          | 9,7              | 3,53              | 4,20        | 11,85                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,025                                | 0,016                      | 114,47                       |
| 7                                                | arco                   | 40 + 9,022    | 48 + 16,143  | 628,81             | 976,1          | 167,1            | 4,18              | 3,84        | 13,29                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 2.221,04                     |
| 7                                                | arco                   | 32 + 12,6     | 40 + 9,022   | 622,38             | 809,0          | 156,4            | 4,18              | 3,84        | 13,29                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 2.078,85                     |
| 7                                                | arco                   | 28 + 18,885   | 32 + 12,6    | 619,59             | 652,6          | 73,7             | 4,18              | 3,84        | 13,29                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 979,67                       |
| 7                                                | arco                   | 26 + 2,702    | 28 + 18,885  | 617,30             | 578,9          | 56,2             | 4,18              | 3,84        | 13,29                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 746,67                       |
| 6                                                | arco                   | 26 + 2,702    | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 1,0              | 4,18              | 3,84        | 13,29                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 13,29                        |
| 5                                                | Retangular             | 26 + 2,702    | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 1,0              | 5,00              | 4,70        | 14,31                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 14,31                        |
| 4                                                | arco                   | 24 + 2,877    | 26 + 2,702   | 616,77             | 522,7          | 39,8             | 4,30              | 4,1         | 13,70                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 545,60                       |
| 3                                                | arco                   | 16 + 15,00    | 24 + 2,877   | 616,77             | 482,9          | 147,9            | 4,40              | 3,93        | 13,52                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 1.999,30                     |
| 3                                                | arco                   | 0 + 5,516     | 16 + 15,00   | 616,39             | 335,0          | 329,5            | 4,40              | 3,93        | 13,52                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 4.454,62                     |
| 2                                                | arco                   | 0 + 0         | 0 + 5,516    | 608,15             | 5,5            | 5,5              | 4,4               | 3,87        | 13,53                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 74,63                        |
| 1                                                | base trapezio          | 0 + 0         | 0 + 0        | 608,04             | 0,0            | 3,0              | 4,77              | 3,10        | 10,91                            | Revestimento Fundo e Paredes com Argamassa                       | 0,018                                | 0,016                      | 32,72                        |
|                                                  |                        |               |              |                    |                |                  |                   |             |                                  |                                                                  | Total Revestimento Liso Especial     |                            | 3.182,08                     |
|                                                  |                        |               |              |                    |                |                  |                   |             |                                  |                                                                  | Total Revestimento Argamassa         |                            | 19.085,90                    |