

## 9.0 - PROJETO GEOMÉTRICO

### 9.1 - Considerações

O presente projeto contempla parte da duplicação da Rua Ottokar Doerffel com trecho compreendido entre a rua Marajó à rua Porto União. A duplicação, de modo geral, contará com 2 pistas em cada sentido, ciclovias, passeios, interseção semaforizada e canteiro central.

Em áreas densamente urbanizadas e que se encontram na influência do sistema viário, foram respeitados os limites físicos onde ocorre a existência de muros e cercas. Em decorrência disso, alguns trechos tiveram seus passeios adequados, sendo projetadas larguras variáveis em conformidade com as condições de acessibilidade previstas em norma.

### 9.2 - Considerações do Alinhamento Horizontal

A concepção de todo o traçado do trecho considerado pautou-se nos alinhamentos existentes das vias, sendo segmentado em 4 eixos, conforme tabela a seguir:

**Tabela 9.1** - Eixos geométricos do projeto.

| Eixo                    | Início    | Fim      | Extensão (m) |
|-------------------------|-----------|----------|--------------|
| Eixo 01B                | 66+12,000 | 85+8,346 | 376,346      |
| Eixo 02B                | 71+14,000 | 86+9,457 | 295,457      |
| Eixo de transição Oeste | 0+0,000   | 4+3,160  | 83,160       |
| Eixo de transição Leste | 0+0,000   | 3+5,000  | 65,000       |

Ressalta-se que os eixos x e y estão idênticos ao projeto original.

### 9.3 - Definição do Perfil

O projeto geométrico, no quesito de concordância vertical, foi concebido visando atender as cotas das “soleiras” das edificações. O conceito aplicado teve como premissa de que a elevação do greide não prejudicasse o acesso às residências e que possibilitasse a minimização das escavações.

O projeto priorizou a definição de níveis nos quais o fluxo de escoamento das águas superficiais fossem direcionados ao sistema viário ao invés de escoarem na direção dos imóveis lindeiros. Este greide forneceu subsídios ao desenvolvimento do projeto de terraplenagem. Nas esquinas projetadas os greides de projeto das ruas perpendiculares existentes foram ajustados e compatibilizados de forma a suavizar a interface entre estes.

### 9.4 - Seções Transversais

As tabelas a seguir ilustram as seções transversais pertinentes ao projeto.

**Tabela 9.2** - Seção transversal A-A.

| <b>EIXO 01B<br/>EIXO 02B</b> | <b>Passeio</b> | <b>Canteiro</b> | <b>Ciclovía</b> | <b>Canteiro</b> | <b>Faixa/<br/>Parada de<br/>ônibus</b> | <b>Pista</b> | <b>Canteiro</b> | <b>Pista</b> | <b>Faixa/<br/>Parada de<br/>ônibus</b> | <b>Canteiro</b> | <b>Ciclovía</b> | <b>Canteiro</b> | <b>Passeio</b> |
|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|--------------|-----------------|--------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|                              | 2,80           | 1,00            | 2,00            | 0,70            | 3,75                                   | 3,75         | 2,00            | 3,75         | 3,75                                   | 0,70            | 2,00            | 1,00            | 2,80           |

**Tabela 9.3** - Seção tipo das vias transversais à Rua Ottokar Doerffel.

| <b>RUA OTTOKAR<br/>DOERFFEL</b> | <b>Passeio</b> | <b>Pista</b> | <b>Pista</b> | <b>Pista</b> |
|---------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
|                                 | Variável       | Variável     | Variável     | Variável     |

Os passeios têm predominantemente 2,80m, sendo reduzido pontualmente em alguns trechos para evitar a intervenção em imóveis lindeiros.

## **9.5 - Superelevação**

A elevação das pistas projetadas variam de acordo com as cotas das soleiras dos portões lindeiros, sendo adotados valores de 2,00% e 3,00 %. Para a ciclovia e passeio foi adotada declividade fixa de 2,00% no sentido do bordo da pista. Além disso, o canteiro central também serviu para criar desnível entre as pistas.

## **9.6 - Interseção**

O trecho em questão conta apenas com uma interseção, sendo ela na rua Rua Paraíba, onde está prevista abertura do canteiro central e semararforização em virtude do elevado fluxo de ônibus que trafegam no sentido rodoviária-BR-101.

## **9.7 - Velocidade Diretriz**

A velocidade diretriz consideradas para este trecho do projeto foi de 40km/h.

## **9.8 - Alinhamento geométrico**

Em sequência são apresentados os relatórios de alinhamento horizontal e vertical do projeto.

### **9.8.1 - Relatório de alinhamento horizontal**

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL - EIXO 01B**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-AL-01-A

| PONTOS NOTÁVEIS DA CURVA CIRCULAR |           |               |             |
|-----------------------------------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO                         | ESTACA    | N             | E           |
| PC:                               | 62+2.182  | 7.087.766.957 | 713.546.534 |
| RP:                               |           | 7.087.652.500 | 713.679.245 |
| PT:                               | 69+17.837 | 7.087.827.116 | 713.664.357 |

| CURVA CIRCULAR     |                  |                     |                      |
|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| PARAMETRO          | VALOR            | PARAMETRO           | VALOR                |
| AC:                | 44° 21' 01.8081" | TIPO:               | DIREITA              |
| RAIO:              |                  | 175.250             |                      |
| COMPRIMENTO:       |                  | 135.654 TANGENTE:   | 71.430               |
| DESENVOLVIMENTO:   |                  | 12.963 AFASTAMENTO: | 13.998               |
| COMPRIMENTO CORDA: |                  | 132.293 RUMO:       | N 62° 57' 05.0412" E |

| TANGENTE  |           |               |             |
|-----------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS   | N             | E           |
| INICIO:   | 69+17.837 | 7.087.827.116 | 713.664.357 |
| FIM:      | 71+17.870 | 7.087.830.517 | 713.704.245 |

| TANGENTE     |       |              |                      |
|--------------|-------|--------------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR | PARAMETRO    | VALOR                |
| COMPRIMENTO: |       | 40.033 RUMO: | N 85° 07' 35.9453" E |

| PONTOS NOTÁVEIS DA CURVA CIRCULAR |           |               |             |
|-----------------------------------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO                         | ESTACA    | N             | E           |
| PC:                               | 71+17.870 | 7.087.830.517 | 713.704.245 |
| RP:                               |           | 7.087.959.798 | 713.693.223 |
| PT:                               | 75+14.894 | 7.087.858.802 | 713.774.677 |

| CURVA CIRCULAR     |                  |                    |                      |
|--------------------|------------------|--------------------|----------------------|
| PARAMETRO          | VALOR            | PARAMETRO          | VALOR                |
| AC:                | 34° 00' 46.9633" | TIPO:              | ESQUERDA             |
| RAIO:              |                  | 129.750            |                      |
| COMPRIMENTO:       |                  | 77.025 TANGENTE:   | 39.685               |
| DESENVOLVIMENTO:   |                  | 5.674 AFASTAMENTO: | 5.933                |
| COMPRIMENTO CORDA: |                  | 75.899 RUMO:       | N 68° 07' 12.4636" E |

| TANGENTE  |           |               |             |
|-----------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS   | N             | E           |
| INICIO:   | 75+14.894 | 7.087.858.802 | 713.774.677 |
| FIM:      | 80+10.814 | 7.087.919.018 | 713.849.340 |

| TANGENTE     |       |              |                      |
|--------------|-------|--------------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR | PARAMETRO    | VALOR                |
| COMPRIMENTO: |       | 95.919 RUMO: | N 51° 06' 48.9820" E |

| PONTOS NOTÁVEIS DA CURVA CIRCULAR |           |               |             |
|-----------------------------------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO                         | ESTACA    | N             | E           |
| PC:                               | 80+10.814 | 7.087.919.018 | 713.849.340 |
| RP:                               |           | 7.087.712.549 | 714.015.858 |
| PT:                               | 83+14.307 | 7.087.952.611 | 713.903.040 |

| CURVA CIRCULAR     |                  |                    |                      |
|--------------------|------------------|--------------------|----------------------|
| PARAMETRO          | VALOR            | PARAMETRO          | VALOR                |
| AC:                | 13° 42' 54.1753" | TIPO:              | DIREITA              |
| RAIO:              |                  | 265.250            |                      |
| COMPRIMENTO:       |                  | 63.494 TANGENTE:   | 31.899               |
| DESENVOLVIMENTO:   |                  | 1.898 AFASTAMENTO: | 1.911                |
| COMPRIMENTO CORDA: |                  | 63.342 RUMO:       | N 57° 58' 16.0696" E |

| TANGENTE  |           |               |             |
|-----------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS   | N             | E           |
| INICIO:   | 83+14.307 | 7.087.952.611 | 713.903.040 |
| FIM:      | 85+8.346  | 7.087.967.089 | 713.933.846 |

| TANGENTE     |       |              |                      |
|--------------|-------|--------------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR | PARAMETRO    | VALOR                |
| COMPRIMENTO: |       | 34.039 RUMO: | N 64° 49' 43.1573" E |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL - EIXO 02B**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-AL-01-A

| <u>TANGENTE</u> |          |               |             |
|-----------------|----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO       | ESTACAS  | N             | E           |
| INICIO:         | 71+2.309 | 7.087.836.582 | 713.663.550 |
| FIM:            | 73+2.342 | 7.087.839.983 | 713.703.438 |

| <u>TANGENTE</u> |        |           |                      |
|-----------------|--------|-----------|----------------------|
| PARAMETRO       | VALOR  | PARAMETRO | VALOR                |
| COMPRIMENTO:    | 40.033 | RUMO:     | N 85° 07' 35.9453" E |

| <u>PONTOS NOTAVEIS DA CURVA CIRCULAR</u> |           |               |             |
|--|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO                                | ESTACA    | N             | E           |
| PC:                                      | 73+2.342  | 7.087.839.983 | 713.703.438 |
| RP:                                      |           | 7.087.959.798 | 713.693.223 |
| PT:                                      | 76+13.728 | 7.087.866.197 | 713.768.713 |

| <u>CURVA CIRCULAR</u> |                  |           |                            |
|-----------------------|------------------|-----------|----------------------------|
| PARAMETRO             | VALOR            | PARAMETRO | VALOR                      |
| AC:                   | 34° 00' 46.9632" | TIPO:     | ESQUERDA                   |
| RAIO:                 |                  | 120.250   |                            |
| COMPRIMENTO:          |                  | 71.385    | TANGENTE: 36.779           |
| DESENVOLVIMENTO:      |                  | 5.258     | AFASTAMENTO 5.499          |
| COMPRIMENTO CORDA:    |                  | 70.342    | RUMO: N 68° 07' 12.4636" E |

| <u>TANGENTE</u> |           |               |             |
|-----------------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO       | ESTACAS   | N             | E           |
| INICIO:         | 76+13.728 | 7.087.866.197 | 713.768.713 |
| FIM:            | 81+9.647  | 7.087.926.413 | 713.843.376 |

| <u>TANGENTE</u> |        |           |                      |
|-----------------|--------|-----------|----------------------|
| PARAMETRO       | VALOR  | PARAMETRO | VALOR                |
| COMPRIMENTO:    | 95.919 | RUMO:     | N 51° 06' 48.9820" E |

| <u>PONTOS NOTAVEIS DA CURVA CIRCULAR</u> |           |               |             |
|--|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO                                | ESTACA    | N             | E           |
| PC:                                      | 81+9.647  | 7.087.926.413 | 713.843.376 |
| RP:                                      |           | 7.087.712.549 | 714.015.858 |
| PT:                                      | 84+15.415 | 7.087.961.209 | 713.898.999 |

| <u>CURVA CIRCULAR</u> |                  |           |                            |
|-----------------------|------------------|-----------|----------------------------|
| PARAMETRO             | VALOR            | PARAMETRO | VALOR                      |
| AC:                   | 13° 42' 54.1753" | TIPO:     | DIREITA                    |
| RAIO:                 |                  | 274.750   |                            |
| COMPRIMENTO:          |                  | 65.768    | TANGENTE: 33.042           |
| DESENVOLVIMENTO:      |                  | 1.966     | AFASTAMENTO 1.980          |
| COMPRIMENTO CORDA:    |                  | 65.611    | RUMO: N 57° 58' 16.0696" E |

| <u>TANGENTE</u> |           |               |             |
|-----------------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO       | ESTACAS   | N             | E           |
| INICIO:         | 84+15.415 | 7.087.961.209 | 713.898.999 |
| FIM:            | 86+9.457  | 7.087.975.688 | 713.929.809 |

| <u>TANGENTE</u> |        |           |                      |
|-----------------|--------|-----------|----------------------|
| PARAMETRO       | VALOR  | PARAMETRO | VALOR                |
| COMPRIMENTO:    | 34.042 | RUMO:     | N 64° 49' 43.1573" E |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL - EIXO DE TRANSIÇÃO OESTE**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-AL-01-A

| TANGENTE  |           |               |             |
|-----------|-----------|---------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS   | N             | E           |
| INICIO:   | 0+000.000 | 7.087.865.409 | 713.598.712 |
| FIM:      | 0+1.197   | 7.087.865.315 | 713.599.906 |

| TANGENTE     |       |           |                      |
|--------------|-------|-----------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR | PARAMETRO | VALOR                |
| COMPRIMENTO: | 1.197 | RUMO:     | S 85° 30' 43.5059" E |

| PONTOS NOTAVEIS DA CURVA CIRCULAR |         |               |             |
|-----------------------------------|---------|---------------|-------------|
| DESCRICAO                         | ESTACA  | N             | E           |
| PC:                               | 0+1.197 | 7.087.865.315 | 713.599.906 |
| RP:                               |         | 7.087.811.730 | 713.595.700 |
| PT:                               | 1+8.642 | 7.087.856.425 | 713.625.556 |

| CURVA CIRCULAR     |                  |                   |                      |
|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| PARAMETRO          | VALOR            | PARAMETRO         | VALOR                |
| AC:                | 29° 15' 18.7561" | TIPO:             | DIREITA              |
| RAIO:              |                  | 53.750            |                      |
| COMPRIMENTO:       |                  | 27.445 TANGENTE:  | 14.028               |
| DESENVOLVIMENTO:   |                  | 1.742 AFASTAMENTO | 1.801                |
| COMPRIMENTO CORDA: |                  | 27.148 RUMO:      | S 70° 53' 04.1277" E |

| TANGENTE  |         |                      |             |
|-----------|---------|----------------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS | N                    | E           |
| INICIO:   | 1+8.642 | 7.087.856.425        | 713.625.556 |
| FIM:      |         | 46.661 7.087.846.416 | 713.640.540 |

| TANGENTE     |        |           |                      |
|--------------|--------|-----------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR  | PARAMETRO | VALOR                |
| COMPRIMENTO: | 18.019 | RUMO:     | S 56° 15' 24.7497" E |

| PONTOS NOTAVEIS DA CURVA CIRCULAR |         |               |             |
|-----------------------------------|---------|---------------|-------------|
| DESCRICAO                         | ESTACA  | N             | E           |
| PC:                               | 2+6.661 | 7.087.846.416 | 713.640.540 |
| RP:                               |         | 7.087.891.111 | 713.670.397 |
| PT:                               | 4+2.888 | 7.087.837.555 | 713.674.963 |

| CURVA CIRCULAR     |                  |                   |                      |
|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| PARAMETRO          | VALOR            | PARAMETRO         | VALOR                |
| AC:                | 38° 36' 59.3050" | TIPO:             | ESQUERDA             |
| RAIO:              |                  | 53.750            |                      |
| COMPRIMENTO:       |                  | 36.227 TANGENTE:  | 18.832               |
| DESENVOLVIMENTO:   |                  | 3.023 AFASTAMENTO | 3.203                |
| COMPRIMENTO CORDA: |                  | 35.545 RUMO:      | S 75° 33' 54.4022" E |

| TANGENTE  |         |               |             |
|-----------|---------|---------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS | N             | E           |
| INICIO:   | 4+2.888 | 7.087.837.555 | 713.674.963 |
| FIM:      | 4+3.160 | 7.087.837.578 | 713.675.234 |

| TANGENTE     |       |           |                      |
|--------------|-------|-----------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR | PARAMETRO | VALOR                |
| COMPRIMENTO: | 0.272 | RUMO:     | N 85° 07' 35.9454" E |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL - EIXO DE TRANSIÇÃO LESTE**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-AL-01-A

|           |           | <u>TANGENTE</u> |             |
|-----------|-----------|-----------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS   | N               | E           |
| INICIO:   | 0+000.000 | 7.087.781.575   | 713.543.712 |
| FIM:      | 0+2.954   | 7.087.783.726   | 713.545.736 |

|              |       | <u>TANGENTE</u> |                      |
|--------------|-------|-----------------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR | PARAMETRO       | VALOR                |
| COMPRIMENTO: | 2.954 | RUMO:           | N 43° 15' 07.9160" E |

|           |          | <u>PONTOS NOTAVEIS DA CURVA CIRCULAR</u> |             |
|-----------|----------|--|-------------|
| DESCRICAO | ESTACA   | N  | E           |
| PC:       | 0+2.954  | 7.087.783.726                            | 713.545.736 |
| RP:       |          | 7.087.746.896                            | 713.584.884 |
| PT:       | 1+11.115 | 7.087.798.371                            | 713.569.413 |

|                    |                  | <u>CURVA CIRCULAR</u> |                      |
|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| PARAMETRO          | VALOR            | PARAMETRO             | VALOR                |
| AC:                | 30° 01' 07.7512" | TIPO:                 | DIREITA              |
| RAIO:              |                  |                       | 53.750               |
| COMPRIMENTO:       |                  | TANGENTE:             | 14.412               |
| DESENVOLVIMENTO:   |                  | AFASTAMENTO           | 1.899                |
| COMPRIMENTO CORDA: |                  | RUMO:                 | N 58° 15' 41.7916" E |

|           |          | <u>TANGENTE</u> |             |
|-----------|----------|-----------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS  | N               | E           |
| INICIO:   | 1+11.115 | 7.087.798.371   | 713.569.413 |
| FIM:      | 1+8.412  | 7.087.803.350   | 713.585.978 |

|              |        | <u>TANGENTE</u> |                      |
|--------------|--------|-----------------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR  | PARAMETRO       | VALOR                |
| COMPRIMENTO: | 17.298 | RUMO:           | N 73° 16' 15.6672" E |

|           |         | <u>PONTOS NOTAVEIS DA CURVA CIRCULAR</u> |             |
|-----------|---------|--|-------------|
| DESCRICAO | ESTACA  | N  | E           |
| PC:       | 2+8.412 | 7.087.803.350                            | 713.585.978 |
| RP:       |         | 7.087.893.132                            | 713.558.993 |
| PT:       | 3+3.708 | 7.087.808.926                            | 713.600.203 |

|                    |                  | <u>CURVA CIRCULAR</u> |                      |
|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| PARAMETRO          | VALOR            | PARAMETRO             | VALOR                |
| AC:                | 09° 20' 53.3518" | TIPO:                 | ESQUERDA             |
| RAIO:              |                  |                       | 93.750               |
| COMPRIMENTO:       |                  | TANGENTE:             | 7.665                |
| DESENVOLVIMENTO:   | 0.312            | AFASTAMENTO           | 0.313                |
| COMPRIMENTO CORDA: |                  | RUMO:                 | N 68° 35' 48.9913" E |

|           |         | <u>TANGENTE</u> |             |
|-----------|---------|-----------------|-------------|
| DESCRICAO | ESTACAS | N               | E           |
| INICIO:   | 3+3.708 | 7.087.808.926   | 713.600.203 |
| FIM:      | 3+5.000 | 7.087.809.493   | 713.601.363 |

|              |       | <u>TANGENTE</u> |                      |
|--------------|-------|-----------------|----------------------|
| PARAMETRO    | VALOR | PARAMETRO       | VALOR                |
| COMPRIMENTO: | 1.292 | RUMO:           | N 63° 55' 22.3153" E |

---

### 9.8.2 - Relatório de alinhamento vertical



**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**

**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO VERTICAL**  
**EIXO 01B**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-CV-01-A

|                          |  |                  |
|--------------------------|--|------------------|
| <b>PIV-01</b>            |  |                  |
| ESTACA PIV: 66+12.000    |  | COTA: 12.057 m   |
| <b>PIV-02</b>            |  |                  |
| ESTACA PCV: 67+17.796    |  | COTA: 12.477m    |
| ESTACA PIV: 68+7.796     |  | COTA: 12.640m    |
| ESTACA PTV: 68+17.796    |  | COTA: 12.675m    |
| PONTO BAIXO: 68+17.796   |  | COTA: 12.675m    |
| i1 (%): 1.63%            |  | i2 (%): 0.35%    |
| DIFERENÇA(%): 1.28%      |  | K: 15.633m       |
| DESENVOLVIMENTO: 20.000m |  | RAIO: 1.563.276m |
| <b>PIV-03</b>            |  |                  |
| ESTACA PCV: 72+17.796    |  | COTA: 12.955m    |
| ESTACA PIV: 73+7.796     |  | COTA: 12.990m    |
| ESTACA PTV: 73+17.796    |  | COTA: 13.175m    |
| PONTO BAIXO: 72+17.796   |  | COTA: 12.955m    |
| i1 (%): 0.35%            |  | i2 (%): 1.85%    |
| DIFERENÇA(%): 1.50%      |  | K: 13.364m       |
| DESENVOLVIMENTO: 20.000m |  | RAIO: 1.336.365m |
| <b>PIV-04</b>            |  |                  |
| ESTACA PCV: 75+17.796    |  | COTA: 13.913m    |
| ESTACA PIV: 76+7.796     |  | COTA: 14.098m    |
| ESTACA PTV: 76+17.796    |  | COTA: 14.157m    |
| PONTO BAIXO: 76+17.796   |  | COTA: 14.157m    |
| i1 (%): 1.85%            |  | i2 (%): 0.59%    |
| DIFERENÇA(%): 1.26%      |  | K: 15.902m       |
| DESENVOLVIMENTO: 20.000m |  | RAIO: 1.590.235m |
| <b>PIV-05</b>            |  |                  |
| ESTACA PCV: 80+10.841    |  | COTA: 14.587m    |
| ESTACA PIV: 81+0.841     |  | COTA: 14.646m    |
| ESTACA PTV: 81+10.841    |  | COTA: 14.832m    |
| PONTO BAIXO: 80+10.841   |  | COTA: 14.587m    |
| i1 (%): 0.59%            |  | i2 (%): 1.86%    |
| DIFERENÇA(%): 1.27%      |  | K: 15.786m       |
| DESENVOLVIMENTO: 20.000m |  | RAIO: 1.578.571m |
| <b>PIV-06</b>            |  |                  |
| ESTACA PCV: 82+7.796     |  | COTA: 15.146m    |
| ESTACA PIV: 83+12.796    |  | COTA: 15.610m    |
| ESTACA PTV: 84+17.796    |  | COTA: 14.752m    |
| PONTO BAIXO: 83+5.348    |  | COTA: 15.309m    |
| i1 (%): 1.86%            |  | i2 (%): -3.43%   |
| DIFERENÇA(%): 5.29%      |  | K: 9.457m        |
| DESENVOLVIMENTO: 50.000m |  | RAIO: 945.722m   |
| <b>PIV-07</b>            |  |                  |
| ESTACA PIV: 85+8.346     |  | COTA: 14.390m    |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**

**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO VERTICAL**  
**EIXO 02B**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-CV-01-A

|                           |  |                   |
|---------------------------|--|-------------------|
| <b>PIV - 01</b>           |  |                   |
| ESTACA PIV: 71+14.000     |  | COTA: 13.503 m    |
| <b>PIV - 02</b>           |  |                   |
| ESTACA PCV: 75+13.786     |  | COTA: 14.053m     |
| ESTACA PIV: 78+13.786     |  | COTA: 14.466m     |
| ESTACA PTV: 81+13.786     |  | COTA: 14.959m     |
| PONTO BAIXO: 75+13.786    |  | COTA: 14.053m     |
| i1 (%): 0.69%             |  | i2 (%): 0.82%     |
| DIFERENÇA(%): 0.13%       |  | K: 913.382m       |
| DESENVOLVIMENTO: 120.000m |  | RAIO: 91,338.244m |
| <b>PIV - 03</b>           |  |                   |
| ESTACA PCV: 83+18.117     |  | COTA: 15.322m     |
| ESTACA PIV: 84+15.956     |  | COTA: 15.469m     |
| ESTACA PTV: 85+13.796     |  | COTA: 15.072m     |
| PONTO BAIXO: 84+7.736     |  | COTA: 15.362m     |
| i1 (%): 0.82%             |  | i2 (%): -2.22%    |
| DIFERENÇA(%): 3.04%       |  | K: 11.727m        |
| DESENVOLVIMENTO: 35.679m  |  | RAIO: 1,172.670m  |
| <b>PIV - 04</b>           |  |                   |
| ESTACA PIV: 86+9.457      |  | COTA: 14,724m     |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**

**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO VERTICAL**  
**EIXO TRANSIÇÃO OESTE**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-CV-01-A

| PIV - 01                  |  |                  |
|---------------------------|--|------------------|
| ESTACA PIV: 2+000,000     |  | COTA: 13.804 m   |
| PIV - 02                  |  |                  |
| ESTACA PCV: 2+2.801       |  | COTA: 13.718m    |
| ESTACA PIV: 2+7.801       |  | COTA: 13.565m    |
| ESTACA PTV: 2+12.801      |  | COTA: 13.554m    |
| PONTO BAIXO: 2+12.801     |  | COTA: 13.554m    |
| i1 (%): -3.06%            |  | i2 (%): -0.23%   |
| DIFERENÇA(%): 2.84%       |  | K: 3.524m        |
| DESENVOLVIMENTO: 196.164m |  | RAIO: 352.437m   |
| PIV - 03                  |  |                  |
| ESTACA PCV: 3+16.556      |  | COTA: 13.500m    |
| ESTACA PIV: 3+19.056      |  | COTA: 13.494m    |
| ESTACA PTV: 4+1.556       |  | COTA: 13.500m    |
| PONTO BAIXO: 3+19.012     |  | COTA: 13.497m    |
| i1 (%): -0.23%            |  | i2 (%): 0.24%    |
| DIFERENÇA(%): 0.46%       |  | K: 10.822m       |
| DESENVOLVIMENTO: 5.000m   |  | RAIO: 1,082.216m |
| PIV - 04                  |  |                  |
| ESTACA PIV: 4+3,160       |  | COTA: 13,504m    |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**

**RELATÓRIO DE ALINHAMENTO VERTICAL**  
**EIXO TRANSIÇÃO OESTE**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro  
Atiradores  
**Município:** Joinville/SC

**Data:** Fevereiro/2023  
**Arquivo:** RCV-10399-02-CV-01-A

|                           |  |                |
|---------------------------|--|----------------|
| <b>PIV - 01</b>           |  |                |
| ESTACA PIV: 0+000,000     |  | COTA: 29.231 m |
| <b>PIV - 02</b>           |  |                |
| ESTACA PCV: 1+12.677      |  | COTA: 11.488m  |
| ESTACA PIV: 1+17.677      |  | COTA: 11.695m  |
| ESTACA PTV: 2+2.677       |  | COTA: 11.761m  |
| PONTO BAIXO: 2+2.677      |  | COTA: 11.761m  |
| i1 (%): 4.15%             |  | i2 (%): 1.33%  |
| DIFERENÇA(%): 2.82%       |  | K: 3.547m      |
| DESENVOLVIMENTO: 192.145m |  | RAIO: 354.658m |
| <b>PIV - 02</b>           |  |                |
| ESTACA PIV: 3+5.000       |  | COTA: 12.057m  |

## 10.0 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

### 10.1 - Introdução

A concepção do projeto de terraplenagem tem como objetivo apresentar os elementos geométricos projetados, orientar os serviços de terraplenagem e distribuição dos materiais, bem como visa à formulação de uma estrutura que possua suficientes condições de suporte para o pavimento projetado.

O projeto de terraplenagem foi desenvolvido tendo como base os estudos topográficos, os estudos geotécnicos, o projeto geométrico e o projeto de pavimentação, constituindo-se de: cálculo dos volumes de terraplenagem (cortes e aterros), definição da distribuição dos solos, análise de viabilidade dos materiais, detalhamento através de seções e plantas e orientações executivas.

### 10.2 - Execução da Terraplenagem

- Serviços Preliminares

Compreendem os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Este processo deverá ser orientado segundo a definição adotada no projeto geométrico, utilizando equipamentos de corte tipo escavadeiras hidráulicas, motoniveladoras e caminhões basculantes para o transporte de materiais. Deverão ser executados em conformidade com a especificação DNIT-ES 104/2009 (Terraplenagem - Serviços Preliminares).

- Cortes

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNIT-ES 106/2009 (Terraplenagem - Cortes) e/ou DNIT-ES 107/2009 (Terraplenagem - Empréstimos). Será executada a escavação dos materiais constituintes do terreno natural para atender a plataforma de terraplenagem. Sempre que houver necessidade de escavação, será precedida da execução dos serviços preliminares.

Os materiais de cortes serão empregados na confecção dos aterros, desde que apresentem as qualidades geotécnicas previstas:  $CBR \geq 3,8\%$  no proctor normal e intermediário e expansibilidade deverá ser menor ou igual a 2%.

- Aterros

Nas áreas de canteiros, ciclovia e passeios projetados o corpo de aterro será em material de 1ª categoria. Os aterros serão compactados a 95% do grau de compactação do proctor normal para o corpo de aterro e a 100% do grau de compactação do proctor normal para a camada final de terraplenagem.

O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas que permitam o seu umedecimento e compactação e a espessura da camada não deverá ser maior que 30cm. No caso de aterros de pequenas alturas assentes sobre o terreno existente, deverá ser executada a escarificação do leito natural na profundidade de 0,20m.

Os segmentos projetados de implantação da pista principal em pavimento flexível, pavimento de transição e pavimento rígido (paradas de ônibus), foi prevista a execução de reforço com material rochoso cuja dimensão máxima deverá ser de 0,20m. A espessura adotada está especificada nas seções indicadas no projeto de pavimentação para cada segmento supracitado.

Os interstícios entre as rochas maiores serão preenchidos com outras de menor tamanho, devendo ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e "engaiolamentos". Os 0,90m finais deverão ser executados em camadas de, no máximo, 0,30m de espessura e não poderão conter material com dimensões superiores a 0,20m.

### 10.2.1 - Substituição de solo

Devido à presença de material de baixa capacidade de suporte, está prevista a remoção deste e substituição de 0,60m de espessura por rachão. As áreas de substituição de solo estão previstas nas pistas projetadas e podem ser consultadas no projeto de terraplenagem.

**Tabela 10.1-** Trechos de troca de solo

| TROCA DE SOLO POR RACHÃO (Ø MAX 20CM) |              |                      |              |               |                   |             |                      |
|---------------------------------------|--------------|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|----------------------|
| Estaca inicial                        | Estaca final | Eixo                 | Extensão (m) | Espessura (m) | Largura média (m) | Volume (m³) | Volume por eixo (m³) |
| 66+12                                 | 85+8,346     | EIXO 01B             | 376,35       | 0,60          | 9,10              | 2055,00     | 2.055,00             |
| 71+14                                 | 86+9,457     | EIXO 02B             | 295,46       | 0,60          | 9,10              | 1613,00     | 1.613,00             |
| 3+0                                   | 4+3,160      | EIXO TRANSIÇÃO OESTE | 23,16        | 0,60          | 9,10              | 126,00      | 126,00               |
| 2+7                                   | 3+5          | EIXO TRANSIÇÃO LESTE | 18,00        | 0,60          | 9,10              | 98,00       | 98,00                |
| VOLUME TOTAL DE RACHÃO (m³)           |              |                      |              |               |                   |             | 3.892,00             |

### 10.2.2 - Empréstimo

Conforme movimentação de solos proveniente do projeto de terraplenagem, que por sua vez tem como base análises geotécnicas, serão necessários materiais de empréstimo para as áreas de substituição de solos (mencionados no tópico sobre substituições de solos).

### 10.2.3 - Bota-espera

Em decorrência do sequenciamento das fases executivas para execução das obras, será necessário a disposição temporária do material para utilização futura. O local das obras, entretanto, possuem limitações de espaço para armazenamento do volume previsto em projeto. Desta forma está previsto local para bota-espera junto à Unidade Regional de Obras Sudoeste, localizada anexo ao Terminal Urbano – Nova Brasília. A localização da área sugerida está apresentada no Croqui de Localização de Materiais no Volume 02 deste relatório.

### 10.2.4 - Croqui de localização dos materiais, jazidas e bota-fora

A localização dos materiais, da jazida de solo e bota-fora estão indicados no "croqui de localização dos materiais", - Volume 02.

## 10.3 - Notas de Serviço

As notas de serviço de execução da terraplenagem estão apresentadas no item 17.2.5 – LOCAÇÃO DE OBRAS deste relatório.

---

## 10.4 - Volumes de Terraplenagem

Definidas as características geométricas do projeto, são geradas superfícies de projeto e seções transversais. Com as áreas calculadas, são geradas as planilhas de volumes. As planilhas a seguir apresentam o resumo de terraplenagem, as movimentações de solo e o relatório de volumes.

Resumo geral de terraplenagem

| Item  | Alinhamento             | Volume de Corte -<br>Planilha de cubação<br>(m³) | Volume de Corte -<br>troca de solo (m³) |
|-------|-------------------------|--|---|
| 1     | Eixo 01B                | 3.947,39   | 2.055,00                                |
| 2     | Eixo 02B                | 2.906,62   | 1.613,00                                |
| 3     | Eixo de transição Leste | 174,99   | 126,00                                  |
| 4     | Eixo de transição Oeste | 304,23   | 98,00                                   |
| TOTAL |                         | 7.333,23   | 3.892,00                                |

| Volume de Corte -<br>Planilha de cubação<br>(m³) | Volume de Corte -<br>troca de solo (m³) |
|--|---|
| 3.947,39   | 2.055,00                                |
| 2.906,62   | 1.613,00                                |
| 174,99   | 126,00                                  |
| 304,23   | 98,00                                   |
| 7.333,23   | 3.892,00                                |

| Item  | Alinhamento             | Volume de Aterro -<br>material 1ª categoria -<br>Planilha de cubação<br>(m³) | Volume de Reaterro<br>(m³) |
|-------|-------------------------|--|----------------------------|
| 1     | Eixo 01B                | 180,55   | 603,20                     |
| 2     | Eixo 02B                | 9,85   | 148,00                     |
| 3     | Eixo de transição Leste | 0,19   | 12,50                      |
| 4     | Eixo de transição Oeste | 2,35   | 12,90                      |
| TOTAL |                         | 192,94   | 776,60                     |

| Volume de Aterro -<br>material 1ª categoria -<br>Planilha de cubação<br>(m³) | Empolamento -<br>Planilha de<br>cubação | Volume<br>corrigido |
|--|---|---------------------|
| 180,55   | 1,15                                    | 207,63              |
| 9,85   | 1,15                                    | 11,33               |
| 0,19   | 1,15                                    | 0,22                |
| 2,35   | 1,15                                    | 2,71                |
| 192,94   |   | 221,89              |

| Volume de<br>Reaterro (m³) | Empolamento -<br>Reaterro | Volume<br>corrigido |
|----------------------------|---------------------------|---------------------|
| 603,20                     | 1,15                      | 693,68              |
| 148,00                     | 1,15                      | 170,20              |
| 12,50                      | 1,15                      | 14,38               |
| 12,90                      | 1,15                      | 14,84               |
| 776,60                     |                           | 893,09              |

| Item  | Alinhamento             | Volume de Aterro<br>Rachão - troca de<br>solo (m³) |
|-------|-------------------------|--|
| 1     | Eixo 01B                | 2.055,00   |
| 2     | Eixo 02B                | 1.613,00   |
| 3     | Eixo de transição Leste | 126,00   |
| 4     | Eixo de transição Oeste | 98,00  |
| TOTAL |                         | 3.892,00   |



**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTO KAR DOERFFEL**  
**Movimentação de Solos**

| Item  | Alinhamento             | Tipo de movimentação             | Origem                                  | Destino                 | Volume geométrico (m³) | Fator de homogeneização | Volume homogeneizado (m³) | DMT (m)           |
|---|-------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| 01  | Eixo 01B                | Corte - planilha                 |   |                         | 3.947,391              |                         |                           |                   |
|   |                         | Corte - troca de solos + limpeza |   |                         | 2.055,000              |                         |                           |                   |
|   |                         | Aterro planilha                  |   |                         | 180,550                | 1,15                    | 207,632                   |                   |
|   |                         | Reaterro                         |   |                         | 603,200                | 1,15                    | 693,680                   |                   |
|   |                         | Aterro                           | Eixo 01B                                | Eixo 01B                | 207,632                | 1,00                    | 207,632                   | De 0 a 50         |
|   |                         | Reaterro                         | Eixo 01B                                | Bota-Espera             | 693,680                | 1,00                    | 693,680                   | 5.000,00          |
|   |                         |                                  | Bota-Espera                             | Eixo 01B                | 693,680                | 1,00                    | 693,680                   | 5.000,00          |
|   |                         | Bota-fora                        | Eixo 01B - PI a PF                      | Bota fora               | 3.031,482              | 1,00                    | 3.031,482                 | 18.200,00         |
|   |                         |                                  | Eixo 01B - Troca de solo                | Bota fora               | 2.055,000              | 1,00                    | 2.055,000                 | 18.200,00         |
| 02  | Eixo 02B                | Corte - planilha                 |   |                         | 2.906,617              |                         |                           |                   |
|   |                         | Corte - troca de solos + limpeza |   |                         | 1.613,000              |                         |                           |                   |
|   |                         | Aterro planilha                  |   |                         | 9,848                  | 1,15                    | 11,325                    |                   |
|   |                         | Reaterro                         |   |                         | 148,000                | 1,15                    | 170,200                   |                   |
|   |                         | Aterro                           | Eixo 02B                                | Eixo 02B                | 11,325                 | 1,00                    | 11,325                    | De 0 a 50         |
|   |                         | Reaterro                         | Eixo 02B                                | Bota-Espera             | 170,200                | 1,00                    | 170,200                   | 5.000,00          |
|   |                         |                                  | Bota-Espera                             | Eixo 02B                | 170,200                | 1,00                    | 170,200                   | 5.000,00          |
|   |                         | Bota fora                        | Eixo 02B - PI a PF                      | Bota fora               | 2.707,551              | 1,00                    | 2.707,551                 | 18.200,00         |
|   |                         |                                  | Eixo 02B - Troca de solo                | Bota fora               | 1.613,000              | 1,00                    | 1.613,000                 | 18.200,00         |
| 03  | Eixo de transição Leste | Corte - planilha                 |   |                         | 174,991                |                         |                           |                   |
|   |                         | Corte - troca de solos + limpeza |   |                         | 126,000                |                         |                           |                   |
|   |                         | Aterro planilha                  |   |                         | 0,193                  | 1,15                    | 0,222                     |                   |
|   |                         | Reaterro                         |   |                         | 12,500                 | 1,15                    | 14,375                    |                   |
|   |                         | Aterro                           | Eixo 01B                                | Bota-Espera             | 0,222                  | 1,00                    | 0,222                     | 5.000,00          |
|   |                         |                                  | Bota-Espera                             | Eixo de transição Leste | 0,222                  | 1,00                    | 0,222                     | 5.000,00          |
|   |                         | Reaterro                         | Eixo 01B                                | Bota-Espera             | 14,375                 | 1,00                    | 14,375                    | 5.000,00          |
|   |                         |                                  | Bota-Espera                             | Eixo de transição Leste | 14,375                 | 1,00                    | 14,375                    | 5.000,00          |
|   |                         | Bota fora                        | Eixo de transição Leste - PI a PF       | Bota fora               | 174,991                | 1,00                    | 174,991                   | 18.200,00         |
|   |                         |                                  | Eixo de transição Leste - Troca de solo | Bota fora               | 126,000                | 1,00                    | 126,000                   | 18.200,00         |
| 04  | Eixo de transição Oeste | Corte - planilha                 |   |                         | 304,231                |                         |                           |                   |
|   |                         | Corte - troca de solos + limpeza |   |                         | 98,000                 |                         |                           |                   |
|   |                         | Aterro planilha                  |   |                         | 2,353                  | 1,15                    | 2,706                     |                   |
|   |                         | Reaterro                         |   |                         | 12,900                 | 1,15                    | 14,835                    |                   |
|   |                         | Aterro                           | Eixo 02B                                | Bota-Espera             | 2,706                  | 1,00                    | 2,706                     | 5.000,00          |
|   |                         |                                  | Bota-Espera                             | Eixo de transição Oeste | 2,706                  | 1,00                    | 2,706                     | 5.000,00          |
|   |                         | Reaterro                         | Eixo 02B                                | Bota-Espera             | 14,835                 | 1,00                    | 14,835                    | 5.000,00          |
|   |                         |                                  | Bota-Espera                             | Eixo de transição Oeste | 14,835                 | 1,00                    | 14,835                    | 5.000,00          |
|   |                         | Bota fora                        | Eixo de transição Oeste - PI a PF       | Bota fora               | 304,231                | 1,00                    | 304,231                   | 18.200,00         |
|   |                         |                                  | Eixo de transição Oeste - Troca de solo | Bota fora               | 98,000                 | 1,00                    | 98,000                    | 18.200,00         |
| <b>TOTAL do Volume homogeneizado (m³) - DMT até 1000m</b>       |                         |                                  |   |                         |                        |                         |                           | <b>218,957</b>    |
| <b>TOTAL do Volume homogeneizado (m³) - 5000m (BOTA ESPERA)</b> |                         |                                  |   |                         |                        |                         |                           | <b>1.792,036</b>  |
| <b>TOTAL do Volume homogeneizado (m³) - 18200m (BOTA FORA)</b>  |                         |                                  |   |                         |                        |                         |                           | <b>10.110,255</b> |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**CÁLCULO DE VOLUMES**  
**EIXO 01B**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

**Data:** fevereiro/2023

**Município:** Joinville/SC

**Arquivo:** RCV-10399-02-VL-01-A

| Estaca  | Área de Corte (m²) | Área de Aterro (m²) | Volume de Corte (m³) | Volume de Aterro (m³) | Vol. Acumulado de Corte (m³) | Vol. Acumulado de Aterro (m³) |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 66+12   | 10,140             | 0,430               | 0,000                | 0,000                 | 0,000                        | 0,000                         |
| 67+0  | 11,090             | 0,010               | 84,920               | 1,760                 | 84,920                       | 1,760                         |
| 68+0  | 12,000             | 0,040               | 230,900              | 0,500                 | 315,820                      | 2,260                         |
| 69+0  | 10,400             | 0,030               | 224,000              | 0,700                 | 539,820                      | 2,960                         |
| 69+17.837                                     | 13,690             | 0,000               | 214,847              | 0,268                 | 754,667                      | 3,228                         |
| 70+0  | 13,750             | 0,000               | 29,676               | 0,000                 | 784,343                      | 3,228                         |
| 71+0  | 14,270             | 0,020               | 280,200              | 0,200                 | 1.064,543                    | 3,428                         |
| 71+17.870                                     | 19,610             | 0,020               | 302,718              | 0,357                 | 1.367,261                    | 3,785                         |
| 72+0  | 19,690             | 0,020               | 41,855               | 0,043                 | 1.409,115                    | 3,828                         |
| 73+0  | 15,180             | 0,050               | 348,700              | 0,700                 | 1.757,815                    | 4,528                         |
| 74+0  | 12,720             | 0,530               | 279,000              | 5,800                 | 2.036,815                    | 10,328                        |
| 75+0  | 12,710             | 0,010               | 254,300              | 5,400                 | 2.291,115                    | 15,728                        |
| 75+14.894                                     | 9,080              | 0,550               | 162,270              | 4,170                 | 2.453,385                    | 19,898                        |
| 76+0  | 8,830              | 0,680               | 45,724               | 3,140                 | 2.499,110                    | 23,038                        |
| 77+0  | 7,410              | 2,860               | 162,400              | 35,400                | 2.661,510                    | 58,438                        |
| 78+0  | 8,050              | 0,150               | 154,600              | 30,100                | 2.816,110                    | 88,538                        |
| 79+0  | 10,320             | 0,000               | 183,700              | 1,500                 | 2.999,810                    | 90,038                        |
| 80+0  | 9,620              | 0,000               | 199,400              | 0,000                 | 3.199,210                    | 90,038                        |
| 80+10.814                                     | 6,850              | 0,640               | 89,053               | 3,460                 | 3.288,263                    | 93,499                        |
| 81+0  | 5,930              | 5,020               | 58,699               | 25,996                | 3.346,962                    | 119,495                       |
| 82+0  | 6,830              | 0,210               | 127,600              | 52,300                | 3.474,562                    | 171,795                       |
| 83+0  | 6,750              | 0,080               | 135,800              | 2,900                 | 3.610,362                    | 174,695                       |
| 83+14.307                                     | 6,670              | 0,090               | 96,000               | 1,216                 | 3.706,361                    | 175,911                       |
| 84+0  | 6,840              | 0,110               | 38,456               | 0,569                 | 3.744,818                    | 176,480                       |
| 85+0  | 7,500              | 0,130               | 143,400              | 2,400                 | 3.888,218                    | 178,880                       |
| 85+8.346                                      | 6,680              | 0,270               | 59,173               | 1,669                 | 3.947,391                    | 180,550                       |
| <b>VOLUME TOTAL DE CORTE - EIXO 01B (m³)</b>  |                    |                     |                      |                       |                              | <b>3.947,391</b>              |
| <b>VOLUME TOTAL DE ATERRO - EIXO 01B (m³)</b> |                    |                     |                      |                       |                              | <b>180,550</b>                |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**CÁLCULO DE VOLUMES**  
**EIXO 02B**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

**Data:** fevereiro/2023

**Município:** Joinville/SC

**Arquivo:** RCV-10399-02-VL-01-A

| Estaca  | Área de Corte (m²) | Área de Aterro (m²) | Volume de Corte (m³) | Volume de Aterro (m³) | Vol. Acumulado de Corte (m³) | Vol. Acumulado de Aterro (m³) |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 71+14   | 9,009              | 0,057               | 0,000                | 0,000                 | 0,000                        | 0,000                         |
| 72+0  | 9,250              | 0,040               | 54,778               | 0,291                 | 54,778                       | 0,291                         |
| 73+0  | 10,100             | 0,000               | 193,500              | 0,400                 | 248,278                      | 0,691                         |
| 73+2.342                                      | 10,170             | 0,000               | 23,736               | 0,000                 | 272,014                      | 0,691                         |
| 74+0  | 10,440             | 0,000               | 181,966              | 0,000                 | 453,980                      | 0,691                         |
| 75+0  | 10,470             | 0,000               | 209,100              | 0,000                 | 663,080                      | 0,691                         |
| 76+0  | 10,760             | 0,000               | 212,300              | 0,000                 | 875,380                      | 0,691                         |
| 76+13.728                                     | 10,890             | 0,000               | 148,606              | 0,000                 | 1.023,985                    | 0,691                         |
| 77+0  | 12,080             | 0,000               | 72,034               | 0,000                 | 1.096,019                    | 0,691                         |
| 78+0  | 10,140             | 0,030               | 222,200              | 0,300                 | 1.318,219                    | 0,991                         |
| 79+0  | 9,610              | 0,040               | 197,500              | 0,700                 | 1.515,719                    | 1,691                         |
| 80+0  | 9,930              | 0,010               | 195,400              | 0,500                 | 1.711,119                    | 2,191                         |
| 81+0  | 10,160             | 0,000               | 200,900              | 0,100                 | 1.912,019                    | 2,291                         |
| 81+9.647                                      | 10,140             | 0,000               | 97,917               | 0,000                 | 2.009,936                    | 2,291                         |
| 82+0  | 10,300             | 0,000               | 105,808              | 0,000                 | 2.115,744                    | 2,291                         |
| 83+0  | 9,650              | 0,000               | 199,500              | 0,000                 | 2.315,244                    | 2,291                         |
| 83+2.531                                      | 9,620              | 0,000               | 24,386               | 0,000                 | 2.339,630                    | 2,291                         |
| 84+0  | 8,910              | 0,050               | 161,850              | 0,437                 | 2.501,480                    | 2,727                         |
| 84+15.415                                     | 8,430              | 0,060               | 133,648              | 0,848                 | 2.635,129                    | 3,575                         |
| 85+0  | 8,270              | 0,080               | 38,285               | 0,321                 | 2.673,413                    | 3,896                         |
| 86+0  | 7,830              | 0,170               | 161,000              | 2,500                 | 2.834,413                    | 6,396                         |
| 86+9.457                                      | 7,440              | 0,560               | 72,204               | 3,452                 | 2.906,617                    | 9,848                         |
| <b>VOLUME TOTAL DE CORTE - EIXO 02B (m³)</b>  |                    |                     |                      |                       |                              | <b>2.906,617</b>              |
| <b>VOLUME TOTAL DE ATERRO - EIXO 02B (m³)</b> |                    |                     |                      |                       |                              | <b>9,848</b>                  |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**CÁLCULO DE VOLUMES**  
**EIXO DE TRANSIÇÃO LESTE**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

**Data:** Fevereiro/2023

**Município:** Joinville/SC

**Arquivo:** RCV-10399-02-VL-01-A

| Estaca  | Área de Corte (m²) | Área de Aterro (m²) | Volume de Corte (m³) | Volume de Aterro (m³) | Vol. Acumulado de Corte (m³) | Vol. Acumulado de Aterro (m³) |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 2+0   | 0,930              | 0,000               | 0,000                | 0,000                 | 0,000                        | 0,000                         |
| 2+7,126   | 1,405              | 0,000               | 8,320                | 0,000                 | 8,320                        | 0,000                         |
| 2+8,412   | 9,155              | 0,000               | 6,790                | 0,000                 | 15,110                       | 0,000                         |
| 2+16,06   | 9,670              | 0,015               | 71,986               | 0,056                 | 87,095                       | 0,056                         |
| 3+0   | 9,749              | 0,012               | 38,255               | 0,053                 | 125,350                      | 0,110                         |
| 3+3,708   | 9,923              | 0,019               | 36,472               | 0,058                 | 161,822                      | 0,168                         |
| 3+5   | 10,462             | 0,020               | 13,169               | 0,025                 | 174,991                      | 0,193                         |
| <b>VOLUME TOTAL DE CORTE - EIXO TRANSIÇÃO LESTE (m³)</b>  |                    |                     |                      |                       |                              | <b>174,991</b>                |
| <b>VOLUME TOTAL DE ATERRO - EIXO TRANSIÇÃO LESTE (m³)</b> |                    |                     |                      |                       |                              | <b>0,193</b>                  |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**CÁLCULO DE VOLUMES**  
**EIXO DE TRANSIÇÃO OESTE**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

**Data:** fevereiro/2023

**Município:** Joinville/SC

**Arquivo:** RCV-10399-02-VL-01-A

| Estaca  | Área de Corte (m²) | Área de Aterro (m²) | Volume de Corte (m³) | Volume de Aterro (m³) | Vol. Acumulado de Corte (m³) | Vol. Acumulado de Aterro (m³) |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 2+0,5   | 9,150              | 0,000               | 0,000                | 0,000                 | 0,000                        | 0,000                         |
| 2+6,661   | 7,310              | 0,000               | 50,703               | 0,000                 | 50,703                       | 0,000                         |
| 3+0   | 6,046              | 0,018               | 89,077               | 0,121                 | 139,780                      | 0,121                         |
| 3+4,775   | 6,790              | 0,117               | 30,518               | 0,321                 | 170,298                      | 0,443                         |
| 4+0   | 7,580              | 0,098               | 109,533              | 1,639                 | 279,831                      | 2,081                         |
| 4+2,888   | 7,827              | 0,077               | 22,248               | 0,252                 | 302,079                      | 2,334                         |
| 4+3,124   | 7,849              | 0,075               | 1,850                | 0,018                 | 303,929                      | 2,352                         |
| 4+3,160   | 8,942              | 0,007               | 0,302                | 0,001                 | 304,231                      | 2,353                         |
| <b>VOLUME TOTAL DE CORTE - EIXO TRANSIÇÃO OESTE (m³)</b>  |                    |                     |                      |                       |                              | <b>304,231</b>                |
| <b>VOLUME TOTAL DE ATERRO - EIXO TRANSIÇÃO OESTE (m³)</b> |                    |                     |                      |                       |                              | <b>2,353</b>                  |

## 11.0 - PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

### 11.1 - Introdução

O projeto de drenagem consiste da concepção, dimensionamento e detalhamento dos dispositivos necessários à proteção dos terrenos contra a ação das águas. Os dispositivos de drenagem foram concebidos para proteger os terrenos e garantir um eficiente escoamento das águas incidentes sobre os terraplenos e adjacências e direcionamento para locais seguros de deságue. São considerados para o projeto de drenagem:

- Drenagem Superficial;
- Drenagem Subsuperficial;
- Drenagem Urbana.

### 11.2 - Dispositivos de Drenagem Superficial

A drenagem superficial tem a função de interceptar a água que escoar nos taludes e áreas adjacentes e conduzi-la de forma segura e eficiente contra a erosão.

No trecho em questão, será usado para drenagem superficial o meio-fio.

### 11.3 - Drenagem Subsuperficial

- ✓ Drenos Subsuperficiais - DSS

Os drenos subsuperficiais tem a função de preservar as condições de suporte para os pavimentos. Destinam-se à captação e condução das águas que se infiltram nos revestimentos permeáveis, que por ação do tráfego podem causar danos às camadas de base e sub-base, provocando desgaste precoce do pavimento. Deverão ser executados logo abaixo da base do pavimento e serão compostos por material drenante, conforme indicação de projeto. São feitos de tubos em PEAD envolvido por um geocomposto drenante.

### 11.4 - Dispositivos de Drenagem Urbana

A drenagem urbana tem a função de interceptar as águas que escoam principalmente na superfície de pavimentação, ou provenientes da drenagem superficial, e precisam ser captadas por bocas de lobo ou outros dispositivos de captação, e posteriormente conduzidas por bueiros até suas saídas específicas, evitando acúmulo de água no pavimento e adjacências, prevendo também as ligações necessárias para futuras instalações. A seguir são detalhados os dispositivos previstos nos projetos.

- ✓ Bocas-de-Lobo – BLS e Bocas de lobo com Grelha de Ferro - BLGF

As bocas-de-lobo têm a função de captar as águas superficiais e direcioná-las às galerias subterrâneas. Seus posicionamentos estão indicados nos projetos.

A capacidade de escoamento da boca de lobo, que depende basicamente do seu tipo, dimensões, greide e vazão da sarjeta, foi levada em consideração a fim de que os caudais pluviais, previstos nos cálculos de dimensionamento cheguem às galerias nas condições e nas situações devidas. Os tubos de conexão constituem os condutos, que conduzem as águas captadas pelas bocas-de-lobo para as galerias.

✓ Poços de visita – PV

Tem a função primordial de conectar bueiros tubulares nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e mudança de diâmetro, permitindo também acesso para limpeza e inspeção. Os poços de visita serão executados em concreto de fck maior ou igual a 30Mpa. A chaminé será construída utilizando uma tubulação de Diâmetro de 0,80. As caixas utilizadas em projeto podem ser moldadas *in loco* ou pré-moldadas.

✓ Caixas de ligação e passagem para conectar tubulação domiciliar

Foram previstas caixas de ligação e passagem entre as ligações domiciliares e tubulação principal de diâmetros 40cm e 60cm, já que para tubulações de 80cm de diâmetro ou maiores a ligação pode ser feita diretamente no tubo de concreto. Seus posicionamentos estão indicados em projeto. As caixas utilizadas em projeto podem ser moldadas *in loco* ou pré-moldadas.

✓ Caixas de ligação e passagem

As caixas de ligação e passagem tem a função de conectar os bueiros tubulares nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e mudança de diâmetro. Seus posicionamentos estão indicados em projeto. As caixas utilizadas em projeto podem ser moldadas *in loco* ou pré-moldadas.

✓ Bueiros de Concreto para ligações domiciliares (Tubulares Simples)

Serão executadas ou reconstituídas quando necessário, as tubulações para conectar as ligações domiciliares aos tubos da rua. Estas em específico serão assentadas em lastro de areia.

✓ Bueiros de Concreto (Tubulares - Simples)

As tubulações previstas em projetos serão pré-moldadas, PS-2 e assentados sobre o lastro de brita.

## 11.5 - Determinação da Capacidade de Escoamento dos Bueiros

▪ Determinação da Seção do Canal Adotado (A)

É calculada conforme configuração geométrica da seção adotada, lembrando que 85% da altura que corresponde a altura da superfície livre.

Seção Retangular  $\rightarrow A = b \times H$

Seção Circular  $\rightarrow A = \pi \times r^2$

▪ Perímetro Molhado (P)

Perímetro da seção em contato com a parede, com exclusão da superfície livre.

Seção Retangular  $\rightarrow P = b + H + H$ , deduzir 0,20m da altura  $H$ .

Seção Circular  $\rightarrow P = 2 \times \pi \times r$

▪ Raio Hidráulico (RH)

Relação entre a área da seção e o respectivo perímetro molhado  $RH = A/P$

- Coeficiente (C)

Fórmula de Manning  $\rightarrow C = (RH)^{1/6} / \eta$

$\eta$  = coeficiente de rugosidade que depende da natureza das paredes do canal ou conduto. Empregou-se  $\eta = 0,015$  para galerias em concreto armado pré-moldadas, com superfície interna bem acabada e juntas bem tomadas.

- Velocidade (V)

Fórmula de Chézy  $\rightarrow V = C \cdot (\sqrt{RH} \cdot I)$

I = declividade do canal no ponto considerado;

RH = raio hidráulico.

- Capacidade de Escoamento da Seção do Canal (Qp)

Equação da continuidade  $\rightarrow Qp = A \cdot V$

O projeto de galerias de águas pluviais pelo método racional, do mesmo modo que por qualquer outro método, adota os seguintes princípios:

- Numa galeria de águas pluviais temos as condições de escoamento como conduto livre, em regime permanente e uniforme;
- Quando a seção da galeria tem a forma circular, ela funciona à plena seção. No caso de seção retangular deve-se garantir a condição de conduto livre, admitindo uma lâmina d'água de 82% da altura;
- O diâmetro ou a dimensão mínima é de 40 cm, para evitar entupimentos;
- A velocidade mínima à plena seção é de 0,60 m/s;
- A velocidade máxima permissível será de 5,50 m/s para evitar erosão excessiva;
- As dimensões da galeria não devem decrescer na direção de jusante, mesmo que, com o aumento da declividade, um conduto de menores dimensões tenha capacidade adequada.
- A declividade da galeria, tanto quanto possível, deve ser igual à do terreno para reduzir-se o volume de escavação. Muitas vezes é conveniente usar galeria de menor dimensão empregando declividade maior que a do terreno, por ser mais econômico a despeito do aumento da escavação;
- Na junção das galerias, as geratrizes superiores terão a mesma cota.

## 11.6 - Dimensionamento

A seguir são apresentadas as planilhas de dimensionamento.



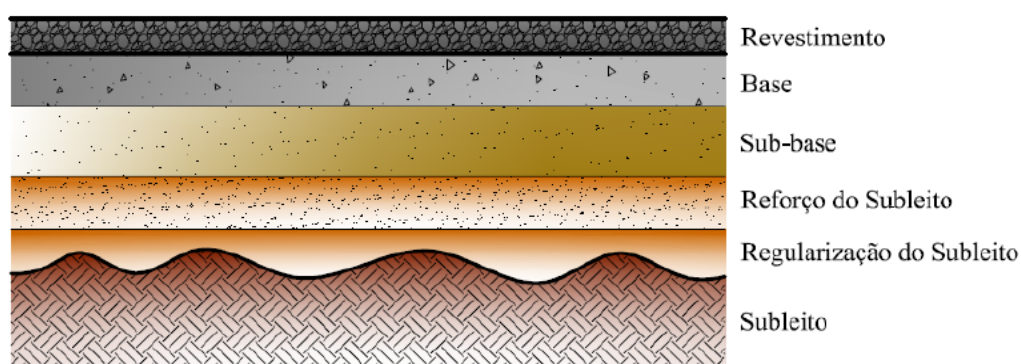
| PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE  |                      |       |                    |                       |               |      |          |                   |                    |         |          |        |       |       |       |       |                    |       |                                |        |        |                 |        |           |       |              |       |
|--|----------------------|-------|--------------------|-----------------------|---------------|------|----------|-------------------|--------------------|---------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|--------------------|-------|--------------------------------|--------|--------|-----------------|--------|-----------|-------|--------------|-------|
| PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA PARA FINS DE DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL |                      |       |                    |                       |               |      |          |                   |                    |         |          |        |       |       |       |       |                    |       |                                |        |        |                 |        |           |       |              |       |
| PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE DRENAGEM<br>CÓD.: DRE-10399-02-PL-01-A        |                      |       |                    |                       |               |      |          |                   |                    |         |          |        |       |       |       |       |                    |       |                                |        |        |                 |        |           |       |              |       |
| COLETOR  | ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO |       | DADOS HIDROLÓGICOS |                       |               |      |          |                   | DADOS DA TUBULAÇÃO |         |          |        |       |       |       |       | COTAS TOPOGRÁFICAS |       |                                |        |        |                 |        |           |       |              |       |
|  | Trecho               | S A   | Coefic. de Esc.    | Tempo de Concentração |               | TR   | i (mm/h) | Deflúvio Q (m³/s) | L                  | Decliv. | Tipo     | Seção  | V     | Q     | V/VP  | Q/QP  | Relação            | V     | GERATRIZ INFERIOR DA TUBULAÇÃO |        |        | COTA DO TERRENO |        | ESCAVAÇÃO |       | RECOBRIMENTO |       |
|  | (ha)                 | (ha)  |                    | Mont. (min.)          | Trecho (min.) | Anos |          |                   | (m)                | (m/m)   | Material | Ø (cm) | PLENA | PLENA |       |       | (h/D)              | (m/s) | M                              | J      | Difer. | M               | J      | M         | J     | M            | J     |
|  |                      |       |                    |                       |               |      |          |                   |                    |         |          |        |       |       |       |       |                    |       |                                |        |        |                 |        |           |       |              |       |
| G.01   | 0,045                | 0,045 | 0,80               | 10,00                 | 0,82          | 10   | 146,728  | 0,015             | 43,00              | 0,0110  | BSTC     | 40     | 1,509 | 0,204 | 0,581 | 0,073 | 0,182              | 0,877 | 13,111                         | 12,638 | 0,473  | 14,911          | 14,447 | 1,800     | 1,809 | 1,360        | 1,369 |
| G.02   | 0,054                | 0,099 | 0,80               | 10,82                 | 0,81          | 10   | 142,644  | 0,032             | 43,00              | 0,0060  | BSTC     | 40     | 1,114 | 0,150 | 0,790 | 0,209 | 0,310              | 0,880 | 12,638                         | 12,380 | 0,258  | 14,447          | 14,183 | 1,809     | 1,803 | 1,369        | 1,363 |
| G.03   | 0,068                | 0,167 | 0,80               | 11,63                 | 0,58          | 10   | 138,770  | 0,051             | 45,00              | 0,0120  | BSTC     | 40     | 1,576 | 0,213 | 0,824 | 0,242 | 0,335              | 1,298 | 12,380                         | 11,840 | 0,540  | 14,183          | 13,671 | 1,803     | 1,831 | 1,363        | 1,391 |
| G.04   | 0,079                | 0,246 | 0,80               | 12,21                 | 0,64          | 10   | 136,140  | 0,075             | 58,00              | 0,0140  | BSTC     | 40     | 1,702 | 0,230 | 0,892 | 0,324 | 0,391              | 1,518 | 11,840                         | 11,028 | 0,812  | 13,671          | 12,883 | 1,831     | 1,855 | 1,391        | 1,415 |
| G.05   | 0,087                | 0,333 | 0,80               | 12,85                 | 0,57          | 10   | 133,355  | 0,099             | 41,00              | 0,0060  | BSTC     | 40     | 1,114 | 0,150 | 1,067 | 0,657 | 0,591              | 1,189 | 11,028                         | 10,782 | 0,246  | 12,883          | 12,735 | 1,855     | 1,953 | 1,415        | 1,513 |
| G.06   | 0,067                | 0,401 | 0,80               | 13,42                 | 0,44          | 10   | 130,940  | 0,117             | 36,00              | 0,0080  | BSTC     | 40     | 1,286 | 0,174 | 1,072 | 0,671 | 0,599              | 1,379 | 10,782                         | 10,494 | 0,288  | 12,735          | 12,599 | 1,953     | 2,105 | 1,513        | 1,665 |
| G.07   | 0,059                | 0,460 | 0,80               | 13,86                 | 0,20          | 10   | 129,173  | 0,132             | 22,00              | 0,0150  | BSTC     | 40     | 1,762 | 0,238 | 1,026 | 0,555 | 0,532              | 1,807 | 10,494                         | 10,164 | 0,330  | 12,599          | 12,309 | 2,105     | 2,145 | 1,665        | 1,705 |
| G.08   | 0,000                | 0,460 | 0,80               | 14,06                 | 0,24          | 10   | 128,366  | 0,131             | 26,00              | 0,0150  | BSTC     | 40     | 1,762 | 0,238 | 1,024 | 0,551 | 0,530              | 1,804 | 10,164                         | 9,774  | 0,390  | 12,309          | 11,893 | 2,145     | 2,119 | 1,705        | 1,679 |
| G.09   | 0,076                | 0,536 | 0,80               | 14,30                 | 0,09          | 10   | 127,425  | 0,152             | 8,00               | 0,0080  | BSTC     | 40     | 1,286 | 0,174 | 1,127 | 0,874 | 0,723              | 1,450 | 9,774                          | 9,710  | 0,064  | 11,893          | 11,729 | 2,119     | 2,019 | 1,679        | 1,579 |
| G.10   | 0,000                | 0,536 | 0,80               | 14,39                 | 0,11          | 10   | 127,069  | 0,151             | 9,00               | 0,0070  | BSTC     | 40     | 1,203 | 0,163 | 1,136 | 0,931 | 0,764              | 1,367 | 9,710                          | 9,647  | 0,063  | 11,729          | 12,044 | 2,019     | 2,397 | 1,579        | 1,957 |
| H.01   | 0,207                | 0,207 | 0,80               | 10,00                 | 0,54          | 10   | 146,728  | 0,067             | 39,00              | 0,0080  | BSTC     | 40     | 1,286 | 0,174 | 0,936 | 0,388 | 0,432              | 1,205 | 13,395                         | 13,083 | 0,312  | 14,995          | 14,673 | 1,600     | 1,590 | 1,160        | 1,150 |
| H.02   | 0,355                | 0,561 | 0,80               | 10,54                 | 0,42          | 10   | 144,010  | 0,180             | 39,00              | 0,0080  | BSTC     | 60     | 1,686 | 0,512 | 0,911 | 0,351 | 0,408              | 1,536 | 12,883                         | 12,571 | 0,312  | 14,673          | 14,373 | 1,790     | 1,802 | 1,130        | 1,142 |
| H.03   | 0,288                | 0,849 | 0,80               | 10,96                 | 0,46          | 10   | 141,936  | 0,268             | 42,00              | 0,0060  | BSTC     | 60     | 1,460 | 0,444 | 1,046 | 0,604 | 0,560              | 1,528 | 12,571                         | 12,319 | 0,252  | 14,373          | 14,010 | 1,802     | 1,691 | 1,142        | 1,031 |
| H.04   | 0,197                | 1,046 | 0,80               | 11,42                 | 0,28          | 10   | 139,751  | 0,325             | 27,00              | 0,0060  | BSTC     | 60     | 1,460 | 0,444 | 1,092 | 0,732 | 0,635              | 1,594 | 12,319                         | 12,157 | 0,162  | 14,010          | 13,818 | 1,691     | 1,661 | 1,031        | 1,001 |
| H.05   | 0,000                | 1,046 | 0,80               | 11,70                 | 0,29          | 10   | 138,436  | 0,322             | 28,00              | 0,0060  | BSTC     | 60     | 1,460 | 0,444 | 1,090 | 0,726 | 0,631              | 1,591 | 12,157                         | 11,989 | 0,168  | 13,818          | 13,654 | 1,661     | 1,665 | 1,001        | 1,005 |
| H.06   | 0,189                | 1,236 | 0,80               | 12,00                 | 0,26          | 10   | 137,095  | 0,376             | 26,00              | 0,0060  | BSTC     | 60     | 1,460 | 0,444 | 1,122 | 0,848 | 0,707              | 1,638 | 11,989                         | 11,833 | 0,156  | 13,654          | 13,525 | 1,665     | 1,692 | 1,005        | 1,032 |
| H.07   | 0,446                | 1,681 | 0,80               | 12,26                 | 0,27          | 10   | 135,908  | 0,508             | 27,00              | 0,0050  | BSTC     | 80     | 1,614 | 0,872 | 1,037 | 0,582 | 0,547              | 1,674 | 11,633                         | 11,498 | 0,135  | 13,525          | 13,296 | 1,892     | 1,798 | 1,012        | 0,918 |
| I.01   | 0,188                | 0,188 | 0,80               | 10,00                 | 0,40          | 10   | 146,728  | 0,061             | 41,00              | 0,0220  | BSTC     | 40     | 2,133 | 0,288 | 0,793 | 0,212 | 0,312              | 1,692 | 13,622                         | 12,720 | 0,902  | 15,262          | 14,367 | 1,640     | 1,647 | 1,200        | 1,207 |
| J.01   | 0,188                | 0,188 | 0,80               | 10,00                 | 0,42          | 10   | 146,728  | 0,061             | 41,00              | 0,0200  | BSTC     | 40     | 2,034 | 0,275 | 0,804 | 0,223 | 0,320              | 1,635 | 13,973                         | 13,153 | 0,820  | 15,416          | 14,797 | 1,443     | 1,644 | 1,003        | 1,204 |

## 12.0 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

### 12.1 - Introdução

O projeto foi desenvolvido com base nas orientações das metodologias do DNIT e bibliografias consolidadas. O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura.

A Figura abaixo representa uma seção transversal de um pavimento flexível, com todas as camadas possíveis, as quais seriam fundação ou subleito e demais camadas com espessuras e materiais a serem determinados pelo dimensionamento.



**Figura 12.1** - Camadas de um pavimento flexível.

Todas as camadas têm a função de resistir e distribuir os esforços verticais, com a exceção do subleito que deve absorver definitivamente. Quanto mais superior estiver a camada, maiores serão as suas características tecnológicas na medida em que maiores serão as solicitações. Subleitos de boa qualidade exigem pavimentos menos espessos.

### 12.2 - Considerações

#### 12.2.1 - Trecho

O trecho faz parte do projeto de duplicação da Rua Ottokar Doerffel no município de Joinville, que é uma via de ligação entre o centro do município e a rodovia federal BR-101/SC e também do centro com os bairros da região oeste do município, caracterizando-se assim como uma das vias principais da cidade. Compreende a rua Ottokar Doerffel da rua Marajó até a Rua Porto União.

Ressalta-se o número N utilizado para o trecho, ao qual foi baseado o dimensionamento do pavimento, foi o mesmo que para o projeto completo de duplicação, já que o segmento está contido na extensão do projeto completo.

### 12.2.2 - Tráfego

Conforme mencionado no capítulo relacionado ao estudo de tráfego, foram calculados os números N para cada seção considerada no estudo de tráfego. Para fins de dimensionamento do pavimento ficou determinada a utilização do seguinte valor, sendo:

- $N = 1,8 \times 10^7$ ; com fatores USACE;
- $N = 9,2 \times 10^6$ ; com fatores AASHTO.

## 12.3 - Dimensionamento

### 12.3.1 - Considerações gerais

Para o dimensionamento do pavimento flexível foi utilizado primeiramente o método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER apresentado no Manual de Pavimentação 2006 do DNIT. O método baseia-se na capacidade de suporte (ISC ou CBR) do subleito e dos materiais integrantes do pavimento. Fundamenta-se também no número de repetições do eixo padrão (número N) determinado no estudo de tráfego e nos coeficientes de equivalência estrutural dos diferentes tipos de materiais adotados coerentemente com os resultados da pista experimental da AASHTO.

### 12.3.2 - CBR de Projeto

Para fins de dimensionamento do pavimento foi realizada uma análise de local, ensaios geotécnicos, sondagens e tratamento estatístico dos resultados, conforme mencionado no relatório do estudo geotécnico. Sendo assim, ficou determinado um **CBR de projeto = 3,8%**.

### 12.3.3 - Considerações do dimensionamento

O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura.

O pavimento flexível é aquele em que todas as camadas sofrem uma deformação elástica sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas.

Após este dimensionamento foi utilizada análise numérica para calibração dos valores, método que utiliza como parâmetros de entrada os valores de módulo de rigidez das camadas, espessuras, tráfego previsto e condições de suporte. Utiliza-se o software Elsym5 que faz o cálculo das tensões e deformações pelo método de elementos finitos.

### 12.3.4 - Pré-dimensionamento - Método DNER

No método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do manual de pavimentação 2006 do DNIT são utilizados coeficientes de equivalência estrutural (Tabela 12.1), que se referem a uma razão entre a espessura granular para uma unidade de espessura do material considerado. O dimensionamento também é baseado nas características dos materiais das camadas de pavimentação (Tabela 12.2).

**Tabela 12.1 - Coeficientes de equivalência estrutural.**

| Componentes  | Materiais  | K   |
|--|--|-----|
| Revestimentos e bases betuminosas  | Concreto betuminoso usinado a quente             | 2   |
|  | Pré-misturado a quente                           | 1,7 |
|  | Pré-misturado a frio                             | 1,4 |
|  | Macadame betuminoso de penetração                | 1,2 |
| Camadas granulares (não cimentadas, não betuminosas)<br>Camadas granulares (não cimentadas, não betuminosas) | Base de macadame hidráulico                      | 1   |
|  | Base e sub-base estabilizada granulometricamente | 1   |
|  | Base e sub-base de solo melhorado com cimento    | 1   |
|  | Reforço de subleito                              | 1   |
| Solo cimento   | Rcs, 7 dias, superior a 45 kgf/cm <sup>2</sup>   | 1,7 |
|  | Rcs, 7 dias, entre a 45 e 28 kgf/cm <sup>2</sup> | 1,4 |
|  | Rcs, 7 dias, entre 28 e 21 kgf/cm <sup>2</sup>   | 1,2 |

**Tabela 12.2 - Características das camadas do pavimento.**

| Camada       | Material                      | Características                              |
|--------------|-------------------------------|--|
| Revestimento | Concreto asfáltico            | Faixa C                                      |
|              |                               | Faixa B                                      |
| Base         | Brita Graduada                | CBR $\geq$ 100% (PM) e expansão $\leq$ 0,50% |
|              |                               | LL $\leq$ 25%; IP $\leq$ 6% e EA $\geq$ 50%  |
| Sub-base     | Macadame Seco                 | CBR $\geq$ 20% (PI) e expansão $\leq$ 1,0%   |
|              |                               | IG = 0 (índice de grupo) e Ø max de 10cm     |
| Reforço      | Rachão                        | CBR $\geq$ 10% (PI) e expansão $\leq$ 1,0%   |
|              |                               | Ø max de 20cm                                |
| Subleito     | Camada Final de Terraplenagem | CBR $\geq$ 3,8% (PN)                         |
|              |                               | Expansão $\leq$ 2%                           |

Onde: PN (Proctor Normal), PI (Proctor Intermediário) e PM (Proctor Modificado)

As características dos materiais das camadas em conjunto com os valores de CBR de projeto e de tráfego N, configuram as espessuras das referidas camadas. A estrutura do pavimento flexível a que se refere este projeto foi dimensionamento conforme roteiro e equações expostas na sequência.

### Dimensionamento do Revestimento

|            |                 |
|------------|-----------------|
| Dados:     |                 |
| N =        | 1,8E+07         |
| KR =       | 2,00            |
| Resultado: |                 |
| R =        | <b>10,00</b> cm |

|                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Cálculo:                      |                                  |
| EspeSSuras Adotadas           | EspeSSura Equivalente à Concreto |
| 4,0 cm K= 2,00 CAUQ - faixa C | 4,00 cm                          |
| 6,0 cm K= 2,00 CAUQ - faixa B | 6,00 cm                          |
| 0,0 cm K= 2,00                | 0,00 cm                          |
| 10,0 cm                       | 10,00 cm Total                   |

### Dimensionamento da Base

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| Dados:            |                 |
| KB =              | 1,00            |
| CBR =             | 20 % (sub-base) |
| Resultado:        |                 |
| H <sub>20</sub> = | 34,76 cm        |
| B ≥               | 14,76 cm        |
| Adotado:          |                 |
| B =               | <b>15,00</b> cm |

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Cálculo:  |                                    |
| H <sub>20</sub> - espessura equivalente (revestimento + base) |                                    |
| $H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$        | Coef. 1,2 para N > 10 <sup>7</sup> |
| B - espessura real da base                                    |                                    |
| $(R \times KR) + (B \times KB) \geq H_{20}$                   | Por norma adotado                  |
| $B \geq \frac{H_{20} - (R \times KR)}{KB}$                    | CBR = 20% (sub-base)               |

### Dimensionamento da Sub-base

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Dados:            |                  |
| KS =              | 1,00             |
| CBR =             | 10,0 % (reforço) |
| Resultado:        |                  |
| H <sub>n</sub> =  | 43,85 cm         |
| h <sub>20</sub> ≥ | 8,85 cm          |
| Adotado:          |                  |
| h <sub>20</sub> = | <b>20,00</b> cm  |

|   |  |
|---|--|
| Cálculo:  |  |
| H <sub>n</sub> - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base) |  |
| $H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$                     |  |
| h <sub>20</sub> - espessura real da sub-base                            |  |
| $(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) \geq H_n$           |  |
| $h_{20} \geq \frac{H_n - (R \times KR) - (B \times KB)}{KS}$            |  |

### Dimensionamento do Reforço

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Dados:             |                   |
| K <sub>ref</sub> = | 1,00              |
| CBR =              | 3,80 % (subleito) |
| Resultado:         |                   |
| H <sub>m</sub> =   | 78,21 cm          |
| h <sub>n</sub> ≥   | 23,21 cm          |
| Adotado:           |                   |
| h <sub>n</sub> =   | <b>30,00</b> cm   |

|  |  |
|--|--|
| Cálculo:   |  |
| H <sub>m</sub> - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base + reforço)    |  |
| $H_m = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$                                  |  |
| h <sub>n</sub> - espessura real do reforço   |  |
| $(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) + (h_n \times K_{ref}) \geq H_m$ |  |
| $h_n \geq \frac{H_m - (R \times KR) - (B \times KB) - (h_{20} \times KS)}{K_{ref}}$  |  |

Será considerada a utilização de asfalto modificado por polímero, ao invés de asfalto convencional, em função da passagem de caminhões pesados no trecho. Sendo assim haverá um acréscimo na qualidade e no desempenho.

## 12.4 - Dimensionamento e análise numérica

### 12.4.1 - Dados de Entrada

Para determinação dos módulos do subleito foi utilizada a equação do DER-SP IP-DE-P00/001 (Instruções para projetos de pavimentação) do Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo, sendo para solos não lateríticos, a seguinte equação.

$$MR = 18 \times ISC^{0,64} \text{ (MPa)}$$

Conforme o tratamento estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório, definições do estudo geotécnico e projeto de pavimentação, tem-se:

- Subleito ou camada final de terraplenagem com solo de CBR=3,8%, portanto módulo de 423 kgf/cm<sup>2</sup>;

Os módulos das camadas de sub-base, base e revestimento foram retirados da instrução de projeto acima mencionada, cujos valores são bastante difundidos no meio técnico. A Tabela 12.3 mostra o resumo dos dados utilizados na análise numérica.

**Tabela 12.3 - Dados utilizados na análise mecanicista.**

| Camada       | Material           | Poisson | Módulo                     |
|--------------|--------------------|---------|----------------------------|
| Revestimento | Concreto asfáltico | 0,35    | 35.000 kgf/cm <sup>2</sup> |
| Base         | Brita graduada     | 0,40    | 2.500 kgf/cm <sup>2</sup>  |
| Sub-base     | Macadame Seco      | 0,40    | 2.000 kgf/cm <sup>2</sup>  |
| Reforço      | Rachão             | 0,40    | 1.500 kgf/cm <sup>2</sup>  |
| Subleito     | Solo com CBR=3,8%  | 0,45    | 423 kgf/cm <sup>2</sup>    |

#### 12.4.2 - Parâmetros admissíveis

Para a definição da deflexão admissível na superfície do pavimento, foi utilizada a equação que consta no Procedimento DNER-PRO 11/79, conforme a seguinte equação:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,174 \times \log N$$

Onde:

- $D_{adm}$  = deflexão admissível na superfície do pavimento;
- $N$  = Número  $N$  com coeficientes da USACE.

Resultado:

- $D_{adm} = 54,08 \text{ (x10}^{-2}\text{mm)}$

Para a definição da deformação admissível de tração na fibra inferior da camada de revestimento asfáltico foi utilizada como referência para a estimativa os parâmetros da equação de fadiga de revestimentos asfálticos do modelo do “Asphalt Institute” (1976). Conforme a equação na sequência.

$$N = k \times \left( \frac{1}{\varepsilon_t} \right)^n$$

Onde:

- $k = 2,96 \times 10^{-6}$  (*Asphalt Institute*);
- $n = 3,291$  (*Asphalt Institute*);
- $N$  = Número N com coeficientes da AASHTO;
- $\epsilon_t$  = deformação admissível de tração na fibra inferior do revestimento.

Resultado:

- $\epsilon_t = 528,7$  ( $\times 10^{-6}$ )

Para definição da deformação vertical no subleito foi utilizada o modelo de previsão proposto por Dormon e Metcalf (1965), conforme a equação:

$$N = 6,069 \times 10^{-10} \times (\epsilon_v)^{-4,762}$$

Onde:

- $\epsilon_v$  = deformação específica vertical de compressão no subleito;
- $N$  = Número N com coeficientes da USACE.

Resultado:

- $\epsilon_v = 347,47$  ( $\times 10^{-6}$ )

### 12.4.3 - Cálculo mecanístico (Elsym5)

A Tabela 12.4 mostra as estruturas simuladas e os parâmetros admissíveis e calculados através da análise mecanicista com o software Elsym5. Tomando como partida o dimensionamento realizado pela metodologia do DNER (Murilo) com a adaptação na espessura do revestimento, já mencionada neste capítulo.

**Tabela 12.4 - Estruturas simuladas.**

| Simulação                              | A   | B                      | C |
|--|---|------------------------|---|
| Revestimento                           | 4,0 cm  | 4,0 cm                 |   |
| Revestimento                           | 6,0 cm  | 6,0 cm                 |   |
| Base                                   | 15,0 cm   | 20,0 cm                |   |
| Sub-base                               | 20,0 cm   | 20,0 cm                |   |
| Reforço                                | 30,0 cm   | 30,0 cm                |   |
| <b>Cálculo D</b>                       | <b>Deflexão na superfície do pavimento - admissível = 54,08</b>                               |                        |   |
| Calculado                              | 55,60 x(0,01mm)   | 53,66 x(0,01mm)        |   |
| Situação                               | Não atende  | Atende                 |   |
| <b>Cálculo <math>\epsilon_t</math></b> | <b>Deformação de tração na fibra inferior do revestimento asfáltico - admissível = 528,73</b> |                        |   |
| Calculado                              | 312,6 $\times 10^{-6}$  | 311,7 $\times 10^{-6}$ |   |
| Situação                               | Atende  | Atende                 |   |
| <b>Cálculo <math>\epsilon_v</math></b> | <b>Deformação vertical no topo do subleito - admissível = 347,47</b>                          |                        |   |
| Calculado                              | 260,4 $\times 10^{-6}$  | 259,9 $\times 10^{-6}$ |   |
| Situação                               | Atende  | Atende                 |   |

Portanto, a fim de atender os critérios resultantes da análise numérica, foi adotada a estrutura da simulação “B” para a implantação.



## 12.5 - Restauração do pavimento

### 12.5.1 - Considerações

O projeto de pavimentação em restauração aqui apresentado se refere à restauração do pavimento de parte da Rua Ottokar Doerffel. As análises foram desenvolvidas com base nas orientações de normas do DNIT e bibliografias conhecidas no meio técnico.

Por se tratar de um projeto de restauração, o mesmo contempla soluções diferenciadas para cada situação encontrada, dimensionados conforme as condições de suporte do terreno e previsão de tráfego. Devido à necessidade de correções geométricas e implantação de pista nova adjacente, o projeto também prevê a implantação de estrutura nova de pavimentação.

O objetivo do projeto de restauração e pavimentação é a determinação das metodologias de dimensionamento e a definição da estrutura mais adequada para a recuperação do pavimento em cada situação analisada.

Os itens apresentados abaixo são para a restauração do pavimento do trecho completo da rua, que também servem para o trecho em questão.

### 12.5.2 - Avaliação do pavimento

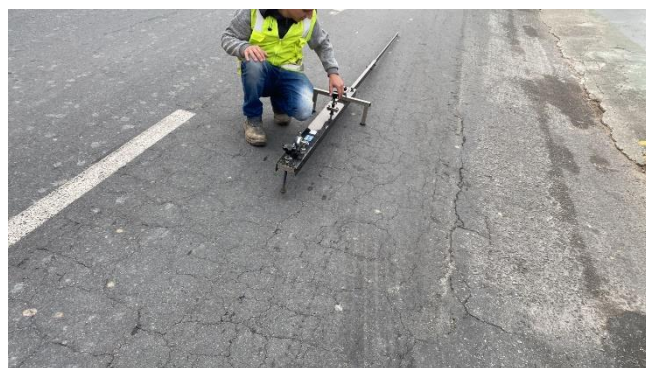
As sondagens e poços de investigação indicam que o trecho de projeto possui pavimento asfáltico onde a espessura do revestimento varia de 10cm à 13cm.

A base é constituída de material granular tipo brita corrida do início do trecho até o cruzamento com a Rua Marques de Olinda e varia entre paralelepípedo e brita no restante do trecho. A base em brita corrida possui espessura na ordem de 15,0cm, em paralelepípedo 30cm e em areia 12cm. A relação onde a porcentagem que passa na peneira 200 não deve ultrapassar a 2/3 da porcentagem que passa na peneira 40, é atendida em todos os materiais de base. Para uma camada de base, conforme referência do DNIT o ideal é o material possuir um equivalente de areia superior a 30%, sendo assim, as amostras ensaiadas mostraram resultados de 31,5% e 37,6% ou seja, próximo ao limite. Já em outros referenciais, como DER/PR, por exemplo, sugere valores maiores que 40%.

A sub-base é composta de saibro com pedregulhos em maior parte do trecho e de areia fina no restante. A espessuras destas camadas variam de 12cm a 95cm.

O subleito possui um CBR que varia entre 1,6% e 31,2%, a expansão fica entre 0,1% e 5,4%. Excluindo valores espúrios e tratativas relacionadas a expansão foi determinado o CBR de projeto de 3,8%.

Conforme descrito no capítulo referente ao estudo geotécnico, foi realizada avaliação do pavimento através de medições das deflexões com a viga benkelmann.





**Figura 12.1** - Execução das leituras com viga benkelmann.



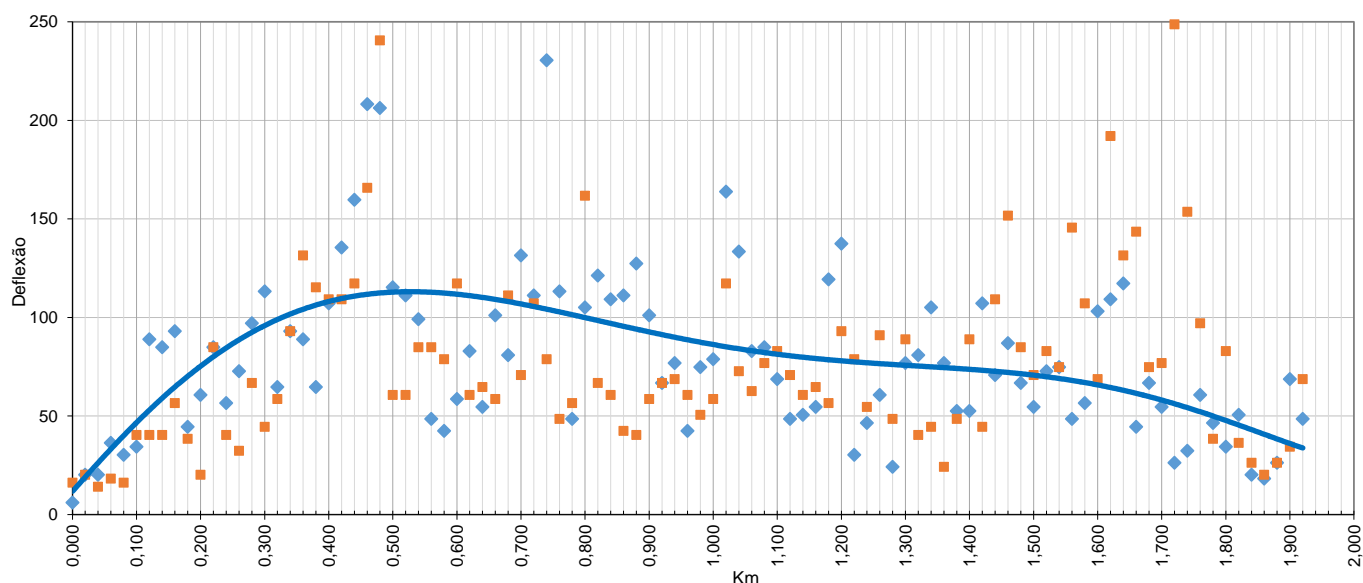
**Figura 12.3** - Reflexão das trincas sobre o recapeamento recente.

**Figura 12.2** - Reflexão das trincas sobre o recapeamento recente.

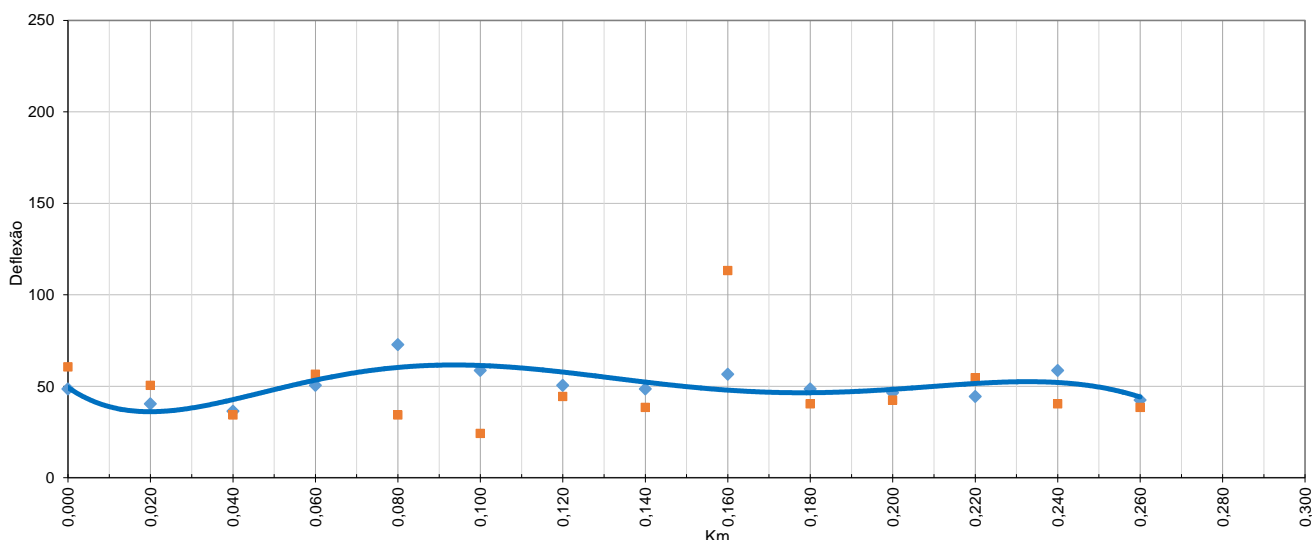


**Figura 12.4** - Reflexão das trincas sobre o recapeamento recente.

Cabe ressaltar que o pavimento no trecho, sofreu recapeamento recente, sendo assim, o aspecto visual que seria obtido através de inventário de pavimentação não traduziria a realidade da situação, visto que o recapeamento esconde os defeitos de superfície graves que ainda não refletiram para a superfície nova. Sendo assim a avaliação do pavimento leva em conta as informações das leituras de viga, já que os dados permitem a interpretação das condições estruturais das camadas mais profundas.



**Figura 12.5** - Leituras das deflexões do pavimento através de levantamento deflectométrico, Rua Ottokar Doerffel.



**Figura 12.6** - Leituras das deflexões do pavimento através de levantamento deflectométrico, Rua Marques de Olinda.

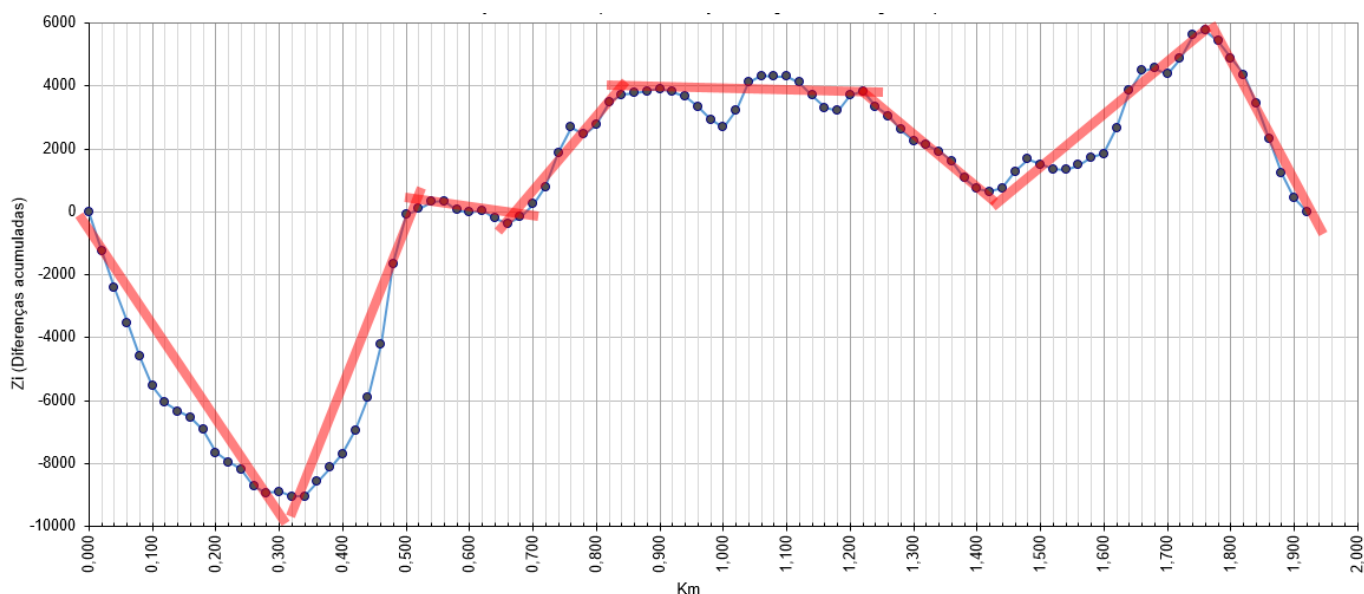
As deflexões na Rua Ottokar Doerffel indicaram valores na faixa de  $44 \times (0,01\text{mm})$  à  $110 \times (0,01\text{mm})$  com valores isolados chegando a  $248 \times (0,01\text{mm})$ . Sinalizando que as camadas pavimentação e principalmente o subleito não apresentam condições de suporte compatível com o tráfego atual em vários segmentos.

### 12.5.3 - Divisão do trecho em segmentos homogêneos

A divisão do trecho em segmentos homogêneos considerou a separação de segmentos com as mesmas características funcionais e estruturais, sendo:

- Condições de tráfego (considerado um número  $N$  de  $1,8 \times 10^7$  em todo o trecho);
- Condições geotécnicas (poços de inspeção);
- Condições estruturais (levantamento deflectométrico);

A figura apresentada a seguir mostra o gráfico das diferenças acumuladas das leituras de deflexão para a determinação dos segmentos homogêneos. E a tabela apresentada na sequência indica a definição de tais segmentos.



**Figura 12.7** - Gráfico das diferenças acumuladas (leituras de deflexão) para definição dos segmentos homogêneos.

**Tabela 12.5** - Segmentos homogêneos, indicando o equivalente em estacas e deflexão característica.

| SH | Início | Estaca | Fim   | Estaca | D media | D desv | D caract      |
|----|--------|--------|-------|--------|---------|--------|---------------|
| 1  | 0,000  | 0+0    | 0,300 | 15+0   | 47,96   | 28,88  | <b>76,84</b>  |
| 2  | 0,300  | 15+0   | 0,520 | 26+0   | 118,93  | 50,55  | <b>169,48</b> |
| 3  | 0,520  | 26+0   | 0,680 | 34+0   | 76,84   | 22,56  | <b>99,40</b>  |
| 4  | 0,680  | 34+0   | 0,840 | 42+0   | 101,35  | 47,51  | <b>148,86</b> |
| 5  | 0,840  | 42+0   | 1,240 | 62+0   | 75,98   | 29,90  | <b>105,88</b> |
| 6  | 1,240  | 62+0   | 1,420 | 71+0   | 64,25   | 25,86  | <b>90,12</b>  |
| 7  | 1,420  | 71+0   | 1,760 | 88+0   | 92,95   | 46,72  | <b>139,67</b> |
| 8  | 1,760  | 88+0   | 1,920 | 96+0   | 40,44   | 19,35  | <b>59,79</b>  |

#### 12.5.4 - Dimensionamento do reforço

O método DNER-PRO 011/79 é um procedimento para projeto de reforço de pavimento flexível que leva em consideração o critério da deformabilidade dos pavimentos flexíveis expressos pelas medidas de deflexão recuperáveis.

**Tabela 12.6** - Critérios para Avaliação Estrutural - DNER PRO 011/79.

| Hipótese | Dados deflectométricos             | Qualidade estrutural               | Estudos complementares | Critério para cálculo do reforço | Medidas Corretivas             |
|----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| I        | $D_p \leq D_{adm}$<br>$R \geq 100$ | Boa                                | Não                    | -                                | Apenas correções de superfície |
| II       | $D_p > D_{adm}$<br>$R \geq 100$    | Se $D_p \leq 3 D_{adm}$<br>Regular | Não                    | Deflectométrico                  | Reforço                        |
|          | $D_p > D_{adm}$<br>$R \geq 100$    | Se $D_p > 3 D_{adm}$<br>Má         | Sim                    | Deflectométrico e Resistência    | Reforço ou reconstrução        |
| III      | $D_p \leq D_{adm}$<br>$R < 100$    | Regular para Má                    | Sim                    | Deflectométrico e Resistência    | Reforço ou reconstrução        |
| IV       | $D_p > D_{adm}$<br>$R < 100$       | Má                                 | Sim                    | Resistência                      | Reforço ou reconstrução        |
| V        | -                                  | IGG > 180<br>Má                    | Sim                    | Resistência                      | Reconstrução                   |

A espessura necessária para a determinação do reforço é calculada pela formulação apresentada na sequência.

$$h = K \cdot \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

Onde:

- H = espessura do reforço do pavimento em centímetros;
- $D_p$  = deflexão de projeto determinada para cada segmento homogêneo;
- $D_{adm}$  = deflexão admissível;
- K = fator de redução de deflexão.

A deflexão admissível de projeto é a mesma para todos os segmentos homogêneos, por ser função do tráfego (número N), sendo calculada através da seguinte expressão.

$$\log \bar{D}_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

Onde:

- N = número N com os coeficientes USACE.
- D = deflexão admissível;

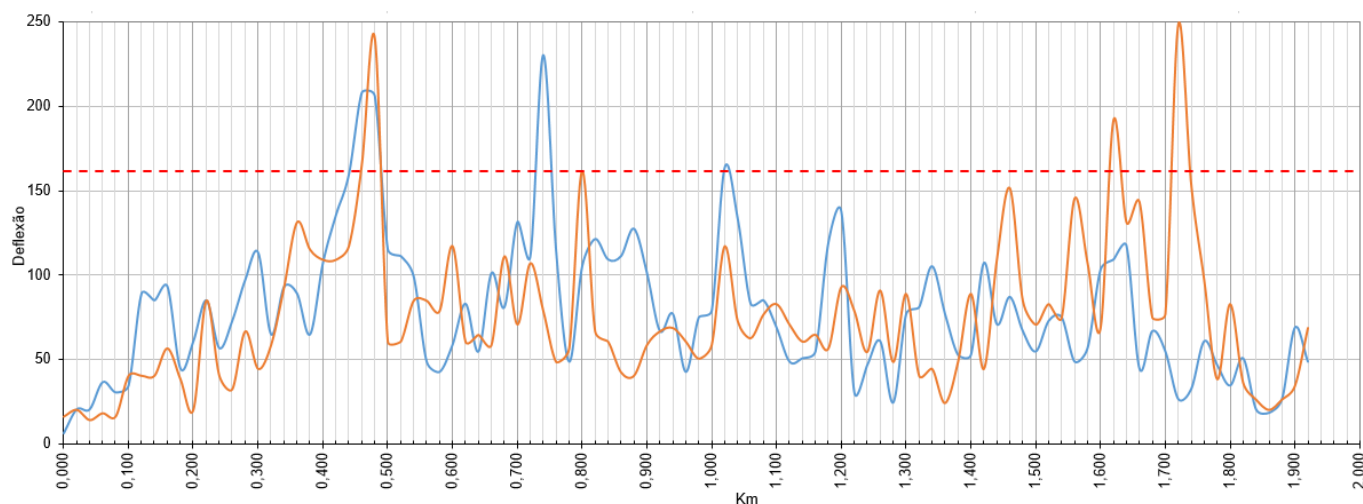
A tabela em sequência mostra o resumo da avaliação, análise e dimensionamento do pavimento pela metodologia DNER-PRO-011/79.

**Tabela 12.7 - Resumo da análise e dimensionamento (Rua Ottokar Doerffel).**

| Segmento Homogêneo | Início | Fim  | Extensão | D adm     | Dc  | Dp         | Hipótese  | Dp > Dadm | Qualidade Estrutural | Critério para Cálculo do Reforço | Medidas Corretivas      | Reforço (cm) |
|--------------------|--------|------|----------|-----------|-----|------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------|
| 1                  | 0+0    | 15+0 | 300,0    | <b>54</b> | 77  | <b>92</b>  | <b>II</b> | sim       | Regular              | Deflectométrico                  | Reforço                 | <b>9,3</b>   |
| 2                  | 15+0   | 26+0 | 220,0    | <b>54</b> | 169 | <b>203</b> | <b>IV</b> | sim       | Má                   | Resistencia                      | Reforço ou Reconstrução | 23,0         |
| 3                  | 26+0   | 34+0 | 160,0    | <b>54</b> | 99  | <b>119</b> | <b>II</b> | sim       | Regular              | Deflectométrico                  | Reforço                 | <b>13,7</b>  |
| 4                  | 34+0   | 42+0 | 160,0    | <b>54</b> | 149 | <b>179</b> | <b>IV</b> | sim       | Má                   | Resistencia                      | Reforço ou Reconstrução | 20,8         |
| 5                  | 42+0   | 62+0 | 400,0    | <b>54</b> | 106 | <b>127</b> | <b>II</b> | sim       | Regular              | Deflectométrico                  | Reforço                 | <b>14,8</b>  |
| 6                  | 62+0   | 71+0 | 180,0    | <b>54</b> | 90  | <b>108</b> | <b>II</b> | sim       | Regular              | Deflectométrico                  | Reforço                 | <b>12,0</b>  |
| 7                  | 71+0   | 88+0 | 340,0    | <b>54</b> | 140 | <b>168</b> | <b>IV</b> | sim       | Má                   | Resistencia                      | Reforço ou Reconstrução | 19,6         |
| 8                  | 88+0   | 96+0 | 160,0    | <b>54</b> | 60  | <b>72</b>  | <b>II</b> | sim       | Regular              | Deflectométrico                  | Reforço                 | <b>4,9</b>   |

Com base nos resultados, conclui-se que, apesar do método indicar reforço, nos segmentos 3, 5 e 6, um recapeamento na ordem de 10cm não atende as condições de projeto, sendo necessário incluir a camada de base como parte do reforço. Nos segmentos 2, 4 e 7 é necessária a reconstrução parcial ou total da estrutura. Incluindo base e/ou sub-base. Entretanto para termos uma homogeneidade da solução, em decorrência do pavimento existente ter uma vida útil longa, fora adotado, em consonância com equipe técnica da Prefeitura a adoção de uma reestruturação completa em todo o trecho.

Analisando as deflexões encontradas na superfície, determinou-se que nos locais onde houver deflexão de superfície superior a 3x a deflexão admissível de projeto, além da base deverá ser implantada sub-base nova. O gráfico mostra a análise das deflexões e a tabela em sequência os segmentos onde será necessária nova camada de sub-base.



**Figura 12.8 - Análise das deflexões incluindo deflexão limite para necessidade sub-base nova.**

Já na Rua Marques de Olinda, o dimensionamento indica que um recapeamento atende os requisitos, baseados no levantamento defletoométrico.

**Tabela 12.8** - Resumo da análise e dimensionamento (Rua Ottokar Doerffel).

| Segmento Homogêneo | Início | Fim  | Extensão | D adm | Dc | Dp | Hipótese | Dp > Dadm | Qualidade Estrutural | Critério para Cálculo do Reforço | Medidas Corretivas | Reforço (cm) |
|--------------------|--------|------|----------|-------|----|----|----------|-----------|----------------------|----------------------------------|--------------------|--------------|
| 1                  | 0+0    | 13+0 | 260,0    | 54    | 65 | 78 | II       | sim       | Regular              | Defletoométrico                  | Reforço            | <b>6,4</b>   |

## 12.6 - Solução de Projeto

As inspeções de campo, sondagens e ensaios indicaram que não existe solo mole no trecho de projeto, porém há a ocorrência de camadas de solo expansivo e com baixo suporte. Também foi verificado que não há presença de rocha nos cortes previstos.

Como a obra prevê cortes e principalmente a remoção parcial da estrutura existente, a orientação é de que durante as obras, seja realizado levantamento defletoométrico conforme forem sendo removidas as camadas, antes da implantação da camada nova. O projeto é composto de áreas de implantação pioneira e áreas de restauração ou reconstrução parcial da estrutura de pavimentação existente. Sendo assim, as estruturas de pavimentação previstas são descritas nas tabelas do item “Estrutura de Pavimentação” deste relatório.

Em função do tráfego previsto para atuar a partir da abertura até o final do período de projeto ser composto de considerável número de caminhões foi prevista a utilização de concreto asfáltico modificado por polímero. O concreto asfáltico com utilização de cimento asfáltico modificado por polímero elastomérico é mais resistente às deformações permanentes, aparecimento de trincas e demais defeitos de pavimentação.

### 12.6.1 - Estrutura de Pavimentação

As tabelas apresentadas na sequência detalham as estruturas de pavimentação flexível propostas. Para maiores informações consultar o projeto de pavimentação.

**Tabela 12.9 - Estrutura 01 – Pista principal (Pavimento Flexível).**

| ITEM | SUPERFÍCIE         | MATERIAL                                  | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
|------|--------------------|---|-----------|------------------|
| 1    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - Faixa C | 4,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 2    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 3    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - Faixa B | 6,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 4    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 5    | Imprimação         | Emulsão tipo EAI para imprimação          | -         | DNIT 144/2012-ES |
| 6    | Base               | Brita graduada simples                    | 20,0 cm   | DNIT 141/2014-ES |
| 7    | Sub-base           | Macadame seco (ø max 10cm)                | 20,0 cm   | DNIT 139/2010-ES |
| 8    | Reforço            | Rachão (ø max 20cm)                       | 30,0 cm   | DNIT 138/2010-ES |
| 9    | Subleito           | Camada final de terraplenagem             | -         | DNIT 137/2010-ES |

**Tabela 12.10 - Estrutura 02 - Restauração – Reconstrução parcial.**

| ITEM | SUPERFÍCIE         | MATERIAL                                  | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
|------|--------------------|---|-----------|------------------|
| 1    | Remoção            | Remoção do asfalto existente              | 10,0 cm   | DNIT 159/2011-ES |
| 2    | Remoção            | Camadas granulares                        | 20,0 cm   | DNIT 085/2006-ES |
| ITEM | SUPERFÍCIE         | MATERIAL                                  | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
| 1    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - Faixa C | 4,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 2    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 3    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - Faixa B | 6,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 4    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 5    | Imprimação         | Emulsão tipo EAI para imprimação          | -         | DNIT 144/2012-ES |
| 6    | Base               | Brita graduada simples                    | 20,0 cm   | DNIT 141/2014-ES |
| 7    | Fundação           | Estrutura existente remanescente          | -         | DNIT 137/2010-ES |

**Tabela 12.11 - Estrutura 03 – Restauração - Recapeamento.**

| ITEM | SUPERFÍCIE         | MATERIAL                                  | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
|------|--------------------|---|-----------|------------------|
| 1    | Remoção            | Fresagem contínua do asfalto existente    | Var.      | DNIT 159/2011-ES |
| ITEM | SUPERFÍCIE         | MATERIAL                                  | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
| 1    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - Faixa C | 4,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 2    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 3    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - Faixa B | 6,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 4    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 5    | Fundação           | Estrutura existente remanescente          | -         | DNIT 137/2010-ES |

**Tabela 12.12 - Estrutura 04 – Pavimento Rígido - Parada de ônibus.**

| ITEM | SUPERFÍCIE          | MATERIAL                                  | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
|------|---------------------|---|-----------|------------------|
| 1    | Revestimento e base | Placa de concreto simples <sup>1, 2</sup> | 20,0 cm   | DNIT 047/2004-ES |
| 2    | Pintura de ligação  | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |



| ITEM | SUPERFÍCIE | MATERIAL                           | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
|------|------------|------------------------------------|-----------|------------------|
| 3    | Sub-base   | Brita graduada tratada com cimento | 25,0 cm   | -                |
| 4    | Imprimação | Emulsão tipo EAI para imprimação   | -         | DNIT 144/2012-ES |
| 5    | Reforço    | Rachão (ø max 20cm)                | 35,0 cm   | DNIT 138/2010-ES |
| 6    | Fundação   | Estrutura existente remanescente   | -         | DNIT 137/2010-ES |

<sup>1</sup> Placa de Concreto Simples com barras de transferência, com resistência característica à tração na flexão  $f_{ctk}$ , m  
= 4,5mpa (aos 28 dias);

<sup>2</sup> Verificar dimensões das placas no detalhe da parada de ônibus.

**Tabela 12.13 - Estrutura 05 – Pavimento de transição.**

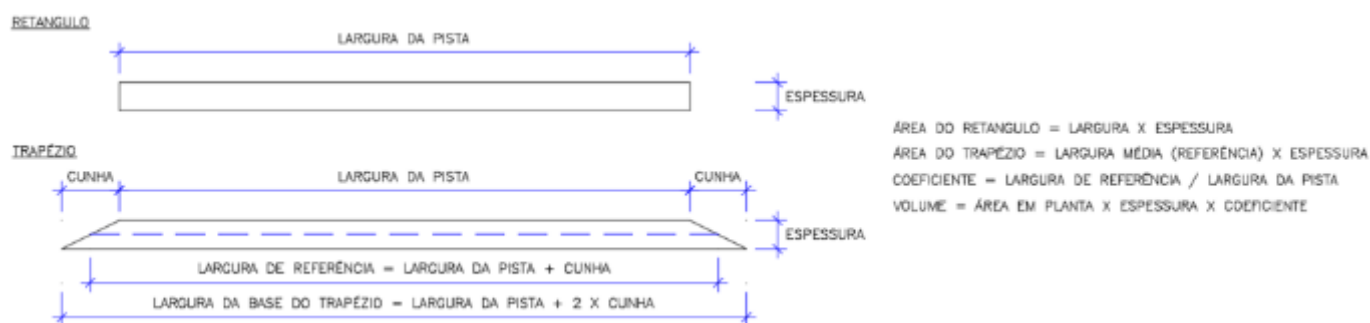
| ITEM | SUPERFÍCIE         | MATERIAL                                  | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO    |
|------|--------------------|---|-----------|------------------|
| 1    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - faixa c | 4,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 2    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 3    | Revestimento       | Asfalto modificado por polímero - Faixa B | 6,0 cm    | DNER-ES 385/99   |
| 4    | Pintura de ligação | Emulsão asfáltica RR-1C                   | -         | DNIT 145/2012-ES |
| 5    | Imprimação         | Emulsão tipo EAI para imprimação          | -         | DNIT 144/2012-ES |
| 6    | Base               | Brita graduada tratada com cimento        | 20,0 cm   | DNIT 141/2014-ES |
| 7    | Sub-base           | Macadame seco (ø max 10cm)                | 20,0 cm   | DNIT 139/2010-ES |
| 8    | Reforço            | Rachão (ø max 20cm)                       | 30,0 cm   | DNIT 138/2010-ES |
| 9    | Subleito           | Camada final de terraplenagem             | -         | DNIT 137/2010-ES |

**Tabela 12.14 - Estrutura 06 – Passeio e ciclovia.**

| ITEM | SUPERFÍCIE   | MATERIAL   | ESPESSURA | ESPECIFICAÇÃO |
|------|--------------|--|-----------|---------------|
| 1    | Revestimento | Concreto com tela Q196 - $f_{ck} = 25\text{mpa}$ | 7,0 cm    | -             |
| 2    | Base         | Lastro com brita corrida                         | 15,0 cm   | -             |
| 3    | Fundação     | Camada final de terraplenagem                    | -         | -             |

## 12.7 - Materiais e serviços

No projeto de pavimentação são apresentadas seções com as indicações das estruturas de pavimentação adotadas para pista, ciclofaixa, transição, etc. Para obtenção dos volumes adicionais nas cunhas das camadas de pavimentação, em função do “talude” formado nas bordas do pavimento, foi utilizado como método a comparação entre área de retângulo e área de trapézio, como mostra a Figura a seguir, a fim de se determinar o coeficiente multiplicador.



**Figura 12.9** - Esquema ilustrativo para obtenção dos coeficientes das cunhas de camadas de pavimentação.

No relatório da memória de cálculo dos quantitativos são apresentados os quadros com os quantitativos dos materiais e serviços de pavimentação.



## 13.0 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

### 13.1 - Referências Utilizadas

O Projeto de Sinalização e Segurança Viária foi elaborado de acordo com as recomendações do DNIT, sendo:

- Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT, 2010);
- ES-100/2018 - Sinalização horizontal;
- ES-101/2009 - Sinalização vertical;
- Catálogo de Soluções Referenciais para Implantação de Sinalização (Março, 2012).

Também foram observadas as instruções apresentadas na Resolução nº 973 - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN - DENATRAN, 2022):

- Manual Sinalização Vertical e Regulamentação - Volume I;
- Manual Sinalização Vertical de Advertência - Volume II;
- Manual de Sinalização Vertical de Indicação – Volume III;
- Manual Sinalização Horizontal - Volume IV;
- Manual de Sinalização Semafórica – Volume V;
- Dispositivos Auxiliares – Volume VI.
- Manual de Sinalização Ciclovária – Volume VIII.

Também:

- NBR 15486/2016 – Segurança no tráfego – Dispositivo de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto;

O projeto tem como objetivo apresentar todos os dispositivos necessários à boa e segura utilização do local por parte do usuário.

Este projeto apresenta o detalhamento dos dispositivos principais ou auxiliares a serem adotados, seja no que diz respeito à sinalização horizontal e vertical, seja quanto ao programa de segurança ao longo do projeto.

Todos os serviços de sinalização, seus processos de execução e materiais empregados deverão respeitar, além do aqui disposto, as especificações de serviço do DNIT.

Ressalta-se que por tratar-se apenas de um segmento da duplicação, fora necessária a realização de uma adequação da sinalização existente com a duplicação para compatibilizá-las, ordenando assim os fluxos após a conclusão deste trecho.

### 13.2 - Velocidades Máximas Consideradas

A velocidade diretriz considerada para o projeto foi 40km/h.

### 13.3 - Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é o conjunto de sinais constituído por linhas, marcações, sinais, símbolos e legendas, posicionados sobre o pavimento, com a função de regulamentar, advertir ou indicar o modo seguro de transitar na via.

O projeto de sinalização definiu os dispositivos empregados na sinalização horizontal, largura e extensões de faixas, tachas e tachões, localização e necessidade de intervenções.

A sinalização horizontal é composta de:

- Faixa de divisão de fluxos no mesmo sentido e sentidos opostos;
- Faixa de travessia de pedestres
- Linhas de bordo;
- Linhas de continuidade;
- Marcação de área de conflito;
- Marcação de ciclovia;
- Marcação de cruzamento rodociclovitário;
- Faixa de retenção;
- Zebrados;
- Símbolos;
- Legendas;
- Setas;
- Tachas e tachões.

Para este projeto foram utilizadas as seguintes cores:

- Branca – Separação dos fluxos de mesmo sentido, linhas de bordo, legendas e setas;
- Amarelo – Fluxos de sentidos opostos;
- Vermelho – Chapado da ciclovia.

Os materiais a serem empregados na pintura da sinalização horizontal serão os seguintes:

- Pinturas de linhas de bordo, eixos e faixa de separação de fluxos – Termoplástico aplicado pelo processo de aspersão (Hot-Spray) com espessura de 1,5 mm;
- Pinturas de sinalizações manuais – Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão com espessura de 3,00 mm.
- Pinturas do chapado vermelho (ciclovia) – Plástico a frio metilmetacrilato (MMA) biocomponente pelo processo spray.

O serviço executado deverá atender às características técnicas exigidas pelas normas aplicáveis, de modo a não apresentar falta de aderência, baixo poder de cobertura, alteração na integridade da pintura por falhas de aplicação, desprendimento do pavimento, deslizamento, retrorrefletância mínima, desgaste prematuro, alteração da cor e outras características técnicas adversas.

Ressalta-se que é de responsabilidade da Prefeitura a alteração da sinalização nas ruas transversais.

### **13.4 - Sinalização Vertical**

A sinalização vertical tem por finalidade controlar o trânsito através da comunicação visual pela aplicação de placas e painéis sobre as faixas de trânsito ou em pontos laterais à via. É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista,

transmitindo mensagem de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A função da sinalização vertical é de:

- Informar sobre as obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via;
- Advertir sobre os riscos ou mudanças de condições da via, presença de escolas, passagem de pedestres ou travessias urbanas;
- Indicar direções, distâncias, serviços e pontos de interesse;
- Educar.

Quanto à sinalização vertical é composta de:

- Placas de regulamentação;
- Placas de advertência;
- Placas indicativas;
- Marcadores de perigo.

#### Placas

- Suporte de aço galvanizado Ø2”;
- Chapas de aço n. 18;
- Placa de sinalização película tipo I para R-1;
- Demais placas película totalmente refletiva tipo I+IV.

#### Placas Toponímicas

- Suporte de aço galvanizado Ø1½”;
- Chapa de alumínio composto – ACM, espessura 3mm;
- Aletas anti-giro dimensão 60mm x 60 mm
- Película refletiva tipo I;

### **13.5 - Sinalização por Condução Ótica**

A sinalização por condução ótica constitui-se de elementos aplicados ao pavimento da via, ou junto a ela, como reforço da sinalização convencional. Alertam os motoristas sobre as situações de perigo potencial ou lhes servem de referência para seu posicionamento na pista.

#### Tachas

No projeto em questão deverão ser fixadas tachas monodirecionais brancas em vias de fluxo em um único sentido. A Figura na sequência apresenta exemplo de tacha.



**Figura 13.1 - Tacha.**

### Tachões

São elementos refletivos fixados ao pavimento por meio de pinos, conforme figura a seguir. Devem ser empregados onde se deseja imprimir resistência aos deslocamentos que impliquem a sua transposição (mudança de faixa ou ultrapassagem), proporcionando desconforto ao fazê-lo. Neste projeto estão previstos tachões amarelos bidirecionais com refletivo amarelo nas ciclofaixas e amarelos monodirecionais com refletivo branco em faixas de divisão de fluxos de mesmo sentido. A Figura na sequência apresenta exemplo de tachão.



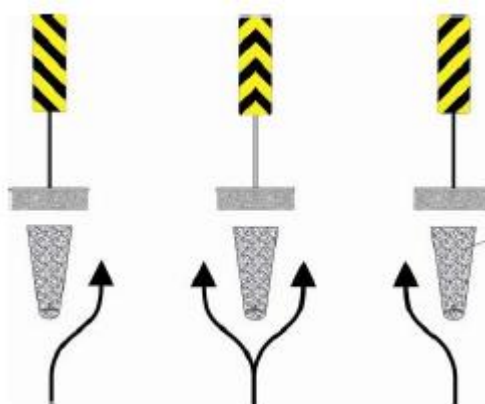
**Figura 13.2 - Tachões.**

## **13.6 - Dispositivos de Sinalização de Alerta**

São dispositivos capazes de melhorar, em condições apropriadas, a percepção do condutor quanto aos obstáculos e situações geradoras de perigo potencial à sua circulação que estejam na via ou adjacente à mesma.

### Marcadores de Perigo

São unidades refletivas em suportes, destinadas a alertar o condutor do veículo quanto a uma possível situação de risco.



**Figura 13.3 - Marcadores de Perigo.**

Suportes de madeira 8x8cm;

Chapas de aço n. 18 com película totalmente refletiva tipo I+IV.

## **13.7 - Semaforização**

O projeto de semaforização, compreendendo a configuração, temporização e detalhamento dos elementos, será elaborado pela Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ).

A disposição dos semáforos foi indicada no projeto de sinalização (Volume 02) conforme orientações da PMJ, sendo previsto na planilha orçamentária os itens inerentes a infraestrutura necessária para instalação destes dispositivos de acordo com o croqui fornecido pela equipe técnica do DETRANS.

## 14.0 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

### 14.1 - Considerações

Obras complementares são aqueles elementos não previstos em outras disciplinas, mas que se fazem importantes para a implantação da obra. Neste projeto estão sendo considerados como obras complementares os seguintes itens:

- Ponto de ônibus;
- Meio-fio;
- Passeio;
- Conformação de brita;
- Ciclovia;
- Rebaixo;
- Viga de travamento.

### 14.2 - Abrigo de parada de ônibus

No projeto em questão estão sendo previstos abrigos de parada de ônibus visando abrigar os usuários das intempéries no período de espera do transporte e, ao mesmo tempo, definindo locais para embarque e desembarque de passageiros.

A localização e o detalhe do abrigo de parada de ônibus estão apresentados nos projetos de obras complementares – Volume 02.

### 14.3 - Meio-Fio

São previstas três variações de meio fio pré-moldado para delimitação dos limites da pista, são elas:

- Tipo I combinado com sarjeta, com espelho de 17cm;
- Tipo II, com espelho variável (máximo 15 cm);
- Tipo III, com espelho de 7cm.

O posicionamento de cada tipo de meio fio e detalhamentos estão apresentados no projeto de acessibilidade e paisagismo – Volume 02.

### 14.4 - Passeios

Os passeios serão executados em concreto FCK=25Mpa, com espessura de 7,0cm, com tela Q196 sobre um lastro de brita corrida de 15,0cm. A estrutura pode ser verificada no projeto de pavimentação.

Não houve necessidade de dimensionamento da estrutura de passeios, pois foi adotada a estrutura utilizada no município.

As notas de serviço de execução são apresentadas no item 17.2.5 – LOCAÇÃO DE OBRAS deste relatório.

## **14.5 - Conformação em brita**

De modo a conformar a cota de projeto com lindeiros está prevista a conformação em bica corrida com espessura de 10cm.

O detalhe está apresentado nos projetos de obras complementares – Volume 02.

## **14.6 - Ciclovia**

A estrutura de pavimentação da ciclovia é a mesma estrutura do passeio, porém com pintura vermelha conforme apresentado no projeto de sinalização.

A estrutura pode ser verificada no projeto de pavimentação – Volume 02.

## **14.7 - Rebaixos, rampas e acessos de veículos**

Execução de rampas de acessibilidade, em lastro de brita com 15 cm de espessura e por uma camada de 7 cm de concreto  $F_{ck}=25\text{Mpa}$ . O posicionamento das rampas segue Norma NBR-9050:2015 com variações de desenho estão apresentadas nos Projetos Geométrico, Projeto de Obras Complementares e Projeto de Acessibilidade e Paisagismo – Volume 02.

## **14.8 - Viga de travamento**

Foram previstas vigas de travamento nos locais onde não houver elemento de contenção lateral existente, como muros e vigas baldrame. Estas vigas terão dimensões de 10cm de largura por 22cm de altura e serão em concreto moldado in loco com  $f_{ck}$  maior ou igual a 20Mpa.

Os detalhes estão apresentados nos projetos de obras complementares – Volume 02.

## 15.0 - PROJETO DE ACESSIBILIDADE E PAISAGISMO

### 15.1 - Considerações

O Projeto de Acessibilidade foi elaborado de acordo com as recomendações das normas e documentos listados a seguir:

- ABNT: NBR-9050 - Norma de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 2020;
- ABNT: NBR-16537 - Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação, 2016;
- Guia rápido calçada legal – Prefeitura Municipal de Joinville, 2019.

### 15.2 - Rebaixo de pedestres

De forma a atender as prerrogativas das normas de acessibilidade NBR 9050/2020 e NBR 16537/2016 estão previstos rebaixos de acesso de pedestres e portadores de necessidades especiais que serão executados em concreto aparente.

Os detalhes estão apresentados no projeto de acessibilidade e paisagismo – Volume 02.

### 15.3 - Rebaixo de veículos

Nas entradas residenciais e de comércio é prevista a implantação de rebaixo para acesso de veículos. Estes estão localizados na faixa de serviço, de forma a não interferir na faixa livre de circulação de pedestres, sem criar degraus ou desníveis.

No caso de portões e entradas já consolidadas o projeto seguiu a localização já existente de forma a não prejudicar o acesso às residências.

Os detalhes estão apresentados no projeto de acessibilidade e paisagismo – Volume 02.

### 15.4 - Podotátéis

Estão previstos podotátéis com dimensão de 40x40cm em rebaixos e 25x25cm em demais áreas para auxílio na acessibilidade, obedecendo às prerrogativas da norma de acessibilidade ABNT NBR 9050/2020.

A localização e os detalhes estão apresentados no projeto de acessibilidade e paisagismo – Volume 02.

### 15.5 - Canteiros

Para os canteiros foi previsto o plantio de grama São Carlos (folhagem verde), Agapanthus (floração roxa) e Moreia branca (floração branca).

### 15.6 - Árvores, flores e forração

A arborização urbana, além da função paisagística, proporciona benefícios à população como proteção contraventos, diminuição da poluição sonora, absorção de parte dos raios solares, sombreamento, ambientação a pássaros e absorção da poluição atmosférica, neutralizando os seus efeitos na população. De todos os benefícios

da arborização, o conforto térmico gerado pela absorção de parte dos raios solares é o mais evidente para a população.

O projeto de Paisagismo vai além do efeito estético e de conforto ambiental. Ele visa incrementar essas soluções físicas, como canteiros direcionais que são facilitadores ao correto encaminhamento do usuário e também reforça a identidade visual do local.

Nota-se um aumento considerável em busca por intervenções conciliem melhor a natureza com o ambiente construído, diminuindo os impactos causados pelo modelo de cidade em que vivemos.

O uso apropriado de determinadas vegetações, com diferentes disposições, pode contribuir para reforçar a própria sinalização viária, na medida em que coíbe o ofuscamento, ou anuncia a sinuosidade da pista a uma distância maior, contribuindo ao correto encaminhamento do usuário, além de reforçar a identidade visual do local, com a mescla de cores e aromas distintos, quebrando a monotonia de uma via.

É importante reforçar que o projeto paisagístico não deve em momento algum interferir na segurança e na qualidade do pavimento ou visibilidade da pista, o que poderia provocar acidentes. Este entendimento leva o município a preocupar-se em realizar as manutenções frequentes e os cuidados necessários relacionados a vegetação lindeira, de forma a evitar que está obstrua a visibilidade da pista.

### 15.6.1 - Forrações

As plantas do tipo forrações, com características não lenhosas e de baixo porte/ rasteiro, são as mais desejáveis para este tipo de projeto, pois não bloqueiam a visibilidade na altura do observador ou condutor.

Em ordem alfabética pelo nome popular, as espécies usadas com estas características são:

- **Agapantus**

Nome científico – *Agapanthus africanus*

Família: *Agapanthaceae*

Altura máxima: 0,6 a 0,9 metros

Luminosidade: Sol Pleno

Informações: esta espécie tem como sua característica as flores frequentemente na cor azul, porém existe uma variedade de cores brancas e roxas, seu o formato de buquê característico da espécie, com folhas finas, longas, laminares de cor verde escura e sua floração acontece na primavera. O *Agapanthus africanus* é o tipo de espécie que tolerante a baixas temperaturas de inverno.

O cultivo deve ser em sol pleno, seu plantio deve ser em solo fértil, rico em matéria orgânica e com regas regulares. O ideal que as fertilizações devem ser no início da primavera e dois meses depois, com NPK 4-14-8, para estimular intensas florações.

As manutenções é imprescindível, pois devem ser feitas sempre quando as flores estiverem desbotadas e danificadas, como também folhas e talos com fores danificadas, devem ser feitas sempre que possível, para não apodrecer, como também a manutenção é a chave, para manter a espécie fortalecida e o seu crescimento para as próximas florações.

- **Grama São Carlos**

Nome científico – *Axonopus compressus*

Família: *Poaceae*



Altura máxima: aproximadamente 15 cm

Luminosidade: Meia Sombra, Sol Pleno

Informações: essa espécie tem folhas largas, lisas e sem pelos. O solo deve ser fértil, rico em matéria orgânica e bem drenado. A cada quatro meses, utilize adubo orgânico, como húmus de minhoca ou esterco bovino. As podas devem ser frequentes, sempre que chegar a 3 centímetros.

#### ▪ **Moreia Branca**

Nome científico – *Dietes Iridioides*

Família: *Iridaceae*

Altura máxima: 0.4 a 0.6 metros

Luminosidade: Sol Pleno

Informações: esta espécie apresenta até 60cm de altura de folhagem, com folhas dispostas em leque, coriáceas e de coloração verde-escura, suas flores são dispostas na cor branca, com uma mancha amarela próxima à base das sépalas. A floração ocorre durante a primavera, e perduram até outono.

Devem ser cultivadas em solo composto de terra de jardim e terra vegetal, podendo ser feitas aplicações de material orgânico, para que a espécie se desenvolva perfeitamente.

A irrigação deve ser feita de maneira regular, porém sem excesso para não sufocar suas raízes, ideal é que a irrigação deve ser feita apenas quando o solo estiver seco.

Como esta espécie se adapta a diferentes condições climáticas (clima tropical, subtropical e temperado), entretanto deve ser cultivada em sol pleno.

Para manter a espécie sadia e bonita, a manutenção deve ser feita sempre quando necessário, mas sempre que tiver flores e folhas secas.

### 15.6.2 - Espécies arbóreas

As espécies do tipo arbórea estão inseridas no projeto conforme o plano municipal de arborização urbana de Joinville e a listagem de espécies, entretanto foram dispostas no projeto somente com a aprovação da Secretaria de Meio Ambiente de Joinville.

Em ordem alfabética pelo nome popular, as espécies usadas com estas características são:

#### ▪ **Camélia**

Nome científico – *Camellia japonica*

Família: *Theaceae*

Altura máxima: entre 1 a 4 m

Luminosidade: Meia Sombra, Sol Pleno

Informações: esta espécie pode chegar até 4m de altura, seu tronco é lenhoso, suas folhas são elípticas, cerosas, serrilhadas. Sua floração pode variar de acordo com o clima que está inserida, podendo ocorrer entre outubro e perdura até maio, já em região clima mais quentes, pode ficar até durante ano todo. Suas flores são solitárias e cores mais comuns, são as brancas, as róseas, vermelhas e as bicolores.

Para cultivar esta espécie deve ser em solos ácidos, ricos em matéria orgânica e bem drenado, pois não suportam o solo encharcado, basicamente quando for posicionado em sol pleno, sua irrigação deve ser constante,

quando for em meia sombra a irrigação é moderada, quanto a sua multiplicação deve ser feito por estaquia e por alporquia.

Quanto ao seu plantio o ideal é não plantar em calçadas sem espaço para as raízes, então por esse motivo foi previsto espaços para não comprometer o crescimento das espécies. Quando, não foi possível o distanciamento do dispositivo com as raízes, ideal é que o dispositivo seja envelopado ou tenha uma placa de concreto para proteger ao máximo os dispositivos no subsolo. Quanto a drenagem, a espécie foi prevista distante, para não haver obstrução da drenagem por conta da perda de suas folhas em algumas épocas.

#### ▪ Carobinha

Nome científico – *Jacaranda caroba*

Família: *Bignoniaceae*

Altura máxima: aproximadamente 7 m

Luminosidade: Sol pleno

Informações: esta espécie pode chegar até 7m de altura, seu tronco é liso e muito ornamental que pode descamar. Suas folhas simples formam uma bela copa, na cor verde-claro mesclada de branco.

Esta espécie aprecia o clima tropical e temperado, necessitando de muita luz solar, com seu crescimento torna-se mais resistente ao frio.

Para cultivar esta espécie deve ser em solos úmidos, fértil, bem drenados suas covas devem ser profundas e bem adubadas, com o adubo orgânico ou animal.

Quanto ao seu plantio o ideal é não plantar em calçadas sem espaço para as raízes, pois tende a danificar tudo, em busca de água, por esse motivo foi previsto nichos, para auxiliar no crescimento da espécie. Em situações de dispositivos próximos a raízes, ideal é que o dispositivo seja envelopado ou tenha uma placa de concreto para proteger ao máximo os dispositivos no subsolo. Como não é recomendado plantar perto de áreas de drenagem, foi previsto o mais longe possível, pois o Jacarandá perde suas folhas em algumas épocas.

A podas, devem ser feitas sempre que apresentar riscos, doenças, pragas ou por estares danificas.

## 16.0 - PLANTA DE INTERFERÊNCIAS

### 16.1 - Considerações

No presente projeto foram realizadas pesquisas para verificação das interferências existentes no trecho de projeto, sendo estas citadas abaixo:

- Rede de drenagem;
- Rede de água e esgoto;
- Rede de gás;
- Rede de telecomunicações;
- Posteameto;
- Passeios e meios-fios existentes;
- Placa de sinalização existente;
- Outdoor existente;
- Vegetação existente;
- Muro de Alvenaria;
- Paver, paralelepípedo e lajota existente.

No projeto de interferência são indicados todos elementos que impactam em remoções ou relocações necessárias para a execução da obra.

### 16.2 - Caixas e poços de visita

Nas vias que serão pavimentadas, deverá ser feito o nivelamento das tampas dos poços de visita no nível do greide acabado, tanto na pista quanto nos passeios. O nivelamento se dará pela execução de uma cinta de concreto com fck mínimo de 25Mpa.

Os detalhes do nivelamento são apresentados no projeto de drenagem – Volume 02.

### 16.3 - Rede de água e esgoto

O projeto do remanejamento das redes de água e esgoto foi elaborado pela Companhia Águas de Joinville (CAJ) e está apresentado no Volume 05. O projeto contempla plantas, detalhes, especificações executivas e materiais a serem empregados na obra.

Os demais projetos elaborados foram compatibilizados com o projeto fornecido pela Concessionária, além de informações sobre redes existentes.

### 16.4 - Rede de gás

Foi realizada a consulta junto a empresa SCGás e, conforme informações recebidas, há alinhamento da tubulação na Rua Cel. Santiago bem como tubulação na Rua Gothard Kaesemodel e na Rua Ottokar Doerffel.

A rede existente não impacta no projeto de duplicação, no entanto está prevista implantação de nova rede no trecho que será de total responsabilidade da concessionária o projeto e sua posterior execução.

## 16.5 - Rede de telecomunicações

Foi realizada a consulta junto às empresas de telecomunicações e conforme informações recebidas, na área de projeto não existem redes de telecomunicações subterrâneas. Portanto não haverá interferências com esse tipo de rede.

O novo posicionamento dos postes, bem como seus quantitativos, orçamento e tudo que diz respeito a iluminação e telecomunicação serão definidos em um processo licitatório distinto.

## 16.6 - Posteamento

A rede de distribuição de energia existente é composta de postes de concreto. Em função da alteração de concepção de rede área para rede subterrânea, foi previsto a remoção de todos os postes no trecho de projeto, conforme indicado na planta de interferências – Volume 02.

O novo posicionamento dos postes, bem como seus quantitativos, orçamento e tudo que diz respeito a iluminação e telecomunicação serão de total responsabilidade de empresa terceira contratada por processo licitatório distinto.

## 16.7 - Remoções e demolições

Para implantação das obras de duplicação da Rua Ottokar Doerffel será necessário a remoção e demolição de pavimentos, estruturas e outros dispositivos existentes ao longo do trecho. Serão removidos os seguintes elementos:

- Blocos de concreto intertravado (paver);
- Paralelepípedos;
- Meios-fios;
- Piso de concreto;
- Placas;
- Postes;
- Muros;
- Vegetação existente (árvores e arbustos).

As remoções destes itens são apresentadas na planta de interferências – Volume 02.

## 16.8 - Demolição de muros

Nos locais onde não foi possível a concordância dos passeios com os alinhamentos existentes dos imóveis lindeiros, será necessária a demolição de muros, os quais deverão ser reconstruídos.

Os detalhes dos muros reconstruídos estão apresentados nos projetos de interferências – Volume 02.

## 17.0 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

### 17.1 - Introdução

Este relatório refere-se a um trecho do Projeto Executivo para Duplicação da Rua Ottokar Doerffel, situada na cidade de Joinville. Trecho iniciado na rua Marajó e que se estende até a rua Porto União. Os volumes de projetos e relatórios são apresentados separadamente. Ressalta-se que o projeto de duplicação do trecho entre a Rua Porto União e a Rua Rio Grande do Sul foi feito por empresa terceira. As principais atividades do plano de trabalho, previstas para este projeto são:

- Mobilização e desmobilização;
- Instalação e manutenção do canteiro de obras;
- Instalação de placa de obra;
- Implantação da sinalização de obras;
- Locação da obra;
- Remoções e demolições de interferências;
- Terraplenagem;
- Pavimentação;
- Drenagem e obras de arte correntes;
- Sinalização viária;
- Obras complementares;
- Interferências;
- Iluminação, Energia e Comunicação.

### 17.2 - Subcontratações

A contratada poderá subcontratar atividade correlatas necessárias para a execução dos serviços, desde que seja em comum acordo entre contratada e contratante e com aval da CAF. Podem ser subcontratados serviços de sinalização horizontal (pinturas) e vertical (como suportes e pórticos), fabricação e montagem de abrigos de ônibus, acessibilidade e paisagismo, remanejamento de redes de água e esgoto e execução de serviços de obras complementares (como execução de passeios e acabamentos).

### 17.3 - Serviços Iniciais

#### 17.3.1 - Mobilização, desmobilização e implantação do canteiro de obras

Compreende o planejamento para o início das atividades inerentes à obra e instalação do canteiro de obras. Deverá levar em consideração a presença do tráfego local e a necessidade de mantê-lo com fluidez e segurança, de acordo com as condições locais e climáticas predominantes na região.

O canteiro de obras será instalado preferencialmente, e, em terreno lindeiro ao trecho de projeto, aqui é mencionada alternativa para simples visualização esquemática, a localização exata deverá ser negociada e definida na fase de obras.

A instalação do canteiro de obras, compreende as instalações de almoxarifado, escritório, sanitário/vestiário e refeitório.

Ao final das obras, a desmobilização compreende a desmontagem do canteiro de obras e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa e recuperada.

Na instalação e desmobilização do canteiro de obras deverão ser observados os seguintes itens:

- Disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distâncias seguras de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais;
- Em toda área do canteiro de obras deverá ser executada uma drenagem que encaminhe as águas superficiais para uma bacia de decantação de forma que as mesmas, ao saírem desta para os talvegues naturais, estejam livres de materiais em suspensão.

Ressalta-se que o local sugerido para do canteiro de obras no projeto de duplicação completo da rua Ottokar Doerffel permanecerá o mesmo para o projeto do trecho entre a rua Marajó e Porto União.

### 17.3.2 - Placa de Obra

Será fornecida e instalada uma placa de obra na dimensão de 5,00 x 2,50 m, confeccionada conforme padrão definido pela CEF – Caixa Econômica Federal no seu “Manual de Cores e Proporções de Placas de Obra” disponível no endereço eletrônico: [https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual\\_PlacadeObras\\_rediagramado\\_A4\\_20220428.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual_PlacadeObras_rediagramado_A4_20220428.pdf).

A localização da placa será definida com a fiscalização.

### 17.3.3 - Sinalização e desvio de obras

Ao longo de toda a obra, haverá interferência direta com o tráfego da via em todos os segmentos onde serão previstos desvios dos fluxos atuais.

De acordo com DNIT (2010), uma sinalização de obras em rodovias deverá:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regular a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamentos;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

Os trabalhos construtivos serão devidamente sinalizados por tratar-se de obra inserida ao longo da via. Tal sinalização permitirá ao usuário da via a identificação das intervenções de obra em distância segura para frenagem e diminuição de velocidade no ponto de cruzamento com as intervenções de equipamentos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

A sinalização das obras deverá seguir a seguinte bibliografia:

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VII Sinalização temporária (CONTRAN / DENATRAN, 2022);

#### **17.3.4 - Remoções, demolições e realocações de interferências**

Antes do início das obras de terraplenagem, pavimentação, etc. devem ser observadas todas as remoções e realocações necessárias para que não haja prejuízos ao bom andamento das obras.

As interferências aqui relacionadas referem-se aos elementos e redes de serviços públicos que devem ser removidos e/ou relocados durante as obras para permitir a sua implantação.

Os elementos existentes que podem ser mantidos, serão realocados e reposicionados de forma a integrar a nova concepção projetada sem interferir nos demais elementos construtivos.

Serão demolidas estruturas em alvenaria, concreto simples e armado, tais como passeios, caixas e dispositivos de drenagem existentes nos locais onde houve interferência com o projeto, o material proveniente das demolições será destinado em áreas de bota fora.

##### **17.3.4.1 - Remoção do Paralelepípedo, Lajota ou Paver Existente**

Os paralelepípedos, lajotas e blocos de concreto intertravado removidos serão parcialmente reaproveitados, devendo ser transportados e depositados pela contratada para Unidade Regional de Obras Sudoeste, localizada anexo ao Terminal Urbano – Nova Brasília.

##### **17.3.4.2 - Demolição de Passeio de Concreto Existente**

Haverá demolição dos passeios existentes em ambos os lados ao longo do trecho da Rua Ottokar Doerffel, conforme indicado na planta de interferências – Volume 02. Os resíduos provenientes das demolições deverão ser destinados a locais licenciados e aptos a receber este tipo de material.

##### **17.3.4.3 - Remoção de meio-fio**

Os meios-fios removidos serão descartados e transportados pela contratada para Unidade Regional de Obras Sudoeste, localizada anexo ao Terminal Urbano – Nova Brasília.

##### **17.3.4.4 - Remoção de Pavimento Asfáltico (Fresagem)**

O material resultante da fresagem deverá ser transportado e descartado em área de bota-fora licenciada, conforme locais indicados no Croqui de Localização de Materiais - Volume 02.

##### **17.3.4.5 - Remoções de Tubos de Drenagem**

Os tubos de drenagem serão descartados e destinados pela contratada para locais licenciados e aptos a receber este tipo de material.

---

### **17.3.5 - Locação de obras**

Em posse dos projetos a empresa executora deverá realizar o reconhecimento preliminar da área de abrangência das obras e posterior início dos serviços de locação.

Esta etapa trata-se da materialização em campo dos elementos apresentados nas plantas e notas de serviço, devendo ser realizado a partir dos marcos de referência indicados neste memorial.

A transferência das informações de projeto (coordenadas e cotas) para o campo será realizada através de marcações em estacas de madeira, piquetes ou pintura em local visível.

As notas de serviço são apresentadas na sequência.



# HPB PARTICIPAÇÕES S/A

## PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL

### NOTA DE SERVIÇO - EIXO 01B

Local: Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atradores

Data: Fevereiro/2023

Município: Joinville/SC

Arquivo: RCV-10399-02-NS-01-A

Desenho Esquemático:



| PONTOS NOTÁVEIS      | CANTEIRO       | AJUSTE         | TAL PAV        | PISTA          | EIXO           | PISTA          | TAL PAV        | AJUSTE         | PASSEIO        |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 66+12</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,567         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 12,272         | 12,221         | 11,342         | 11,332         | 11,257         | 11,182         | 11,172         | 11,846         | 11,962         |
| E                    | 713,598,8537   | 713,599,4392   | 713,599,4392   | 713,599,6616   | 713,601,3288   | 713,602,9961   | 713,603,2184   | 713,603,3073   | 713,605,8860   |
| N                    | 7,087,814,4630 | 7,087,813,2835 | 7,087,813,2835 | 7,087,812,8354 | 7,087,809,4764 | 7,087,806,1174 | 7,087,805,6696 | 7,087,805,4904 | 7,087,800,2952 |
| <b>Estaca: 67+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,707         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 12,521         | 12,380         | 11,472         | 11,462         | 11,387         | 11,312         | 11,302         | 11,976         | 12,092         |
| E                    | 713,606,2719   | 713,606,8594   | 713,606,8594   | 713,607,0611   | 713,608,5734   | 713,610,0856   | 713,610,2872   | 713,610,3679   | 713,612,7068   |
| N                    | 7,087,818,0909 | 7,087,816,7578 | 7,087,816,7578 | 7,087,816,3000 | 7,087,812,8685 | 7,087,809,4369 | 7,087,808,9794 | 7,087,808,7963 | 7,087,803,4889 |
| <b>Estaca: 68+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,418         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 12,832         | 12,708         | 11,796         | 11,786         | 11,711         | 11,636         | 11,626         | 12,300         | 12,416         |
| E                    | 713,625,6890   | 713,626,0352   | 713,626,0352   | 713,626,1834   | 713,627,2951   | 713,628,4067   | 713,628,5549   | 713,628,6142   | 713,630,3335   |
| N                    | 7,087,825,0474 | 7,087,823,9322 | 7,087,823,9322 | 7,087,823,4545 | 7,087,819,8730 | 7,087,816,2916 | 7,087,815,8141 | 7,087,815,6230 | 7,087,810,0837 |
| <b>Estaca: 69+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,122         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 9,085          |
| Cota (m)             | 13,183         | 12,956         | 11,968         | 11,958         | 11,883         | 11,808         | 11,798         | 12,472         | 12,564         |
| E                    | 713,645,7413   | 713,645,9031   | 713,645,9031   | 713,645,9961   | 713,646,6926   | 713,647,3892   | 713,647,4820   | 713,647,5192   | 713,648,3801   |
| N                    | 7,087,829,7326 | 7,087,828,8763 | 7,087,828,8763 | 7,087,828,3848 | 7,087,824,7001 | 7,087,821,0154 | 7,087,820,5241 | 7,087,820,3275 | 7,087,815,7736 |
| <b>Estaca: 69+17</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,221         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,229         |
| Cota (m)             | 13,375         | 13,053         | 12,030         | 12,020         | 11,945         | 11,870         | 11,860         | 12,534         | 12,650         |
| E                    | 713,663,9134   | 713,663,9959   | 713,663,9959   | 713,664,0384   | 713,664,3570   | 713,664,6755   | 713,664,7180   | 713,664,7350   | 713,665,2259   |
| N                    | 7,087,832,3189 | 7,087,831,3512 | 7,087,831,3512 | 7,087,830,8528 | 7,087,827,1164 | 7,087,823,3799 | 7,087,822,8817 | 7,087,822,6825 | 7,087,816,9245 |
| <b>Estaca: 70+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,320         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 13,395         | 13,054         | 12,038         | 12,028         | 11,953         | 11,878         | 11,868         | 12,542         | 12,658         |
| E                    | 713,666,0606   | 713,666,1515   | 713,666,1515   | 713,666,1940   | 713,666,5126   | 713,666,8312   | 713,666,8737   | 713,666,8906   | 713,667,3834   |
| N                    | 7,087,832,6010 | 7,087,831,5350 | 7,087,831,5350 | 7,087,831,0366 | 7,087,827,3002 | 7,087,823,5637 | 7,087,823,0655 | 7,087,822,8663 | 7,087,817,0872 |
| <b>Estaca: 71+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 13,626         | 13,131         | 12,108         | 12,098         | 12,023         | 11,948         | 11,938         | 12,612         | 12,728         |
| E                    | 713,685,9527   | 713,686,0792   | 713,686,0792   | 713,686,1217   | 713,686,4403   | 713,686,7589   | 713,686,8014   | 713,686,8183   | 713,687,3111   |
| N                    | 7,087,834,7185 | 7,087,833,2341 | 7,087,833,2341 | 7,087,832,7357 | 7,087,828,9992 | 7,087,825,2628 | 7,087,824,7646 | 7,087,824,5653 | 7,087,818,7863 |
| <b>Estaca: 71+17</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 13,794         | 13,219         | 12,170         | 12,160         | 12,085         | 12,010         | 12,000         | 12,674         | 12,790         |
| E                    | 713,703,7576   | 713,703,8842   | 713,703,8842   | 713,703,9266   | 713,704,2452   | 713,704,5638   | 713,704,6063   | 713,704,6233   | 713,705,1160   |
| N                    | 7,087,836,2366 | 7,087,834,7522 | 7,087,834,7522 | 7,087,834,2538 | 7,087,830,5173 | 7,087,826,7809 | 7,087,826,2827 | 7,087,826,0834 | 7,087,820,3044 |
| <b>Estaca: 72+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,742         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 13,812         | 13,229         | 12,178         | 12,168         | 12,093         | 12,018         | 12,008         | 12,682         | 12,798         |
| E                    | 713,705,7847   | 713,705,9359   | 713,705,9359   | 713,705,9865   | 713,706,3664   | 713,706,7463   | 713,706,7970   | 713,706,8172   | 713,707,4048   |
| N                    | 7,087,836,4285 | 7,087,834,9441 | 7,087,834,9441 | 7,087,834,4464 | 7,087,830,7157 | 7,087,826,9850 | 7,087,826,4876 | 7,087,826,2886 | 7,087,820,5185 |
| <b>Estaca: 73+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,743         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 13,985         | 13,326         | 12,250         | 12,240         | 12,165         | 12,090         | 12,080         | 12,753         | 12,869         |
| E                    | 713,724,5770   | 713,724,9544   | 713,724,9544   | 713,725,0808   | 713,726,0290   | 713,726,9772   | 713,727,1036   | 713,727,1542   | 713,728,6206   |
| N                    | 7,087,839,8203 | 7,087,838,3763 | 7,087,838,3763 | 7,087,837,8924 | 7,087,834,2642 | 7,087,830,6361 | 7,087,830,1523 | 7,087,829,9588 | 7,087,824,3473 |
| <b>Estaca: 74+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,113         | 13,547         | 12,500         | 12,490         | 12,415         | 12,340         | 12,330         | 13,004         | 13,120         |
| E                    | 713,742,6271   | 713,743,2204   | 713,743,2204   | 713,743,4197   | 713,744,9136   | 713,746,4076   | 713,746,6068   | 713,746,6865   | 713,748,9971   |
| N                    | 7,087,846,0539 | 7,087,844,6878 | 7,087,844,6878 | 7,087,844,2290 | 7,087,840,7895 | 7,087,837,3499 | 7,087,836,8913 | 7,087,836,7079 | 7,087,831,3880 |
| <b>Estaca: 75+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,241         | 13,868         | 12,887         | 12,875         | 12,785         | 12,694         | 12,682         | 13,358         | 13,474         |
| E                    | 713,759,5047   | 713,760,3008   | 713,760,3008   | 713,760,5682   | 713,762,5725   | 713,764,5769   | 713,764,8441   | 713,764,9510   | 713,768,0510   |
| N                    | 7,087,854,9879 | 7,087,853,7290 | 7,087,853,7290 | 7,087,853,3062 | 7,087,850,1368 | 7,087,846,9674 | 7,087,846,5448 | 7,087,846,3758 | 7,087,841,4737 |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**NOTA DE SERVIÇO - EIXO 01B**

Local: Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atradores

Data: Fevereiro/2023

Município: Joinville/SC

Arquivo: RCV-10399-02-NS-01-A

Desenho Esquemático:



| PONTOS NOTÁVEIS      | CANTEIRO       | AJUSTE         | TAL PAV        | PISTA          | EIXO           | PISTA          | TAL PAV        | AJUSTE         | PASSEIO        |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 75+14</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,338         | 14,113         | 13,184         | 13,169         | 13,060         | 12,951         | 12,936         | 13,615         | 13,731         |
| E                    | 713,771,0733   | 713,772,0086   | 713,772,0086   | 713,772,3226   | 713,774,6767   | 713,777,0309   | 713,777,3448   | 713,777,4704   | 713,781,1115   |
| N                    | 7,087,863,2698 | 7,087,862,1102 | 7,087,862,1102 | 7,087,861,7208 | 7,087,858,8019 | 7,087,855,8829 | 7,087,855,4937 | 7,087,855,3380 | 7,087,850,8233 |
| <b>Estaca: 76+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,345         | 14,187         | 13,280         | 13,265         | 13,153         | 13,040         | 13,025         | 13,704         | 13,820         |
| E                    | 713,775,0476   | 713,775,9828   | 713,775,9828   | 713,776,2968   | 713,778,6510   | 713,781,0052   | 713,781,3191   | 713,781,4446   | 713,785,0857   |
| N                    | 7,087,866,4751 | 7,087,865,3155 | 7,087,865,3155 | 7,087,864,9261 | 7,087,862,0071 | 7,087,859,0882 | 7,087,858,6990 | 7,087,858,5433 | 7,087,854,0286 |
| <b>Estaca: 77+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,376         | 14,358         | 13,497         | 13,482         | 13,370         | 13,257         | 13,242         | 13,921         | 14,037         |
| E                    | 713,790,6154   | 713,791,5507   | 713,791,5507   | 713,791,8647   | 713,794,2188   | 713,796,5730   | 713,796,8869   | 713,797,0125   | 713,800,6536   |
| N                    | 7,087,879,0307 | 7,087,877,8710 | 7,087,877,8710 | 7,087,877,4817 | 7,087,874,5627 | 7,087,871,6437 | 7,087,871,2545 | 7,087,871,0989 | 7,087,866,5842 |
| <b>Estaca: 78+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,519         | 14,471         | 13,598         | 13,585         | 13,488         | 13,390         | 13,377         | 14,054         | 14,170         |
| E                    | 713,806,1832   | 713,807,1185   | 713,807,1185   | 713,807,4325   | 713,809,7867   | 713,812,1409   | 713,812,4548   | 713,812,5803   | 713,816,2214   |
| N                    | 7,087,891,5862 | 7,087,890,4266 | 7,087,890,4266 | 7,087,890,0372 | 7,087,887,1183 | 7,087,884,1993 | 7,087,883,8101 | 7,087,883,6544 | 7,087,879,1397 |
| <b>Estaca: 79+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,674         | 14,579         | 13,688         | 13,678         | 13,605         | 13,530         | 13,520         | 14,194         | 14,310         |
| E                    | 713,821,7511   | 713,822,6864   | 713,822,6864   | 713,823,0004   | 713,825,3545   | 713,827,7087   | 713,828,0226   | 713,828,1482   | 713,831,7893   |
| N                    | 7,087,904,1418 | 7,087,902,9822 | 7,087,902,9822 | 7,087,902,5928 | 7,087,899,6738 | 7,087,896,7549 | 7,087,896,3657 | 7,087,896,2100 | 7,087,891,6953 |
| <b>Estaca: 80+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,832         | 14,690         | 13,780         | 13,773         | 13,723         | 13,648         | 13,638         | 14,312         | 14,428         |
| E                    | 713,837,3189   | 713,838,2542   | 713,838,2542   | 713,838,5682   | 713,840,9224   | 713,843,2766   | 713,843,5904   | 713,843,7160   | 713,847,3571   |
| N                    | 7,087,916,6974 | 7,087,915,5377 | 7,087,915,5377 | 7,087,915,1484 | 7,087,912,2294 | 7,087,909,3104 | 7,087,908,9212 | 7,087,908,7656 | 7,087,904,2509 |
| <b>Estaca: 80+10</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,920         | 14,750         | 13,829         | 13,824         | 13,787         | 13,712         | 13,702         | 14,376         | 14,492         |
| E                    | 713,845,7361   | 713,846,6714   | 713,846,6714   | 713,846,9854   | 713,849,3396   | 713,851,6937   | 713,852,0076   | 713,852,1332   | 713,855,7743   |
| N                    | 7,087,923,4859 | 7,087,922,3262 | 7,087,922,3262 | 7,087,921,9369 | 7,087,919,0179 | 7,087,916,0989 | 7,087,915,7097 | 7,087,915,5541 | 7,087,911,0394 |
| <b>Estaca: 81+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,738         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 14,998         | 14,822         | 13,897         | 13,894         | 13,868         | 13,793         | 13,783         | 14,456         | 14,572         |
| E                    | 713,853,1431   | 713,854,0366   | 713,854,0366   | 713,854,3370   | 713,856,5887   | 713,858,8403   | 713,859,1406   | 713,859,2607   | 713,862,7433   |
| N                    | 7,087,929,2487 | 7,087,928,0587 | 7,087,928,0587 | 7,087,927,6587 | 7,087,924,6600 | 7,087,921,6613 | 7,087,921,2614 | 7,087,921,1015 | 7,087,916,4634 |
| <b>Estaca: 82+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 15,168         | 15,098         | 14,205         | 14,205         | 14,202         | 14,127         | 14,117         | 14,790         | 14,906         |
| E                    | 713,869,9285   | 713,870,7305   | 713,870,7305   | 713,870,9999   | 713,873,0193   | 713,875,0387   | 713,875,3079   | 713,875,4156   | 713,878,5390   |
| N                    | 7,087,940,8913 | 7,087,939,6362 | 7,087,939,6362 | 7,087,939,2148 | 7,087,936,0549 | 7,087,932,8951 | 7,087,932,4738 | 7,087,932,3053 | 7,087,927,4181 |
| <b>Estaca: 83+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,738         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 15,335         | 15,342         | 14,472         | 14,475         | 14,494         | 14,419         | 14,409         | 15,083         | 15,199         |
| E                    | 713,887,5444   | 713,888,2491   | 713,888,2491   | 713,888,4860   | 713,890,2616   | 713,892,0373   | 713,892,2740   | 713,892,3687   | 713,895,1150   |
| N                    | 7,087,951,2342 | 7,087,949,9233 | 7,087,949,9233 | 7,087,949,4828 | 7,087,946,1798 | 7,087,942,8768 | 7,087,942,4364 | 7,087,942,2603 | 7,087,937,1517 |
| <b>Estaca: 83+14</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 15,332         | 15,308         | 14,426         | 14,431         | 14,467         | 14,392         | 14,382         | 15,055         | 15,171         |
| E                    | 713,900,5984   | 713,901,2321   | 713,901,2321   | 713,901,4448   | 713,903,0398   | 713,904,6348   | 713,904,8475   | 713,904,9325   | 713,907,3994   |
| N                    | 7,087,957,8061 | 7,087,956,4578 | 7,087,956,4578 | 7,087,956,0051 | 7,087,952,6112 | 7,087,949,2173 | 7,087,948,7648 | 7,087,948,5838 | 7,087,943,3345 |
| <b>Estaca: 84+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)             | 15,280         | 15,237         | 14,347         | 14,353         | 14,396         | 14,321         | 14,311         | 14,984         | 15,100         |
| E                    | 713,905,7507   | 713,906,3843   | 713,906,3843   | 713,906,5971   | 713,908,1921   | 713,909,7870   | 713,909,9997   | 713,910,0848   | 713,912,5517   |
| N                    | 7,087,960,2274 | 7,087,958,8791 | 7,087,958,8791 | 7,087,958,4264 | 7,087,955,0325 | 7,087,951,6386 | 7,087,951,1861 | 7,087,951,0051 | 7,087,945,7558 |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**NOTA DE SERVIÇO - EIXO 01B**

**Local:** Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

**Data:** Fevereiro/2023

**Município:** Joinville/SC

**Arquivo:** RCV-10399-02-NS-01-A

**Desenho Esquemático:**



| PONTOS NOTÁVEIS     | CANTEIRO       | AJUSTE         | TAL PAV        | PISTA          | EIXO           | PISTA          | TAL PAV        | AJUSTE         | PASSEIO        |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 85+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -5,740         | -4,251         | -4,251         | -3,750         | -0,002         | 3,748          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)            | 14,905         | 14,737         | 13,802         | 13,811         | 13,877         | 13,802         | 13,792         | 14,466         | 14,582         |
| E                   | 713,923,8518   | 713,924,4852   | 713,924,4852   | 713,924,6981   | 713,926,2925   | 713,927,8875   | 713,928,1007   | 713,928,1859   | 713,930,6528   |
| N                   | 7,087,968,7341 | 7,087,967,3863 | 7,087,967,3863 | 7,087,966,9333 | 7,087,963,5406 | 7,087,960,1467 | 7,087,959,6930 | 7,087,959,5118 | 7,087,954,2625 |
| <b>Estaca: 85+8</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)            | 14,719         | 14,468         | 13,505         | 13,515         | 13,590         | 13,515         | 13,505         | 14,179         | 14,295         |
| E                   | 713,931,4049   | 713,932,0386   | 713,932,0386   | 713,932,2513   | 713,933,8463   | 713,935,4413   | 713,935,6539   | 713,935,7390   | 713,938,2059   |
| N                   | 7,087,972,2837 | 7,087,970,9354 | 7,087,970,9354 | 7,087,970,4827 | 7,087,967,0888 | 7,087,963,6949 | 7,087,963,2424 | 7,087,963,0614 | 7,087,957,8121 |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**NOTA DE SERVIÇO - EIXO 02B**

Local: Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

Data: Fevereiro/2023

Município: Joinville/SC

Arquivo: RCV-10399-02-NS-01-A

Desenho Esquemático:



| PONTOS NOTÁVEIS      | PASSEIO        | AJUSTE         | TAL PAV        | PISTA          | EIXO           | PISTA          | TAL PAV        |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 71+14</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -10,454        | -4,541         | -4,541         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,560          |
| Cota (m)             | 13,533         | 13,415         | 12,755         | 12,749         | 12,703         | 12,658         | 12,648         |
| E                    | 713.674,3101   | 713.674,8125   | 713.674,8125   | 713.674,8796   | 713.675,1982   | 713.675,5168   | 713.675,5856   |
| N                    | 7.087.847,9912 | 7.087.842,0993 | 7.087.842,0993 | 7.087.841,3116 | 7.087.837,5752 | 7.087.833,8387 | 7.087.833,0318 |

|                     |                |                |                |                |                |                |               |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| <b>Estaca: 72+0</b> |                |                |                |                |                |                |               |
| Dist.eixo(m)        | -10,040        | -4,544         | -4,544         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,557         |
| Cota (m)            | 13,551         | 13,441         | 12,781         | 12,776         | 12,745         | 12,714         | 12,707        |
| E                   | 713.680,3236   | 713.680,7905   | 713.680,7905   | 713.680,8579   | 713.681,1765   | 713.681,4951   | 713.681,564   |
| N                   | 7.087.848,0884 | 7.087.842,6122 | 7.087.842,6122 | 7.087.841,8214 | 7.087.838,0849 | 7.087.834,3485 | 7.087.833,545 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 73+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -9,401         | -4,554         | -4,554         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,546          |
| Cota (m)            | 13,626         | 13,529         | 12,859         | 12,863         | 12,883         | 12,902         | 12,906         |
| E                   | 713.700,3055   | 713.700,7173   | 713.700,7173   | 713.700,7856   | 713.701,1042   | 713.701,4228   | 713.701,4904   |
| N                   | 7.087.849,1514 | 7.087.844,3218 | 7.087.844,3218 | 7.087.843,5204 | 7.087.839,7840 | 7.087.836,0475 | 7.087.835,2545 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 74+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,092        | -4,565         | -4,565         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,535          |
| Cota (m)            | 13,728         | 13,617         | 12,936         | 12,951         | 13,020         | 13,090         | 13,104         |
| E                   | 713.718,5395   | 713.719,8096   | 713.719,8096   | 713.719,9970   | 713.720,8588   | 713.721,7207   | 713.721,9012   |
| N                   | 7.087.852,5887 | 7.087.847,2101 | 7.087.847,2101 | 7.087.846,4167 | 7.087.842,7671 | 7.087.839,1175 | 7.087.838,3530 |

|                      |                |                |                |                |                |                |                |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 75+00</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)         | -10,396        | -4,567         | -4,567         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,534          |
| Cota (m)             | 13,866         | 13,749         | 13,067         | 13,083         | 13,158         | 13,233         | 13,249         |
| E                    | 713.735,8211   | 713.738,0817   | 713.738,0817   | 713.738,3983   | 713.739,8525   | 713.741,3066   | 713.741,6108   |
| N                    | 7.087.858,5401 | 7.087.853,1666 | 7.087.853,1666 | 7.087.852,4139 | 7.087.848,9573 | 7.087.845,5008 | 7.087.844,7778 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 76+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -9,927         | -4,567         | -4,567         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,534          |
| Cota (m)            | 13,994         | 13,887         | 13,205         | 13,221         | 13,296         | 13,371         | 13,387         |
| E                   | 713.752,2481   | 713.755,1160   | 713.755,1160   | 713.755,5529   | 713.757,5592   | 713.759,5656   | 713.759,9852   |
| N                   | 7.087.866,5933 | 7.087.862,0646 | 7.087.862,0646 | 7.087.861,3748 | 7.087.858,2067 | 7.087.855,0385 | 7.087.854,3759 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 77+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -9,745         | -4,559         | -4,559         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,542          |
| Cota (m)            | 14,168         | 14,064         | 13,390         | 13,398         | 13,437         | 13,477         | 13,485         |
| E                   | 713.767,4775   | 713.770,7334   | 713.770,7334   | 713.771,2411   | 713.773,5952   | 713.775,9494   | 713.776,4464   |
| N                   | 7.087.877,7198 | 7.087.873,6827 | 7.087.873,6827 | 7.087.873,0532 | 7.087.870,1343 | 7.087.867,2153 | 7.087.866,5990 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 78+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,207        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 14,437         | 14,324         | 13,674         | 13,658         | 13,583         | 13,508         | 13,492         |
| E                   | 713.782,7555   | 713.786,3164   | 713.786,3164   | 713.786,8089   | 713.789,1631   | 713.791,5173   | 713.792,0297   |
| N                   | 7.087.890,6347 | 7.087.886,2195 | 7.087.886,2195 | 7.087.885,6088 | 7.087.882,6898 | 7.087.879,7709 | 7.087.879,1354 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 79+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,332        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 14,590         | 14,474         | 13,824         | 13,808         | 13,733         | 13,658         | 13,642         |
| E                   | 713.798,2447   | 713.801,8843   | 713.801,8843   | 713.802,3768   | 713.804,7309   | 713.807,0851   | 713.807,5976   |
| N                   | 7.087.903,2878 | 7.087.898,7750 | 7.087.898,7750 | 7.087.898,1644 | 7.087.895,2454 | 7.087.892,3264 | 7.087.891,6910 |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**NOTA DE SERVIÇO - EIXO 02B**

Local: Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

Data: Fevereiro/2023

Município: Joinville/SC

Arquivo: RCV-10399-02-NS-01-A

Desenho Esquemático:



| PONTOS NOTÁVEIS     | PASSEIO        | AJUSTE         | TAL PAV        | PISTA          | EIXO           | PISTA          | TAL PAV        |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 80+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,255        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 14,743         | 14,628         | 13,979         | 13,963         | 13,888         | 13,813         | 13,796         |
| E                   | 713.813,8606   | 713.817,4521   | 713.817,4521   | 713.817,9446   | 713.820,2988   | 713.822,6529   | 713.823,1654   |
| N                   | 7.087.915,7837 | 7.087.911,3306 | 7.087.911,3306 | 7.087.910,7199 | 7.087.907,8010 | 7.087.904,8820 | 7.087.904,2466 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 81+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,211        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 14,901         | 14,787         | 14,138         | 14,122         | 14,047         | 13,972         | 13,955         |
| E                   | 713.829,4563   | 713.833,0200   | 713.833,0200   | 713.833,5125   | 713.835,8666   | 713.838,2208   | 713.838,7333   |
| N                   | 7.087.928,3048 | 7.087.923,8862 | 7.087.923,8862 | 7.087.923,2755 | 7.087.920,3565 | 7.087.917,4376 | 7.087.916,8021 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 82+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,296        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 15,065         | 14,950         | 14,301         | 14,285         | 14,210         | 14,135         | 14,118         |
| E                   | 713.845,3981   | 713.848,8433   | 713.848,8433   | 713.849,3125   | 713.851,5550   | 713.853,7975   | 713.854,2857   |
| N                   | 7.087.941,0106 | 7.087.936,3931 | 7.087.936,3931 | 7.087.935,7643 | 7.087.932,7587 | 7.087.929,7532 | 7.087.929,0989 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 83+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,298        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 15,229         | 15,114         | 14,465         | 14,449         | 14,374         | 14,299         | 14,282         |
| E                   | 713.862,4643   | 713.865,5656   | 713.865,5656   | 713.865,9878   | 713.868,0058   | 713.870,0238   | 713.870,4631   |
| N                   | 7.087.952,8046 | 7.087.947,9471 | 7.087.947,9471 | 7.087.947,2859 | 7.087.944,1252 | 7.087.940,9644 | 7.087.940,2764 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 84+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,163        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 15,389         | 15,277         | 14,627         | 14,611         | 14,536         | 14,461         | 14,445         |
| E                   | 713.880,4082   | 713.883,0839   | 713.883,0839   | 713.883,4569   | 713.885,2396   | 713.887,0224   | 713.887,4105   |
| N                   | 7.087.963,2058 | 7.087.958,2544 | 7.087.958,2544 | 7.087.957,5642 | 7.087.954,2650 | 7.087.950,9659 | 7.087.950,2477 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 85+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,155        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 15,351         | 15,238         | 14,589         | 14,573         | 14,498         | 14,423         | 14,406         |
| E                   | 713.898,8301   | 713.901,2206   | 713.901,2206   | 713.901,5543   | 713.903,1493   | 713.904,7442   | 713.905,0914   |
| N                   | 7.087.972,3500 | 7.087.967,2633 | 7.087.967,2633 | 7.087.966,5533 | 7.087.963,1594 | 7.087.959,7655 | 7.087.959,0267 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 86+0</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -10,245        | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 14,989         | 14,875         | 14,225         | 14,209         | 14,134         | 14,059         | 14,043         |
| E                   | 713.916,8926   | 713.919,3214   | 713.919,3214   | 713.919,6551   | 713.921,2501   | 713.922,8450   | 713.923,1922   |
| N                   | 7.087.980,9379 | 7.087.975,7698 | 7.087.975,7698 | 7.087.975,0598 | 7.087.971,6659 | 7.087.968,2720 | 7.087.967,5332 |

|                     |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 86+9</b> |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -9,690         | -4,535         | -4,535         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,566          |
| Cota (m)            | 14,768         | 14,665         | 14,015         | 13,999         | 13,924         | 13,849         | 13,833         |
| E                   | 713.925,6872   | 713.927,8801   | 713.927,8801   | 713.928,2138   | 713.929,8087   | 713.931,4037   | 713.931,7509   |
| N                   | 7.087.984,4582 | 7.087.979,7920 | 7.087.979,7920 | 7.087.979,0820 | 7.087.975,6881 | 7.087.972,2942 | 7.087.971,5554 |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**NOTA DE SERVIÇO - EIXO DE TRANSIÇÃO OESTE**

Local: Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

Data: Fevereiro/2023

Município: Joinville/SC

Arquivo: RCV-10399-02-NS-01-A

Desenho Esquemático:



| PONTOS NOTÁVEIS    | PASSEIO        | AJUSTE         | TAL PAV        | PISTA          | EIXO           | PISTA          |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 2+0</b> |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)       | -11,158        | -4,524         | -4,524         | -3,750         | 0,000          | 3,750          |
| Cota (m)           | 13,914         | 13,782         | 13,142         | 13,116         | 12,989         | 12,861         |
| E                  | 713,641,6149   | 713,637,9297   | 713,637,9297   | 713,637,4999   | 713,635,4168   | 713,633,3338   |
| N                  | 7,087,859,1166 | 7,087,853,5999 | 7,087,853,5999 | 7,087,852,9564 | 7,087,849,8381 | 7,087,846,7199 |

|                    |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 2+6</b> |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)       | -8,532         | -4,526         | -4,526         | -3,750         | 0,000          | 3,750          |
| Cota (m)           | 13,682         | 13,602         | 12,962         | 12,937         | 12,821         | 12,705         |
| E                  | 713,645,2797   | 713,643,0544   | 713,643,0544   | 713,642,6232   | 713,640,5402   | 713,638,4571   |
| N                  | 7,087,853,5107 | 7,087,850,1795 | 7,087,850,1795 | 7,087,849,5340 | 7,087,846,4157 | 7,087,843,2975 |

|                    |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 3+0</b> |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)       | -8,259         | -4,531         | -4,531         | -3,750         | 0,000          | 3,750          |
| Cota (m)           | 13,567         | 13,493         | 12,853         | 12,827         | 12,737         | 12,647         |
| E                  | 713,655,1930   | 713,653,9474   | 713,653,9474   | 713,653,6862   | 713,652,4329   | 713,651,1797   |
| N                  | 7,087,848,2352 | 7,087,844,7224 | 7,087,844,7224 | 7,087,843,9859 | 7,087,840,4515 | 7,087,836,9171 |

|                    |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 3+4</b> |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)       | -9,209         | -4,533         | -4,533         | -3,750         | 0,000          | 3,750          |
| Cota (m)           | 13,566         | 13,473         | 12,833         | 12,807         | 12,726         | 12,646         |
| E                  | 713,659,2936   | 713,658,1280   | 713,658,1280   | 713,657,9327   | 713,656,9979   | 713,656,0631   |
| N                  | 7,087,847,9763 | 7,087,843,4478 | 7,087,843,4478 | 7,087,842,6892 | 7,087,839,0576 | 7,087,835,4260 |

|                    |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 4+0</b> |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)       | -10,612        | -4,539         | -4,539         | -3,750         | 0,000          | 3,750          |
| Cota (m)           | 13,536         | 13,415         | 12,775         | 12,749         | 12,697         | 12,646         |
| E                  | 713,671,7479   | 713,671,9381   | 713,671,9381   | 713,671,9628   | 713,672,0802   | 713,672,1977   |
| N                  | 7,087,847,9937 | 7,087,841,9243 | 7,087,841,9243 | 7,087,841,1354 | 7,087,837,3872 | 7,087,833,6390 |

|                    |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 4+2</b> |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)       | -10,480        | -4,540         | -4,540         | -3,750         | 0,000          | 3,750          |
| Cota (m)           | 13,534         | 13,415         | 12,775         | 12,749         | 12,703         | 12,657         |
| E                  | 713,674,0727   | 713,674,5772   | 713,674,5772   | 713,674,6444   | 713,674,9629   | 713,675,2815   |
| N                  | 7,087,847,9970 | 7,087,842,0792 | 7,087,842,0792 | 7,087,841,2916 | 7,087,837,5551 | 7,087,833,8187 |

|                    |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 4+3</b> |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)       | -10,460        | -4,541         | -4,541         | -3,750         | 0,000          | 3,750          |
| Cota (m)           | 13,533         | 13,415         | 12,775         | 12,749         | 12,704         | 12,658         |
| E                  | 713,674,3095   | 713,674,8124   | 713,674,8124   | 713,674,8796   | 713,675,1981   | 713,675,5167   |
| N                  | 7,087,847,9973 | 7,087,842,0993 | 7,087,842,0993 | 7,087,841,3116 | 7,087,837,5752 | 7,087,833,8387 |

**HPB PARTICIPAÇÕES S/A**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA DUPLICAÇÃO DA RUA OTTOKAR DOERFFEL**  
**NOTA DE SERVIÇO - EIXO DE TRANSIÇÃO LESTE**

Local: Rua Ottokar Doerffel - Trecho entre a Rua Marajó a Rua Porto União - Bairro Atiradores

Data: Fevereiro/2023

Município: Joinville/SC

Arquivo: RCV-10399-02-NS-01-A

Desenho Esquemático:



| PONTOS NOTÁVEIS     | PASSEIO        | AJUSTE         | TAL PAV        | PISTA          | EIXO           | PISTA          | TAL PAV        | AJUSTE         | PASSEIO        |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Estaca: 2+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        |                |                |                | -2,880         | 0,000          | 5,847          |                |                |                |
| Cota (m)            |                |                |                | 11,685         | 11,616         | 11,424         |                |                |                |
| E                   |                |                |                | 713,577,0926   | 713,577,9216   | 713,579,6045   |                |                |                |
| N                   |                |                |                | 7,087,803,6866 | 7,087,800,9285 | 7,087,795,3294 |                |                |                |
| <b>Estaca: 2+7</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        |                |                |                | -5,110         | 0,000          | 5,610          |                |                |                |
| Cota (m)            |                |                |                | 11,923         | 11,720         | 11,524         |                |                |                |
| E                   |                |                |                | 713,583,2752   | 713,584,7460   | 713,586,3610   |                |                |                |
| N                   |                |                |                | 7,087,807,8732 | 7,087,802,9797 | 7,087,797,6067 |                |                |                |
| <b>Estaca: 2+8</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        |                |                |                | -5,494         | 0,000          | 5,568          |                |                |                |
| Cota (m)            |                |                |                | 11,265         | 11,037         | 10,849         |                |                |                |
| E                   |                |                |                | 713,584,3966   | 713,585,9781   | 713,587,5807   |                |                |                |
| N                   |                |                |                | 7,087,808,6117 | 7,087,803,3500 | 7,087,798,0178 |                |                |                |
| <b>Estaca: 2+10</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -5,740         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 5,526          | 6,026          |                |                |
| Cota (m)            | 12,051         | 12,051         | 11,201         | 11,181         | 11,059         | 10,878         | 10,862         |                |                |
| E                   | 713,585,7494   | 713,586,2023   | 713,586,2023   | 713,586,3544   | 713,587,4944   | 713,589,1746   | 713,589,3266   |                |                |
| N                   | 7,087,809,2881 | 7,087,807,8689 | 7,087,807,8689 | 7,087,807,3923 | 7,087,803,8198 | 7,087,798,5550 | 7,087,798,0787 |                |                |
| <b>Estaca: 2+16</b> |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -4,942         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 4,379          | 4,879          | 5,079          | 10,879         |
| Cota (m)            | 12,219         | 12,156         | 11,256         | 11,242         | 11,139         | 11,018         | 11,005         | 11,682         | 11,798         |
| E                   | 713,591,4010   | 713,591,6534   | 713,591,6534   | 713,591,8360   | 713,593,2044   | 713,594,8025   | 713,594,9850   | 713,595,0579   | 713,597,1745   |
| N                   | 7,087,810,4488 | 7,087,809,8047 | 7,087,809,8047 | 7,087,809,3390 | 7,087,805,8476 | 7,087,801,7705 | 7,087,801,3050 | 7,087,801,1188 | 7,087,795,7188 |
| <b>Estaca: 3+0</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -5,313         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,932          | 4,432          | 4,632          | 10,432         |
| Cota (m)            | 12,309         | 12,202         | 11,292         | 11,282         | 11,191         | 11,096         | 11,084         | 11,760         | 11,876         |
| E                   | 713,594,6960   | 713,595,1252   | 713,595,1252   | 713,595,3271   | 713,596,8410   | 713,598,4285   | 713,598,6304   | 713,598,7111   | 713,601,0527   |
| N                   | 7,087,812,2229 | 7,087,811,2503 | 7,087,811,2503 | 7,087,810,7927 | 7,087,807,3619 | 7,087,803,7644 | 7,087,803,3069 | 7,087,803,1240 | 7,087,797,8176 |
| <b>Estaca: 3+3</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -5,518         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,762          | 4,262          | 4,462          | 10,262         |
| Cota (m)            | 12,393         | 12,246         | 11,326         | 11,319         | 11,240         | 11,161         | 11,150         | 11,825         | 11,941         |
| E                   | 713,597,7776   | 713,598,3350   | 713,598,3350   | 713,598,5549   | 713,600,2033   | 713,601,8570   | 713,602,0767   | 713,602,1647   | 713,604,7142   |
| N                   | 7,087,813,8822 | 7,087,812,7433 | 7,087,812,7433 | 7,087,812,2940 | 7,087,808,9257 | 7,087,805,5467 | 7,087,805,0976 | 7,087,804,9180 | 7,087,799,7084 |
| <b>Estaca: 3+4</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dist.eixo(m)        | -5,568         | -4,250         | -4,250         | -3,750         | 0,000          | 3,750          | 4,250          | 4,450          | 10,250         |
| Cota (m)            | 12,424         | 12,153         | 11,233         | 11,182         | 11,257         | 11,182         | 11,157         | 11,846         | 11,962         |
| E                   | 713,598,9156   | 713,599,4950   | 713,599,4950   | 713,599,7149   | 713,601,3634   | 713,603,0118   | 713,603,2316   | 713,603,3195   | 713,605,8690   |
| N                   | 7,087,814,4950 | 7,087,813,3110 | 7,087,813,3110 | 7,087,812,8617 | 7,087,809,4934 | 7,087,806,1252 | 7,087,805,6761 | 7,087,805,4965 | 7,087,800,2869 |



## 17.4 - Terraplenagem

### 17.4.1 - Serviços preliminares

Compreendem os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Este processo deverá ser orientado segundo a definição adotada no projeto geométrico, utilizando equipamentos de corte tipo escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, motoniveladoras e caminhões basculantes para o transporte de materiais.

### 17.4.2 - Cortes

Será executada a escavação dos materiais constituintes do terreno natural para atender a plataforma de terraplenagem. Sempre que houver necessidade de escavação, será precedida da execução dos serviços preliminares.

Os materiais de cortes serão empregados na confecção dos aterros, desde que apresentem as qualidades geotécnicas previstas.

### 17.4.3 - Aterros

Os aterros serão compactados a 95% do grau de compactação do proctor normal para o corpo de aterro e a 100% do grau de compactação do proctor normal para a camada final de terraplenagem.

O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas que permitam o seu umedecimento e compactação e a espessura da camada não deverá ser maior que 30cm. No caso de aterros de pequenas alturas assentes sobre o terreno existente, deverá ser executada a escarificação do leito natural na profundidade de 0,20m.

### 17.4.4 - Áreas de bota fora

Antes do espalhamento do material, deve ser efetuada a limpeza da área, com a remoção de todo material vegetal e do solo orgânico existente. O espalhamento de material para constituição de bota foras deve ser efetuado com trator de esteira equipado de lâmina, em camadas com espessura máxima de 0,30m.

### 17.4.5 - Controle tecnológico

Indica-se a execução de controle tecnológico através de ensaios, descrito a seguir. As Tabelas em sequência mostram os ensaios para o controle tecnológico das obras de terraplenagem.

**Tabela 18.1** - Material para a camada final de terraplenagem.

| Descrição                      | Observação     | Norma          |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| Curva de Compactação           | Proctor normal | DNER-ME 129/94 |
| Umidade ótima                  | Proctor normal |                |
| Massa específica aparente seca | Proctor normal |                |
| Índice de Suporte Califórnia   | Proctor normal | DNER-ME 049/94 |
| Expansão                       | Proctor normal |                |



|                        |  |                |
|------------------------|--|----------------|
| Granulometria          |  | DNER-ME 080/94 |
| Limite de liquidez     |  | DNER-ME 122/94 |
| Limite de plasticidade |  | DNER-ME 082/94 |

**Tabela 18.2** - Camada final de terraplenagem compactada.

| Descrição                      | Observação     | Norma                               |
|--------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| Umidade natural                | In situ        | DNER-ME 052/94 ou<br>DNER-ME 088/94 |
| Massa específica aparente seca | In situ        | DNER-ME 092/94 ou<br>DNER-ME 037/94 |
| Grau de compactação            | Proctor normal | Calcular                            |

O controle do grau de compactação para liberação das camadas será feito através dos resultados de ensaios de compactação, a cargo da contratada, auxiliado pelo controle do número de passadas do equipamento e de inspeção visual.

O ensaio de controle de compactação será executado pelo método frasco de areia que deverá ser executado de acordo com o método de ensaio DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente, "in situ", com emprego do frasco de areia, conforme a necessidade, a cada camada.

Caso o material compactado se apresente mais grosseiro do que aquele passante na peneira no 4, deverá ser levantada a curva granulométrica e peso específico do material grosseiro para permitir a correção dos valores associados aos ensaios de controle de compactação.

Com o desenvolvimento das obras, em função da homogeneidade dos valores obtidos com os materiais destinados à compactação e também das condições climáticas do local, a fiscalização poderá reduzir a frequência dos ensaios de controle de compactação. Poderá, também, caso se verifiquem grandes variações nas características dos materiais, incrementar o volume de ensaios.

## 17.5 - Pavimentação asfáltica

### 17.5.1 - Considerações

O projeto consiste nas estruturas de pavimentação descritas no capítulo do projeto de pavimentação – Volume 02.

As notas de serviço para execução dos serviços de pavimentação estão apresentadas no item 17.2.5 – LOCAÇÃO DE OBRAS deste relatório.

### 17.5.2 - Escavação das Camadas de Solo Existentes

Após os serviços de limpeza e remoção do pavimento existente serão iniciadas as atividades de escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, conforme cotas de corte apresentadas nas notas de serviço de terraplenagem – Volume 03.

O material resultante desta escavação deverá ser transportado para área de bota-espera indicada no projeto para futura utilização nos aterros. Caso o material escavado não atenda às especificações mínimas de aceitação geotécnica deverá ser descartado em área de bota-fora.

### 17.5.3 - Subleito

#### 17.5.3.1 - Regularização do Subleito

Depois de concluídas as obras de terraplenagem e devidamente verificados os níveis do greide e offsets, iniciam-se as operações de regularização do subleito nas áreas que vão receber as estruturas de pavimentação. Esta operação tem como objetivo conformar o subleito, no sentido transversal e longitudinal, compreendendo áreas em corte e aterro, conforme indicados no projeto.

A Tabela em sequência mostra a indicação de alguns ensaios a serem realizados para o controle tecnológico da regularização do subleito.

**Tabela 18.3 - Execução da camada final do subleito.**

| Ensaio  | Observação                            | Qtde                                   | Norma                            |
|---|---------------------------------------|--|----------------------------------|
| Viga Benkelman                                    | <i>In situ</i>                        | 1 p/ cada 20m                          | DNER-ME 024/94                   |
| Umidade natural                                   | <i>In situ</i> (antes da compactação) | 1 p/ cada 750m <sup>2</sup> de pista   | DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94 |
| Massa específica aparente seca                    | <i>In situ</i>                        | 1 p/ cada 750m <sup>2</sup> de pista   | DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94 |
| Ensaio de caracterização (LL, LP e granulometria) | Solos                                 | 1 p/ cada 4.500m <sup>2</sup> de pista | DNER-ME 083/98                   |
| Grau de compactação                               | Proctor normal                        | 1 p/ cada 4.500m <sup>2</sup> de pista | Calcular                         |
| Índice de Suporte Califórnia                      | Proctor normal                        | 1 p/ cada 9.000m <sup>2</sup> de pista | DNER-ME 049/94                   |
| Expansão  | Proctor normal                        |  |                                  |

Quando o subleito for totalmente formado por aterro com espessura maior que 30cm, o controle tecnológico da camada final de terraplenagem já é suficiente. Os serviços não devem ser executados em dias de chuva. Os materiais que forem empregados na regularização deverão possuir no mínimo as características do material especificado para a camada final de terraplenagem. Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder a relocação e o nivelamento do eixo e bordos.

Para a superfície regularizada do subleito é indicado o controle deflectométrico. A liberação da camada será feita após a aprovação dos requisitos (ensaios e deflexão), através de ficha de liberação assinada pelo engenheiro responsável pela obra, técnico responsável pela topografia, encarregado e laboratorista.

### 17.5.3.2 - Reforço do Subleito

No caso da existência de solos com baixa capacidade de suporte no subleito estes serão substituídos por uma camada de rachão travado com pó de pedra, cuja espessura está indicada nas seções transversais do projeto de pavimentação – Volume 02.

### 17.5.4 - Sub-base

O projeto prevê a execução de sub-base em macadame seco (conforme espessuras indicadas no projeto) e brita graduada tratada com cimento, sendo esta última citada apenas na estrutura de pavimento rígido. A camada de sub-base somente poderá ser executada após a liberação e aceite dos serviços de regularização do subleito.

A execução da sub-base compreende os serviços de mistura, pulverização, regularização do grau de umidade dos materiais, seguido de espalhamento, compactação e acabamento. Realizado na pista, em quantidade e espessura que permita a sua compactação. A espessura das camadas deverá ser verificada topograficamente. Os serviços não deverão ser executados em dias de chuva.

Para a superfície regularizada do subleito é obrigatório o controle deflectométrico. A liberação da camada será feita após a aprovação dos requisitos (ensaios e deflexão). Ver detalhes no projeto de pavimentação.

### 17.5.5 - Base

O projeto prevê a execução de base de brita graduada simples, conforme as espessuras indicadas no projeto, exceto:

- Estrutura E05 (Pavimento de Transição) que terá base de brita graduada tratada com cimento e
- Estrutura E06 (Passeio e Ciclovia) que terá base de lastro com brita corrida.

A camada de base somente poderá ser executada após a liberação e aceite dos serviços de execução da sub-base. O material especificado (conforme mencionado no projeto de pavimentação) deve ter as seguintes características:

- CBR  $\geq 80\%$ ;
- Expansão  $\leq 0,50\%$ ;
- LL  $\leq 25\%$ ; IP  $\leq 6\%$ .

O material (brita graduada) deve ter preferencialmente faixa granulométrica II.

A Tabela em sequência mostra alguns ensaios que devem ser realizados para o controle tecnológico.

**Tabela 18.4 - Material para a base.**

| Ensaio              | Observação | Qtde          | Norma                |
|---------------------|------------|---------------|----------------------|
| Viga Benkelman      | In situ    | 1 p/ cada 20m | DNER-ME 024/94       |
| Abrasão Los Angeles | Agregados  | 1             | DNER-ME-035/98       |
| Durabilidade        | Agregados  | 1             | DNER-ME 089          |
| Lameridade          | Agregados  | 1             | Ver manual do DER/PR |

| Ensaio                 | Observação       | Qtde                          | Norma                            |
|------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Teor de umidade        | Mistura na usina | 1 para cada 400m <sup>3</sup> | DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94 |
| Equivalente de areia   | Mistura na usina | 1 para cada 400m <sup>3</sup> | DNER-ME-054/97                   |
| Análise granulométrica | Mistura na usina | 1 para cada 400m <sup>3</sup> | DNER-ME 083/98                   |

A execução dos serviços compreende: mistura, pulverização, regularização do grau de umidade dos materiais em pista ou central, espalhamento, compactação e acabamento na pista preparada, em quantidade e espessura que permitam a sua compactação. No presente caso deverá ser executada uma camada única. A espessura das camadas (compactadas) deverá ser verificada topograficamente.

**Tabela 18.5 - Execução da camada de base.**

| Ensaio                                   | Observação                                | Qtde                            | Norma          |
|--|---|---------------------------------|----------------|
| Índice de Suporte Califórnia             | Proctor intermediário                     | 1 para cada 8.000m <sup>3</sup> | DNER-ME 049/94 |
| Expansão                                 |   |                                 |                |
| Curva de Compactação                     | Mistura na pista<br>Proctor intermediário | 1 para cada 150m <sup>3</sup>   | DNER-ME-129/94 |
| Umidade ótima                            |   |                                 |                |
| Massa específica aparente seca "in situ" |   |                                 |                |

Os cálculos do grau de compactação ( $GC \geq 100\%$ ) serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtida no laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Após a execução da base deverá ser procedida a relocação, nivelamento do eixo e bordos e verificação topográfica (longitudinal e transversal) para a liberação da base.

Para a superfície regularizada da base é indicado o controle deflectométrico. A liberação da camada será feita após a aprovação dos requisitos (ensaios e deflexão), através de ficha de liberação assinada pelo engenheiro responsável pela obra, técnico responsável pela topografia, encarregado e laboratorista.

A Tabela apresentada na sequência indica as espessuras da camada de base da pavimentação de cada estrutura.

**Tabela 18.6 - Espessuras da camada de base para cada estrutura de projeto.**

| Camada | Estrutura                                | Tipo                               | Espessura (cm) |
|--------|--|------------------------------------|----------------|
| Base   | E01 – Pista Principal                    | Brita graduada simples             | 20,0cm         |
| Base   | E02 – Restauração - Reconstrução Parcial | Brita graduada simples             | 20,0cm         |
| Base   | E05 – Pavimento de Transição             | Brita graduada tratada com cimento | 20,0cm         |
| Base   | E06 – Passeio e Ciclovia                 | Lastro com brita corrida           | 15,0cm         |

Os detalhes devem ser consultados no projeto de pavimentação – Volume 02.

### 17.5.6 - Imprimação

O projeto prevê a execução de camada de imprimação sobre a base concluída, com o objetivo de conferir coesão superficial, impermeabilizar e garantir aderência com a camada de revestimento. O material recomendado em projeto é:

- Emulsão tipo EAI.

As Tabelas em sequência mostram a relação de ensaios (mínimos) que devem ser realizados para o controle tecnológico.

**Tabela 18.7 - Material para imprimação.**

| Ensaio                        | Observação                        | Qtde                   | Norma          |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------|
| Viscosidade cinemática a 60°C | -                                 | 1 p/ cada carregamento | ABNT NBR 14756 |
| Viscosidade Saybolt Furol     | Relação temperatura x viscosidade | 1 p/ cada carregamento | DNER-ME 004/94 |
| Ponto de Fulgor e Combustão   | -                                 | 1 p/ cada carregamento | ABNT NBR 5765  |
| Destilação                    | Asfaltos diluídos                 | 1 p/ cada carregamento | DNER-ME-012/94 |

**Tabela 18.8 - Execução da camada de imprimação.**

| Ensaio                        | Observação        | Qtde                | Norma                                    |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|--|
| Temperatura de aplicação      | Ligante asfáltico | 1 p/ cada aplicação | Atender intervalo da relação visc x temp |
| Controle da taxa de aplicação | Método da bandeja | A cada 100m         | 0,8 a 1,6 l/m <sup>2</sup>               |

O ligante betuminoso não deve ser distribuído em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C. O serviço consiste em aplicar uma camada de material betuminoso sobre a superfície da base, já concluída e aprovada pela fiscalização. Após a conformação geométrica da base proceder a varredura da superfície. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve obedecer a relação temperatura X viscosidade e deve ser determinada pelo ensaio "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004). A temperatura do ligante deve ser medida no caminhão distribuidor antes da aplicação para verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido na relação viscosidade x temperatura. A taxa de aplicação deve ser definida de forma que esta possa ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obras e aprovada pela fiscalização, recomenda-se uma taxa mínima de 0,8 litros/m<sup>2</sup> e máxima de 1,6 litros/m<sup>2</sup>.

A imprimação deve ser feita em um mesmo turno de trabalho e fechada ao tráfego (se não for possível o serviço deve ser executado em meia pista). O tempo de exposição da base imprimada fica condicionado ao comportamento da mesma e não deve ultrapassar 30 dias. Recomenda-se também, que após terminar a imprimação espalhar manualmente pó de pedra para proteção da camada.

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 144/2012-ES (Pavimentação asfáltica - Imprimação com ligante asfáltico convencional) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

Todo carregamento de material asfáltico que chegar à obra, deve apresentar o certificado de qualidade (ensaios de especificação). Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

Sobre a base, conforme indicado nos projetos, será executada a imprimação com emulsão asfáltica tipo EAI.

### 17.5.7 - Pintura de Ligação

O projeto prevê a execução de pintura de ligação sobre a base imprimada e na ligação entre camadas de revestimento asfáltico, com o objetivo de promover condições de aderência entre camadas.

O material recomendado em projeto é:

- Emulsão asfáltica RR-1C.

As Tabelas em sequência mostram a relação de ensaios (mínimos) que devem ser realizados para o controle tecnológico.

**Tabela 18.9 - Material para pintura de ligação.**

| Ensaio                             | Observação                        | Quantidade.            | Norma            |
|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------|
| Resíduo por evaporação             | -                                 | 1 p/ cada carregamento | ABNT NBR 14376   |
| Viscosidade Saybolt Furol          | Temperatura de 50°C               | 1 p/ cada carregamento | DNER-ME 004/94   |
| Peneiramento                       | -                                 | 1 p/ cada carregamento | DNER-ME 005/95   |
| Determinação da Carga da Partícula |                                   | 1 p/ cada carregamento | DNIT 156/2011-ME |
| Sedimentação para emulsões         | -                                 | 1 p/ cada carregamento | DNER-ME 006-00   |
| Viscosidade Saybolt Furol          | Relação temperatura x viscosidade | 1 p/ cada carregamento | DNER-ME 004/94   |

**Tabela 18.10 - Execução da camada de pintura de ligação.**

| Ensaio                        | Observação        | Quantidade.         | Norma                                       |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|---|
| Temperatura de aplicação      | Ligante asfáltico | 1 p/ cada aplicação | Atender intervalo da relação visc x temp    |
| Controle da taxa de aplicação | Método da bandeja | Uma a cada 100m     | 0,8 l/m <sup>2</sup> à 1,0 l/m <sup>2</sup> |

Todo o material betuminoso que chegar à obra deve ser examinado em laboratório e aprovado pela fiscalização. O ligante betuminoso não deve ser distribuído em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C. Conforme recomendado, a taxa de ligante betuminoso residual é de 1,3 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água (isenta de substâncias nocivas).

Antes de aplicar a pintura de ligação deve ser executada uma limpeza bem apurada na superfície com o objetivo de remover pó de pedra e sujeiras. O serviço consiste em aplicar uma pintura com material betuminoso sobre a superfície da base imprimada, já concluída e aprovada pela fiscalização. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser compatível com o tipo de ligante e deve obedecer a relação temperatura X viscosidade.



A viscosidade Saybolt-Furol a 50°C recomendada é de 20 a 90 SSF. A temperatura do ligante deve ser medida no caminhão distribuidor antes da aplicação para verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido na relação viscosidade x temperatura.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e a evapotranspiração. A pintura de ligação deve ser feita em um mesmo turno de trabalho e fechada ao tráfego (se não for possível o serviço deve ser executado em meia pista). Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 145/2012-ES (Pavimentação - Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

Será executada pintura de ligação com emulsão RR-1C, para preparação da superfície para recebimento de revestimento asfáltico, em todas as áreas anteriormente imprimadas, e também sobre as camadas de revestimento asfáltico nos locais com camadas duplas de asfalto.

### 17.5.8 - Revestimento

A seguir será apresentada a tabela com as espessuras de Revestimento do tipo Asfalto modificado por polímero (Faixa B e C), bem como das Placas de concreto simples utilizadas.

**Tabela 18.11** - Execução da camada de pintura de ligação.

| Camada       | Estrutura                                 | Tipo  | Espessura (cm)  |
|--------------|---|---|-----------------|
| Revestimento | E01 – Pista Principal                     | Asfalto modificado por polímero – Faixa B e C | 4,0 cm e 6,0 cm |
|              | E02 – Restauração – Reconstrução parcial  | Asfalto modificado por polímero – Faixa B e C | 4,0 cm e 6,0 cm |
|              | E03 – Restauração - recapeamento          | Asfalto modificado por polímero – Faixa B e C | 4,0 cm e 6,0 cm |
|              | E04 – Pavimento Rígido – Parada de ônibus | Placa de concreto simples                     | 20,0 cm         |
|              | E05 – Pavimento de transição              | Asfalto modificado por polímero – Faixa B e C | 4,0 cm e 6,0 cm |

#### 17.5.8.1 - Revestimento em asfalto modificado por polímero

Os cimentos asfálticos modificados por polímeros elastoméricos são classificados, segundo o ponto de amolecimento e a recuperação elástica a 25 °C, nos tipos 55/75-E, 60/85-E e 65/90-E. A normativa do DNIT ainda destaca que o material deve apresentar as características descritas na Tabela 1 do Anexo A da norma DNIT 129/2011 - EM, de modo que, em sua utilização, seja alcançada a máxima eficiência.

Algumas exigências descritas na norma 129/2011 (DNIT) devem ser seguidas, como: Todo carregamento que chegar a obra deve apresentar do fabricante/ fornecedor certificado de resultado de análises dos ensaios de caracterização exigidos por norma. Atentar-se também as datas de fabricação e ao dia de carregamento para transporte do material, este intervalo não deve ultrapassar 3 dias, sendo exigido (caso ultrapasse) novos ensaios e emissão de novo certificado.

A norma do DNIT ainda destaca que, feita a entrega do material (ou parte dele) cabe ao executante verificar se a quantidade e o tipo fornecido do asfalto corresponde ao estabelecido, assim como cabe também ao executor, remeter a amostra, devidamente identificada e autenticada, a um laboratório aparelhado para os ensaios de recebimento. Deve-se ainda, rejeitar a parte do fornecimento que se apresentar em mau estado de

acondicionamento, independentemente da realização dos ensaios e verificar se o material ao chegar à obra não apresenta espuma (indicativa da presença de água).

#### 17.5.8.2 - Revestimento em Concreto Portland (CCP)

Em todos os pontos de parada de ônibus, conforme indicado no projeto, sobre a sub-base em BGTC, será executado revestimento e base com placa de concreto simples e barras de transferência de resistência característica à tração na flexão  $f_{ctk,m} = 4,5\text{Mpa}$  (aos 28 dias). O restante das especificações das placas, bem como medidas das mesmas, podem ser encontradas no projeto de pavimentação.

#### 17.5.9 - Controle Deflectométrico

Indica-se a execução de controle deflectométrico com emprego de viga benkelman (ou Fwd) sobre a superfície acabada das camadas do pavimento e da camada final de terraplenagem. Deverá ser executada pista experimental no início das obras para aferição dos valores estabelecidos. As tabelas a seguir mostram o controle deflectométrico por camadas de pavimentação que deverá ser utilizado durante a execução da obra. Realizar as leituras a cada 20,0m de pista, para cada faixa de rolamento, cada trilha de roda e cada camada.

**Tabela 18.12 - Controle deflectométrico – E-01.**

| Item | Superfície   | Material                                  | Espessura | Deflexão admissível |
|------|--------------|---|-----------|---------------------|
| 1    | Revestimento | Asfalto modificado por polímero - faixa C | 4,0 cm    | 56 x(0,01mm)        |
| 2    | Revestimento | Asfalto modificado por polímero - faixa B | 6,0 cm    | 64 x(0,01mm)        |
| 3    | Base         | Brita graduada simples                    | 20,0 cm   | 71 x(0,01mm)        |
| 4    | Sub-base     | Macadame seco ( $\varnothing$ max 10cm)   | 20,0 cm   | 89 x(0,01mm)        |
| 5    | Reforço      | Rachão ( $\varnothing$ max 20cm)          | 30,0 cm   | 117 x(0,01mm)       |
| 6    | Subleito     | Camada final de terraplenagem             | -         | 172 x(0,01mm)       |

**Tabela 18.13 - Controle deflectométrico - E-02.**

| Item | Superfície   | Material                                  | Espessura | Deflexão admissível |
|------|--------------|---|-----------|---------------------|
| 1    | Revestimento | Asfalto modificado por polímero - faixa C | 4,0 cm    | 56 x(0,01mm)        |
| 2    | Revestimento | Asfalto modificado por polímero - faixa B | 6,0 cm    | 64 x(0,01mm)        |
| 3    | Base         | Brita graduada simples                    | 20,0 cm   | 71 x(0,01mm)        |
| 4    | Sub-base     | Macadame seco ( $\varnothing$ max 10cm)   | 20,0 cm   | 89 x(0,01mm)        |
| 5    | Fundação     | Estrutura existente remanescente          | -         | 117 x(0,01mm)       |

**Tabela 18.14 - Controle deflectométrico - E-03.**

| Item | Superfície   | Material                                  | Espessura | Deflexão admissível |
|------|--------------|---|-----------|---------------------|
| 1    | Revestimento | Asfalto modificado por polímero - faixa C | 4,0 cm    | 56 x(0,01mm)        |
| 2    | Revestimento | Asfalto modificado por polímero - faixa B | 6,0 cm    | 64 x(0,01mm)        |
| 3    | Base         | Brita graduada simples                    | 20,0 cm   | 71 x(0,01mm)        |
| 4    | Fundação     | Estrutura existente remanescente          | -         | 89 x(0,01mm)        |



## 17.6 - Drenagem e obras de arte correntes

Execução de dispositivos para direcionar o fluxo das águas precipitadas para regiões de deságue, composto de dispositivos de drenagem dimensionados para tal situação, conforme consta em detalhes no projeto de Drenagem. Executar de jusante para montante. O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras. Os dispositivos de drenagem considerados em projeto estão descritos a seguir.

### 17.6.1 - Dispositivos

Os dispositivos de drenagem considerados em projeto são para:

- a. Drenagem Superficial:
  - Meio-fio.
- b. Drenagem Superficial:
  - Dreno subsuperficial – DSS-04.
- c. Drenagem Urbana:
  - Boca-de-lobo simples com tampa de concreto;
  - Boca-de-lobo com grelha de ferro;
  - Poços de visita;
  - Caixa de ligação e passagem;
  - Bueiro de concreto.

### 17.6.2 - Drenagem Superficial

#### 17.6.2.1 - Meio-fio

Está previsto no projeto a implantação de meio-fio Tipo I (com sarjeta), os quais serão posicionados nas regiões de captação e direcionamento das águas precipitadas sobre a pista de rolamento. A execução deste dispositivo seguirá as especificações de obras complementares. Também está previsto os meio-fios do Tipo II e Tipo III. Além disso, o detalhamento executivo está apresentado no projeto de drenagem e projeto de obras complementares – Volume 02.

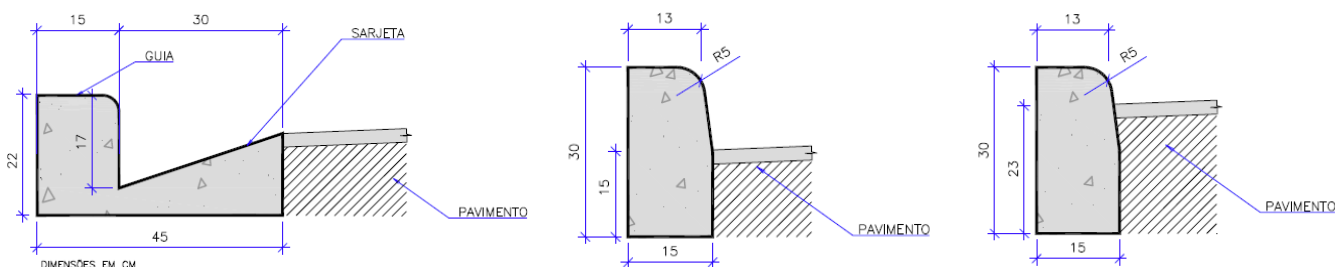
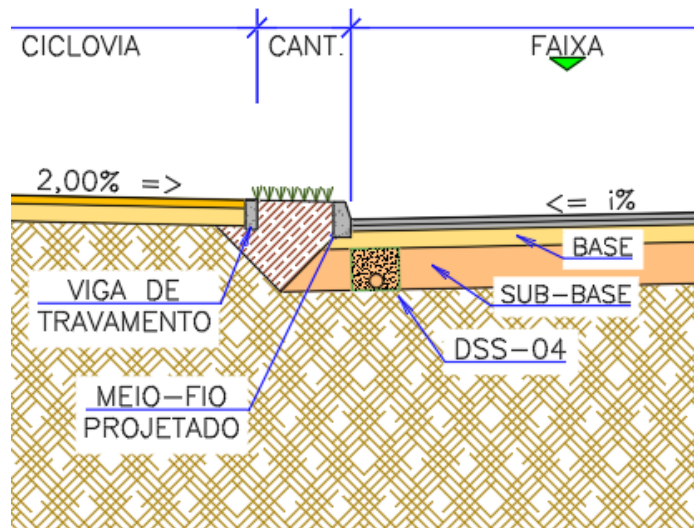


Figura 18.1 - Meio-fio – Tipo I, II e III (nesta ordem, da esquerda para direita).

#### 17.6.2.2 - Dreno subsuperficial

A função principal dos drenos é preservar as condições de suporte dos pavimentos captando as águas que infiltram nos revestimentos permeáveis.

Os tubos dos drenos subsuperficiais serão de concreto ou PEAD corrugado, e o tubo será envolto por material drenante e manta geotêxtil. Os drenos subsuperficiais devem ser executados logo abaixo da base do pavimento como indicado na figura abaixo. Serão compostos por material drenante, conforme consta nos projetos de drenagem.



**Figura 18.2 - Colocação de Dreno subsuperficial no pavimento.**

### 17.6.3 - Drenagem Urbana

#### 17.6.3.1 - Boca-de-lobo simples com tampa de concreto

Nas regiões sem existência de interferências foi previsto a implantação de bocas-de-lobo simples com tampa de concreto com dimensões de 120cm (comprimento) x 80cm (largura) x 120cm (altura). Este dispositivo deverá ser implantado conforme posicionamento indicado em planta no projeto de drenagem (relatório Volume 02).

#### 17.6.3.2 - Boca-de-lobo com grelha de ferro

Nas regiões com elevado nível de interferências foi prevista a implantação de bocas-de-lobo com grelha de ferro com dimensões de 90cm (comprimento) x 30 cm (largura). Este dispositivo deverá ser implantado conforme posicionamento indicado em planta no projeto de drenagem – Volume 02, devendo ser nivelado de forma a concordar com o nível final do novo revestimento asfáltico.

#### 17.6.3.3 - Poço de visita

A fim de permitir a inspeção e a limpeza das redes, serão executadas as caixas de inspeção (poços de visita). Será feita instalação em pontos convenientes da rede conforme indicado nos projetos executivos de cada via. Nas ruas deste processo serão executados poços de visita para tubulações de 40 cm, 60 cm, 80m, 100cm, 120cm e 150cm conforme indicado nos respectivos projetos de drenagem pluvial.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e as dimensões estão descritas nos detalhes do projeto de drenagem – Volume 02.

#### 17.6.3.4 - Caixa de ligação e passagem

As caixas serão executadas junto a rede de drenagem pluvial, nas mudanças de diâmetro e de declividade das redes, nas ligações das bocas de lobo e nas ligações domiciliares.

Os diâmetros das tubulações que terão caixas executadas são: 40cm, 60cm, 80 cm, 100cm, 120cm e 150cm. Para maiores especificações, consultar projetos de drenagem – Volume 02.

#### 17.6.3.5 - Bueiros de Concreto

A rede de drenagem do projeto abrange micro e macrodrenagem, sendo constituída das seguintes tubulações de concreto a serem instaladas sob a via pública:

a) BSTC (Simples Tubular de Concreto)

- DN 30cm, 40cm, 60cm e 80cm;
- Tubos de concreto simples, classe PS-2;
- Pré-moldado assentado sobre lastro de brita e berços de concreto;

A execução das redes de drenagem serão conforme descrito a seguir:

- Rede de drenagem com tubos Ø 30 cm com escavação até 1,50 m de profundidade

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PS-2, com diâmetro nominal de 30 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média até 1,50 m de profundidade na via com extensão de 22,00 metros.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

- Rede de drenagem com tubos Ø 40 cm com escavação até 1,50 m de profundidade

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PS-2, com diâmetro nominal de 40 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média até 1,50 m de profundidade na via com extensão de 452,00 metros.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

- Rede de drenagem com tubos Ø 60 cm com escavação de 1,50 m à 3,00 de profundidade

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PS-2, com diâmetro nominal de 60 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de 1,50 m à 3,00 m de profundidade na via com extensão de 162,00 metros.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

- Rede de drenagem com tubos Ø 80 cm com escavação de 1,50 m à 3,00 de profundidade

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PS-2, com diâmetro nominal de 80 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de 1,50 m à 3,00 m de profundidade na via com extensão de 27,00 metros.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

Os bueiros, em complemento ao detalhamento de projeto apresentado no Volume 02, deverão seguir as seguintes especificações executivas:

- **Escavação de valas para assentamento dos tubos**

As valas, para receberem os tubos, deverão ser escavadas respeitando o alinhamento e cotas indicadas no projeto. A largura da vala será igual ao diâmetro externo do coletor, acrescido de metade de seu diâmetro para cada lado, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

- **Embasamento da tubulação – Lastro de Brita**

Para bueiros assentados sobre base de brita está previsto a execução de lastro de brita nº 1, espessura 10 cm, seguido de uma tábua de madeira, espessura 2,5 cm. O material deverá ser uniformemente distribuído em toda largura da vala.

- **Assentamento da Tubulação**

O assentamento da tubulação deverá seguir rigorosamente a abertura de vala, observando-se o afastamento da parede da mesma com o tubo, no sentido da jusante para a montante, com a bolsa voltada para a montante. No assentamento da tubulação deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico, para o perfeito alinhamento das valas indicadas no projeto, ou seja, alinhamento em planta e perfil.

- **Rejuntamento**

Antes da execução de qualquer junta, deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, macho e fêmea, sendo que a ponta deverá ficar perfeitamente ajustada à bolsa. A tubulação assentada deverá ter as juntas recobertas pelo processo: Rejuntamento com argamassa de cimento - areia, no traço 1:4 (em volume), em tubos com diâmetro igual ou superior a 0,80m deverá ser executado internamente (na metade inferior do tubo) e externamente (na metade superior do tubo).

- **Reaterro**

O reaterro somente será realizado após liberação da fiscalização, devidamente apiloado manualmente até a cobertura dos tubos e, mecanicamente no restante, em camadas de no máximo 0,25 m. Poderá ser empregado o material selecionado durante a escavação, quando aprovado pela fiscalização, ou material argiloso.

- **Material Excedente**

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

## 17.7 - Sinalização viária

### 17.7.1 - Considerações

Este plano trata da execução dos serviços necessários à implantação da sinalização viária - pintura das faixas, zebrações, legendas, setas, colocação e remoções de placas, implantação de defensas metálicas e terminal absorvedor de energia.

### 17.7.2 - Execução dos Serviços

Depois de concluídas a execução das obras de terraplenagem, de drenagem pluvial e de pavimentação asfáltica, pode-se dar início a etapa de implantação da sinalização viária. Tanto as sinalizações verticais quanto as sinalizações horizontais deverão ser executadas de acordo com o disposto no Projeto de Sinalização, obedecendo às premissas:

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN / DENATRAN, 2022);
- Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT, 2010).

No projeto constam as descrições dos materiais e as especificações executivas indicadas para a obra. Caso algum serviço não possa atender o especificado em projeto, deverá ser comunicado o fato à fiscalização com antecedência suficiente para que esta possa dirigir a solução da questão sem prejuízo ao bom andamento da obra.

### 17.7.3 - Sinalização Horizontal

Será executada nova sinalização horizontal no trecho em questão da duplicação da Rua Ottokar Doerffel (rua Marajó – rua Porto União) em função das obras de requalificação do pavimento.

O serviço executado deverá atender às características técnicas exigidas pelas normas aplicáveis, de modo a não apresentar falta de aderência, baixo poder de cobertura, alteração na integridade da pintura por falhas de aplicação, desprendimento do pavimento, deslizamento, retrorrefletância mínima, desgaste prematuro, alteração da cor e outras características técnicas adversas.

A etapa de início da execução da sinalização horizontal deve ser precedida pela fase de limpeza do pavimento recém-executado, pré-marcação e pintura. Durante a limpeza, todo o material que possa vir a prejudicar a aderência das tintas deve ser eliminado. A locação destas linhas, legendas, setas e símbolos devem ser feitas com embasamento no projeto de sinalização. A fase de pintura consiste na aplicação das tintas previamente misturadas, no pavimento recém-executado, com utilização de equipamentos adequados e norteados pela locação.

Os materiais a serem empregados na pintura da sinalização horizontal serão os seguintes:

- Pinturas de linhas de bordo, eixos e faixa de separação de fluxos – Termoplástico aplicado pelo processo de aspersão (Hot-Spray) com espessura de 1,5 mm;
- Pinturas de sinalizações manuais – Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão com espessura de 3,00 mm.
- Pinturas do chapado vermelho (ciclovias) – Plástico a frio metilmetacrilato (MMA) biocomponente pelo processo spray.

Durante a execução das obras deve ser observado a linearidade das faixas e cadência das linhas longitudinais seccionadas, as dimensões das faixas e sinais (comprimento e largura) e atendimento ao projeto de sinalização.

#### 17.7.4 - Sinalização Vertical

Devido as alterações na geometria da via serão implantadas novas placas de sinalização vertical ao longo do trecho.

Estão previstas as seguintes placas:

- De regulamentação (velocidade, sentido de tráfego, entre outras): placas circulares de diâmetro de 0,50 m com películas totalmente refletiva do tipo I+IV;
- De regulamentação (Placa de Pare): placa octogonal de lado 0,25m com película refletiva tipo I;
- De Advertência (Interseção em círculo, semáforo à frente, lombada, entre outras): placa retangular de 0,80m x 1,00m com película refletiva tipo I+IV;
- De Advertência (marcadores de obstáculos): placas retangulares de 0,30m x 0,90m com película refletiva tipo I+IV;
- Indicativas (indicação de logradouro): placas retangulares de 0,60 x 0,25m com película refletiva tipo I.

Para o início deste serviço, deve ser feita primeiramente a limpeza do local e a marcação da localização dos dispositivos a serem implantados. Uma vez localizados os pontos de locação conforme o projeto deve ser executado a escavação da área que servirá de base à fixação dos suportes das placas. Após a execução das sapatas (base à fixação dos suportes) em concreto de cimento Portland e implantados os suportes, os painéis deverão ser fixados às colunas por meio de parafusos, arruelas e porcas de maneira a garantir a rigidez e posição apropriada independente da ação do vento.

No controle de execução deste serviço deve ser observada a localização dos elementos, a distância lateral em relação ao bordo da pista ou do acostamento, altura de fixação da placa, dentre outros.

#### 17.7.5 - Sinalização por Condução Ótica

A sinalização por condução ótica constitui-se de elementos aplicados ao pavimento da via, ou junto a ela, como reforço da sinalização convencional.

Estão previstos os seguintes elementos de condução ótica para sinalização horizontal:

- Tachas monodirecionais brancas em vias de fluxo em um único sentido;
- Tachões bidirecionais amarelos com refletivo amarelo nas ciclofaixas;
- Tachões monodirecionais amarelos com refletivo branco em faixas de divisão de fluxos de mesmo sentido.

#### 17.7.6 - Semaforização

O presente projeto conta com as seguintes interseções semaforizadas:

- Rua Ottokar Doerffel com a Rua Paraíba, onde haverá dois semáforos na rua Ottokar (um em cada sentido de fluxo) e um na Rua Paraíba.



## 17.8 - Obras Complementares

### 17.8.1 - Rebaixos, rampas e acessos de veículos

Devem ser executadas seguindo os projetos de Obras complementares, Projeto de Acessibilidade e Paisagismo e Projetos Geométrico, que estão pautados na Norma NBR-9050:2015 com variações no desenho. Considerado padrões tais como, respeitar as distâncias das rampas das esquinas, canteiros, postes, tampas e bueiros, evitando a sobreposição dos elementos. Também evitar rampas em frente a bocas de lobo.

### 17.8.2 - Pisos Táteis

Junto as novas calçadas executadas, nos pontos de parada do transporte coletivo, nos rebaixos das esquinas e nos acessos as propriedades lindeiras, serão instalados elementos em piso podotátil direcional ou de alerta, em concreto com espessura de 2,5 cm, assentados com argamassa sobre o passeio em concreto, conforme indicado nos projetos.

Os pisos táteis previstos no projeto são de concreto intertravado e tem dimensão 25x25x2,5cm e 40x40x2,5cm. Devem obedecer às prerrogativas da norma de acessibilidade ABNT NBR 9050 e ABNT NBR 16537.

A sinalização tátil direcional ou de alerta no piso atende aos seguintes critérios (conforme item 6.2 da NBR 16537):

- Ser antiderrapante, em qualquer condição;
- Ter relevo contrastante em relação ao piso adjacente para ser claramente percebida por pessoas com deficiência visual que utilizam a técnica de bengala longa;
- Ser detectável pelo contraste de luminância (LRV) entre a sinalização tátil e a superfície do piso adjacente, na condição seca ou molhada. Como o passeio previsto será na cor cinza, recomenda-se que sejam adotados tons de vermelho para a sinalização tátil.

### 17.8.3 - Meio-fio

São previstas três variações de meio fio pré-moldado para delimitação dos limites da pista, são elas:

- Tipo I combinado com sarjeta, com espelho de 17cm – Será utilizado nas regiões de captação e direcionamento das águas precipitadas sobre a pista de rolamento;
- Tipo II, com espelho variável (máximo 15 cm) – Será utilizado para transição entre o meio-fio combinado com sarjeta Tipo I e o meio-fio Tipo II
- Tipo III, com espelho de 7cm – Será utilizado nos trechos com espelho contínuo e que não tenham função de captação de águas.

Os meios-fios Tipo II e III serão pré-moldado de concreto, enquanto que o Tipo I será moldado *in loco*. O posicionamento de cada meio-fio está indicado nos projetos. Em pontos pré-definidos estes serão rebaixados para permitir acessibilidade e também no acesso à garagem de veículos. Para o projeto em questão está sendo previsto um espelho de 7,0cm (máximo) nas entradas de veículos, ciclovias e meios-fios com sarjeta.

Caso haja alguma necessidade adicional, em decorrência de compatibilização com lindeiros, esta altura poderá ser ajustada, desde que esteja em consonância com a fiscalização, não excedendo o limite de 17,0cm.

Demais informações constam no projeto de Obras Complementares, Projetos de Drenagem e Projeto de Acessibilidade e Paisagismo.

O posicionamento de cada tipo de meio fio e detalhes estão apresentados no projeto de acessibilidade e paisagismo – Volume 02, e deverão seguir as seguintes especificações executivas:

- Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicado no projeto;
- Execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- Rejuntamento com argamassa cimento areia, traço 1:3, em massa;
- As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

#### **17.8.4 - Passeio em Concreto Armado**

Será executada a pavimentação das calçadas em concreto armado em ambos os lados da rua.

Em função da concordância com o novo nível do meio-fio e os passeios existentes foi considerado lastro de brita corrida com espessura média de 15,0 cm.

O passeio será em concreto armado com 7,0 cm de espessura.

#### **17.8.5 - Viga de travamento**

As vigas de travamento deverão ser implantadas nos locais onde não houver elemento de contenção lateral existente, como muros e vigas baldrame. Estas vigas terão dimensões de 10cm de largura por 22cm de altura e serão em concreto moldado in loco com fck maior ou igual a 20Mpa.

#### **17.8.6 - Abrigos de Passageiros**

Serão 2 (dois) pontos de parada do transporte coletivo ao longo do trecho da Rua Ottokar Doerffel em questão, conforme indicado no projeto de Acessibilidade e Paisagismo e no projeto de Obras Complementares.

Os novos abrigos de passageiros serão em estrutura metálica e de vidro, com 01 (um) módulo. As dimensões serão de 202,0 cm de largura, 310,0 cm de comprimento e 243,0 cm de altura, conforme Projeto de Obras Complementares.

#### **17.9 - Interferências**

As obras de remanejamento das interferências deverão ser executadas conforme especificações particulares de cada Concessionária. As redes de água e esgoto a serem remanejadas estão apresentadas no Volume 03.

Antes do início da execução da obra, deverá ser realizada a comunicação junto à Concessionária responsável, a fim de informa-los do início dos trabalhos e obter eventuais recomendações da concessionária.



---

## **17.10 - Iluminação, Energia e Comunicação**

O novo posicionamento dos postes, bem como seus quantitativos, orçamento e tudo que diz respeito a iluminação e telecomunicação serão definidos por um processo licitatório distinto.



### INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR MEMORIAL DESCRITIVO OBRA SEI Nº 0016935495/2023 - SEINFRA.UNP

Define-se aqui, em linhas gerais, a dinâmica do Contrato, conforme segue:

#### 1.1 - MODELO DE GESTÃO E EXECUÇÃO DA CONTRATAÇÃO

1.1.1 - A **gestão do contrato** será realizada pela Secretaria de Infraestrutura Urbana por meio da Comissão de Acompanhamento e Fiscalização ou Comissão de Recebimento, conforme Instrução Normativa nº 04/2022 da Secretaria de Administração e Planejamento, Capítulo VI, Seção IV, V e VI, restando como atores os servidores nomeados para compor a Comissão;

1.1.1.1 Caberá a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização designada verificar o cumprimento pela contratada de todas as condições contratuais.

#### 1.1.2 - Natureza do Objeto

1.1.2.1 - Os serviços deverão ser contratados por escopo.

1.1.3 - **Prazo de Execução do Contrato** - O contrato deverá ser executado conforme cronograma físico-financeiro anexo (0016295440) e quanto a possibilidade de prorrogação a mesma deverá ser analisada pela CAF, levando em conta, o que motivou a necessidade de prorrogação do contrato.

1.1.4 - **Prazo para início dos serviços** - O serviço deverá ser iniciado em até 05 dias úteis/corridos após emissão da Ordem de Serviço;

1.1.5 - As condicionantes, procedimentos, detalhes dos serviços a serem apresentados, bem como rotinas de execução deverão ser realizadas conforme o previsto **nos memoriais descritivos e**

**demais peças técnicas;**

1.1.6 - **Frequência:** as obras deverão ser realizadas de segunda à sexta-feira, com exceção de finais de semana e feriados, caso em que deverá ser solicitada autorização da Comissão de Fiscalização para acompanhamento);

1.1.7 – **Horário:** as obras deverão ocorrer das 07:00 às 17:00 horas;

1.1.8 - **Local de prestação dos serviços** – conforme indicado no item 9.1 do Memorial Descritivo (0016383249);

1.1.9 – **Cronograma** - conforme **anexo SEI (0016383604);**

#### 1.1.10 - Obrigações da Contratada específicas do objeto:

1.1.10.1 - Fornecer mão-de-obra especializada, mantendo quadro de pessoal técnico qualificado para realização dos serviços, devidamente uniformizados com a identificação da empresa.

1.1.10.2 - Responder por quaisquer danos pessoais ou materiais causados por seus empregados nos locais de execução dos serviços, bem como àqueles provocados em virtude dos serviços executados e da inadequação de materiais e equipamentos empregados.

1.1.10.3 - Será de responsabilidade da CONTRATADA todas as despesas necessárias para a execução da obra.

1.1.10.4 - Obedecer as normas de segurança e medicina do trabalho para esse tipo de atividade, ficando por

sua conta o fornecimento, antes do início da execução dos serviços, dos Equipamentos de Proteção Individual– EPI e coletiva EPC, caso necessário a seus funcionários;

1.1.10.5 - Transportar, sempre que necessário, as suas expensas, seus funcionários, peças, ferramentas e equipamentos até a obra, além de manter limpos e inalterados os locais onde atuar, deixando livre de restos/entulhos os locais ao final da obra.

1.1.10.6 - Caso a CONTRATANTE constate qualquer negligência ou irregularidade na execução dos serviços por parte da CONTRATADA, cuja solução demande materiais e/ou mão de obra, estas serão fornecidas pela CONTRATADA sem ônus para a CONTRATANTE;

1.1.10.7 - A CONTRATADA deverá isolar as áreas onde serão realizados os trabalhos, proibindo a entrada e passagem de pessoas não autorizadas.

1.1.10.8 - Identificar seus funcionários, ou terceiros, responsáveis pela prestação do serviço.

1.1.10.9 - Comunicar ao CONTRATANTE toda e qualquer irregularidade encontrada para o cumprimento do contrato;

1.1.10.10 - Assumir integral responsabilidade pelos danos decorrentes desta prestação de serviços, inclusive perante terceiros.

#### **1.1.11 - Obrigações da Contratante específicas do objeto:**

1.1.11.1 - Permitir acesso dos empregados da CONTRATADA às dependências para realização da obra.

1.1.11.2 - Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CONTRATADA, quando necessários ao fornecimento;

1.1.11.3 - Comunicar formalmente a CONTRATADA qualquer falha e/ou irregularidade na realização dos serviços, determinando o que for necessário à sua regularização;

1.1.11.4 - Acompanhar, fiscalizar e avaliar o cumprimento deste Memorial Descritivo;

1.1.11.5 - Rejeitar em todo ou em parte, o(s) produto(s) e serviço(s) que estiver(em) em desacordo com este Memorial Descritivo e demais documentos do processo, ou que fora constatado qualquer irregularidade.

1.1.12 - **Forma de comunicação** - Define-se como forma de comunicação com a CONTRATADA a formal, nos termos do artigo 49, inc. VII, "b" da Instrução Normativa nº 04/2022 da Secretaria de Administração e Planejamento;

1.1.13- **Da garantia dos serviços e materiais empregados:** garantia pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, da responsabilidade objetiva pela solidez e pela segurança dos materiais e dos serviços executados e pela funcionalidade da construção, da reforma, da recuperação ou da ampliação do bem imóvel, e, em caso de vício, defeito ou incorreção identificados, devendo o contratado ser responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pela substituição necessárias.

1.1.14 - **Recebimento provisório e definitivo** - O(s) serviço(s) será(ão) recebido(s):

a) **Provisoriamente**, no ato (dia) da prestação do(s) serviço(s);

b) **Definitivamente**, após 90 (noventa) dias corridos do recebimento provisório, após observação e/ou vistoria do atendimento das especificações e requisitos da contratação;

c) Na hipótese de a verificação a que se refere o **subitem 1.1.12, "b"** não ser procedida dentro do fixado, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia previsto

no **subitem 1.1.12, "b"**;

d) O recebimento provisório ou definitivo do(s) serviço(s) não exclui(em) a responsabilidade da(s) CONTRATADA(S) pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do Contrato;

e) Se a CONTRATANTE constatar, tanto no recebimento provisório como no definitivo, que o(s) serviço(s) prestado(s) não corresponde(m) ao exigido nos Memoriais, pranchas e demais documentos que compõe o processo, a(s) CONTRATADA(S) deverá(ão) realizar no ato, o(s) ajustes(s)/refazer o(s) serviço(s) visando ao atendimento total das especificações, sem prejuízo da incidência das sanções previstas no Contrato, no

Edital, da Lei nº. 14.133/2021 e alterações posteriores e no Código de Defesa do Consumidor (Lei nº. 8.078/90).

1.1.15 - O pagamento será efetuado após o recebimento definitivo do(s) serviço(s), (ou) parcialmente de acordo com as medições;

#### **1.1.16 - Das sanções**

1.1.14.1 - No caso da presente contratação, as sanções administrativas serão as mesmas dispostas na Lei 14.133/2021, com observância dos padrões mínimos de qualidade dispostos no **item 1.10**.

### **1.2 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

1.2.1 - O pagamento será conforme as medições realizadas de acordo com os prazos/cronograma propostos, e após recebimento provisório e definitivo do atendimento das especificações do Memorial Descritivo e demais condições.

1.2.2 - Para fins de pagamento, a CONTRATADA deverá apresentar a comprovação da regularidade trabalhista, previdenciária e FGTS, além de outros documentos que comprovem a regularidade da contratada nos termos do art. 92, inciso XVI da Lei nº 14.133/2021.

### **1.3 - FORMAS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR**

1.3.1 - Elencamos como critério de aceitabilidade o menor preço global e o regime de empreitada unitário, observados os demais requisitos dispostos no Edital.

### **1.4 - SUBCONTRATAÇÃO**

1.4.1 - Será admitida a subcontratação de atividades correlatas necessárias para a execução dos serviços. Podem ser subcontratados serviços de sinalização horizontal (pinturas) e vertical (como suportes e pórticos), fabricação e montagem de abrigos de ônibus, acessibilidade e paisagismo, remanejamento de redes de água e esgoto e execução de serviços de obras complementares (como execução de passeios e acabamentos), dentre outros necessários à execução do objeto desde que devidamente autorizados pela Comissão de Acompanhamento e Fiscalização.

### **1.5 - DO VALOR ESTIMADO DA CONTRATAÇÃO**

1.5.1 - Estima-se a contratação no importe de R\$ 7.991.744,57.

### **1.6 - DA ADEQUAÇÃO/DISPONIBILIDADE ORÇAMENTÁRIA**

1.6.1 - Os valores para a presente contratação estão em conformidade com a previsão orçamentária desta Secretaria;

1.6.2 - Estão previstos recursos orçamentários para a presente contratação, que estão discriminados junto ao documento "Requisição de Compras" que fará parte do presente processo e estarão dispostos posteriormente no Edital.

### **1.7 - DA MELHOR SOLUÇÃO ENCONTRADA**

1.7.1 - Conforme Estudo Técnico Preliminar a melhor solução encontrada de momento para atendimento ao interesse público envolvido é a contratação de empresa(s)

especializada(s), devidamente habilitada(s), com capacidade técnica suficiente, que tenham executado obras de pavimentação, drenagem e calçadas.

### **1.8 - DA FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATAÇÃO**

1.8.1 - A presente contratação possui como fundamentação o Estudo Técnico Preliminar correspondente, que compõe o bojo dos documentos do presente processo de Requisição de Compras.

## **1.9 - CRITÉRIOS E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE**

1.9.1 Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do ETP (0016164584).

## **1.10 - PADRÕES MÍNIMOS DE QUALIDADE/DESEMPENHO**

1.10.1 - Deverão ser atendidos, neste sentido os seguintes padrões mínimos:

1.10.1.1 - Com relação ao cumprimento do cronograma executivo com a conclusão da obra no prazo previsto e com a qualidade esperada, essa equipe técnica propõe que sejam deverão ser atendidos os seguintes critérios mínimos de produtividade.

1.10.2 - Em caso de suspeita ou dúvida pela Comissão de Acompanhamento e Fiscalização poderá solicitar a realização de ensaios, testes e demais provas para aferição da boa execução do objeto,

cujos custos deverão ser arcados exclusivamente pela contratada, nos termos do Art. 140, §4º da Lei 14.133/2021.

### **1.10.3 - Relatório de Progresso**

1.10.3.1. - Mensalmente, em data definida pela Fiscalização na reunião inicial, a CONTRATADA deverá apresentar relatório de progresso das atividades contendo:

a) Cronograma físico-financeiro previsto x realizado. Caso o percentual realizado acumulado resulte 40% abaixo do previsto no primeiro mês ou 20% abaixo do previsto acumulado nos demais meses, a CONTRATADA deverá apresentar plano de recuperação para atingimento do prazo previsto, não isentando as penalidades previstas;

b) Programação mensal atualizada das obras, indicando providências necessárias;

c) Registro de Qualidade, indicando não conformidades verificadas durante o mês, as providências corretivas e revisões dos procedimentos efetuadas;

d) Interferências e quaisquer inconsistências de projeto ou dúvidas que possam prejudicar o bom andamento da obra;

e) Acidentes de trabalho, em caso de ocorrência, e as medidas e providências tomadas.

### **1.10.3.2 - Desempenho do Cronograma**

1.10.3.2.1- A execução da obra deverá respeitar rigorosamente o cronograma físico-financeiro (0016383604), considerando o cumprimento deste como critério de aferição da produtividade mínima esperada.

1.10.3.2.2 - O atraso execução dos serviços (acumulada) prevista no cronograma sujeitará a contratada à glosa parcial das medições, aplicável a partir do quinto mês de execução da obra, calculados sobre o valor do percentual a ser executado não entregues no mês conforme cronograma físico-financeiro.

1.10.3.2.2.1 - Na medição do quinto mês, para fins de aferição da produtividade, será considerado o percentual acumulado da execução do início da obra até a referida medição.

1.10.3.2.3 - O não cumprimento das produtividades previstas ensejará em glosa de 10% do valor financeiro da extensão não executada, ficando limitado ao valor de 30% do contrato.

1.10.3.2.4 - Em caso de alterações contratuais de prazo, as datas marco (datas de entrega) poderão ser reprogramadas conforme novo cronograma, após a sua análise e aprovação por parte da CONTRATANTE.

1.10.3.2.5 - Outras não conformidades que não previstas sanções específicas serão encaminhadas para Comissão de Aplicação de Penalidade que irá avaliar as sanções nos termos da lei, considerando a gravidade do evento.

### **1.10.4 - Controle da Qualidade de Concreto**

1.10.4.1 - Toda concretagem deverá ser precedida de plano de concretagem informando volume previsto, tipo de cimento, aditivo (caso houve), **fator água/cimento**, slump, fornecedor, traço do concreto, data, horário prevista de início e término, equipe e equipamentos e área a ser isolada pela CONTRATADA.

1.10.4.2 - Antes de qualquer concretagem, com pelo menos 3 dias de antecedência, a CONTRATADA deverá apresentar à fiscalização check list de controle de qualidade das formas e armaduras, indicando a conformidade quanto às dimensões, alinhamentos, quantidades, espaçamentos, cobrimentos, limpeza, preparação das juntas de concretagem.

1.10.4.3 - Após a concretagem deverá ser apresentado à fiscalização relatório de controle do slump (teste de abatimento do tronco de cone), indicando o resultado do teste, com foto, número lote e da nota fiscal, local e camada de aplicação (mapeamento da concretagem).

1.10.4.4 - Deverão ser apresentados os laudos dos ensaios de compressão dos corpos de prova de concreto. Os corpos de prova deverão ser rompidos com 28 dias de idade, devendo os laudos ser apresentados à fiscalização em até 40 dias após a respectiva concretagem.

1.10.4.5 - Caso haja necessidade de alteração, a CONTRATADA deverá elaborar um traço de concreto e submeter à aprovação da CONTRATANTE, atendendo as normas técnicas pertinentes. O traço deverá ser aprovado pela CONTRATANTE para posterior execução.

### **1.10.5 - Controle de qualidade da galvanização**

1.10.5.1 Considerando que as estruturas metálicas serão instaladas em Joinville, considerando um risco de deterioração da estrutura elevado e agressividade muito forte, as estruturas deverão ter cuidado maior na sua fabricação.

1.10.5.2 Tal cuidado, encontra também guarida na NBR 6181 ao determinar: em regiões litorâneas ou outros locais sujeitos à atmosfera corrosiva, as estruturas metálicas deverão apresentar certificação da galvanização a fogo, emitido pela empresa galvanizadora, para todos os perfis, chapas, parafuso, arruelas e porcas da estrutura.

1.10.5.3 Assim, antes da pintura final, as estruturas metálicas deverão receber galvanização a fogo e galvanização a frio conforme descrito:

1.10.5.3.1 Galvanização a Fogo: toda a estrutura metálica deverá ser submetida a processo anticorrosivo (galvanização a fogo), através de imersão a quente em zinco fundido com pureza maior ou

igual a 98%, formando uma camada protetora com massa e espessura mínimas de acordo com a NBR 6323.

1.10.5.3.2 Galvanização a Frio: tratamento anticorrosivo, com tinta rica em zinco, utilizado para reparos em superfícies galvanizadas por imersão à quente, notadamente, quando submetidos a processos de solda ou eventuais danos (riscados, ranhuras, dentre outros).

1.10.5.4 O processo de tratamento de galvanização a fogo deverá contemplar no mínimo os seguintes cuidados:

- a) limpeza por imersão em banhos alcalinos, para remoção de óleos, graxas, dentre outras impurezas;
- b) decapagem por imersão em banhos ácidos, para remoção de eventuais pontos de ferrugem;
- c) fluxagem por imersão em banho de cloretos, para ativação superficial, melhorando a aderência do zinco fundido;
- d) imersão a quente em banho de zinco fundido, com temperatura de 430° C a 470° C, formando-se a camada de zinco ligada à peça.
- e) os componentes montados com perfis e chapas galvanizados a fogo que tiverem pontos de solda, deverão ser tratados com galvanização a frio.
- f) os pontos de solda e cortes devem estar limpos e secos, isentos de poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante (recomenda-se limpeza mecânica com lixa /escova de aço ou jato abrasivo grau 2), e receber uma demão, a pincel, de galvanização a frio.
- g) em componentes galvanizados, deverão ser utilizados rebites de aço inox ou parafusos de aço galvanizado, como acessórios de fixação.

h) as peças metálicas galvanizadas devem ser transportadas e armazenadas protegidas por embaladas (envoltas em plástico bolha, papelão corrugado, dentre outros que garantam a integridade do produto entregue).

### 1.10.6 Controle de qualidade da pintura metálica

1.10.6.1 Antes de executar a pintura de acabamento deverão ser cumpridos, no que couber, para excelência da qualidade da pintura final e de sua garantia, os requisitos das normas PETROBRAS

(N-0013/2011 - Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura e N-2841/2007 - Qualificação de Revestimentos Anticorrosivos, à Base de Tintas em Pó, Sobre Superfícies Galvanizadas).



Documento assinado eletronicamente por **Marino Pelegrini Neto, Gerente**, em 15/05/2023, às 11:08, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Karine Alencar Miranda, Gerente**, em 15/05/2023, às 11:09, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0016935495** e o código CRC **01B10EF0**.

Rua Saguacu, 265 - Bairro Saguacu - CEP 89221-010 - Joinville - SC - [www.joinville.sc.gov.br](http://www.joinville.sc.gov.br)

23.0.064630-1

0016935495v3

MAPA/MATRIZ DE RISCOS SEI Nº 0017091280/2023 - SEINFRA.UNP

| MATRIZ DE RISCOS  |                              |                 |                        |   |   |  |               |         |            |  |                  |                       |
|---|------------------------------|-----------------|------------------------|---|---|--|---------------|---------|------------|--|------------------|-----------------------|
| RISCO GERAL DA FASE DE PLANEJAMENTO E REQUISICÃO DE COMPRAS |                              |                 |                        |   |   | Muito Baixo  |               |         |            |  |                  |                       |
| RISCO GERAL DA SELEÇÃO DO FORNECEDOR                        |                              |                 |                        |   |   | Baixo  |               |         |            |  |                  |                       |
| RISCO GERAL DA EXECUÇÃO DA CONTRATAÇÃO                      |                              |                 |                        |   |   | Médio  |               |         |            |  |                  |                       |
| ITEM  | CONTEXTO (interno / externo) | GESTOR DO RISCO | RESPONSÁVEL PELO RISCO | CAUSA   | RISCO   | CONSEQUÊNCIAS  | Probabilidade | Impacto | RISCO      | MEDIDAS MITIGADORAS / TRATAMENTO DO RISCO  | TRATAMENTO RISCO | RISCO APÓS TRATAMENTO |
| FASE DE PLANEJAMENTO E REQUISICÃO DE COMPRAS                |                              |                 |                        |   |   |  |               |         |            |  |                  |                       |
| 1   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Servidores em quantidade ou com qualificação inadequada   | contratações desvantajosas para a Administração   | atrasos no processo de contratação; abertura de processos administrativos  | 2             | 3       | Médio      | utilizar como referência, processos de contratações anteriores   | Mitigar          | Baixo                 |
| 2   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Responsável pelo planejamento da contratação não detém as competências multidisciplinares necessárias à execução da atividade | especificações incompletas ou com requisitos irrelevantes ou indevidamente restritivos  | pedidos de esclarecimentos; impugnações ao processo licitatório  | 3             | 3       | Alto       | submeter as peças técnicas à análise por mais de um técnico para revisão e compatibilização  | Mitigar          | Baixo                 |
| 3   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Ausência de padronização de especificações  | multiplicidade de esforços para realizar contratações semelhantes   | atrasos na análise das peças técnicas e consequente atraso na validação para instaurar o processo licitatório                        | 2             | 3       | Médio      | padronização das especificações técnicas   | Evitar           | Muito Baixo           |
| 4   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Contratação por licitação, sem realização de estudos técnicos preliminares  | contratação que não produz resultados capazes de atender à necessidade da Administração   | execução de obra em desacordo com as reais necessidades e particularidades do local  | 1             | 4       | Médio      | realização dos estudos técnicos preliminares como pré-requisito para a elaboração dos projetos executivos  | Evitar           | Muito Baixo           |
| 5   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Falta de planejamento da contratação da solução como um todo  | aquisição de somente parte da solução   | atrasos no prazo de conclusão da obra; contratações complementares; divergência de cronogramas                                       | 5             | 5       | Muito Alto | contemplar todos os serviços necessários à conclusão da obra em uma contratação única; caso não seja possível, compatibilizar ao máximo os cronogramas das empresas envolvidas                     | Mitigar          | Alto                  |
| 6   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Utilização de especificações técnicas não comuns no mercado   | difículdade de encontrar referências de preços em contratos públicos  | atraso na elaboração do orçamento e consequente atraso no processo licitatório   | 2             | 2       | Médio      | submeter os projetos à análise por mais de um técnico para revisão e compatibilização  | Evitar           | Muito Baixo           |
| 7   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Quantitativo subestimado  | falta de produtos ou serviços para atender à necessidade da contratação   | geração de futuro aditivo no contrato; custo da obra abaixo do preço de mercado e licitação deserta                                  | 2             | 2       | Médio      | revisão e compatibilização das peças técnicas  | Evitar           | Muito Baixo           |
| 8   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Quantitativo superestimado  | sobra de produtos ou serviços   | bloqueio orçamentário desnecessário e posterior necessidade de supressão no contrato   | 2             | 2       | Médio      | revisão e compatibilização das peças técnicas  | Evitar           | Muito Baixo           |
| 9   | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Estimativas inadequadas de preços   | valor máximo superestimado ou subestimado   | possibilidade de licitação deserta; bloqueio orçamentário desnecessário  | 2             | 2       | Médio      | revisão e compatibilização das peças técnicas  | Evitar           | Muito Baixo           |
| 10  | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Termo de Referência/Memorial Descritivo incompleto ou inconsistente   | conteúdo do projeto básico não permite selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração ou enseja a elaboração de contrato sem mecanismos adequados para a gestão contratual | difículdade na gestão e conclusão da obra  | 2             | 2       | Médio      | compatibilização do memorial descritivo com as especificações de projeto, atentando quanto aos níveis de detalhes  | Mitigar          | Baixo                 |
| 11  | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Ausência de reserva orçamentária  | indisponibilidade orçamentária impedindo contratação, gerando prejuízo à Administração  | não iniciar a obra   | 2             | 5       | Alto       | se obra de convênio, verificar com unidade responsável de convênio quanto a disponibilidade de recursos; planejamento orçamentário para garantir a execução total da obra antes do início da mesma | Evitar           | Muito Baixo           |
| SELEÇÃO DO FORNECEDOR                                       |                              |                 |                        |   |   |  |               |         |            |  |                  |                       |
| 12  | Interno                      | SAP             | CONTRATANTE            | Falta de comprovação de acervo técnico específico para execução da obra   | Contratação de empresa sem qualificação técnica específica  | atrasos no processo de contratação; abertura de processos administrativos.   | 3             | 4       | Alto       | elaboração do edital de licitação prevendo a comprovação de qualificação técnica do proponente conforme as especificidades da obra   | Evitar           | Baixo                 |
| 13  | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Ausência de estudos preliminares e pesquisa de mercado  | licitação deserta e/ou fracassada   | retrabalho na elaboração das novas peças técnicas; atraso no processo de contratação; possibilidade de perda de recursos financeiros | 5             | 5       | Muito Alto | estudos preliminares e pesquisa de mercado para oramentação da obra; orçamento com atualização o mais próximo possível da data da licitação  | Evitar           | Baixo                 |
| 14  | Externo                      | SAP             | CONTRATANTE            | Impugnação e esclarecimento do Edital   | mandado de segurança suspendendo o Edital ou eventual cancelamento da licitação   | retrabalho na elaboração das novas peças técnicas; atraso no processo de contratação; possibilidade de perda de recursos financeiros | 5             | 5       | Muito Alto | reformulação de edital para novo processo licitatório  | Mitigar          | Baixo                 |
| EXECUÇÃO CONTRATUAL   |                              |                 |                        |   |   |  |               |         |            |  |                  |                       |
| 15  | Interno                      | SEINFRA         | CONTRATANTE            | Responsável pela gestão do contrato não detém as competências multidisciplinares  | não fiscalização adequada dos aspectos sobre os quais não   | execução da obra diferente do projetado, impactando na qualidade dos serviços  | 2             | 3       | Médio      | manter uma equipe multidisciplinar dedicada para o acompanhamento e  | Mitigar          | Baixo                 |



|    |         |            |                        | necessárias à execução da atividade   | detém competência  | quantidade do serviço  |   |   |            | fiscalização da obra  |                    |            |
|----|---------|------------|------------------------|---|--|--|---|---|------------|---|--------------------|------------|
| 16 | Interno | SEINFRA    | CONTRATANTE            | Ausência de procedimentos formais de comunicação entre as partes contratantes   | falhas na comunicação entre as partes e ausência de evidências das ocorrências do contrato | divergência entre o alinhado e o executado; em caso de processo administrativo, falta de comprovações sobre solicitações | 2 | 3 | Médio      | formalizar as tomadas de decisões   | Mitigar            | Baixo      |
| 17 | Externo | CONTRATADA | CONTRATADA             | Contratada não mantém a regularidade fiscal na fase de execução contratual  | pagamento de fornecedor em débito com a fazenda  | atraso na execução da obra em face a falta de recursos financeiros; abertura de processos administrativos                | 2 | 2 | Médio      | cobrar ativamente a regularidade fiscal e notificar a empresa na ausência das documentações.  | Mitigar            | Baixo      |
| 18 | Externo | SEINFRA    | CONTRATANTE            | Alta incidência de chuvas no período de execução da obra.   | Atraso no cronograma de execução da obra.  | adiamento na conclusão da obra; prorrogação contratual; reequilíbrio e reajuste de preços conforme andamento da obra.    | 5 | 5 | Muito Alto |   | Aceitar            | Muito Alto |
| 19 | Externo | SEINFRA    | CONTRATANTE/CONTRATADA | Extinção contratual por descumprimento do contrato por uma das partes envolvidas.   | Paralisação da obra.   | paralisação de obra; impacto no cronograma de entrega  | 2 | 5 | Alto       | aplicar notificações e sanções previstas em contrato.   | Mitigar/transferir | Médio      |
| 20 | Externo | SEINFRA    | CONTRATADA             | Atraso na execução  | Dano ao erário   | descumprimento contratual; descumprimento de cronograma; impactando diretamente a mobilidade urbana.                     | 5 | 5 | Muito Alto | acompanhamento do cronograma de execução da obra; avaliação das causas do atraso para tratá-las. Aplicação de notificação, providência de sanções administrativas sem prejuízo de outras providências necessárias para execução contratual e responsabilização da empresa.        | Mitigar            | Alto       |
| 21 | Externo | SEINFRA    | CONTRATADA             | Inexecução Parcial  | Dano ao erário   | impacto diretamente na mobilidade urbana   | 2 | 3 | Médio      | manter o constante acompanhamento e fiscalização da obra; Aplicação de notificação, providência de sanções administrativas sem prejuízo de outras providências necessárias para execução contratual e responsabilização da empresa. Possuir garantia, conforme solicitado no ETP. | Mitigar            | Baixo      |
| 22 | Externo | SEINFRA    | CONTRATADA             | Inexecução total  | Dano ao erário   | impacto no cronograma de planejamento de entrega da obra   | 2 | 5 | Alto       | manter o constante acompanhamento e fiscalização da obra; Aplicação de notificação, providência de sanções administrativas sem prejuízo de outras providências necessárias para execução contratual e responsabilização da empresa. Possuir garantia, conforme solicitado no ETP. | Mitigar            | Médio      |
| 23 | Externo | SEINFRA    | CONTRATANTE            | Eventos supervenientes a assinatura do contrato que impactam nos preços de mercado dos insumos da obra. Como: Conflitos internacionais, pandemias, entre outros | Gerar aditivo contratual   | Estabelecimento de reequilíbrio financeiro do contrato.  | 5 | 5 | Muito Alto |   | Aceitar            | Muito Alto |
| 24 | Externo | SEINFRA    | CONTRATADA             | Falta de sinalização na obra.   | Acidentes de trânsito e/ou com envolvimento de pedestre.                                   | Acidente que geram ônus financeiros ou a vida de terceiros.  | 2 | 5 | Alto       | Sinalização correta da obra, com placa refletivas no período noturno; isolamento de áreas irregulares; atenção ao manobrar os equipamentos; contratação de seguro de obra e de responsabilidade civil; Emissão de contrato pela PMJ com alocação de riscos.                       | Mitigar            | Médio      |
| 25 | Externo | SEINFRA    | CONTRATADA             | Colisão de máquina em imóveis, trabalhos com movimentação de solos  | Danos a imóveis de terceiros   | Acidente que geram ônus financeiros a terceiros.   | 2 | 5 | Alto       | Contratação de seguro de obra e responsabilidade civil; Emissão de contrato pela PMJ com alocação de riscos; vistoria preliminar nos imóveis  | Mitigar            | Médio      |
| 26 | Externo | SEINFRA    | CONTRATADA             | Inovação em relação ao projetado  | Alteração de projeto executivo   | Possível atraso no cronograma em função de análises para reaprovações.   | 1 | 1 | Médio      | Considerando apenas alterações que não impactem na entrega final da obra.   | Mitigar            | Baixo      |
| 27 | Externo | SEINFRA    | CONTRATADA             | Inadimplência de contribuições previdenciárias e verbas trabalhistas  | Dano ao erário   | atraso na execução da obra em face a falta de recursos financeiros.  | 1 | 1 | Médio      | cobrar ativamente a regularidade fiscal e notificar a empresa na ausência das documentações. Aplicação de notificação, providência de sanções administrativas sem prejuízo de outras providências necessárias para execução contratual e responsabilização da empresa.            | Mitigar            | Baixo      |



Documento assinado eletronicamente por **Karine Alencar Miranda, Gerente**, em 26/05/2023, às 08:54, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Marino Pellegrini Neto, Gerente**, em 26/05/2023, às 09:00, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portal.sei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0017091280** e o código CRC **99D4F5D5**.





## **MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO**

### **SUBSTITUIÇÃO DE REDES E RAMAIS SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RUA OTTOKAR DOERFFEL – TRECHO 2**

**MUNICÍPIO DE JOINVILLE/SC**

**MARÇO/2023**

**Companhia Águas de Joinville | Rua XV de Novembro N° 3.950 | Glória - Joinville  
- SC | CEP - 89216-202 | Fone 47 - 2105-1600 | <http://www.aguasdejoinville.com.br>**

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....                                 | 3  |
| 1.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS .....                 | 3  |
| 1.2. TRECHO 1 .....  | 4  |
| 1.3. TRECHO 2 .....  | 5  |
| 1.4. TRECHO 3 .....  | 5  |
| 1.5. REGISTROS DE MANOBRA.....                                 | 6  |
| 1.6. NOVAS LIGAÇÕES.....                                       | 6  |
| 1.7. QUANTITATIVO DOS MATERIAIS .....                          | 7  |
| 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS.....                  | 7  |
| 3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS .....                   | 19 |
| 3.1. ASSENTAMENTOS.....  | 19 |
| 3.2. INTERLIGAÇÕES.....  | 21 |
| 3.3. INTERFERÊNCIAS .....                                      | 22 |
| 3.4. DANOS À REDE EXISTENTE .....                              | 23 |
| 3.5. TESTES .....  | 26 |
| 3.6. REATERRO.....   | 26 |
| 3.7. CADASTRO.....   | 28 |
| 3.8. ESTRUTURAS DE CONCRETO .....                              | 29 |
| 3.9. FORNECIMENTO DE MATERIAIS.....                            | 29 |
| 3.10. QUALIDADE DOS MATERIAIS.....                             | 30 |
| 3.11. NÃO CONFORMIDADES.....                                   | 31 |
| 3.12. DANOS .....  | 31 |
| 3.13. COMUNICAÇÕES .....                                       | 31 |
| 3.14. CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.....                        | 32 |
| 3.15. FREQUÊNCIA E PERIODICIDADE DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .... | 34 |
| 3.16. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO E PLANTA ILUMINADA .....           | 34 |
| 3.17. PROJETO AS BUILT .....                                   | 35 |
| 3.18. DO RECEBIMENTO.....                                      | 35 |
| 3.19. DA FISCALIZAÇÃO .....                                    | 36 |

## **1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

### **1.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS**

O conteúdo aqui apresentado é a descrição das intervenções de realocação e substituição das redes de abastecimento de água nesta etapa da obra denominada “Duplicação da rua Ottokar Doerffel de responsabilidade de contratação e execução da Prefeitura Municipal de Joinville. Os projetos estão sendo desenvolvidos pela Azimute.

A referida obra está prevista conforme as diretrizes do Plano Viário de 1973, do Plano de Mobilidade Urbana (PlanMOB) de 2015 e do Plano Diretor de Transportes Ativos (PDTA) de 2016.

Este documento tem por finalidade:

- Descrever a realocação e substituição das redes de água existentes por novas redes a serem implantadas na área de passeio, canteiro ou ciclovia na Rua Ottokar Doerffel, de forma a permitir realizar futuras manutenções preventivas e corretivas nas mesmas sem interferências no eixo da via;
- Apresentar o projeto executivo do novo posicionamento das redes de abastecimento da Rua Ottokar Doerffel, que estão detalhados nos desenhos em Anexo.

## MEMORIAL DESCRITIVO

A Prefeitura de Joinville está elaborando o Plano Setorial de Mobilidade e Acessibilidade da rua Ottokar Doerffel. O presente documento contempla a descrição das demandas oriundas deste projeto em consonância com os apontamentos do Plano Diretor de Água – PDA do Município de Joinville/SC.

Nesta etapa, serão abordados os deslocamentos das redes de distribuição de água localizadas sob a faixa de rolagem da Rua Ottokar Doerffel para os respectivos passeios. O Produto engloba os trechos abaixo e suas interligações com o sistema existente.

As intervenções foram constituídas por trechos iniciando na Rua Ottokar Doerffel em seu cruzamento com a rua Coronel Santiago e seguirão até o cruzamento com a rua Augusto Schlegel quando todas as etapas se concretizarem. Serão contempladas com rede de abastecimento as duas extremidades da via, sempre com interligações com as redes existentes das vias laterais, objeto do projeto.

O projeto de duplicação da rua Ottokar Doerffel foi dividido em 3 etapas, cabendo a CAJ a realização das obras necessárias quanto ao abastecimento de água e esgotamento sanitário no TRECHO 1.

### 1.2. TRECHO 1

A obra de duplicação da via denominado Trecho 1 compreende 3 **interligações com as redes existentes** e entre as projetadas, nas ruas:

- Coronel Santiago
- Borba Gato
- Porto União

O **TRECHO 2** será de inteira responsabilidade da Prefeitura Municipal de Joinville e o único trecho a ser detalhado neste momento.

### 1.3. TRECHO 2

A obra de duplicação da via denominado Trecho 2 compreende 5 **interligações com as redes existentes** e entre as projetadas, nas ruas:

- Marajó
- Corupá
- Araça
- Paraíba
- Caçador

Neste trecho estão previstos:

- 55 metros de tubo PEAD DE63
- 410 metros de tubo PEAD DE160
- 65 metros de tubo PEAD DE200
- 370 metros de tubo PEAD DE315
- 110 metros de tubo PEAD DE355

### 1.4. TRECHO 3

A obra de duplicação da via denominado Trecho 3 compreende 15 **interligações com as redes existentes** e entre as projetadas, nas ruas:

- Erwino Kieper
- Otto Parucker
- Gothard Kaesemodel
- Carlos Parucker
- Otto Gerken
- Xavantes
- Independência
- Hildegard Nass
- Bagé
- Hugo Delitsch
- Hermann Metz
- Palmares
- Doutor Shrwald
- Martin Richter
- Augusto Schlegel

Este **TRECHO 3** será executado em um segundo momento e detalhado quando necessário.

### **1.5. REGISTROS DE MANOBRA**

Deverão ser implantados registro de manobras junto às interligações com as redes existentes além das redes projetadas.

### **1.6. NOVAS LIGAÇÕES**

Deverão ser implantadas novas ligações em todas as economias atendidas pela rede existente e que passarão a ser atendidas pela nova rede instalada.



## 1.7. QUANTITATIVO DOS MATERIAIS

Os materiais hidráulicos devem ser adquiridos pela Prefeitura Municipal de Joinville que terá que incorporar esse custo no orçamento geral além de realizar as novas cotações destes materiais. A relação dos materiais e suas cotações serão encaminhados juntamente com este memorial.

## 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

O objetivo destas especificações é o de fixar os requisitos mínimos a serem atendidos no fornecimento dos materiais a serem implantados na execução das intervenções da obra de duplicação da rua Ottokar Doerffel.

Neste momento estaremos apenas mencionando os materiais e suas especificações que fazem parte do **TRECHO 2**, objeto da primeira licitação por parte da PMJ.

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS  | MAT. | QT. | UNID.  |
|------|--|------|-----|--------|
| 1    | LUVA, PEAD, ELETROFUSÃO, PE100, PN 10, DE160   | PEAD | 10  | PEÇAS  |
| 2    | TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 FD DN150 X 50   | FD   | 3   | PEÇAS  |
| 3    | COLARINHO ELETROFUSÃO PEAD, DE160  | PEAD | 10  | PEÇAS  |
| 4    | FLANGE AVULSO, DN150, PN10   | PEAD | 10  | PEÇAS  |
| 5    | VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE EURO 23 - DN50 PN10 | FD   | 5   | PEÇAS  |
| 6    | COLARINHO ELETROFUSÃO PEAD, DE63   | PEAD | 5   | PEÇAS  |
| 7    | FLANGE AVULSO, DN50 PN10   | PEAD | 5   | PEÇAS  |
| 8    | LUVA, PEAD, ELETROFUSÃO, PE100, PN 10, DE63  | PEAD | 5   | PEÇAS  |
| 9    | ADAPTADOR PARA UNIÃO PEAD X PVC PBA, PP, BB, PN 16, DE63 X DN50                              | PEAD | 3   | PEÇAS  |
| 10   | TUBO PEAD PE100, SDR17, PN10, DE160 (PRETO COM LISTRAS AZUIS)                                | PEAD | 410 | METROS |
| 11   | REDUÇÃO PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE 200 X 160   | PEAD | 3   | PEÇAS  |
| 12   | COLARINHO ELETROFUSÃO PEAD, DE200  | PEAD | 4   | PEÇAS  |
| 13   | FLANGE AVULSO, PN10, DN200   | PEAD | 4   | PEÇAS  |

|    |  |      |     |        |
|----|--|------|-----|--------|
| 14 | TÊ 90°, PEAD, ELETROFUSÃO, PE 100, DE200   | PEAD | 2   | PEÇAS  |
| 15 | LUVA, PEAD, ELETROFUSÃO, PE100, DE200  | PEAD | 4   | PEÇAS  |
| 16 | VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE EURO 23 - DN200, PN10 | FD   | 3   | PEÇAS  |
| 17 | EXTREMIDADE BOLSA FLANGE, PN10, COM JUNTA ELÁSTICA JGS - DN200                                 | FD   | 1   | PEÇA   |
| 18 | TUBO PEAD PE100 DE200 (PRETO COM LISTRAS AZUIS)  | PEAD | 65  | METROS |
| 19 | LUVA DE CORRER COM JUNTA MECÂNICA DN250  | FD   | 2   | PEÇAS  |
| 20 | TÊ C/ BOLSAS E JUNTA ELÁSTICA JGS E FLANGE DN 250 X dn 150, PN10                               | FD   | 1   | PEÇA   |
| 21 | VÁLVULA DE GAVETA C/ BOLSAS E CUNHA DE BORRACHA C/ CABEÇOTE EURO 23 DN 250, PN10               | FD   | 1   | PEÇA   |
| 22 | VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE EURO 23 - DN150 PN10  | FD   | 2   | PEÇAS  |
| 23 | TUBO CILÍNDRICO FD DN250 L=0,50  | FD   | 3   | PEÇAS  |
| 24 | TUBO PEAD PE100 SDR17 DE355 (PRETO COM LISTRAS AZUIS)  | PEAD | 110 | METROS |
| 25 | LUVA, PEAD, ELETROFUSÃO, PE100, DE355  | PEAD | 1   | PEÇAS  |
| 26 | COLARINHO ELETROFUSÃO PEAD, DE355  | PEAD | 3   | PEÇAS  |
| 27 | FLANGE AVULSO, DN350, PN10   | PEAD | 3   | PEÇAS  |
| 28 | VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE EURO 23 - DN350, PN10 | FD   | 2   | PEÇAS  |
| 29 | TÊ COM FLANGES DN350, PN10   | FD   | 1   | PEÇA   |
| 30 | TUBO PEAD PE100 SDR17 PN10 DE315 (PRETO COM LISTRAS AZUIS)                                     | PEAD | 370 | METROS |
| 31 | CURVA 90°, PEAD, DE355, ELETROFUSÃO (OU TERMOFUSÃO)  | PEAD | 1   | PEÇA   |
| 32 | REDUÇÃO PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE 355 X 315   | PEAD | 2   | PEÇAS  |
| 33 | COLARINHO ELETROFUSÃO PEAD, DE315  | PEAD | 3   | PEÇAS  |
| 34 | FLANGE AVULSO, DN300, PN10   | PEAD | 3   | PEÇAS  |
| 35 | VÁLVULA DE GAVETA C/ BOLSAS E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE EURO 23 - DN300, PN10  | FD   | 1   | PEÇA   |
| 36 | TÊ COM BOLSAS E JUNTA ELÁSTICA JGS E FLANGE DN 300, PN10                                       | FD   | 1   | PEÇA   |
| 37 | LUVA DE CORRER COM JUNTA MECÂNICA DN300  | FD   | 2   | PEÇAS  |
| 38 | TUBO CILÍNDRICO FD DN300 L=0,50  | FD   | 3   | PEÇAS  |
| 39 | TÊ C/ FLANGES DN 300 X dn 200, PN10  | FD   | 1   | PEÇA   |
| 40 | TAMPÃO FD ARTICULADO, ABERTURA LIVRE ENTRE 300 E 400MM   | FD   | 13  | PEÇAS  |
| 41 | TUBO, PVC, DEFOFO, 1MPA, JEI, DN 150 L= 1,0 M  | FD   | 13  | PEÇAS  |
| 42 | TÊ SELA FÊMEA ELETROFUSÃO PE100 SDR11DE315 X DE63  | PEAD | 1   | PEÇA   |
| 43 | VENTOSA C/ FLANGE PN10 DN50  | FD   | 2   | PEÇAS  |
| 44 | TAMPÃO FD ARTICULADO, ABERTURA LIVRE 600MM   | FD   | 2   | PEÇAS  |
| 45 | TÊ 90°, PEAD, ELETROFUSÃO, PE 100, SDR11, PN 16, DE160 X 90                                    | PEAD | 1   | PEÇA   |
| 46 | LUVA, PEAD, ELETROFUSÃO, PE100, SDR11, PN 10, DE90 X DE63                                      | PEAD | 1   | PEÇA   |
| 47 | TUBO PEAD PE100 PN10, SDR17, DE63 (PRETO COM LISTRAS AZUIS)                                    | PEAD | 55  | METROS |
| 49 | CAP UNIVERSAL DN 150   | PVC  | 26  | PEÇAS  |

|   |
|---|
| <b>ADAPTADOR PEADXPVC, DE63XDN50</b>                            |
| ADAPTADOR PARA UNIÃO PEAD X PVC PBA, PP, BB, PN 16, DE63 X DN50 |

|   |
|---|
| <b>CAP PVC UBNIVERSAL JE DN150</b>  |
| CAP COM BOLSAS COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, FABRICADA E DESENVOLVIDA A PARTIR DA MOLDAGEM DOS TUBOS DE PVC DEFOFO 1 MPA. NBR 14311. DN150. |

|  |
|--|
| <b>COLARINHO PEAD PE100 PN10 DE63 PEAD</b>                         |
| COLARINHO FABRICADO COM COMPOSTO DE POLIETILENO PE100 SDR17, DE63. |

|   |
|---|
| <b>COLARINHO PEAD PE100 PN10 DE160 PEAD</b>                         |
| COLARINHO FABRICADO COM COMPOSTO DE POLIETILENO PE100 SDR17, DE160. |

|   |
|---|
| <b>COLARINHO PEAD PE100 PN10 DE200 PEAD</b>                         |
| COLARINHO FABRICADO COM COMPOSTO DE POLIETILENO PE100 SDR17, DE200. |

|   |
|---|
| <b>COLARINHO PEAD PE100 PN10 DE315 PEAD</b>                         |
| COLARINHO FABRICADO COM COMPOSTO DE POLIETILENO PE100 SDR17, DE315. |

|   |
|---|
| <b>COLARINHO PEAD PE100 PN10 DE355 PEAD</b>                         |
| COLARINHO FABRICADO COM COMPOSTO DE POLIETILENO PE100 SDR17, DE355. |

|  |
|--|
| <b>CURVA 90° PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE355</b>   |
| CURVA (JOELHO) 90° PE100 SDR17. UTILIZADO PARA CONSTRUÇÃO DE NOVAS REDES DE PEAD COM UNIÃO POR ELETROFUSÃO. NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE355. |

|  |
|--|
| <b>LUVA PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE63</b>   |
| LUVA DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE63. |

**LUVA PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE160**

LUVA DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE160.

**LUVA PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE200**

LUVA DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE200.

**LUVA PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE315**

LUVA DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE315.

**LUVA PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE355**

LUVA DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE355.

**REDUÇÃO PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE90xDE63**

LUVA DE REDUÇÃO ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE90XDE63.

**REDUÇÃO PEAD TIPO-SPIGOT PE100 PN10 DE200xDE160**

CONEXÃO TIPO PONTA LONGA (POLIVALENTE) DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201, NBR 14462. DE200XDE160.

**REDUÇÃO PEAD TIPO-SPIGOT PE100 PN10 DE355xDE315**

CONEXÃO TIPO PONTA LONGA (POLIVALENTE) DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201, NBR 14462. DE355XDE315.

**REDUÇÃO PEAD TIPO-SPIGOT PE100 PN10 DE315xDE160**

CONEXÃO TIPO PONTA LONGA (POLIVALENTE) DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201, NBR 14462. DE315XDE160.

**TÊ PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE200**

TÊ DE ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE200.

**TÊ DE REDUÇÃO PEAD ELETROFUSÃO PE100 PN10 DE160xDE90**

LUVA DE REDUÇÃO ELETROFUSÃO EM PEAD (PE 100), SDR17, PARA CONSTRUÇÃO DE REDES DE POLIETILENO - NORMA ISO. CLASSE DE PRESSÃO: PN 10. NORMAS DE REFERÊNCIA EN1555 E EN12201. DE160XDE90.

**TÊ SELA FÊMEA ELETROFUSÃO PE100 SDR11DE315 X DE63**

TÊ DE SELA BOLSA EF, PE 100, SDR11, DE315 X DE63, PARA ÁGUA E LÍQUIDOS EM GERAL: NBR 15953 – ISO 4427-3 – EN 12201-3

**TUBO PEAD PE100 PN10 DE63**

TUBO DE POLIETILENO - PE 100 – PN 10 ÁGUA. COR: PRETA COM FAIXA AZUL. PROJETO E APLICAÇÃO NTS 189. FABRICAÇÃO: NORMA TÉCNICA SABESP - NTS 194 PARA TUBOS COM DE 63 A DE 630. NORMA ABNT - NBR 15561 PARA TUBOS COM DE 710 A DE 1600. NORMA ISO 4427 PARA TUBOS DE 1800 A DE 2000 E CLASSES DE PRESSÃO NÃO CONTEMPLADAS PELA 15561. DE63.

**TUBO PEAD PE100 PN10 DE160**

TUBO DE POLIETILENO - PE 100 – PN10 ÁGUA. COR: PRETA COM FAIXA AZUL. PROJETO E APLICAÇÃO NTS 189. FABRICAÇÃO: NORMA TÉCNICA SABESP - NTS 194 PARA TUBOS COM DE 63 A DE 630.

NORMA ABNT - NBR 15561 PARA TUBOS COM DE 710 A DE 1600. NORMA ISO 4427 PARA TUBOS DE 1800 A DE 2000 E CLASSES DE PRESSÃO NÃO CONTEMPLADAS PELA 15561. DE160.

#### **TUBO PEAD PE100 PN10 DE200**

TUBO DE POLIETILENO - PE 100 – PN10 ÁGUA. COR: PRETA COM FAIXA AZUL. PROJETO E APLICAÇÃO NTS 189. FABRICAÇÃO: NORMA TÉCNICA SABESP - NTS 194 PARA TUBOS COM DE 63 A DE 630. NORMA ABNT - NBR 15561 PARA TUBOS COM DE 710 A DE 1600. NORMA ISO 4427 PARA TUBOS DE 1800 A DE 2000 E CLASSES DE PRESSÃO NÃO CONTEMPLADAS PELA 15561. DE200.

#### **TUBO PEAD PE100 PN10 DE315**

TUBO DE POLIETILENO - PE 100 – PN10 ÁGUA. COR: PRETA COM FAIXA AZUL. PROJETO E APLICAÇÃO NTS 189. FABRICAÇÃO: NORMA TÉCNICA SABESP - NTS 194 PARA TUBOS COM DE 63 A DE 630. NORMA ABNT - NBR 15561 PARA TUBOS COM DE 710 A DE 1600. NORMA ISO 4427 PARA TUBOS DE 1800 A DE 2000 E CLASSES DE PRESSÃO NÃO CONTEMPLADAS PELA 15561. DE315.

#### **TUBO PEAD PE100 PN10 DE355**

TUBO DE POLIETILENO - PE 100 – PN10 ÁGUA. COR: PRETA COM FAIXA AZUL. PROJETO E APLICAÇÃO NTS 189. FABRICAÇÃO: NORMA TÉCNICA SABESP - NTS 194 PARA TUBOS COM DE 63 A DE 630. NORMA ABNT - NBR 15561 PARA TUBOS COM DE 710 A DE 1600. NORMA ISO 4427 PARA TUBOS DE 1800 A DE 2000 E CLASSES DE PRESSÃO NÃO CONTEMPLADAS PELA 15561. DE355.

#### **EXTREMIDADE FLANGE/PONTA PN10 DN200 FD**

EXTREMIDADE FLANGE E PONTA, FABRICADA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL, CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. COM FLANGE CLASSE DE PRESSÃO PN10. REVESTIDA EXTERNA E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA, COMPATÍVEL COM BOLSAS MODELOS JGS, JM E JTI CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN200m.

#### **FLANGE AVULSO PN10 DN50 FD**

FLANGE DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, NORMA ABNT NBR 7675, COM FLANGE (PN10), NORMA ABNT NBR 7674. DN50.

**FLANGE AVULSO PN10 DN50 FD**

FLANGE DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, NORMA ABNT NBR 7675, COM FLANGE (PN10), NORMA ABNT NBR 7674. DN150.

**FLANGE AVULSO PN10 DN50 FD**

FLANGE DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, NORMA ABNT NBR 7675, COM FLANGE (PN10), NORMA ABNT NBR 7674. DN200.

**FLANGE AVULSO PN10 DN50 FD**

FLANGE DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, NORMA ABNT NBR 7675, COM FLANGE (PN10), NORMA ABNT NBR 7674. DN300.

**FLANGE AVULSO PN10 DN50 FD**

FLANGE DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, NORMA ABNT NBR 7675, COM FLANGE (PN10), NORMA ABNT NBR 7674. DN350.

**LUA JUNTA MECÂNICA PN10 DN250 FD**

LUA DE CORRER COM BOLSAS FABRICADA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. BOLSAS COM JUNTA ELÁSTICA MODELO JUNTA MECÂNICA CONFORME NORMA ABNT NBR 7677:1996, COM ANEL DE BORRACHA PARA JUNTA MECÂNICA CONFORME ABNT NBR 7676:1996. REVESTIDA EXTERNA E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN250.

**LUA JUNTA MECÂNICA PN10 DN300 FD**

LUA DE CORRER COM BOLSAS FABRICADA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. BOLSAS COM JUNTA ELÁSTICA MODELO JUNTA MECÂNICA CONFORME NORMA ABNT NBR 7677:1996, COM ANEL DE BORRACHA PARA JUNTA MECÂNICA CONFORME ABNT NBR 7676:1996. REVESTIDA EXTERNA E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN300.

**TÊ COM BOLSAS E FLANGE PN10 FD DN300**

TÊ COM BOLSAS E FLANGE FABRICADO EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA MODELO JGS CONFORME NORMA ABNT NBR 13.747:1996, COM ANEL DE BORRACHA PARA JUNTA ELÁSTICA CONFORME ABNT NBR 7676:1996 E FLANGE COM CLASSE DE PRESSÃO PN10. REVESTIDA EXTERNA E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN300.

**TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN150xDN50 FD**

TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES FABRICADO EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL, CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. COM FLANGES CLASSE DE PRESSÃO PN10. REVESTIDO EXTERNO E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN150xDN50.

**TÊ COM FLANGES PN10 DN350**

TÊ COM FLANGES FABRICADO EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL, CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. COM FLANGES CLASSE DE PRESSÃO PN10. REVESTIDO EXTERNO E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN350.

**TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN300xDN200 FD**

TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES FABRICADO EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL, CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. COM FLANGES CLASSE DE PRESSÃO PN10. REVESTIDO EXTERNO E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN300xDN200.

**TÊ COM BOLSAS E FLANGE PN10 FD DN250xDN150 FD**

TÊ COM BOLSAS E FLANGE FABRICADO EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005. COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA MODELO JGS CONFORME NORMA ABNT NBR 13.747:1996, COM ANEL DE BORRACHA PARA JUNTA ELÁSTICA CONFORME ABNT NBR 7676:1996 E FLANGE COM CLASSE DE PRESSÃO PN10. REVESTIDA EXTERNA E INTERNAMENTE COM PINTURA BETUMINOSA. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675:2005 ANEXO D – CONTROLE E PROCESSO DE FABRICAÇÃO. DN250xDN150



**TUBO CILÍNDRICO K-9 DN250X0,50M FD**

TUBO EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL, FABRICADO CONFORME A NORMA NBR 7675, COM PONTAS, PARA ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA, REVESTIDO EXTERNAMENTE COM ZINCO METÁLICO (NBR 11827) E PINTURA BETUMINOSA, RESVESTIDO INTERNAMENTE COM ARGAMASSA DE CIMENTO (NBR 8682), CLASSE K9. DN250X0,50M.

**TUBO CILÍNDRICO K-9 DN300X0,50M FD**

TUBO EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL, FABRICADO CONFORME A NORMA NBR 7675, COM PONTAS, PARA ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA, REVESTIDO EXTERNAMENTE COM ZINCO METÁLICO (NBR 11827) E PINTURA BETUMINOSA, RESVESTIDO INTERNAMENTE COM ARGAMASSA DE CIMENTO (NBR 8682), CLASSE K9. DN300X0,50M.

**TUBO PVC CORRUGADO COM PONTAS DN150 L=1,00M**

TUBO COM BOLSAS COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, FABRICADA E DESENVOLVIDA A PARTIR DA MOLDAGEM DOS TUBOS DE PVC DEFOFO 1 MPA. NBR 14311. DN150X1,00M.

**VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES COM CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM CABEÇOTE TIPO-EURO 23 PN10 DN50 FD**

VÁLVULA DE GAVETA COM CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA, PADRÃO CONSTRUTIVO CONFORME NORMA NBR 14968:2003. COMPOSTO DE CUNHA MACIÇA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012 REVESTIDA INTEGRALMENTE (INCLUINDO TODA A PASSAGEM DA HASTE) COM ELASTÔMERO EPDM. OPERAÇÃO SUAVE E VEDAÇÃO ELASTÔMERO-METAL NO FINAL DO FECHAMENTO. CORPO E TAMPA CONFECCIONADOS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012, CLASSE DE PRESSÃO 1,6 MPA. REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO EM EPÓXI PÓ DEPOSITADO ELETROSTATICAMENTE COM ESPESSURA MÍNIMA 250 MICRA, PADRÃO DE COR AZUL RAL 5005, COMPROVADAMENTE COMPATÍVEL COM O USO EM ÁGUA POTÁVEL. PASSAGEM PLENA, SEM OBSTRUÇÕES PELA CUNHA NEM APRESENTANDO CAVIDADES DE ENCUNHAMENTO. JUNTA CORPO CHAPÉU CONFECCIONADA EM EPDM. HASTE DE MANOBRA INTEIRIÇA (FEITA EM PEÇA ÚNICA), TIPO NÃO ASCENDENTE CONFECCIONADA EM AÇO INOX ABNT 420, SEM REBAIXOS PARA ALOJAMENTO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO. PORCA DE MANOBRA INDEPENDENTE DA CUNHA, REMOVÍVEL, CONFECCIONADA EM LATÃO, COM NO MÁXIMO 5% DE CHUMBI. ANEL RETENTOR DE POEIRA INSTALADO ACIMA DOS DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO DA HASTE. VEDAÇÃO DA HASTE COM 2 ANÉIS TOROIDAIS (O'RINGS) ALOJADOS NA BUCHA DE VEDAÇÃO CONFECCIONADA EM LATÃO COM, NO MÁXIMO, 5% DE CHUMBO. SISTEMA DE CONTRA-VEDAÇÃO CONFECCIONADOS EM MATERIAL PLÁSTICO, PERMITINDO A TROCA DOS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO DA HASTE, COM A REDE EM CARGA, COM A PRESSÃO DE SERVIÇO MÍNIMA DE 1KGf/cm². A FIXAÇÃO DA TAMPA AO CORPO SEM PARAFUSOS DO TIPO AUTO-CLAVE. O ACIONAMENTO POR CABEÇOTE E

EXTREMIDADES COM FLANGES, GABARITO DE FURAÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NBR 7675 PN10, FACE A FACE CURTO, DE ACORDO COM A NORMA ISO 5752 SÉRIE 14. REFERÊNCIA: EURO 23. DN50.

**VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES COM CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM CABEÇOTE TIPO-EURO 23 PN10 DN150 FD**

VÁLVULA DE GAVETA COM CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA, PADRÃO CONSTRUTIVO CONFORME NORMA NBR 14968:2003. COMPOSTO DE CUNHA MACIÇA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012 REVESTIDA INTEGRALMENTE (INCLUINDO TODA A PASSAGEM DA HASTE) COM ELASTÔMERO EPDM. OPERAÇÃO SUAVE E VEDAÇÃO ELASTÔMERO-METAL NO FINAL DO FECHAMENTO. CORPO E TAMPA CONFECCIONADOS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012, CLASSE DE PRESSÃO 1,6 MPA. REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO EM EPÓXI PÓ DEPOSITADO ELETROSTATICAMENTE COM ESPESSURA MÍNIMA 250 MICRA, PADRÃO DE COR AZUL RAL 5005, COMPROVADAMENTE COMPATÍVEL COM O USO EM ÁGUA POTÁVEL. PASSAGEM PLENA, SEM OBSTRUÇÕES PELA CUNHA NEM APRESENTANDO CAVIDADES DE ENCUNHAMENTO. JUNTA CORPO CHAPÉU CONFECCIONADA EM EPDM. HASTE DE MANOBRA INTEIRIÇA (FEITA EM PEÇA ÚNICA), TIPO NÃO ASCENDENTE CONFECCIONADA EM AÇO INOX ABNT 420, SEM REBAIXOS PARA ALOJAMENTO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO. PORCA DE MANOBRA INDEPENDENTE DA CUNHA, REMOVÍVEL, CONFECCIONADA EM LATÃO, COM NO MÁXIMO 5% DE CHUMBI. ANEL RETENTOR DE POEIRA INSTALADO ACIMA DOS DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO DA HASTE. VEDAÇÃO DA HASTE COM 2 ANÉIS TOROIDAIS (O'RINGS) ALOJADOS NA BUCHA DE VEDAÇÃO CONFECCIONADA EM LATÃO COM, NO MÁXIMO, 5% DE CHUMBO. SISTEMA DE CONTRA-VEDAÇÃO CONFECCIONADOS EM MATERIAL PLÁSTICO, PERMITINDO A TROCA DOS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO DA HASTE, COM A REDE EM CARGA, COM A PRESSÃO DE SERVIÇO MÍNIMA DE 1KGF/CM². A FIXAÇÃO DA TAMPA AO CORPO SEM PARAFUSOS DO TIPO AUTO-CLAVE. O ACIONAMENTO POR CABEÇOTE E EXTREMIDADES COM FLANGES, GABARITO DE FURAÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NBR 7675 PN10, FACE A FACE CURTO, DE ACORDO COM A NORMA ISO 5752 SÉRIE 14. REFERÊNCIA: EURO 23. DN150.

**VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES COM CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM CABEÇOTE TIPO-EURO 23 PN10 DN200 FD**

VÁLVULA DE GAVETA COM CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA, PADRÃO CONSTRUTIVO CONFORME NORMA NBR 14968:2003. COMPOSTO DE CUNHA MACIÇA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012 REVESTIDA INTEGRALMENTE (INCLUINDO TODA A PASSAGEM DA HASTE) COM ELASTÔMERO EPDM. OPERAÇÃO SUAVE E VEDAÇÃO ELASTÔMERO-METAL NO FINAL DO FECHAMENTO. CORPO E TAMPA CONFECCIONADOS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012, CLASSE DE PRESSÃO 1,6 MPA. REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO EM EPÓXI PÓ DEPOSITADO ELETROSTATICAMENTE COM ESPESSURA MÍNIMA 250 MICRA, PADRÃO DE COR AZUL RAL 5005, COMPROVADAMENTE COMPATÍVEL COM O USO EM ÁGUA POTÁVEL. PASSAGEM PLENA, SEM OBSTRUÇÕES PELA CUNHA NEM APRESENTANDO CAVIDADES DE ENCUNHAMENTO. JUNTA CORPO CHAPÉU CONFECCIONADA EM EPDM. HASTE DE MANOBRA INTEIRIÇA (FEITA EM PEÇA ÚNICA), TIPO NÃO ASCENDENTE CONFECCIONADA EM AÇO INOX ABNT 420, SEM REBAIXOS PARA ALOJAMENTO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO. PORCA DE MANOBRA INDEPENDENTE DA CUNHA, REMOVÍVEL, CONFECCIONADA EM LATÃO, COM NO MÁXIMO 5% DE CHUMBI. ANEL RETENTOR DE POEIRA INSTALADO ACIMA DOS DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO DA HASTE. VEDAÇÃO DA HASTE COM 2 ANÉIS TOROIDAIS (O'RINGS) ALOJADOS NA BUCHA DE VEDAÇÃO

CONFECCIONADA EM LATÃO COM, NO MÁXIMO, 5% DE CHUMBO. SISTEMA DE CONTRA-VEDAÇÃO CONFECCIONADOS EM MATERIAL PLÁSTICO, PERMITINDO A TROCA DOS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO DA HASTE, COM A REDE EM CARGA, COM A PRESSÃO DE SERVIÇO MÍNIMA DE 1KGF/CM². A FIXAÇÃO DA TAMPA AO CORPO SEM PARAFUSOS DO TIPO AUTO-CLAVE. O ACIONAMENTO POR CABEÇOTE E EXTREMIDADES COM FLANGES, GABARITO DE FURAÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NBR 7675 PN10, FACE A FACE CURTO, DE ACORDO COM A NORMA ISO 5752 SÉRIE 14. REFERÊNCIA: EURO 23. DN200.

**VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES COM CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM CABEÇOTE TIPO-EURO 23 PN10 DN300 FD**

VÁLVULA DE GAVETA COM CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA, PADRÃO CONSTRUTIVO CONFORME NORMA NBR 14968:2003. COMPOSTO DE CUNHA MACIÇA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012 REVESTIDA INTEGRALMENTE (INCLUINDO TODA A PASSAGEM DA HASTE) COM ELASTÔMERO EPDM. OPERAÇÃO SUAVE E VEDAÇÃO ELASTÔMERO-METAL NO FINAL DO FECHAMENTO. CORPO E TAMPA CONFECCIONADOS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012, CLASSE DE PRESSÃO 1,6 MPA. REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO EM EPÓXI PÓ DEPOSITADO ELETROSTATICAMENTE COM ESPESSURA MÍNIMA 250 MICRA, PADRÃO DE COR AZUL RAL 5005, COMPROVADAMENTE COMPATÍVEL COM O USO EM ÁGUA POTÁVEL. PASSAGEM PLENA, SEM OBSTRUÇÕES PELA CUNHA NEM APRESENTANDO CAVIDADES DE ENCUNHAMENTO. JUNTA CORPO CHAPÉU CONFECCIONADA EM EPDM. HASTE DE MANOBRA INTEIRIÇA (FEITA EM PEÇA ÚNICA), TIPO NÃO ASCENDENTE CONFECCIONADA EM AÇO INOX ABNT 420, SEM REBAIXOS PARA ALOJAMENTO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO. PORCA DE MANOBRA INDEPENDENTE DA CUNHA, REMOVÍVEL, CONFECCIONADA EM LATÃO, COM NO MÁXIMO 5% DE CHUMBI. ANEL RETENTOR DE POEIRA INSTALADO ACIMA DOS DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO DA HASTE. VEDAÇÃO DA HASTE COM 2 ANÉIS TOROIDAIS (O'RINGS) ALOJADOS NA BUCHA DE VEDAÇÃO CONFECCIONADA EM LATÃO COM, NO MÁXIMO, 5% DE CHUMBO. SISTEMA DE CONTRA-VEDAÇÃO CONFECCIONADOS EM MATERIAL PLÁSTICO, PERMITINDO A TROCA DOS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO DA HASTE, COM A REDE EM CARGA, COM A PRESSÃO DE SERVIÇO MÍNIMA DE 1KGF/CM². A FIXAÇÃO DA TAMPA AO CORPO SEM PARAFUSOS DO TIPO AUTO-CLAVE. O ACIONAMENTO POR CABEÇOTE E EXTREMIDADES COM FLANGES, GABARITO DE FURAÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NBR 7675 PN10, FACE A FACE CURTO, DE ACORDO COM A NORMA ISO 5752 SÉRIE 14. REFERÊNCIA: EURO 23. DN300.

**VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES COM CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM CABEÇOTE TIPO-EURO 23 PN10 DN350 FD**

VÁLVULA DE GAVETA COM CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA, PADRÃO CONSTRUTIVO CONFORME NORMA NBR 14968:2003. COMPOSTO DE CUNHA MACIÇA EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012 REVESTIDA INTEGRALMENTE (INCLUINDO TODA A PASSAGEM DA HASTE) COM ELASTÔMERO EPDM. OPERAÇÃO SUAVE E VEDAÇÃO ELASTÔMERO-METAL NO FINAL DO FECHAMENTO. CORPO E TAMPA CONFECCIONADOS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL - NBR 6916 CL 42012, CLASSE DE PRESSÃO 1,6 MPA. REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO EM EPÓXI PÓ DEPOSITADO ELETROSTATICAMENTE COM ESPESSURA MÍNIMA 250 MICRA, PADRÃO DE COR AZUL RAL 5005, COMPROVADAMENTE COMPATÍVEL COM O USO EM ÁGUA POTÁVEL. PASSAGEM PLENA, SEM OBSTRUÇÕES PELA CUNHA NEM APRESENTANDO CAVIDADES DE ENCUNHAMENTO. JUNTA CORPO CHAPÉU CONFECCIONADA EM EPDM. HASTE DE MANOBRA INTEIRIÇA (FEITA EM PEÇA ÚNICA), TIPO NÃO ASCENDENTE CONFECCIONADA

EM AÇO INOX ABNT 420, SEM REBAIXOS PARA ALOJAMENTO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO. PORCA DE MANOBRA INDEPENDENTE DA CUNHA, REMOVÍVEL, CONFECCIONADA EM LATÃO, COM NO MÁXIMO 5% DE CHUMBI. ANEL RETENTOR DE POEIRA INSTALADO ACIMA DOS DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO DA HASTE. VEDAÇÃO DA HASTE COM 2 ANÉIS TOROIDAIS (O'RINGS) ALOJADOS NA BUCHA DE VEDAÇÃO CONFECCIONADA EM LATÃO COM, NO MÁXIMO, 5% DE CHUMBO. SISTEMA DE CONTRA-VEDAÇÃO CONFECCIONADOS EM MATERIAL PLÁSTICO, PERMITINDO A TROCA DOS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO DA HASTE, COM A REDE EM CARGA, COM A PRESSÃO DE SERVIÇO MÍNIMA DE 1KGF/CM². A FIXAÇÃO DA TAMPA AO CORPO SEM PARAFUSOS DO TIPO AUTO-CLAVE. O ACIONAMENTO POR CABEÇOTE E EXTREMIDADES COM FLANGES, GABARITO DE FURAÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NBR 7675 PN10, FACE A FACE CURTO, DE ACORDO COM A NORMA ISO 5752 SÉRIE 14. REFERÊNCIA: EURO 23. DN350.

#### **VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO COM FLANGES PN10 DN50**

VENTOSA DE TRÍPLECE FUNÇÃO, PN10, COM FLANGE NBR 7675, CORPO, TAMPA E SUPORTE EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL NBR 6916, CLASSE 42012, NÍPEL DE DESCARGA EM LATÃO, FLUTUADOR ESFÉRICO DO COMPARTIMENTO AUXILIAR EM BORRACHA, FLUTUADOR ESFÉRICO DO COMPARTIMENTO PRINCIPAL EM ALUMÍNIO, ANEL DE VEDAÇÃO E JUNTA EM BORRACHA. DN50. PROTEGIDA EM TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO 600MM CA-2 (VER DETALHE GRÁFICO).

#### **TAMPÃO ARTICULADO FD CLASSE D-400 ACL 125 (REGISTROS)**

TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL – NBR 6916 E NRB 10160, CIRCULAR, ARTICULADO PARA POÇO DE VISITA DE REDE DE ÁGUA (DESCARGAS), CONSTITUÍDO DE TAMPA E TELAR, COM ANCORAMENTO E TRAVAMENTO (O CONJUNTO TELAR E TAMPA DEVERA SER FORNECIDO COM ANEL EM ELASTÔMERO OU POLIETILENO PARA APOIO DA TAMPA, SENDO ESTE PRESO AO TELAR, DIFICULTANDO A RETIRADA DO ANEL). ARTICULAÇÃO COM ABERTURA DE APROXIMADAMENTE 110 GRAUS, SUPERFÍCIE METÁLICA ANTIDERRAPANTE, COM INSCRIÇÃO "ÁGUAS DE JOINVILLE" E "ÁGUA", MARCA DO FABRICANTE NO TELAR E TAMPA, PERFEITO ASSENTAMENTO TAMPA E TELAR. REVESTIMENTO EM PINTURA BETUMINOSA – ÁGUA, CLASSE MÍNIMA 125.

#### **TAMPÃO VENTILADO ARTICULADO FD DN600 CLASSE D-125 (VENTOSAS)**

TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL – NBR 6916 E NRB 10160, VENTILADO, CIRCULAR, ARTICULADO PARA POÇO DE VISITA DE REDE DE ÁGUA (VENTOSAS), CONSTITUÍDO DE TAMPA E TELAR, COM ANCORAMENTO E TRAVAMENTO (O CONJUNTO TELAR E TAMPA DEVERA SER FORNECIDO COM ANEL EM ELASTÔMERO OU POLIETILENO PARA APOIO DA TAMPA, SENDO ESTE PRESO AO TELAR, DIFICULTANDO A RETIRADA DO ANEL). ARTICULAÇÃO COM ABERTURA DE APROXIMADAMENTE 110 GRAUS, SUPERFÍCIE METÁLICA ANTIDERRAPANTE, COM INSCRIÇÃO "ÁGUAS DE JOINVILLE" E "ÁGUA", MARCA DO FABRICANTE NO TELAR E TAMPA, PERFEITO ASSENTAMENTO TAMPA E TELAR. REVESTIMENTO EM PINTURA BETUMINOSA – ÁGUA, CLASSE MÍNIMA 125.

### **3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS**

#### **3.1. ASSENTAMENTOS**

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente a abertura da vala, sendo que, sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos na tubulação. A descida dos tubos na vala deverá ser com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

O fundo da vala deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas.

Para preparar a base de assentamento, interpor uma camada de areia ou pó-de-pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm. Se o fundo for constituído de rocha ou rocha decomposta, esta camada não deverá ser inferior a 15 cm. Havendo necessidade de calçar os tubos, fazê-lo somente com terra ou areia, nunca com pedras.

Serão empregados sistemas de ancoragem nos trechos de tubulação fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, "T"s, cruzetas, etc. Os registros deverão ser apoiados sobre blocos de concreto de modo a evitar tensões nas suas juntas. Serão utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem, a depender do projeto executivo, poderão ser de concreto, alvenaria, madeira (pontaletes de peroba com dimensões não inferiores a 1,00 x 0,12 x 0,06m), aço ou executadas através de atiramento da linha. Tais sistemas poderão, de acordo com a complexidade, ser definidos em projetos específicos.

Especial atenção será dada à necessidade de escoramento da vala, bem como a sua drenagem, devendo a CONTRATADA prever no seu custo, possíveis obras desta natureza.

Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

Na montagem das tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

- limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- aplicar o lubrificante recomendado pelo fabricante, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa. O fornecimento da pasta lubrificante será de responsabilidade da CONTRATADA;
- riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, recuando depois até a marca referenciada;

A execução das redes em PEAD deve atender aos requisitos estabelecidos no Manual de Boas Práticas para Tubulações de PE e PP, elaborado pela Associação Brasileira de Tubos de Poliolefinicos e Sistemas – ABPE, disponíveis no site [www.abpebrasil.com.br](http://www.abpebrasil.com.br).

É desejável que as soldas nas redes em PEAD sejam executadas fora da vala, de tal forma que permita o manuseio do equipamento com segurança.

As interligações entre os tubos de PEAD poderão ser feitas por meio dos métodos de soldagem do tipo termofusão ou eletrofusão. Entretanto, as

interligações das conexões em PEAD (tês, curvas, registros, reduções, caps) deverão ser executadas exclusivamente pelo método de eletrofusão.

A CONTRATADA deverá apresentar cópia do certificado de capacitação do soldador para trabalhos com soldagem em PEAD, conforme exigido nas Normas Técnicas ABNT NBR 14464, ABNT NBR 14465, ABNT 16302 e APBE P009, do(s) funcionário(s) que irá(ão) trabalhar na execução da obra em campo (quando houver PEAD nas instalações). A qualificação do soldador deve ser feita por um certificador acreditado pelo INMETRO ou outra instituição oficial equivalente, que atenda as normas técnicas aplicáveis.

Informações complementares podem ser encontradas no Manual de Obras de Saneamento e Manual de padrão da qualidade da CAJ.

### **3.2. INTERLIGAÇÕES**

A CONTRATADA será responsável pelas interligações das redes novas às redes existentes (sistema de abastecimento de água, em carga). A data e horário de execução das interligações estará sujeita à aprovação da fiscalização, podendo ser exigido a execução em horários e dias alternativos (noturno, finais de semana e feriados) para minimizar os danos ao abastecimento.

Antes de executar as interligações, a CONTRATADA deverá realizar sondagens para confirmar o posicionamento das redes existentes, a fim de evitar imprevistos e retrabalhos.

A execução das interligações deverá ser realizada de forma a permitir a recolocação em carga da rede existente no mesmo dia. Para tanto poderão ser utilizados dispositivos como tirantes, abraçadeiras, juntas flangeadas, juntas travadas e ancoragem com perfil metálico.

A data e horário de execução das interligações estará sujeita à aprovação da fiscalização, podendo ser exigido a execução em horários e dias alternativos para minimizar os danos ao abastecimento.

### **3.3. INTERFERÊNCIAS**

O remanejamento de interferência consiste na remoção provisória ou definitiva - sem prejuízo ao funcionamento do item remanejado - de obstáculos superficiais ou subterrâneos (redes de distribuição de água, de coleta de esgoto, de galerias de águas pluviais de energia elétrica, telefônica, etc.) que impeçam ou dificultem a execução de obras e serviços previamente indicados no projeto. Antes de iniciar os serviços a CONTRATADA deverá manter contato com os diversos órgãos responsáveis por estes serviços de modo a confirmar ou não a existência de interferências.

A CONTRATADA deverá participar juntamente com a fiscalização dos estudos de interferências (e atendimento de solicitações dos órgãos regulamentadores destas interferências), adaptações de projetos e especificações ditadas pela COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE

Os órgãos competentes deverão ser consultados quando a obra ou serviços implicar em remanejamento, colocação ou retirada de redes ou equipamentos da municipalidade, poda ou transplante de árvores.

A Fiscalização fornecerá as indicações que dispuser sobre as interferências existentes, podendo, entretanto, ocorrerem outras, não cadastradas, cuja sustentação deverá ser programada de forma a não prejudicar o início previsto, nem o cronograma das obras.

A CONTRATADA deverá analisar os trechos a serem executados, identificar os trechos críticos, cadastrar as interferências e providenciar as soluções em tempo hábil para o não comprometimento do cronograma da obra.

Para efetuar os devidos remanejamentos a CONTRATADA deverá apresentar um plano de execução à fiscalização que fará a devida avaliação.

As interferências superficiais serão objeto de todas as precauções para evitar danificá-las.



Não é permitido interceptar a rede de drenagem com a instalação de rede de distribuição de água, causando obstrução da seção transversal.

Deverão ser executadas todas as sustentações ou remanejamentos de instalações subterrâneas, superficiais e aéreas existentes, cadastradas ou não, que interfiram nos serviços executados, assegurando seu perfeito funcionamento nas novas posições.

As sustentações deverão ser projetadas e programadas com a devida antecedência e de acordo com a Fiscalização e/ou concessionárias, devendo-se tomar, na execução dos serviços, os cuidados e precauções que se fizerem necessários, a fim de se evitarem danos às instalações existentes, cadastradas ou não.

Não havendo possibilidade de sustentação, a critério da Fiscalização, proceder-se-á ao remanejamento da interferência, que poderá ser definitivo ou provisório.

Para a reposição das tubulações e demais instalações de utilidades públicas, serão cumpridas pela CONTRATADA as instruções das respectivas companhias concessionárias e da Fiscalização.

A CONTRATADA deverá ter à mão, para uso imediato, peças para reparos da rede de abastecimento de água tratada, quando da necessidade de intervenção devido à implantação das travessias caso haja necessidade de alguma reparação não prevista provocada pela implantação da obra bem como interferências com as demais concessionárias, dos sistemas de energia elétrica, telefonia, gás, drenagem de águas pluviais e combate a incêndio.

No final dos serviços a CONTRATADA deverá providenciar toda a recuperação necessária a fim de restabelecer as condições anteriores de forma, funcionamento e de acabamento dos elementos remanejados.

#### **3.4. DANOS À REDE EXISTENTE**

A COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE vem trabalhando fortemente para reduzir e eliminar eventuais perdas no sistema de distribuição de água tratada do Município. Um dos procedimentos para combater as perdas é limitar a quantidade de pontos vulneráveis no sistema de abastecimento como é o caso de conexões.

Assim, serão fornecidas à CONTRATADA as informações cadastrais das ligações de água executas pela COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE. Caso a CONTRATADA intercepte uma destas ligações de água, ainda que o rompimento ocorra em um pequeno trecho da ligação, esta deverá ser substituída completamente – desde o cavalete conector do HD, ramal e o colar de tomada a rede de abastecimento. Reforça-se que não será permitido corrigir o rompimento com trechos de rede fixados com conexões entre o cavalete e a rede abastecimento de água. Nesses casos a substituição realizada ocorrerá por conta da CONTRATADA, não descontando do número de ramais a serem trocados corretiva e preventivamente do escopo mínimo.

A COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE determina que as ligações de água sejam perpendiculares à rede de água até a posição do cavalete ou da caixa padrão do imóvel, considerando tolerâncias aceitáveis.

Neste caso, a tolerância entre do posicionamento lançado nas pranchas cadastrais e a real posição em campo pode variar em até um metro de distância para cada lado da ligação de água, visto que esta é a mesma tolerância admitida na ocasião da ligação de água.

Todos os custos advindos da recuperação desta ligação de água correrão por conta da CONTRATADA sem qualquer possibilidade de ressarcimento por parte da contratante.

Em casos em que a ligação de água não esteja cadastrada ou que distância entre o posicionamento seja superior à tolerância especificada acima, ou ainda, que haja problemas no cadastramento que resultem no impedimento de identificar corretamente o percurso da ligação de água em campo, esta também deverá ser totalmente refeita pela CONTRATADA, desde o conector do HD, o

ramal, juntamente com o colar de tomada cavalete até a rede de abastecimento, porém, nestes casos, o quantitativo poderá ser descontado do escopo mínimo.

Independentemente do posicionamento marcado em cadastro a CONTRATADA deverá observar a perpendicularidade entre a ligação e a rede de abastecimento in loco, sempre considerando a tolerância de um metro acima citada. A não observância acarretará à CONTRATADA a arcar com as despesas de recuperação da ligação de água sem ressarcimento por parte da CONTRATANTE, tal como no caso de ligações cadastradas.

Todas as substituições de ramal deverão ser cadastradas no “As Built” da obra e os lacres trocados deverão ser comunicados ao setor comercial para registro no cadastro do cliente.

Os trechos concluídos serão verificados com equipamento de geofonamento e não apresentem sinais de vazamento de água tratada. Identificado o vazamento a correção do mesmo caberá à CONTRATADA, sob suas expensas, sem ressarcimentos por parte da contratante.

Caso a CONTRATADA opte por preservar-se da responsabilidade por vazamentos existentes e anteriores às atividades de implantação das novas redes e dos demais itens que compõem este termo de referência, esta poderá providenciar, com recursos próprios, geofonamento ou qualquer outra ação de identificação de vazamentos, e comunicá-los com antecedência à COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE. Em se caracterizando tratar-se de vazamento anterior à intervenção da CONTRATADA a correção do problema ficará a cargo da contratante, inclusive as respectivas despesas.

Toda a escavação em área com redes de água próximas deverá ser sondada com objetivo de evitar o rompimento das mesmas. Em caso de rompimento de rede em carga, a CONTRATADA imediatamente deverá entrar em contato a CAJ para que sejam realizadas as manobras de registro que permitam a execução do conserto por parte da CONTRATADA e as suas expensas. A contratada deverá manter na frente de serviço material suficiente para realizar o conserto de redes em caso de danos durante a escavação.

### **3.5. TESTES**

Caberá à CONTRATADA providenciar todos os recursos e coordenar todas as atividades necessárias à execução dos testes de linha, destinados a determinar possíveis falhas de material, mão-de-obra ou métodos de construção.

Todas as tubulações deverão ser submetidas a teste hidrostático, de acordo com os procedimentos descritos em sequência:

- O método de execução do teste hidrostático deve ser previamente aprovado, devendo conter no mínimo as seguintes informações: a pressão, o tempo de duração, os trechos a serem ensaiados, os locais para medição e os critérios de operação;
- Os trechos de tubulação utilizados nas travessias aéreas deverão ser submetidos aos mesmos testes específicos para as travessias subterrâneas;
- Determinação dos pontos em que deverão ser instalados os instrumentos registradores de pressão.

Serão de única e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA todos os recursos de mão-de-obra, materiais, equipamentos, ferramentas, instrumentos, etc., necessários à completa realização dos testes, bem como à execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas.

O aceite definitivo dos serviços está condicionado aos testes das redes.

### **3.6. REATERRO**

Em geral, as obras deverão ser executadas pelo método convencional (destrutivo de pavimento), com assentamento de fita plástica personalizada para sinalização da tubulação de água.

A Companhia é responsável pelo fornecimento deste material, fita plástica em PEBD, na cor azul claro, com texto impresso, nas dimensões pré-definidas, que

deve ser instalada pela CONTRATADA acima da tubulação, a 30 cm de profundidade em relação à superfície do pavimento, conforme desenho técnico Perfil Fita de Sinalização apresentado no Projeto de Engenharia.

O recobrimento deverá ser feito alternadamente de ambos os lados do tubo, evitando-se o deslocamento do mesmo e danos nas juntas.

Para berço, invólucro e cobertura da tubulação até 15 cm acima da geratriz superior, utilizar areia como material de reaterro. No reaterro do restante da vala, deverá ser preservado os primeiros 15 cm com material de boa qualidade, isento de pedras, detritos vegetais ou outros materiais que possam afetar a tubulação, bem como deverá ser de textura homogênea. Quando o material escavado for inconveniente ao reaterro, deverá ser substituído por material de boa qualidade. A troca de material poderá ser exigida a critério da fiscalização. A qualidade do material de reaterro em nenhuma hipótese servirá de justificativa para problemas de recalque do pavimento.

A compactação será executada manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada com utilização de equipamentos tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20 cm, com no mínimo, 6 passadas do compactador em cada camada a ser compactada ou conforme receita de compactação definida pelos ensaios laboratoriais.

Nos casos específicos de pavimentação asfáltica, o reaterro deverá ser executado com nível 45 cm inferior ao nível superior da pavimentação, destes, 30 cm deverão ser executados considerando esta camada como sendo a sub-base da pavimentação, e os 15 cm restantes como sendo a camada base da pavimentação.

No final do dia, todas as valas deverão ser fechadas, de forma a possibilitar o tráfego de veículos e pedestres com segurança nas vias, a menos que seja obtida autorização prévia por escrito da equipe de fiscalização.

Sempre que uma vala de assentamento de rede for aterrada para continuação dos serviços em dias/períodos posteriores, a ponta do tubo deve estar 100% vedada, a fim de evitar entrada de solo para dentro da tubulação.

A vedação deve ser feita com CAP, que deve ser incluído na lista de ferramentas de trabalho das frentes de serviço. O assentamento da tubulação não será liberado pela Fiscalização caso a empreiteira não tenha à disposição tantos CAPs quanto o número de frentes de serviço. Esta obrigação visa diminuir a quantidade de solo depositado no interior da tubulação que dificultam os testes, limpeza e operação das redes de água.

Após efetuado o reaterro, a CONTRATADA deverá restabelecer as condições de tráfego sobre o leito da via, seja carroçável ou no passeio, de modo a não conferir perigo aos veículos ou pedestres que por ali circulam, mantendo sinalização adequada.

O processo a ser adotado na compactação de valas, bem como as espessuras máximas das camadas, estará sujeito à aprovação da fiscalização.

Imediatamente após a conclusão do serviço, a equipe deve providenciar o recolhimento de todos os resíduos e entulhos de quaisquer serviços executados para local devidamente autorizado. Efetuar a limpeza da área utilizando vassouras e, quando necessário, espalhar pouca água, suficiente para assentar a poeira e garantir a inexistência de pó solto.

### **3.7. CADASTRO**

As obras executadas deverão ser registradas (cadastradas) para entrega à COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE. O registro dos trechos executados deverá ser feito sobre a base cartográfica da COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE, georreferenciada pelo datum SIRGAS 2000, com detalhes sobre o que foi executado in loco.

Neste cadastro, a CONTRATADA deverá apresentar todas as modificações que se fizeram do projeto original para a obra, tais como declividade, direção, aumento ou redução do diâmetro de redes, eliminação, inclusão ou mudança de localização de redes de água e esgoto, bem como dos atributos a estes associados (poços de visita, caixas de inspeção, registros, blocos de ancoragem, trechos de travamento, etc.).

Cada feição diferente deve ser desenhada em um layer separado e as redes devem ser separadas por diâmetro e material, um layer para cada diâmetro e/ou material. Também deverão ser detalhadas todas as interferências observadas nas áreas do projeto, principalmente redes de água e esgoto.

Caso a locação topográfica constante no projeto não coincida com a linha por onde foram efetivamente localizadas as redes, deverão ser tomados os devidos cuidados para o correto preenchimento com as novas informações. Esta alteração deve ser sempre validada com a Fiscalização.

O As Built deverá contemplar o cadastro das ligações domiciliares e interferências encontradas e deverá ser executado na mesma base do projeto. A elaboração do cadastro As Built, por parte da equipe de topografia, deve ocorrer imediatamente após a conclusão de cada trecho executado.

### **3.8. ESTRUTURAS DE CONCRETO**

A execução de estruturas de concreto deverá obedecer rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

### **3.9. FORNECIMENTO DE MATERIAIS**

Todos os materiais especificados nos desenhos técnicos e quantificados no Orçamento que integra o Projeto de Engenharia deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, salvo determinação expressa da fiscalização.

Antes de adquirir os materiais, a CONTRATADA deverá apresentar à COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE, relação dos itens a serem adquiridos para confirmação das quantidades, aprovação dos materiais e verificação da possibilidade de que a própria COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE venha a fornecer material, caso disponha em excesso no seu almoxarifado.

No caso da presente obra, a COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE irá fornecer:

- Fita de sinalização subterrânea para tubulação de água e esgoto

Cabe à CONTRATADA garantir que os materiais e equipamentos entregues no canteiro de obras sejam mantidos bem acondicionados até serem instalados definitivamente no local e colocados em operação.

### **3.10. QUALIDADE DOS MATERIAIS**

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão seguir as especificações estabelecidas nos projetos e deverão ser previamente aprovados pela COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE

A CONTRATADA deverá apresentar “Laudo Técnico de Inspeção de Controle de Qualidade” dos materiais, emitido por empresa especializada, independente, e que deve conter informações conclusivas referentes ao controle da qualidade dos insumos, do processo de fabricação do produto, do produto acabado, da rastreabilidade do produto, normas técnicas de fabricação do produto, parâmetros referentes às especificações dos produtos e seu desempenho.

A COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE, durante a fiscalização das obras, reserva-se o direito de proceder à inspeção de qualidade dos materiais utilizados e rejeitá-los, no todo ou em parte, se estiverem em desacordo com as especificações técnicas do projeto, obrigando-se a CONTRATADA a promover



a devida substituição, observados os prazos contratuais para execução das obras.

### **3.11. NÃO CONFORMIDADES**

A CONTRATADA cumprirá o contrato empregando o material rigorosamente enquadrado nas especificações estabelecidas, correndo às suas expensas e sem direito a qualquer indenização de prazo, não apenas a demolição e consequente reconstituição de quaisquer obras ou instalações realizadas inadequadamente, como ainda, se for o caso, a retirada e consequente substituição do material inadequado ou de má qualidade

A execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas será de responsabilidade da CONTRATADA e elas deverão ser imediatamente reparadas, sem nenhum ônus para a COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE.

### **3.12. DANOS**

A CONTRATADA será responsável pelos eventuais danos causados a terceiros, decorrentes da realização dos trabalhos contratados.

Deverão ser recuperados, com qualidade igual ou superior àquela previamente existente, todos os elementos que sofrerem intervenções em decorrência da obra, sejam eles: pavimentos (vias e passeios), meio-fios, bocas-de-lobo, recuperação em rupturas de tubulação (reconstrução de ramal de água), conforme detalhamento neste Termo de Referência.

### **3.13. COMUNICAÇÕES**

As relações entre a COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE e a CONTRATADA se revestirão sempre na forma de correspondência oficial, por meio de ofícios ou cartas, protocolados e com recibo de recepção, cujas cópias autenticadas por ambas as partes, se for o caso, constituirão peças integrantes do processo de obra ou instalações.

Cabe à CONTRATADA garantir que os materiais e equipamentos entregues nos canteiros de obras sejam mantidos bem acondicionados até serem instalados definitivamente no local e colocados em operação.

### **3.14. CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA**

Os tubos a serem transportados deverão ser adicionados sobre berços almofadados com feltro ou borracha na parte curva, que forneçam proteção adequada contra amassamentos e outros danos passíveis de ocorrer.

O feltro, ou borracha de proteção dos berços, deverá ter dimensões suficientes para evitar o contato do tubo com qualquer outra parte do berço. Os berços deverão ter curvatura adequada ao diâmetro dos tubos e largura suficiente para o assentamento dos mesmos, evitando qualquer tipo de dano.

Os berços deverão ser fixados no caminhão ou na carreta, de modo a proporcionarem segurança durante o transporte. Os tubos deverão ser convenientemente acomodados, a fim de evitar choques ou contato com superfícies abrasivas.

Para o transporte, os tubos deverão ser reforçados internamente com cruzetas nas extremidades livres de revestimento, a fim de evitar as deformações ou "ovalizações". A descarga dos tubos, sempre que possível, será feita próxima ao local de assentamento. Quanto à carga e descarga, a CONTRATADA deverá empregar métodos e equipamentos adequados, observando os horários e os locais adequados para depósito de materiais. O manuseio dos tubos e peças especiais em seu carregamento e descarga deverá ser feito com o auxílio de

tiras longas de lona ou náilon suficientemente fortes para resistirem ao peso dos tubos e peças especiais.

As tiras de lona ou náilon deverão ser perfeitamente ajustadas ao seu diâmetro, a fim de não danificarem a pintura de proteção. Não será permitido o uso de cabos, correntes, ganchos, barras ou alavancas que possam afetar o revestimento dos tubos durante o manuseio e o transporte.

Os tubos ou peças especiais que forem danificados por quedas durante as operações de manuseio e carregamento serão rejeitados e deverão ser repostos ou recuperados sem ônus à COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE.

Não será permitido que os tubos sejam jogados no solo diretamente do caminhão ou da carreta. A retirada dos tubos dos caminhões ou carretas deverá ser feita por equipamentos adequados, permitindo-se o uso de guinchos providos de correntes com duas patolas nas pontas, desde que essas suspendam o tubo pelas extremidades não revestidas e não entrem em contato direto com os revestimentos interno e externo.

Quando os tubos forem deixados sobre o terreno, deverão ser colocados em peças de madeira situadas sob as extremidades não revestidas, respeitando-se as indicações previstas para armazenamento e estocagem dos mesmos.

Os tubos deverão ser estocados, preferencialmente, ao lado da diretriz das linhas, de forma a permitir fácil movimentação para o local de assentamento.

Os tubos poderão ser estocados em pilhas, com peças de madeira intercaladas entre eles. As pilhas não deverão ultrapassar 3,50m de altura, compatíveis com a utilização de equipamentos simples para sua movimentação, sem risco de danificar o revestimento.

Para a estocagem, os suportes deverão ser bastante largos ou acolchoados com material elástico, para evitar deformações no revestimento. Isso deverá ser arranjado de maneira que a tubulação revestida descansa sobre a largura total do suporte.

Não será permitido a trabalhadores ou outras pessoas andarem sobre os tubos ou no interior dos mesmos.

Não será permitido o arraste ou rolamento direto dos tubos no solo, nem o uso de alavancas, correntes ou cabos de aço sem proteção de lona.

### **3.15. FREQUÊNCIA E PERIODICIDADE DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

Em função da obrigatoriedade de acompanhamento pela fiscalização, todas estas ações deverão ser executadas somente em dias úteis, não sendo permitida a execução em sábados, domingos ou feriados, exceto nos casos em que houver solicitação e/ou autorização prévia por escrito da Equipe de Fiscalização.

### **3.16. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO E PLANTA ILUMINADA**

O relatório fotográfico das atividades executadas e a planta iluminada para cada etapa de implantação das novas redes deverão ser entregues pela CONTRATADA à CAJ no prazo de até 02 (dois) dias antes da data de fechamento de cada medição.

O relatório fotográfico deverá conter capa com os dados do contrato, um breve relato das atividades do mês e fotos das atividades executadas, com pelo menos uma foto de cada atividade incluída na medição, separadas por semana, com legendas.

A “planta iluminada” consiste em um desenho representativo da obra (planta e corte) indicando as etapas já executadas, com destaque para aquelas executadas no mês.

Estes documentos serão submetidos à análise e aprovação da Fiscalização da CAJ.

### **3.17. PROJETO AS BUILT**

Os arquivos referentes ao cadastro as built deverão ser entregues de forma impressa, seguindo o padrão do projeto executivo e também em arquivos DWG, com informações acumuladas e atualizadas de todas as unidades executadas, entregue em Mídia Eletrônica.

Fará parte deste relatório um levantamento que confronte o Projeto de Engenharia com o projeto as built, sempre que houver alterações significativas que possam acarretar em reprogramações. O levantamento Projetado x Executado deverá ser entregue à fiscalização da CAJ sempre que surgirem situações que caracterizem a necessidade de revisão de quantitativos ou serviços.

### **3.18. DO RECEBIMENTO**

1. Durante a execução do contrato, o seu objeto será recebido, qual seja:

a. Provisoriamente: relativo a etapas ou parcelas do objeto, definidas no contrato ou nos documentos que lhe integram, representando aceitação da execução da etapa ou parcela;

b. Definitivamente: relativo à integralidade do contrato, representando aceitação da integralidade do contrato e liberação do contratado tocante a vícios aparentes.

2. Os recebimentos devem ocorrer, a contar da comunicação por parte da contratada direcionada ao agente de fiscalização técnica do contrato, nos seguintes prazos:

a) provisoriamente, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do contratado; e/ou

b) definitivamente, pelo Gestor do Contrato, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação ou vistoria que

comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, no prazo máximo de 90 (noventa) dias contado do recebimento provisório.

3. O fiscal técnico do contrato é responsável pelos recebimentos, respeitando-se os prazos do item anterior.

4. Acaso o agente de fiscalização técnica ou administrativa verifique o descumprimento de obrigações por parte do contratado, deve comunicar o preposto deste, indicando, expressamente, o que deve ser corrigido e o prazo máximo para a correção.

5. Após a conclusão efetiva das obras e a realização da vistoria final, a Fiscalização emitirá o respectivo Laudo de Recebimento Provisório de Obras.

6. O Laudo provisório será emitido pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 dias da comunicação escrita da Contratada.

7. O Laudo de Recebimento Definitivo de Obras será emitido em no máximo 90 dias, após a conclusão e testes finais de funcionamento e aprovação dos serviços e/ou equipamentos contratados.

8. No Laudo de Recebimento Definitivo de Obras estarão registradas as Conceituações Mensais e Final obtidas pela Contratada, ao longo do período contratual, com base nas Instruções Internas da CAJ, conforme anexos do edital.

9. O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil, principalmente quanto à solidez e segurança da obra ou do serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução nos limites estabelecidos pelo Código Civil Brasileiro e pelo contrato.

10. A CAJ deverá rejeitar, no todo ou em parte, obra, serviço ou fornecimento executado em desacordo com o contrato.

### **3.19. DA FISCALIZAÇÃO**

A fiscalização da contratação será exercida por funcionários da CAJ, nomeados por Portaria – Gestor e Fiscais de contrato, ao qual competirá dirimir as dúvidas que surgirem no curso da execução do contrato, e de tudo dará ciência à Administração.

A fiscalização de que trata este item não exclui nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas, vícios redibitórios, ou emprego de material inadequado ou de qualidade inferior, e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade da Administração ou de seus agentes e prepostos.

O fiscal do contrato anotará em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos funcionários eventualmente envolvidos, determinando o que for necessário à regularização das faltas ou defeitos observados e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis.