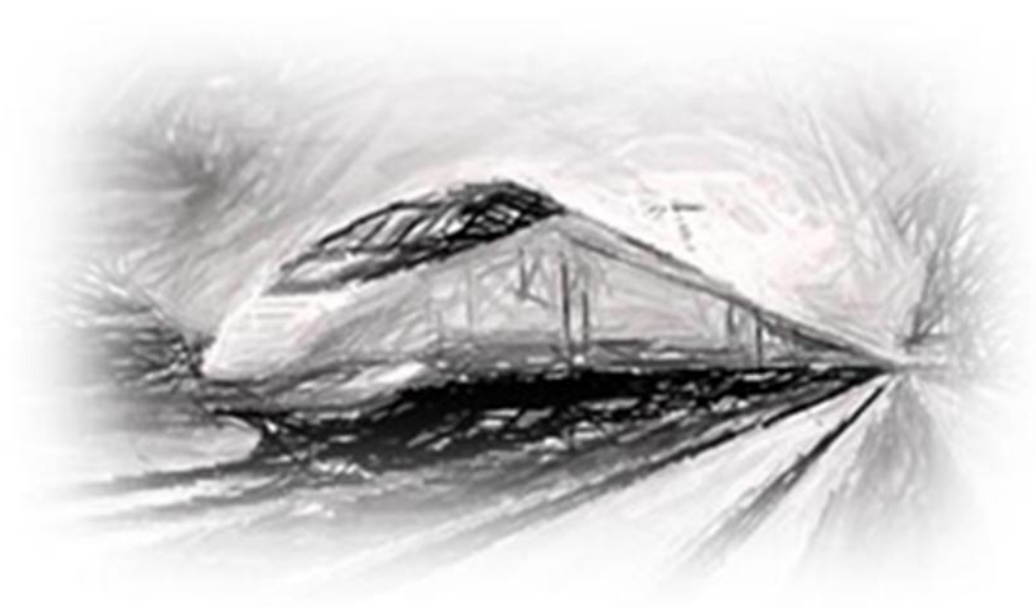


# **LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA**

**TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ**

**SUBTROÇO A4 – KM 49+900 AO KM 69+563**



**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA**

**TOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS**

Memória Descritiva e Justificativa

**Controlo de Assinaturas**

| Realizado         | Revisto           | Aprovado               |
|-------------------|-------------------|------------------------|
| Vítor Coelho      | Vítor Coelho      | António Campos e Matos |
| 2025-08-14        | 2025-08-14        | 2025-08-14             |
| Data e Assinatura | Data e Assinatura | Data e Assinatura      |

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

| Informação Adicional            | Informação do Documento                           |                    |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|
| O Gestor de Projeto<br>-        | Código Documento<br>PF102A4.PR.01.06.01.00.MDJ.01 |                    |
| O Responsável Unidade<br>-      | Revisão<br>01                                     | Data<br>30-04-2026 |
| O Responsável Departamento<br>- | Código Projetista<br>-                            |                    |
| O Diretor<br>-                  | Nome do Ficheiro<br>PF102A4.PR.01.06.01.00.MDJ.01 |                    |

## Registo de Alterações

| Rev | Data       | Autor        | Secção Afetada | Alterações |
|-----|------------|--------------|----------------|------------|
| 00  | 14/08/2025 | Vítor Coelho | Edição inicial | -----      |
| 01  | 30/04/2026 | Vítor Coelho | Revisão Geral  | -----      |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |
|     |            |              |                |            |

**LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA****TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ  
SUBTROÇO A4 – KM 49+900 AO KM 69+563****PROJETO DE EXECUÇÃO****VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA****TOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS****MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA****ÍNDICE**

|              |                                                                             |           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                     | <b>1</b>  |
| <b>2</b>     | <b>CONDICIONANTES E REQUISITOS.....</b>                                     | <b>2</b>  |
| <b>2.1</b>   | <b>CONDICIONANTES AMBIENTAIS.....</b>                                       | <b>2</b>  |
| <b>2.2</b>   | <b>CONDICIONANTES FERROVIÁRIAS / GABARITS .....</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>2.3</b>   | <b>CONDICIONANTES ESTRUTURAIS .....</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>2.4</b>   | <b>CONDICIONANTES DO MEIO SOCIAL .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>2.5</b>   | <b>CONDICIONANTES TOPOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS .....</b>                      | <b>4</b>  |
| <b>2.6</b>   | <b>CONDICIONANTES RELATIVAS A SERVIÇOS AFETADOS.....</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>3</b>     | <b>NORMATIVOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>4</b>     | <b>TIPOLOGIA DOS RESTABELECIMENTOS .....</b>                                | <b>6</b>  |
| <b>5</b>     | <b>CONCORDÂNCIAS / VALETAS / TALUDES / OBRAS DE ARTE.....</b>               | <b>9</b>  |
| <b>6</b>     | <b>CRITÉRIOS DE PROJETO (TRAÇADO EM PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL) .....</b> | <b>10</b> |
| <b>6.1</b>   | <b>VELOCIDADE BASE / CARATERÍSTICAS GEOMÉTRICAS .....</b>                   | <b>10</b> |
| <b>6.2</b>   | <b>CLOTOIDES / SOBRELARGURA / SOBREELEVAÇÃO .....</b>                       | <b>10</b> |
| <b>6.3</b>   | <b>ELEMENTOS DO TRAÇADO (PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL) .....</b>            | <b>11</b> |
| <b>7</b>     | <b>SOLUÇÃO PROPOSTA / GEOMETRIA DO TRAÇADO .....</b>                        | <b>13</b> |
| <b>7.1</b>   | <b>SOLUÇÃO PROPOSTA / DESCRIÇÃO GERAL.....</b>                              | <b>17</b> |
| <b>7.1.1</b> | <b>RESTABELECIMENTO 49.A, 50.A E 50.B .....</b>                             | <b>17</b> |
| <b>7.1.2</b> | <b>RESTABELECIMENTO 51.1 .....</b>                                          | <b>17</b> |
| <b>7.1.3</b> | <b>RESTABELECIMENTOS 52.1.....</b>                                          | <b>18</b> |
| <b>7.1.4</b> | <b>RESTABELECIMENTO 52.A .....</b>                                          | <b>19</b> |
| <b>7.1.5</b> | <b>RESTABELECIMENTO 52.B .....</b>                                          | <b>20</b> |

|            |                                                                         |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.1.6      | RESTABELECIMENTO 52.C.....                                              | 20        |
| 7.1.7      | RESTABELECIMENTO 54.1 .....                                             | 21        |
| 7.1.8      | RESTABELECIMENTO 54.A E 55.1 .....                                      | 22        |
| 7.1.9      | RESTABELECIMENTO 55.A .....                                             | 23        |
| 7.1.10     | RESTABELECIMENTO 57.A .....                                             | 23        |
| 7.1.11     | RESTABELECIMENTOS R57.3.....                                            | 24        |
| 7.1.12     | RESTABELECIMENTOS R58.1 .....                                           | 25        |
| 7.1.13     | RESTABELECIMENTO R59.1 .....                                            | 26        |
| 7.1.14     | RESTABELECIMENTO R61.A, R61.1 E R61.B .....                             | 26        |
| 7.1.15     | RESTABELECIMENTO R61.C, 61.2 E 61.3.....                                | 27        |
| 7.1.16     | RESTABELECIMENTO R62.1 .....                                            | 28        |
| 7.1.17     | RESTABELECIMENTO R62.A, 62.B, 62.2, 62.C, 62.D, 62.E, 62.F E 63.A ..... | 29        |
| 7.1.18     | RESTABELECIMENTO R63.1, 63.B, 63.C E 63.2.....                          | 31        |
| 7.1.19     | RESTABELECIMENTO R64.1 .....                                            | 32        |
| 7.1.20     | RESTABELECIMENTO R64.2 .....                                            | 33        |
| 7.1.21     | RESTABELECIMENTO R67.1 .....                                            | 34        |
| 7.1.22     | RESTABELECIMENTO R68.1 .....                                            | 34        |
| <b>7.2</b> | <b>PERFIL TRANSVERSAL TIPO E ESTRUTURA DE PAVIMENTO .....</b>           | <b>35</b> |
| <b>7.3</b> | <b>TERRAPLENAGEM .....</b>                                              | <b>38</b> |
| <b>7.4</b> | <b>DRENAGEM.....</b>                                                    | <b>40</b> |
| <b>7.5</b> | <b>ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE) .....</b>                 | <b>42</b> |
| <b>8</b>   | <b>CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO .....</b>                            | <b>43</b> |
| <b>8.1</b> | <b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>                                        | <b>43</b> |
| <b>8.2</b> | <b>PERFIL TRANSVERSAL TIPO.....</b>                                     | <b>46</b> |
| <b>8.3</b> | <b>ESTRUTURA DE PAVIMENTO.....</b>                                      | <b>46</b> |
| <b>8.4</b> | <b>TERRAPLENAGEM .....</b>                                              | <b>46</b> |
| 8.4.1      | TRABALHOS PREPARATÓRIOS.....                                            | 46        |
| 8.4.2      | ESCAVAÇÕES .....                                                        | 46        |
| 8.4.3      | ATERROS .....                                                           | 47        |
| 8.4.4      | DRENAGEM .....                                                          | 47        |
| 8.4.5      | DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DRENAGEM .....                               | 48        |
| 8.4.6      | EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....                                            | 48        |
| 8.4.7      | MANUTENÇÃO E LIMPEZA DO SISTEMA .....                                   | 49        |
| <b>8.5</b> | <b>SINALIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA.....</b>                     | <b>49</b> |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| <b>ANEXO I – DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA .....</b> | <b>50</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R49.A .....</b>         | <b>50</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R50.A .....</b>         | <b>51</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R50.B .....</b>         | <b>53</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R51.1 .....</b>         | <b>55</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R52.1 .....</b>         | <b>56</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R52.A .....</b>         | <b>60</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R52.B .....</b>         | <b>62</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R52.C .....</b>         | <b>63</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R54.1 .....</b>         | <b>65</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R54.A .....</b>         | <b>67</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R55.1 .....</b>         | <b>69</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R55.A .....</b>         | <b>72</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R57.3 .....</b>         | <b>74</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R57.A .....</b>         | <b>77</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R58.1 .....</b>         | <b>80</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R59.1 .....</b>         | <b>84</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R61.1 .....</b>         | <b>87</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R61.2 .....</b>         | <b>89</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R61.3 .....</b>         | <b>91</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R61.A .....</b>         | <b>92</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R61.B .....</b>         | <b>94</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R61.C .....</b>         | <b>96</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.1 .....</b>         | <b>97</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.2 .....</b>         | <b>98</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.A .....</b>         | <b>99</b>  |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.B .....</b>         | <b>101</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.C .....</b>         | <b>102</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.D .....</b>         | <b>103</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.E .....</b>         | <b>107</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R62.F .....</b>         | <b>112</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R63.1 .....</b>         | <b>113</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R63.2 .....</b>         | <b>114</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R63.A .....</b>         | <b>116</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R63.B .....</b>         | <b>120</b> |

|                                                  |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| <b>RESTABELECIMENTO R63.C .....</b>              | <b>121</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R64.1 .....</b>              | <b>124</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R64.2 .....</b>              | <b>125</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R67.1 .....</b>              | <b>126</b> |
| <b>RESTABELECIMENTO R68.1 .....</b>              | <b>128</b> |
| <b>ANEXO II – QUADRO SERVIÇOS AFETADOS .....</b> | <b>130</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 2 - Planta geral dos restabelecimentos propostos para conexão das zonas industriais da Urtigueira e dos Terços. ....            | 29 |
| Figura 3 - Restabelecimento da Rua do Monte e da Rua de São Caetano em conjunto com os acessos à plataforma logística da Parfois. .... | 33 |

## ÍNDICE DE QUADROS

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Valores de referência para as características geométricas .....                          | 12 |
| Quadro 2 – Restabelecimentos .....                                                                  | 14 |
| Quadro 3 – Quadro síntese “Restabelecimentos 49.A, 50.A e 50.B” .....                               | 17 |
| Quadro 4 – Quadro síntese “Restabelecimento 51.1” .....                                             | 18 |
| Quadro 5 – Quadro síntese “Restabelecimentos 52.1” .....                                            | 19 |
| Quadro 6 – Quadro síntese “Restabelecimento 35.1” .....                                             | 20 |
| Quadro 7 – Quadro síntese “Restabelecimento 52.B” .....                                             | 20 |
| Quadro 7 – Quadro síntese “Restabelecimento 52.B” .....                                             | 21 |
| Quadro 11 – Quadro síntese “Restabelecimento 54.1” .....                                            | 22 |
| Quadro 13 – Quadro síntese “Restabelecimentos 54.A e 55.1” .....                                    | 23 |
| Quadro 14 – Quadro síntese “Restabelecimento 55.A” .....                                            | 23 |
| Quadro 20 – Quadro síntese “Restabelecimento 57.A” .....                                            | 24 |
| Quadro 21 – Quadro síntese “Restabelecimentos R57.3” .....                                          | 25 |
| Quadro 22 – Quadro síntese “Restabelecimento R58.1” .....                                           | 26 |
| Quadro 23 – Quadro síntese “Restabelecimento 59.1” .....                                            | 26 |
| Quadro 24 – Quadro síntese “Restabelecimentos 61.1A, 61.1 e 61.B” .....                             | 27 |
| Quadro 25 – Quadro síntese “Restabelecimento 61.C, 61.2 e 61.3” .....                               | 28 |
| Quadro 26 – Quadro síntese “Restabelecimento 62.1” .....                                            | 28 |
| Quadro 27 – Quadro síntese “Restabelecimento 62.A, 62.B, 62.2, 62.C, 62.D, 62.E, 62.F e 63.A” ..... | 30 |
| Quadro 28 – Quadro síntese “Restabelecimento 63.1, 63.B, 63.C e 63.2” .....                         | 32 |
| Quadro 29 – Quadro síntese “Restabelecimento 64.1” .....                                            | 33 |
| Quadro 30 – Quadro síntese “Restabelecimento 64.2” .....                                            | 34 |
| Quadro 31 – Quadro síntese “Restabelecimento 67.1” .....                                            | 34 |
| Quadro 32 – Quadro síntese “Restabelecimento 68.1” .....                                            | 35 |
| Quadro 33 – Volumes de Terraplenagem – Restabelecimentos do Subtroço A4 .....                       | 38 |
| Quadro 34 – Quadro resumo dos Muros em Restabelecimentos do Subtroço 4, Lote A .....                | 42 |
| Quadro 35 – Características dos Caminhos Paralelos e de Serviço .....                               | 44 |

## 1 INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva diz respeito ao Tomo T1.6 – “Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos” que integra o Volume 01 – Infraestruturas e Plataforma de Via Férrea, do projeto de execução da Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, Lote A: Oiã / Porto (Campanhã), subtroço ST4 compreendido entre o PK 49+900 e o PK 69+563.

Em agosto de 2025 foi entregue uma primeira versão deste estudo para apreciação pela autoridade de AIA, a Agência Portuguesa do Ambiente, que no âmbito da Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DCAPE), emitida a 29/12/2025, declarou a não conformidade ambiental do projeto em face das alterações apresentadas constituírem soluções distintas das aprovadas em estudo prévio, extravasando o âmbito formal e material do procedimento, sendo como tal necessária a sua reformulação à luz da DIA.

O estudo desenvolvido teve em consideração o Caderno de Encargos e as soluções apontadas em fase de Concurso, procurando optimizá-las, atendendo às questões de carácter ambiental, conforto e segurança dos utentes, durabilidade da obra e otimização de custos de construção e de manutenção ao longo do período de concessão. Os restabelecimentos previstos resultam da necessidade de manter a rede viária local, garantindo-se a sua continuidade, por forma a interferir o menos possível com as interações entre conjuntos humanos e sociais existentes.

O restabelecimento das circulações que interferem com o traçado da linha de alta velocidade será assegurado através da realização de passagens superiores ou inferiores associadas à construção de pequenos trechos de estradas. De referir que se opta preferencialmente e sempre que possível, pela introdução de passagens superiores à infraestrutura ferroviária, de modo a minimizar a existência de blocos técnicos na LAV, que correspondem a juntas de ligação entre trechos em obras de arte e em terraplenagem, que têm diferentes rigidezes.

Neste Tomo T1.6 – “Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos” pretende-se sintetizar e caracterizar estes trechos de estradas associados quer ao restabelecimento de vias que integram o Plano Rodoviário Nacional quer ao restabelecimento de vias com nível hierárquico inferior às anteriores, definindo-se os elementos geométricos e os trabalhos necessários que permitem a sua implantação. Complementarmente será definida a implementação de uma rede de caminhos paralelos que assegurará a ligação a vias não restabelecidas e permitirá a acessibilidade a parcelas adjacentes à LAV que possam ficar sem acessos diretos em resultado da implantação da infraestrutura ferroviária.

De referir que ao longo de todo o traçado, paralelamente à LAV, existirá em contínuo, de um dos lados da LAV, um Caminho de Serviço (CS), destinado a assegurar as acessibilidades à via-férrea em caso de emergência ou para trabalhos de manutenção. Este caminho permitirá ainda dar acesso a parcelas marginais ou dar continuidade a restabelecimentos.

Procurou-se localizar os restabelecimentos a distâncias equilibradas relativamente às passagens existentes, garantindo-se também a manutenção dos acessos às diferentes parcelas.

O projeto foi elaborado com base na topografia à escala 1/1000 fornecida pela IP, servindo de suporte às peças desenhadas apresentadas.



## 2 CONDICIONANTES E REQUISITOS

Nos pontos seguintes apresentam-se as principais condicionantes e requisitos tidos em consideração no desenvolvimento do presente estudo.

### 2.1 CONDICIONANTES AMBIENTAIS

No presente estudo teve-se em consideração a informação constante na DIA, Declaração de Impacte Ambiental, que foi emitida na fase de Estudo Prévio. Procurou-se atender a todas as condicionantes nela enumeradas e respeitar as diretrizes gerais das mesmas em todas as alterações que o desenvolvimento do projeto implicou.

Apresentam-se em seguida extratos da DIA com as principais condicionantes estabelecidas e que interessam ao projeto dos restabelecimentos rodoviários:

*Medida 27 - Garantir o restabelecimento de todas as vias afetadas e das serventias às propriedades.*

*Medida 30 - Restabelecer todos os serviços afetados.*

*Medida 35 - Desenvolver o projeto de execução em articulação com os municípios afetados.*

*Medida 36 - Desenvolver o projeto de execução tendo em consideração os pareceres emitidos pelas entidades externas à Comissão de Avaliação, nomeadamente, os municípios, Águas do Centro Litoral, SA (AdCL), Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. (APDL), REN – Redes Energéticas Nacionais, S.G.P.S. (REN), IMT, IP e ANEPC. Para tal, devem ser identificados os aspetos atendidos e aqueles que não foram passíveis de o ser, devendo tal ser justificado.*

De referir que quando as obras de arte se encontram associadas a passagens de fauna é considerado o seguinte:

- Em PI's – Introdução de berma com cerca de 0,50 m, naturalizada e colocação de vedação de modo a impedir a entrada de animais na zona da via;
- Em PS's - Introdução de berma com cerca de 0,50 m, naturalizada e colocação de vedação com guardas opacas com altura de 0,50 m de modo a reduzir o efeito perturbador do funcionamento da infraestrutura (animais de pequeno porte).

## 2.2 CONDICIONANTES FERROVIÁRIAS / GABARITS

Os perfis longitudinais dos restabelecimentos devem garantir os gabaritos mínimos livres em baixo apresentados. O gabarit vertical traduz-se na altura útil correspondente à menor distância medida entre o elemento mais exposto da estrutura / tabuleiro e a cabeça do carril condicionante (fila alta).

- **Gabarit Livre Rodoviário em Passagens Superiores:**

- Linhas Ferroviárias não eletrificadas:

- $\geq 5.70\text{m}$ ;

- Linhas Ferroviárias a eletrificar e eletrificadas:

- Plena Via: 6.50m;
- Estações: 7.50m.

- **Gabarit Livre Rodoviário em Passagens Inferiores:**

- Autoestradas: 6.00m
- Estradas Nacionais e Municipais: 5.50m.

## 2.3 CONDICIONANTES ESTRUTURAIS

### ➤ **Altura e comprimento do tabuleiro**

Na definição da rasante foi tida em consideração a espessura do tabuleiro das obras de arte que constam dos respetivos projetos bem como os comprimentos necessários para garantir o atravessamento, procurando-se, na medida do possível, que todos os atravessamentos se estabeleçam em alinhamento reto. De referir que em concordâncias verticais sobre obras de arte, procurou-se que os enchimentos sobre o tabuleiro não excedessem o valor máximo de 10 cm. De forma a garantir uma adequada visibilidade, são de um modo geral adotadas obras com um mínimo de 3 vãos.

### ➤ **Largura do tabuleiro**

Para além da plataforma rodoviária, a largura dos tabuleiros comporta ainda o espaço necessário para a implementação de guardas de segurança rodoviárias, passadiços de serviço ou passeios de peões e guarda corpos.

### ➤ **Pilares**

Os pilares das Obras de Arte Ferroviárias devem distanciar no mínimo 1.20m do limite exterior da plataforma rodoviária (limite exterior da berma exterior ou limite interior da berma interior) e ser dotados de proteção rígida e eficaz contra o embate de um veículo.

### ➤ **Viés**

Tendo em vista a otimização do projeto das obras de arte procurou-se que todos os atravessamentos fossem realizados ortogonalmente à via férrea.

## 2.4 CONDICIONANTES DO MEIO SOCIAL

Foram avaliados, caso a caso, as condicionantes decorrentes da inserção das diversas obras de arte em ambiente mais urbano ou mais rural, efetuando-se alterações pontuais quer na secção transversal (por exemplo maior largura de passeios) ou mesmo ajustamentos na inclinação longitudinal do perfil longitudinal tendo em vista garantir os requisitos específicos de acessibilidades e compatibilizar a intervenção com as características da envolvente onde se insere. Sempre que possível foram evitadas soluções de traçado que conduzissem a demolição de edificações ou à ocupação de maiores áreas de terreno para sua implementação. Procurou-se ainda que os restabelecimentos rodoviários a implementar minimizassem a interferência com serviços de interesse público existentes.

## 2.5 CONDICIONANTES TOPOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS

Os condicionamentos topográficos e geométricos são os que resultam da orografia do terreno e das condicionantes locais como edificações ou outros obstáculos existentes nas proximidades da obra. De referir que o projeto dos restabelecimentos teve por base topografia à escala 1/1000 fornecida pela IP.

## 2.6 CONDICIONANTES RELATIVAS A SERVIÇOS AFETADOS

No estudo dos restabelecimentos foi analisado caso a caso a eventual presença de serviços existentes tendo em vista a sua preservação / reposição. Os serviços de interesse público existentes (a reposicionar) são objeto de estudo no Volume 11.2 – Reposição de Serviços Afetados. Em anexo à memória descritiva apresenta-se um quadro resumo com indicação dos serviços públicos a instalar / reposicionar em cada um dos restabelecimentos rodoviários.

### 3 NORMATIVOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O projeto de execução dos restabelecimentos terá por referência as seguintes regulamentos e documentos normativos:

- Norma de Traçado, edição 1994, Junta Autónoma das Estradas;
- Norma de Traçado – Revisão - INIR
- Norma de Nós de Ligação;
- Norma de Intersecções, edição 1993, Junta Autónoma das Estradas;
- Norma de sinalização vertical de orientação (P13.1.1/92) – Junta Autónoma de Estradas (Ex-JAE), 1992;
- Norma de marcas rodoviárias, edição 1995, Junta Autónoma das Estradas;
- Manual de drenagem superficial em vias de comunicação, Instituto das Estradas de Portugal;
- Disposições Normativas “Dimensionamento de Rotundas” do ex INIR;
- Disposições Normativas “Sistemas de Retenção Rodoviários”, 2010, do ex INIR;
- NP EN 1317 – Sistemas de Segurança Rodoviária;
- Disposições normativas do INIR:
  - Marcas Rodoviárias – Características Dimensionais, Critérios de Utilização e Colocação
  - Marcas Rodoviárias - Dispositivos Retrorrefletores Complementares
  - Sinalização Vertical – Características, Critérios de Utilização, Critérios de Colocação;
  - Sinalização de Proibição de Ultrapassagem;
- Código da Estrada – Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio, alterado pelos Decretos-Lei n.º 2/98, de 3 de janeiro, 265-A/2001, de 28 de setembro, pela Lei n.º 20/2002, de 21 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23 de fevereiro.
- Regulamento de Sinalização do Trânsito – RST, Dec. Reg. 06/2019 de 22 de outubro, retificado pela Declaração de retificação nº 60-A/2019 de 20 de dezembro;
- Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, 1995, Junta Autónoma de Estradas
- Versões portuguesas das normas europeias, editadas pelo IPQ;

A presente empreitada deverá desenvolver-se em observância das Normas Portuguesas (NP) e europeias (EN) sobre sinalização, prevalecendo o disposto nas Normas Portuguesas em caso de divergência.

## 4 TIPOLOGIA DOS RESTABELECIMENTOS

A definição dos perfis transversais tipo para os restabelecimentos, serventias, caminhos paralelos e de serviço teve por base os perfis tipo apontados na fase de concurso, respeitando as características das vias interferidas, as condições de circulação existentes e a importância da via, prevendo uma melhoria, sempre que possível, das suas características nomeadamente a largura e a implantação / continuidade de passeios.

As estruturas de pavimento indicadas em cada perfil transversal tipo são as geralmente utilizadas em restabelecimentos com tipologia de estrada idêntica. Para melhor sistematização do estudo optou-se por dividir os perfis transversais tipo propostos em 2 grandes grupos: A e B:

- - O **grupo A** é referente aos perfis **sem passeio**, localizados sobretudo nas zonas rurais sem habitações na envolvente.
- - O **grupo B** refere-se aos perfis **com passeio**, a utilizar em zonas urbanas, edificadas e/ou onde o troço existente (antecedente ou sucessor) ao restabelecimento assim o estabeleça.

As tipologias dos restabelecimentos consideradas são as seguintes:

- **Tipo I.2A – Estradas Nacionais mais importantes (Sem passeios):**
  - Largura total da plataforma de 12.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Duas bermas direitas com 2.50 m de largura, que incluem 0.30 m de sobrelargura de pavimentação da faixa de rodagem.
- **Tipo IB – Estradas Nacionais mais importantes (Com passeios):**
  - Largura total da plataforma de 12.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.
- **Tipo II.A – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes (Sem passeios):**
  - Largura total da plataforma de 10.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Duas bermas direitas com 1.50 m de largura, pavimentadas de modo idêntico à faixa de rodagem.

- **Tipo II.1B – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes (Com passeios):**
  - Largura total da plataforma de 11.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.
- **Tipo II.2B – Estradas Nacionais e Municipais em locais específicos do Município (Com passeios):**
  - Largura total da plataforma de 10.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Passeio / berma com 1.50 m de largura cada.
- **Tipo IIIA – Estradas Municipais (Sem passeios)**
  - Largura da plataforma é de 8.00 m.
  - Faixa de rodagem com 6.00 m, correspondendo a duas vias de 3.00 m cada;
  - Duas bermas direitas com 1.00 m de largura, pavimentadas de modo idêntico à faixa de rodagem.
- **Tipo IIIB – Estradas Municipais (Com passeios)**
  - Largura da plataforma é de 9.00 m.
  - Faixa de rodagem com 6.00 m, correspondendo a duas vias de 3.00 m cada;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.
- **Tipo IV-A – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Sem passeios)**
  - Largura da plataforma é de 6.50 m.
  - Faixa de rodagem com 5.50 m, correspondendo a duas vias de 2.75 m cada;
  - Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;
- **Tipo IV-B – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Com passeios)**
  - Largura da plataforma é de 8.50 m.
  - Faixa de rodagem com 5.50 m, correspondendo a duas vias de 2.75 m cada;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.

- **Tipo V-A – Caminhos Rurais e de Acesso de Emergência aos Túneis**

- Largura da plataforma é de 5.00 m, salvo especificado outra largura em projeto;
- Faixa de rodagem com 4.00 m;
- Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;

- **Tipo V-B – Caminhos Rurais e de Acesso de Emergência aos Túneis**

- Largura da plataforma é de 5.00 m.
- Faixa de rodagem com 4.00 m;
- Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;
- Dois passeios com 1.50 m de largura.

- **Tipo VI – Caminhos Paralelos e de Serviço**

- Largura da plataforma é de 4.00 m.

Todos os arruamentos que são cruzados pela LAV, quando esta se apresenta em túnel no qual o método construtivo é NATM, não são previstas necessidades de intervenção, pelo que não se consideraram como restabelecimentos. No entanto, estas são marcadas ao longo do perfil longitudinal da LAV.

Por outro lado, existem arruamentos existentes que serão parcialmente desativados e/ou interrompidos. Estes serão descritos ao longo da presente memória no capítulo do restabelecimento que garantirá a sua restituição. Em resumo, as ruas que serão afetadas pela LAV, e para as quais se preveem, no futuro, zonas sem saída, são:

- Rua Fonte da Bela, Espinho;
- Rua Rosa do Moinho, Espinho;
- Travessa de São Mamede, Espinho;
- Travessa do Espinheiro, Espinho;
- Rua Nossa Sr<sup>a</sup> de Fátima, Serzedo;
- Rua Baixinho, Canelas;
- Rua Joaquim Agostinho, Canelas;
- Rua dos Borneiros, Canelas;
- Rua de Selões, Canelas
- Rua Guardal de Cima, Vila Nova de Gaia

Alguns restabelecimentos não seguem a ordem de codificação derivado da revisão à primeira versão deste estudo, em agosto de 2025.

## 5 CONCORDÂNCIAS / VALETAS / TALUDES / OBRAS DE ARTE

É prevista a introdução de uma concordância com os taludes (aterro ou escavação) de 0.60 m. Este alargamento permitirá o espalhamento de terra vegetal de revestimento e a instalação de guardas de segurança, quando necessário. Quando o lado da plataforma se apresente em escavação, é prevista a introdução de uma valeta revestida (exceção para as tipologias V e VI, em que será não revestida). Na tipologia VI, a concordância com o talude de escavação é suprimida sendo introduzida uma valeta não revestida com abertura de 0,50 m e profundidade de 0,25m.

De um modo geral as valetas serão triangulares com o fundo 0,30 m abaixo do nível do leito do pavimento. O pano interior deve ter inclinação (h/b) máxima de 1/4. Valetas reduzidas devem ter uma largura mínima de 1,20 m, descendo o seu fundo, no mínimo, 0,20 m abaixo do nível inferior da berma. As inclinações (h/b) nos panos interiores e exteriores são sempre iguais ou inferiores a 1/4 e a 1/2, respetivamente.

Nos perfis transversais do tipo “B” (com passeios), a valeta triangular de drenagem é substituída por um sistema de sumidouros e coletores.

Nas proximidades das obras de arte considera-se a necessidade de alargamento da plataforma de terraplenagem para compatibilização da largura da plataforma em secção corrente com a largura total do tabuleiro do viaduto. Nos casos em que na obra de arte exista um passeio de serviço (portanto sem continuidade após o viaduto) aponta-se como referência, uma transição em 9,0m (3,0 m de patamar / largura constante junto ao final do passeio da OA e 6,0 m de comprimento para a transição da largura da plataforma / bordo).

A inclinação dos taludes foi definida em conformidade com o preconizado no Estudo Geológico-Geotécnico.



## 6 CRITÉRIOS DE PROJETO (TRAÇADO EM PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)

As características geométricas a adotar nos restabelecimentos deverão cumprir o estipulado na Norma de Traçado da IP ou, no mínimo, serem idênticas às características que a via a restabelecer apresenta. Deste modo a aplicação da Norma de Traçado não deverá obedecer a critérios rígidos ou inflexíveis, mas ter em consideração outros aspetos como a segurança, a comodidade, o nível de serviço e a integração na envolvente / meio ambiente.

### 6.1 VELOCIDADE BASE / CARATERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A **velocidade base** é um critério fundamental na fixação das características geométricas. No presente estudo considera-se de um modo geral que a velocidade base a respeitar será imposta pelas características geométricas associadas ao trecho de via onde o restabelecimento de insere, sendo consequentemente, no mínimo igual à encontrada / praticada nos troços a restabelecer. Assim para cada restabelecimento foi efetuada uma análise das características geométricas da via existente na zona de influência / proximidades do trecho a restabelecer. Deste modo garante-se a “homogeneização de características geométricas” e compatibilização entre as velocidades praticadas.

No restabelecimento de estradas que integram o **Plano Rodoviário Nacional** (nomeadamente estradas nacionais) será considerada a aplicação da referida Norma de Traçado. Em **Estradas ou Caminhos Municipais, caminhos locais pavimentados e vias urbanas**, serão, tanto quanto possível, adotadas as características geométricas existentes, procurando-se, no entanto, que cumpram as características mínimas compatíveis com a **velocidade base de 40 km/h**.

Relativamente a **Caminhos Rurais**, em que o seu traçado não apresenta, de um modo geral, qualquer geometria definida, procurar-se-á garantir características geométricas compatíveis com o **patamar de velocidades 30 / 40 km/h**.

### 6.2 CLOTOIDES / SOBRELARGURA / SOBREELEVAÇÃO

A introdução de **clotoides** foi considerada apenas nos restabelecimentos associados às tipologias I e II.

No cálculo da **sobreelevação** tem-se em consideração os princípios gerais que condicionam a sua introdução e transição, de acordo com o referido na norma de traçado da EP. No caso da **sobrelargura** utilizou-se a expressão  $SL=80/R$ , de acordo com a norma de traçado da EP, com o valor máximo de 2,0 m.

- **Tipologias I e II** – disfarce da sobrelargura e da sobreelevação é feito nas clotoides.

- **Restantes tipologias** – Quando não existem curvas de transição a variação da sobrelargura e da sobre-elevação é efetuada do seguinte modo:

✓ **Curvas com extensão inferior a 45 m:**

- Transição entre um ponto situado sobre a reta, cerca de 30 m atrás do ponto de tangência reta / curva e o início da curva.

✓ **Curvas com extensão superior a 45 m:**

- A transição da sobrelargura e da sobre-elevação é efetuada desde o terço central da curva sendo igualmente disfarçadas para a reta, até um ponto situado sobre a reta, a cerca de 15 m do ponto de tangência reta/curva.

Para **variação da sobreelevação** considera-se um valor máximo de referência de 0,23% por metro.

No caso de curvas consecutivas, a transição da sobrelargura e da sobreelevação é efetuada de forma linear entre o intradorso da primeira curva e o extradorso da segunda. Considera-se assim uma variação linear entre o início ou terço central da primeira curva e o fim ou terço central da segunda (conforme a extensão da curva atrás referida). Sobre as obras de arte, de um modo geral, não se consideram variações de sobreelevação ou sobrelargura.

De referir que em função das condicionantes locais, por exemplo, curvas consecutivas com pouco desenvolvimento, proximidade de uma obra de arte, etc., admite-se que o valor máximo da **sobreelevação** a considerar num determinado alinhamento curvo possa ser reduzido. Nestes casos o valor máximo da sobreelevação deverá ser condicionado pela transição máxima por metro admitida, 0,23%/m. Admite-se ainda a não introdução de sobreelevação quando as condicionantes ou envolvente local (ambiente urbano) o justifique e a velocidade base praticada for baixa.

A inclinação transversal em secção corrente será de 2.5% (plataforma a duas águas). Exceção para as tipologias V e VI que terão a plataforma com pendente transversal única. O ponto de rotação das sobreelevações será o eixo da via.

### 6.3 ELEMENTOS DO TRAÇADO (PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)

Nas situações em que por condicionantes diversas não seja possível a introdução de características geométricas associadas ao patamar de velocidades respetivo, adotam-se raios em planta não inferiores a 40 m nas curvas adjacentes aos extremos dos tabuleiros das passagens superiores e raios não inferiores a 20 m à entrada e saída das passagens inferiores.

Em perfil longitudinal, em regra a inclinação máxima não deverá exceder os 12%. No entanto em casos excecionais com orografia acidentada ou na presença de outras condicionantes locais estas inclinações poderão agravar-se até aos 15%.

Relativamente a **caminhos de acesso de emergência a túneis, caminhos paralelos ou caminhos de serviço** garantiu-se como raio mínimo em planta um raio compatível com o raio de viragem associado ao veículo tipo de serviço. Considerou-se, no entanto, como parâmetro de referência o valor de  $R=20$  m. Em perfil longitudinal admitiram-se inclinações máximas de 16%.

As características geométricas apontadas no quadro seguinte correspondem a **valores indicativos / de referência**. Em ambiente urbano onde a continuidade dos trechos rodoviários é interrompida pela presença de interceções / rotundas ou onde se verificam constrangimentos / condicionantes pela presença de edificações admitem-se velocidades de circulação mais baixas e consequentemente características geométricas mais reduzidas do que as indicadas.

**Quadro 1 – Valores de referência para as características geométricas**

| Tipo | DESIGNAÇÃO                                             | VEL.<br>BASE<br>(km/h) | RAIO MÍNIMO<br>EM PLANTA<br>(NORMAL /<br>ABSOLUTO, m) | PARÂMETRO<br>MÍNIMO<br>CLOTÓIDES | INCLIN.<br>MÁXIMA<br>(%) | RAIO MÍNIMO<br>NORMAL / ABSOLUTO |                 |
|------|--------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|
|      |                                                        |                        |                                                       |                                  |                          | CONVEXAS<br>(m)                  | CÔNCAVAS<br>(m) |
| I    | Estradas Nacionais<br>Importantes e IP/IC              | 60                     | 250 / 130                                             | 96                               | 7%                       | 3000 / 2000                      | 3500            |
|      |                                                        | 80                     | 450 / 240                                             | 150                              | 6%                       | 6000 / 5000                      | 1600            |
| II   | Estradas Nacionais e<br>Municipais mais<br>Importantes | 50                     | 180 / 85                                              | 73                               | 8%                       | 2100 / 1500                      | 1200            |
|      |                                                        | 70                     | 350 / 180                                             | 121                              | 7%                       | 4200 / 3000                      | 2500            |
| III  | Estradas / Caminhos<br>Municipais                      | 40                     | 110 / 55                                              | -                                | 8%                       | 1500 / 1500                      | 800             |
|      |                                                        | 60                     | 250 / 130                                             |                                  | 7%                       | 3000 / 2000                      | 1600            |
| IV   | Caminhos Municipais e<br>Rurais mais importantes       | 40                     | 110 / 55                                              | -                                | 8%                       | 1500 / 1500                      | 800             |
|      |                                                        | 50                     | 180 / 85                                              |                                  | 8%                       | 2100 / 1500                      | 1200            |
| V    | Caminhos Rurais e<br>Acessos de Emergência<br>a Túneis | 30                     | 85 / 20                                               | -                                | 12%                      | 1500 / 550(*)                    | 400(*)          |
|      |                                                        | 40                     | 110 / 55                                              |                                  | 15%                      | 1500 / 1500                      | 800             |
| VI   | Caminhos Paralelos e<br>de Serviço                     | 30                     | 85 / 20                                               | -                                | 16%                      | 1200 / 550(*)                    | 800 / 400(*)    |
|      |                                                        | 40                     | 110 / 55                                              |                                  |                          |                                  |                 |

(\*) – A considerar em casos devidamente justificados.

---

## 7 SOLUÇÃO PROPOSTA / GEOMETRIA DO TRAÇADO

O traçado em planta e em perfil longitudinal dos restabelecimentos teve em consideração as diretrizes acima mencionadas. O traçado ferroviário de Alta Velocidade totaliza 19,7 km, prevendo-se, no presente subtroço, a construção de 39 restabelecimentos rodoviários. Quanto a Obras de Arte Correntes, considera-se a introdução de 8 Passagens Superiores e 4 lajes associadas a zonas de contenção vertical.

No quadro seguinte sintetizam-se os restabelecimentos considerados ao longo do presente trecho ferroviário.

Quadro 2 – Restabelecimentos

| Via Intersectada |                                                   |                       | Restabelecimento |                   |                   |                 |            |                                      |     |           | Observações                                                                                                                                      | Gabarito entre Rasantes (m) |
|------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PK LAV           | Designação                                        | Largura Existente (m) | Nome             | Tipo   Designação | Largura (m)       | Comprimento (m) | LAV - Tipo | LAV - Distância entre eixos extremos | OAC | Viés (gr) |                                                                                                                                                  |                             |
| 49+975           | Ramo Ponte Entrada/Saída 1x1 Nó de Esmoriz da A29 |                       | REST 49.A        | II - Ramo         |                   | 70.5            |            |                                      | -   |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 50+050           | Ramo Ponte de Entrada Nó de Esmoriz da A29        |                       | REST 50.A        | II - Ramo         |                   | 60.5            |            |                                      | -   |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 50+075           | Ramo Ponte de Saída Nó de Esmoriz da A29          |                       | REST 50.B        | II - Ramo         |                   | 58              |            |                                      | -   |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 50+819           | Início da ponte sobre a Rib.ª Sra. de Lamas       |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 51+385           | Fim da ponte sobre a Rib.ª Sra. de Lamas          |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 51+570           | Rua Peso                                          | 7.6                   | REST 51.1        | III - B   EM      | (1.5+7.0+1.5)**   | 30              | LAV        | 4.7                                  | CF  | 13        | Com passeio. Sobre laje.                                                                                                                         | 12.9                        |
| 51+973           | Início da ponte sobre a Rib.ª de Silvade          |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 52+020           | Rua de Cristeja                                   | 6.7                   | REST. 52.1       | IV - A   CR       | (0.5+5.5+0.5)     | 206             | -          | -                                    | -   | -         | Cruza inferiormente a ponte. Sem passeio.                                                                                                        | 9.3                         |
| 52+450           | Rua das Canas                                     | 3.6                   | REST. 52.C       | V - A   CR        | (0.5+4.0+0.5)     | 166.5           | -          | -                                    | -   | -         | Prolongamento da Rua das Canas até interseção a Rua da Aldeia Nova.                                                                              | -                           |
| 52+587           | Fim da ponte sobre a Rib.ª de Silvade             |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 52+700           | Rua do Guião                                      | 6.1                   | REST 52.A        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)     | 118.5           | -          | -                                    | -   | -         | Um pilar da Ponte sobre a Rib.ª Sr.ª de Silvalde fica sobre a Rua do Guião existente, daí surge a necessidade de se restabelecer a Rua do Guião. | -                           |
| 52+925           | Travessa de São Mamede                            | 4.5                   | REST 52.B        | V - A   CR        | (0.5+4.0+0.5)     | 95              | -          | -                                    | -   | -         | Sem passeio.                                                                                                                                     | -                           |
| 53+075           | Início do Túnel de Cassufas (NATM)                |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 53+905           | Fim do Túnel de Cassufas (NATM)                   |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 54+068           | Rua da Longa                                      | 9.5                   | REST 54.1        | III - A   EM      | (1.0+6.0+1.0)     | 214.5           | LAV        | 4.7                                  | PS  | 18        | Sem passeio, com bermas                                                                                                                          | 17.1                        |
| 54+135           | Início do Túnel da A41 (NATM)                     |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 54+200           | Fim do Túnel da A41 (NATM)                        |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 54+940           | Travessa do Espinheiro                            | 5.8                   | REST 54.A        | IV - A   CM       | (0.5+5.5+0.5)     | 39.5            | -          | -                                    | -   | -         | Sem passeio. Este restabelecimento tem um muro associado.                                                                                        | -                           |
| 55+162           | Rua do Espinheiro                                 | 5.65                  | REST 55.1        | IV - A   CM       | (0.5+5.5+0.5)     | 214.5           | LAV        | 4.7                                  | PS  | 0         | Sem passeio                                                                                                                                      | 16                          |
| 55+200           | Rua Relvas                                        | 5.8                   | REST 55.A        | IV - A   CM       | (0.5+5.5+0.5)     | 180.5           | -          | -                                    | -   | -         | Sem passeio                                                                                                                                      | -                           |
| 55+357           | Início do Túnel de Casaldeita (NATM)              |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 57+349           | Fim do Túnel de Casaldeita (NATM)                 |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 57+425           | Rua Nuno Augusto de Oliveria Ramos                | 6.9                   | REST 57.A        | III - B           | (2.3+4.5+2.3) *** | 50              | -          | -                                    | -   | -         | Paralelo. Inversão de marcha.                                                                                                                    | -                           |
| 57+663           | Rua do Outeiral                                   | 6.2                   | REST 57.3        | IV - A   CM       | (0.5+5.5+0.5)     | 344             | LAV        | 4.7                                  | PS  | 19        | Sem passeio. Este restabelecimento tem muros associados.                                                                                         | 9.2                         |
| 58+219           | Rua Nossa Senhora de Fátima                       | 8                     | REST 58.1        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)     | 862             | LAV        | 4.7                                  | PS  | 0         | Passeio apenas junto às casas.                                                                                                                   | 9.4                         |
| 59+095           | Av. Jaime Isidoro                                 | 12                    | REST 59.1        | I - A   EN        | (2.5+7.0+2.5)     | 588.5           | LAV        | 4.7                                  | PS  | 24        | Sem passeio, com bermas                                                                                                                          | 9                           |
| 59+988           | Início do Túnel de Negrelos 1 (NATM)              |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 60+982           | Fim do Túnel de Negrelos 1 (NATM)                 |                       |                  |                   |                   |                 |            |                                      |     |           |                                                                                                                                                  |                             |
| 61+050           | Travessa do Carregal                              | 7.2                   | REST 61.A        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)     | 170.3           | -          | -                                    | -   | -         | Passeio apenas junto às casas.                                                                                                                   | -                           |

| Via Intersectada |                                                          |                       | Restabelecimento |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           | Observações                    | Gabarito entre Rasantes (m) |
|------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|
| PK LAV           | Designação                                               | Largura Existente (m) | Nome             | Tipo   Designação | Largura (m)                   | Comprimento (m) | LAV - Tipo | LAV - Distância entre eixos extremos | OAC             | Viés (gr) |                                |                             |
| 61+120           | Rua do Cruzeiro                                          | 7                     | REST 61.1        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)                 | 112.3           | LAV        | 4.7                                  | CL              | 2         | Passeio apenas junto às casas. | 13.3                        |
| 61+170           | Rua Irene Lisboa                                         | 6.6                   | REST 61.B        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)                 | 112.3           | -          | -                                    | -               | -         | Passeio apenas junto às casas. | -                           |
| 61+672           | Início do Túnel de Negrelos 2 (C&C)                      |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 61+725           | Rua Baixinho                                             | 6                     | REST 61.C        | IV - B   CM       | (1.5+5.5+1.5)                 | 51              | -          | -                                    | -               | -         | Não cruza a LAV. Sem passeio.  | -                           |
| 61+739           | Rua Ramos                                                | 7.5                   | REST 61.2        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)                 | 52.5            | LAV        | 4.7                                  | C&C             | 18        | Com passeio                    | 10.4                        |
| 61+832           | Travessa Lendal                                          | 8                     | REST 61.3        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)                 | 36.5            | LAV        | 4.7                                  | C&C             | 20        | Com passeio                    | 9.8                         |
| 61+862           | Fim do Túnel de Negrelos 2 (C&C)                         |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 62+158           | Rua dos Terços                                           | 7                     | REST 62.1        | III - B   EM      | (3.2+2.5+6.0+2.6) **          | 78.5            | LAV        | 4.7                                  | CL              | 15        | Com passeios e estacionamento. | 9.4                         |
| 62+500           | Via Jean Piaget                                          | 9.75                  | REST 62.A        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)                 | 73.2            | -          | -                                    | -               | -         | Com passeio                    | -                           |
| 62+530           | Rua dos Borneiros - Sul   Interseção com Via Jean Piaget | 6.5                   | REST 62.B        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)                 | 47.3            | -          | -                                    | -               | -         |                                | -                           |
| 62+579           | Rua do Balastro                                          | 5.5                   | REST 62.2        | III - B   EM      | (1.5+7.0+1.5)                 | 153             | LAV        | 4.7                                  | PS              | 0         | PTT adaptado para FR com 7.0m. | 8.7                         |
| 62+580           | Rotunda Poente                                           | -                     | REST 62.C        | III - B           | (0.5+6.0+1.5) ***             | 125.7           | -          | -                                    | -               | -         |                                | -                           |
| 62+650           | Rua dos Borneiros - Norte                                | 7                     | REST 62.D        | IV - B   CM       | (1.5+5.5+1.5)                 | 305.5           | -          | -                                    | -               | -         | Com passeio                    | -                           |
| 62+650           | Rua dos Selões e Travessa de Selões                      | 7                     | REST 62.E        | III - B   EM      | (1.5+7.0+1.5)                 | 557             | -          | -                                    | -               | -         | PTT adaptado para FR com 7.0m. | -                           |
| 62+663           | Rua dos Borneiros - Nascente                             | 7                     | REST 62.F        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)                 | 19              | -          | -                                    | -               | -         | Com passeio                    | -                           |
| 62+916           | Início do Viaduto sobre a A29                            |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 63+008           | Fim do Viaduto sobre a A29                               |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 63+000           | Prolongamento da Rua Pedreira das Lages                  | 6.15                  | REST 63.A        | III - B           | (1.5+7.0+1.5)                 | 537.5           | -          | -                                    | -               | -         | PTT adaptado para FR com 7.0m. | -                           |
| 63+108           | Início do Viaduto Pedreira das Lajes                     |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 63+547           | Fim do Viaduto Pedreira das Lajes                        |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 63+900           | Travessa Nova de São Caetano                             | 8                     | REST 63.1        | III - B   EM      | (1.5+7.0+1.5)                 | 57              | -          |                                      | PS <sup>1</sup> | -         | Com passeios e estacionamento. |                             |
| 63+900           | Rua de Acesso ao Centro Logístico de Canelas             | 7.4                   | REST 63.B        | III - A   EM      | (1.0+7.0+1.0)                 | 68.5            | -          | -                                    | PS <sup>1</sup> | -         | Sem passeio                    | -                           |
| 63+900           | Circular Centro Logístico de Canelas                     | 7.4                   | REST 63.C        | III - B   EM      | (0.5+7.0+1.5)                 | 60.5            | -          | -                                    | PS <sup>1</sup> | -         | Sem passeio                    | -                           |
| 63+954           | Rua Nova de São Caetano                                  | 6.6                   | REST 63.2        | III - B   EM      | (1.5+6.0+1.5)**               | 56.5            | LAV        | 4.7                                  | PS <sup>1</sup> | 19        | Com passeios                   | 14                          |
| 64+041           | Rua Monte                                                | 8.65                  | REST 64.1        | II - B   EN       | (1.5+0.5+7.0+0.5+1.5)         | 61.5            | LAV        | 4.7                                  | PS              | 16        | Com passeio.                   | 12.8                        |
| 64+780           | Início do Túnel de VNG (C&C)                             |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 64+800           | Fim do Túnel de VNG (C&C)                                |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 64+800           | Início do Túnel de VNG (NATM)                            |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 64+822           | Rua do Horto e Travessa do Horto                         | 22                    | REST 64.2        | III - B           | (5.0+2.5+2.0+7.0+5.15+1.7) ** | 75              | LAV        | 4.7                                  | C&C             | 62        | Com passeios e estacionamento. | 19.2                        |
| 67+909           | Rua do Agro de Moinhos                                   | 6.7                   | REST 67.1        | IV - A   EM       | (0.5+5.5+0.5)                 | 68              | LAV        | 4.7                                  | C&C             | 78        | Sem passeio                    | 22.5                        |
| 67+923           | Fim do Túnel de VNG (NATM)                               |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 67+923           | Início do Túnel de VNG (C&C)                             |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |
| 68+133           | Rua Azevedo Magalhães                                    | 5.5                   | REST 68.1        | V - A   CR        | (0.5+4.0+0.5)                 | 44              | LAV        | 4.7                                  | C&C             | 3         | Sem passeio                    | 9.8                         |
| 68+173           | Fim do Túnel de VNG (C&C)                                |                       |                  |                   |                               |                 |            |                                      |                 |           |                                |                             |

|                                                                         |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Notas:                                                                  |                                                                                                                                                                               |
| ** Perfil Transversal Tipo adaptado para repor as condições existentes. |                                                                                                                                                                               |
| *** Perfil Transversal Tipo adaptado a solução de rotunda/praça.        |                                                                                                                                                                               |
| C&C                                                                     | Restabelecimento por cima de Túnel Cut&Cover (laje pode estar ou não ao nível do restabelecimento)                                                                            |
| CF                                                                      | Contenção Fechada que implica uma laje que vai além do necessário para o Restabelecimento menor que 100m em comprimento (laje pode estar ou não ao nível do restabelecimento) |
| CL                                                                      | Contenção com Laje que implica uma laje apenas para o Restabelecimento                                                                                                        |
| 1                                                                       | PS partilhada pelos 4 restabelecimentos                                                                                                                                       |

## 7.1 SOLUÇÃO PROPOSTA / DESCRIÇÃO GERAL

### 7.1.1 Restabelecimento 49.A, 50.A e 50.B

Os Restabelecimentos 49.A, 50.A e 50.b com **tipologia II – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes**, tem em vista restabelecer a circulação rodoviária do Nó da A29 com a N1-14, saída nº8, ramos do lado poente. Estes restabelecimentos são necessários devido à necessidade de desviar os ramos do Nó para construção do muro M49\_2D da LAV. Sem dados sobre o pavimento existente, é adotada a tipologia II, uma vez que se trata de ramos de acesso a autoestradas, os quais são solicitados por diversas classes de tráfego.

A trilogia de restabelecimentos deve-se que a zona afetada interfere com o ramo de entrada (50.A), o ramo de saída (50.B) e o troço de ramo bidirecional entrada/saída (49.A).

Nesta fase, a geometria dos alinhamentos tenta-se apegar o mais possível ao existente, tendo sido solicitado o projeto viário destes ramos à concessionária em vigor, de forma a restabelecer os ramos com as características geométricas originais. Foi considerada uma velocidade ase de 40 km/h.

O perfil longitudinal é ajustado ao existente. Nesta fase, considera-se a introdução de curvas de transição, embora não se consideram sobrelarguras nem sobrelevações.

**Quadro 3 – Quadro síntese “Restabelecimentos 49.A, 50.A e 50.B”**

| Designação | Tipo de | Extensão (m) | Obra de | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m)  | Viés (gr) | Observações                 |
|------------|---------|--------------|---------|--------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|
| R49.A      | II-A    | 70.5         | -       | 49+975             | 2,0+5,0+1,0+1,0+5,0+2,0 | -         | Sem passeio<br>Ramo         |
| R50.A      | II-A    | 60.5         | -       | 50+050             | 1,0+5,0+2,0             | -         | Sem passeio<br>Ramo Entrada |
| R50.B      | II-A    | 58           | -       | 50+075             | 0,5+5,0+2,0             | -         | Sem passeio<br>Ramo Saída   |

### 7.1.2 Restabelecimento 51.1

O Restabelecimento 51.1, com **tipologia III – Estradas Municipais**, tem em vista restabelecer a circulação rodoviária na Rua do Peso. Com efeito este arruamento é intercetado pelo traçado da LAV que se desenvolve em situação de contenção fechada (CF) ao PK 51+570. O restabelecimento proposto apresenta uma extensão de aproximadamente 30 m, mantendo o eixo existente, bem como a rasante, pois é antecedido e sucedido de edificado onde é necessário garantir as cotas de soleira.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoídes, de sobrelargura nem de sobrelevação.

Foi garantida uma altura livre mínima (“gabarit”) igual ou superior a 7,14 m desde a cota do carril da via-férrea (fila alta) à face inferior da laje da contenção, devendo esta ser posicionada a uma cota o suficiente baixa para acomodar a estrutura de pavimento e dar continuidade às infraestruturas existentes.



Descrevem-se em seguida as características geométricas do restabelecimento projetado (R51.1), sendo que as mesmas se consideram compatíveis com as do troço de via em que se insere e tiveram por referência a velocidade base de 40 km/h.

O eixo em planta é um alinhamento reto, uma vez que o troço intersectado se encontra em reta.

O perfil longitudinal é ajustado ao existente e desenvolve-se com sentido ascendente, estabelecendo o atravessamento superiormente à LAV, em curva vertical e em trainel.

**Quadro 4 – Quadro síntese “Restabelecimento 51.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (gr) | Observações                |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|-----------|----------------------------|
| R51.1      | III-B       | 30           | CF51.1       | 51+570             | 1,5+6,0+1,5            | 13        | Com passeio.<br>Sobre laje |

De referir que este restabelecimento é dotado de passeios, dando continuidade ao existente.

### 7.1.3 Restabelecimentos 52.1

O Restabelecimento 52.1, com **tipologia IV - Caminho Municipal / Caminho Rural mais importante**, assegura a ligação entre a Rua Fonte da Bela e a Rua de Cristeja, ambas intersectadas pelo traçado da LAV. A zona conta com vários caminhos de terra com potencial de loteamento, pelo que o objetivo foi dar continuidade à Rua de Cristeja, a nascente da LAV, e conectá-la novamente à Rua Fonte de Bela através de um dos caminhos existentes.

A LAV encontra-se em transição de aterro para ponte, onde o restabelecimento se dará no primeiro vão. O caminho existente será dotado de uma largura maior, compatível com tipologia definida, sem passeios.

O restabelecimento 52.1 apresenta uma extensão de 206m. Na interrupção da estrada existente deverá ser previsto um cul-de-sac para inversão de marcha. O restabelecimento projetado apresenta, portanto, características geométricas compatíveis com as do troço de via onde se insere e com a função desempenhada.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoídes, sobrelargura nem sobre-elevação devido à tipologia do arruamento em questão. Descrevem-se em seguida as características geométricas propostas para este restabelecimento.

O eixo em planta do restabelecimento R52.1 tem início sobre a rua Fonte de Bela, quando esta passa de pavimentada a terra. A sua diretriz procura decalcar o caminho existente, pelo que é definida por um conjunto de raios intercalados por alinhamentos retos. Depois de cruzar inferiormente a LAV, apresenta um raio de valor mínimo de 20m de maneira a inserir-se dentro do caminho existente, sem ocupar demasiado os terrenos adjacentes. Conecta por fim à Rua de Cristeja, dando-lhe continuidade. A travessa do peso deverá ser âmbito também de ligeiro ajuste no cruzamento com a Rua de Cristeja.

Em perfil, o restabelecimento desenvolve-se com uma pendente longitudinal suave até ao cruzamento da LAV. Passando a LAV, é obrigado a subir com uma pendente de 12 % de forma a chegar às cotas

do existente, que mantém já essa pendente. Uma vez que estamos sobre o existente, as parábolas côncavas e convexas, apresentam características geométricas mais reduzidas, compatíveis, no entanto com a função desempenhada pelo arruamento.

**Quadro 5 – Quadro síntese “Restabelecimentos 52.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações  |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|
| R52.1      | IV          | 206          | -            | 52+020             | 0,5+5,5+0,5            | -            | sem passeios |

De referir que neste restabelecimento não se considera a introdução de passeios para circulação de peões, dando continuidade ao existente.

#### 7.1.4 Restabelecimento 52.A

O Restabelecimento 52.A, com **tipologia III - Estradas Municipais**, tem em vista restabelecer a circulação na Rua do Guião, interrompida pela aproximação do aterro formado pelo encontro norte da Ponte sobre a Rib<sup>a</sup> de Silvalde. Com o objetivo de reduzir a extensão da obra de arte e uma vez que a única habitação a que dava acesso será afetada pela implantação da ponte, a Rua do Guião é restabelecida dando continuidade ao troço reto existente a noroeste da LAV, ligando diretamente à Rua das Canas por intermédio de uma interseção. O restabelecimento proposto desenvolve-se com orientação norte / sudoeste, apresentando uma extensão de aproximadamente 119 m.

Assim o restabelecimento projetado apresenta características geométricas compatíveis com o troço de via onde se insere (traçado urbano), desempenhando as funções associadas a uma estrada municipal inserida em ambiente habitacional, pelo que será dotada de passeios laterais ao longo do restabelecimento.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoídes, de sobrelargura nem de sobrelevação devido à tipologia do mesmo. Tratando-se de um restabelecimento paralelo, não há a necessidade de garantir uma altura livre mínima à LAV.

Descrevem-se em seguida as características geométricas do restabelecimento projetado (R52.A), sendo que as mesmas se consideram compatíveis com as do troço de via em que se insere e tiveram por referência a velocidade base de 40 km/h.

O eixo em planta “arranca” sobre a rua de Guião, em reta, curvando de imediato para a direita seguindo direto até interseção a R. das Canas. O raio utilizado, apesar de diminuto (25 m), é maior que o existente. No final do traçado é prevista a interseção / ligação (tipo entroncamento), com o trecho existente da Rua das Canas.

O perfil longitudinal acompanha o terreno natural e é compatível com as ligações às ruas existentes, com uma pendente de 6,60% no início e de 2,25% à chegada. A única parábola definida é do tipo côncava e apresenta um raio de 1700 m.

**Quadro 6 – Quadro síntese “Restabelecimento 35.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações  |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|
| R52.A      | III-B       | 119          | -            | 52+700             | 1,5+6,0+1,5            | -            | Com passeios |

### 7.1.5 Restabelecimento 52.B

O Restabelecimento 52.B, com **tipologia V - Caminho Rural**, tem em vista melhorar as condições de circulação rodoviária na Travessa de São Mamede. O cruzamento da LAV com a travessa de S. Mamede interrompe a ligação entre a Rua do Cruzeiro e a Rua de S. Mamede, logo no trecho onde a rua apresenta uma largura maior.

Devido a que a zona poente à LAV, que é a que contém os edifícios habitacionais, fica apenas com um acesso existente de largura reduzida, no qual não cruzam dois veículos. Nesse sentido, propõe-se a criação deste restabelecimento que liga a R. São Mamede ao conjunto habitacional, com as características correspondentes à tipologia identificada.

Do lado oposto, a ligação da Rua do Cruzeiro à Travessa do Guião é assegurada através do caminho de serviço.

O restabelecimento proposto desenvolve-se com orientação nascente / poente, apresentando uma extensão de aproximadamente 95 m. O eixo em planta do restabelecimento é composto por dois alinhamentos retos e uma curva circular de 55m de raio, com uma velocidade de referência de 30 km/h.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoídes, de sobrelargura nem de sobrelevação derivado da tipologia inerente ao arruamento.

O perfil longitudinal desenvolve-se em rampa (sentido descendente) com pendentes de conexão de 3,0% e um trainel intermedio de 8,0%. As parábolas tomam o valor de 400m (convexa) e 500m (côncava), compatíveis com os mínimos para as velocidades em causa.

**Quadro 7 – Quadro síntese “Restabelecimento 52.B”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações  |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|
| R52.B      | V-A         | 95           | -            | 52+925             | 0,5+4,0+0,5            | -            | Sem passeios |

### 7.1.6 Restabelecimento 52.C.

O Restabelecimento 52.C, com **tipologia V - Caminho Rural**, tem em vista oferecer uma alternativa à Rua Rosa do Moinho, que será intersetada pela LAV. O cruzamento da LAV com a Rua Rosa do Moinho interrompe a ligação entre a Rua do Cruzeiro e a Rua das Canas, pelo que se propõe dar continuidade à Rua das Canas para sul, paralelo à Ponte sobre a Rib<sup>a</sup> da Sr<sup>a</sup> de Silvalde, até intersectar a Rua da Aldeia Nova, permitindo a sua conexão novamente com a Rua do Cruzeiro.

O acesso à habitação que se encontra do lado nascente da LAV pelo PK 52+500 é assegurado pela métrica de vãos da Ponte, com um gabarit mínimo de 5,0m.

O restabelecimento proposto desenvolve-se com orientação norte / sul, apresentando uma extensão de aproximadamente 167 m. O eixo em planta do restabelecimento é composto por dois alinhamentos retos e uma curva circular de 40m de raio, com uma velocidade de referência de 30 km/h.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoides, de sobrelargura nem de sobrelevação derivado da tipologia inerente ao arruamento.

O perfil longitudinal desenvolve-se em rampa (sentido descendente) com pendentes de conexão de 3,9% e 1,0%. A parábola toma o valor de 2000m (côncava), compatível com o mínimo para as velocidades em causa.

**Quadro 8 – Quadro síntese “Restabelecimento 52.B”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações  |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|
| R52.C      | V-A         | 167          | -            | 52+450             | 0,5+4,0+0,5            | -            | Sem passeios |

### 7.1.7 Restabelecimento 54.1

O Restabelecimento 54.1, com **tipologia III - Estradas Municipais**, tem em vista restabelecer a Rua da Longa, a qual tem ligação a um nó rodoviário de entrada e saída da A41 para as freguesias de Guetim e Esmojães. A rua da Longa é restabelecida praticamente no mesmo sítio da existente, com uma ligeira diferença na curva de aproximação à rotunda de forma a promover que a obra de arte esteja toda em alinhamento reto. O restabelecimento proposto desenvolve-se com orientação poente / nascente, apresentando uma extensão de aproximadamente 214,5 m. O atravessamento da LAV é efetuado através de uma passagem superior, com um ligeiro viés, mantendo o alinhamento existente e em trainel.

O restabelecimento projetado apresenta características geométricas compatíveis com o troço de via onde se insere, desempenhando as funções associadas a uma estrada municipal, garantindo essencialmente a acessibilidade local.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoides e de sobrelargura. No entanto, é aplicada sobrelevação, de forma a ser compatível com as cotas existentes e com a velocidade base para este restabelecimento, que na aproximação à rotunda, considera-se já na ordem dos 40 km/h. A sobrelevação é introduzida em conformidade com a metodologia atrás.

Foi garantida uma altura livre mínima (“gabarit”) igual ou superior a 6,5 m desde a cota do carril da via-férrea (fila alta) à face inferior da laje da obra de arte.

Descrevem-se em seguida as características geométricas do restabelecimento projetado (R54.1), sendo que as mesmas se consideram compatíveis com as do troço de via em que se insere e tiveram por referência a velocidade base de 40 km/h.

O eixo em planta “arranca” sobre os ramos da rotunda em alinhamento reto em direção a nordeste. Inflete para este a partir de uma curva com raio 150 m, seguindo reto até ao final da intervenção. O atravessamento é efetuado em alinhamento reto.

O perfil longitudinal desenvolve-se “colado” ao existente, onde no seu início encontra-se em parábola côncava, seguindo depois em trainel com sentido ascendente de valor 7.20%, compatível com o existente.

**Quadro 9 – Quadro síntese “Restabelecimento 54.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações             |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| R54.1      | III-A       | 214.5        | PS54.1       | 54+067             | 1,0+6,0+1,0            | 18           | Sem passeio, com bermas |

De referir que neste restabelecimento não se considera a introdução de passeios para circulação de peões (apenas passeios de serviço na obra de arte).

### 7.1.8 Restabelecimento 54.A e 55.1

O Restabelecimento 54.A, com **tipologia IV - Caminho Municipal / Caminho Rural mais importante**, tem em vista restabelecer a circulação na travessa do Espinheiro. Com efeito este arruamento municipal é intercetado pelo traçado da LAV que se desenvolve em situação de escavação pouco profunda, ao PK 54+940, e que devido às cotas de soleira existentes, é difícil a sua reposição garantindo o gabarit necessário, pelo que se propõe que a Travessa do Espinheiro se torne numa rua sem saída, apenas de acesso às propriedades locais.

O restabelecimento proposto desenvolve-se em cima do existente e visa dar acesso à última propriedade dessa rua, ainda do lado poente da LAV. A solução que se propõe é aproveitar o tardo do muro que acompanha o arruamento para subir a rasante da travessa, de forma a relocar o portão de acesso à propriedade. O muro da LAV, do lado poente, deverá acompanhar esta subida de rasante. Esta pequena retificação do existente acontece em aproximadamente 40m. A rasante vem com um trainel descendente de 5.65% que conecta a um trainel também descendente de 0.5% por intermédio de uma parábola côncava de raio 350m, subindo cerca 1.5m a cota do existente.

Do lado nascente da LAV, a travessa do Espinheiro também se vê interrompida e será necessário relocar a entrada da Quinta da Gata, a ser negociado no processo de expropriações.

O restabelecimento 55.1, com a mesma **tipologia IV**, aparece com o objetivo de garantir a ligação entre a Rua do Espinheiro e a Rua de Relvas, antes realizada pela Travessa do Espinheiro. Assim, pelo PK 55+161 da LAV dá-se continuidade à Rua do Espinheiro através de uma passagem superior, fazendo a ligação à Rua de Relvas. Para o efeito é prevista uma interseção do tipo entroncamento no final do restabelecimento.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoídes, de sobrelargura nem de sobrelevação devido à tipologia do arruamento e às velocidades baixas previstas. Foi garantida uma altura livre mínima (“gabarit”) igual ou superior a 6,5 m desde a cota do carril da via-férrea (fila alta) à face inferior da laje da obra de arte.

Descrevem-se em seguida as características geométricas do restabelecimento projetado (R55.1), sendo que as mesmas se consideram compatíveis com as do troço de via em que se insere e tiveram por referência a velocidade base de 30/40 km/h.

O eixo em planta “arranca” sobre a Rua do Espinheiro e inflete em direção a nascente através da sucessão de uma curva e contracurva ( $R=60\text{ m}$  e  $R=50\text{ m}$ ) de forma a cruzar a LAV com viés nulo. Intersecta posteriormente a Rua de Relvas, também retificada e descrita a seguir.

O perfil longitudinal desenvolve-se com pendentes suaves, com ponto alto sobre o tabuleiro do viaduto. Devido à orografia, é definido um ponto baixo a poente da PS, mas suficientemente perto para drenar para lá. Após este atravessamento da LAV o perfil longitudinal desenvolve-se com pendente descendente até estabelecer ligação à Rua de Relvas, entretanto retificada. O trainel de máxima inclinação apresenta o valor de  $i=1,7\%$ . As parábolas côncavas e convexas apresentam raios superiores ou iguais a  $1500\text{ m}$ .

**Quadro 10 – Quadro síntese “Restabelecimentos 54.A e 55.1”**

| Designação | Tipo de | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|---------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R54.A      | IV-A    | 39.5         | -            | 54+940             | 0,5+5,5+0,5            | -            | Sem passeio |
| R55.1      | IV-A    | 212          | PS55.1       | 55+161             | 0,5+5,5+0,5            | 0            | Sem passeio |

De referir que nestes restabelecimentos não se consideram a introdução de passeios para circulação de peões (apenas passeios de serviço na obra de arte da PS 55.1).

### 7.1.9 Restabelecimento 55.A

O Restabelecimento 55.A, com **tipologia IV - Caminho Municipal / Caminho Rural mais importante**, tem em vista restabelecer a circulação na Rua de Relvas, uma das vias de acesso ao campo de futebol de Guetim. Devido à aproximação do Túnel de Casal Deita 1 da LAV, o talude de escavação interfere com o traçado da Rua de Relvas numa zona de curva e contracurva apertadas. Nesse sentido, a retificação passará por unir os dois alinhamentos retos com orientação sudeste/noroeste igualmente através de uma curva e contracurva, mas de maior raio, melhorando assim as condições de segurança rodoviária.

Os raios definidos foram de  $70\text{ m}$  e  $60\text{ m}$ . O perfil longitudinal dá continuidade ao existente, tanto no início como no final, e ajusta-se ao terreno natural com parábolas em que o raio inferior utilizado é de  $700\text{ m}$ .

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoídes, de sobrelevadura nem de sobrelevadura devido à tipologia atrás descrita.

**Quadro 11 – Quadro síntese “Restabelecimento 55.A”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações  |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|
| R55.A      | IV-A        | 181.5        | -            | 55+200             | 0,5+5,5+0,5            | -            | Sem passeios |

### 7.1.10 Restabelecimento 57.A

O Restabelecimento 57.A, com **tipologia III - Estradas Municipais**, tem em vista restabelecer a Rua Nuno Augusto de Oliveira Ramos. Atualmente, o arruamento existente é de acesso a um conjunto de lotes para construção, na qual a proposta de solução recai num encurtamento com a mínima afetação



possível. A zona final do arruamento é a que vai ser intervencionada, pelo que será dotada de um passeio mais largo e a zona de trânsito veicular será a necessária para fazer a inversão de marcha.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoides, de sobrelargura nem de sobrelevação, uma vez que a sua retificação passa por unir as cotas dos bordos já existentes e modelar a pendente para a drenagem eficaz. Nesse sentido, o perfil longitudinal desenvolve-se com um ponto baixo, similar ao que já havia.

**Quadro 12 – Quadro síntese “Restabelecimento 57.A”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações        |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------------|
| R57.A      | III-B       | 50           | PS43.2       | 57+425             | 2,3+4,5+2,3            | -            | Inversão de marcha |

De referir que se aplicaram passeios para circulação de peões em ambos os lados da via, do lado exterior, dando continuidade ao existente. Além de que, se prevê que o acesso ao último lote do lado nascente seja efetuado pelo passeio, com tons e material distinto e apropriado aos distintos meios de circulação que partilham o mesmo espaço.

#### 7.1.11 Restabelecimentos R57.3

O Restabelecimento R57.3, com **tipologia IV - Caminho Municipal / Caminho Rural mais importante**, tem em vista assegurar o atravessamento da Rua do Outeiral pela LAV. A Rua do Outeiral é um arruamento que constitui o acesso principal à Quinta do Outeiral. Do ponto de vista da LAV, o traçado foi desviado para que o impacte nos edifícios da quinta seja minorado, embora devido a condicionamentos geométricos, a rasante da LAV encontra-se muito próxima do terreno natural, pelo que a rasante do arruamento terá de ser elevada.

Para conseguir a elevação da rasante nesta zona, respeitando as cotas de soleira da Quinta do Outeiral a nascente da LAV, a rua terá de ser intervencionada desde a entrada no parque de estacionamento da Sociedade Hípica, prevendo-se uma pequena expropriação de forma a garantir a transição de cotas do novo arruamento para o parque. Do outro lado, aproveitando a largura do logradouro existente, define-se um muro para que o talude não toque na casa, restando sensivelmente 4.0m entre a casa e o muro, garantindo o acesso pedonal a zona lateral da casa.

O restabelecimento começa do lado poente da LAV, procurando salvaguardar o edifício em ruínas, que a câmara solicitou para não afetar. Deste modo, o restabelecimento mantém-se no traçado original e com cotas compatíveis. Começa a subir pelo PK 0+080, com espaço para desenvolver o talude de aterro. A partir do PK 0+120, é previsto muro dos dois lados para conter as terras.

Foi garantida uma altura livre mínima (“gabarit”) igual ou superior a 6,5 m desde a cota do carril da via-férrea (fila alta) à face inferior da laje da obra de arte. O primeiro vão da obra de arte terá de acomodar o acesso de emergência norte ao Túnel de Casaldeita.

Relativamente a características geométricas, (planta e perfil longitudinal), no trecho a materializar para atravessamento da LAV (obra de arte), o restabelecimento atravessa a via-férrea em alinhamento reto (planta) e em concordância convexa (perfil longitudinal) com um raio de 2000m, compatível com a tolerância dos enchimentos na obra de arte. O trainel máximo definido é de 8,5%.

**Quadro 13 – Quadro síntese “Restabelecimentos R57.3”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R57.3      | IV-A        | 344          | PS45.1       | 57+662             | 0,5+5,5+0,5            | 19           | -           |

De referir que outras soluções foram estudadas, embora envolvem-se ripagens do caminho principal pouco funcionais em termos de mobilidade e com outros custos, nomeadamente nas terraplenagens e expropriações.

### 7.1.12 Restabelecimentos R58.1

O Restabelecimento R58.1, com **tipologia III - Estradas Municipais**, tem em vista assegurar a continuidade da rua Nossa Senhora de Fátima, mantendo-se a proposta já definida no EP para sua localização, com ligeiras alterações nas conexões com o existente. O restabelecimento da Rua Nossa Senhora de Fátima é implantado sensivelmente a 150 m a norte do arruamento atual, devido a:

1. Existência de edificado na envolvente do cruzamento que limita a subida da rasante;
2. A rasante da LAV encontra-se muito próxima do terreno natural na interseção com o arruamento.

O aporte da câmara municipal de Vila Nova de Gaia para este restabelecimento centrou-se no objetivo de apresentar uma proposta que não fosse tão sinuosa, devido ao ponto de cruzamento se localizar mais afastado do atual traçado, além da preocupação de não deixar zonas isoladas com a interrupção do arruamento atual. Nesse sentido, em vez do restabelecimento ser feito pela rua atual, aproveita-se a travessa do mesmo nome para dar continuidade ao restabelecimento, onde os primeiros 200m coincidem com o existente, dotando a rua existente de largura correspondente à tipologia definida. Segue então com direção nascente cruzando a LAV já em escavação, o que é favorável para o gabarit a assegurar. A ligação com o existente é dada através de uma curva de raio 350 m, passando ao lado do aterro sanitário.

Nos topos sem saída da rua atual, o lado nascente é munido dos caminhos de serviço, enquanto do lado oposto será necessário prever uma solução tipo cul-de-sac para inversão da marcha.

O restabelecimento proposto, desenvolve-se com orientação poente / nascente, gerando um grande volume de aterro devido à necessidade de cruzar superiormente a LAV que se encontra próxima das cotas do terreno natural. Apresenta uma extensão de aproximadamente 862 m e características geométricas compatíveis com a função a desempenhar (acessibilidade local).

Não se considerou, portanto, a introdução de curvas de transição / clotoides nem de sobrelargura. No entanto, foi considerada a introdução de sobrelevação de acordo com a metodologia descrita anteriormente. A zona de obra de arte encontra-se em alinhamento reto.

De referir que neste restabelecimento considera-se a introdução de passeios para circulação de peões, dando continuidade ao existente.



**Quadro 14 – Quadro síntese “Restabelecimento R58.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R58.1      | III-B       | 862          | PS58.1       | 58+218             | 1,5+6,0+1,5            | 0            | -           |

### 7.1.13 Restabelecimento R59.1

O Restabelecimento 59.1, com **tipologia I.2-A – Estradas Nacionais mais importantes (Sem passeios)**, tem em vista restabelecer a Av. Jaime Isidoro. Esta Avenida é denominada pela câmara municipal de Vila Nova de Gaia como a VL5, que liga as freguesias de Grijó e Serzedo, pelo que apresenta um PTT mais amplo que os arruamentos mais próximos.

O restabelecimento toma a orientação poente / nascente, numa extensão aproximada de 589 m. Em planta, o traçado materializa-se em cima do existente, embora a rasante é adaptada de forma a cruzar a LAV superiormente. Aplicam-se traineis de 3,0% unidos com uma parábola convexa de 1200m de raio vertical.

Devido à tipologia assignada, considerou-se a introdução de curvas de transição / clotoides. A necessidade de sobrelargura não se aplica devido ao raio horizontal ser maior que 200m. A sobreelevação foi definida de acordo com a metodologia descrita anteriormente.

No início do traçado o eixo em planta inicia com um alinhamento reto e prolonga-se até depois de cruzar a LAV, infletindo para a direita através de uma curva composta de raio 700 m. A velocidade de projeto define-se nos 70 km/h, embora na aproximação à obra de arte se reduza para 50 km/h.

O perfil longitudinal desenvolve-se com pendente descendente de 2,70%, coincidente com o existente, concordando com uma pendente ascendente de 3,0% de forma a cruzar superiormente a LAV, descendo novamente com uma pendente de igual valor que a anterior, conectando novamente com o existente que traz uma pendente ascendente de 1,0%. A aplicação de raios verticais mais pequenos prende-se com não aumentar o comprimento de intervenção da Avenida existente.

**Quadro 15 – Quadro síntese “Restabelecimento 59.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações              |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------------------|
| R59.1      | I.2-B       | 588,5        | PS59.1       | 59+095             | 2,5+7,0+2,5            | -            | Com bermas e sem passeio |

De referir que neste restabelecimento não se considera a introdução de passeios para circulação de peões (apenas os passadiços de serviço necessária na Obra de Arte).

### 7.1.14 Restabelecimento R61.A, R61.1 e R61.B

OS Restabelecimentos 61.A, 61.1 e 61.B com **tipologia III - Estradas Municipais**, tem em vista restabelecer a circulação da Travessa do Carregal, da Rua do Cruzeiro e da Rua Irene Lisboa, que devido ao portal norte do Túnel de Negrelos 1 e posterior continuação de contenção vertical, é necessário redefinir as ligações existentes.

Assim, o ponto central do restabelecimento da circulação nesta zona é a Rua do Cruzeiro, onde se propõe que a Travessa do Carregal seja desviada até à Rua do Cruzeiro de forma a atravessar a LAV. Assim, propõe-se que a LAV seja apenas transporta uma vez, em vez de duas. A rua Irene Lisboa necessita apenas de uma retificação em planta de forma a orientar-se paralelamente à LAV e intersectar de igual modo a Rua do Cruzeiro.

A Rua do Cruzeiro será restabelecida através de uma laje superior, pois a LAV encontra-se em zona de contenção de forma a ocupar o menor espaço na superfície, visto a envolvente estar mais povoada, condicionada às cotas de soleira.

Em planta, a Travessa do Carregal vira em direção a norte, colocando-se paralelamente à LAV e conectando com a Rua do Cruzeiro, com uma extensão aproximada de 170 m. Por sua vez, a Rua do Cruzeiro é restabelecida no mesmo sítio da existente. Quanto ao R61.B, inicia a sua retificação na interseção com a Rua do Cruzeiro. Toma a orientação da LAV, curvando à esquerda com um raio de 70 m de forma a conectar-se com o existente, numa extensão de 112m.

Na zona da laje, foi garantida uma altura livre mínima (“gabarit”) igual ou superior a 7,14 m desde a cota do carril da LAV até à face inferior da laje.

Os perfis longitudinais destes restabelecimentos acompanham as cotas de pavimentos já existentes, no que se refere ao R61.1. Em relação ao R 61.A e R61.B, os pontos de conexão com o existente são garantidos, onde o tramo intermédio é definido em função das conexões, embora não se distancie do existente ou do terreno natural, devido à dimensão curta do restabelecimento.

**Quadro 16 – Quadro síntese “Restabelecimentos 61.1A, 61.1 e 61.B”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações  |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|
| R61.A      | III-B       | 170.3        | -            | 61+050             | 1,5+6,0+1,5            | -            | Com passeios |
| R61.1      | III-B       | 112.3        | -            | 61+119             | 1,5+6,0+1,5            | 2            | Com passeios |
| R61.B      | III-B       | 112.3        | -            | 61+170             | 1,5+6,0+1,5            | -            | Com passeios |

De referir que nestes restabelecimentos considera-se a introdução de passeios para circulação de peões, dando continuidade ao existente e à zona se inserir no meio mais urbano.

### 7.1.15 Restabelecimento R61.C, 61.2 e 61.3

O Restabelecimento 61.C, com **tipologia IV - Caminho Municipal / Caminho Rural mais importante**, tem em vista estabelecer uma nova ligação para a Rua do Baixinho a partir da Rua Ramos. Os Restabelecimentos 61.2 e 61.3, com **tipologia III - Estradas Municipais**, têm em vista o restabelecimento da Rua Ramos e da Travessa Lendal.

A LAV apresenta-se em escavação onde está previsto o Túnel de Negrelos 2. A construção deste túnel está prevista ser em Cut and Cover (C&C), pelo que no final, a Rua Ramos e a Travessa de Lendal serão restabelecidas no seu traçado e rasante original.

Quanto à Rua Baixinho, esta dá acesso a duas indústrias, sendo que uma delas será expropriada e demolida devido à LAV. Assim, sugere-se que do lado nascente, a Rua do Baixinho fique sem saída, dando acesso ao resto do lote afetado. Do outro lado, o acesso à segunda indústria é dado por um

novo arruamento que sai da Rua Ramos. Nesta fase, este restabelecimento é definido por uma reta que será depois integrado num projeto viário futuro que a Câmara de Vila Nova de Gaia tem previsto de conexão mais a norte à Zona Industrial, ligando à Via Jean Piaget.

Trata-se de restituir três arruamentos, dois no mesmo sítio e um em local diferente, com características geométricas compatíveis com as de um arruamento urbano, desempenhando funções de acessibilidade local. Não se considerou, portanto, a introdução de curvas de transição / clotoides, sobrelarguras ou sobre-elevações.

Os perfis longitudinais “acompanham” as pendentes do terreno natural ( $i_{máx}=1,2\%$ ), pelo que face às condicionantes atrás referidas, as parábolas côncavas e convexas apresentam características geométricas mais reduzidas, compatíveis, no entanto com a função desempenhada pelo arruamento.

**Quadro 17 – Quadro síntese “Restabelecimento 61.C, 61.2 e 61.3”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R61.C      | IV-B        | 51           | -            | 61+725             | 1,5+5,5+1,5            | -            | Sem passeio |
| R61.2      | III-B       | 52,5         | -            | 61+739             | 1,5+6,0+1,5            | 18           | Com passeio |
| R61.3      | III-B       | 36,5         | -            | 61+832             | 1,5+6,0+1,5            | 20           | Com passeio |

#### 7.1.16 Restabelecimento R62.1

O Restabelecimento 62.1, com **tipologia III - Estradas Municipais**, tem em vista restabelecer a Rua dos Terços, via principal da Zona Industrial dos terços, caracterizada por ser um via muito movimentada e com infraestruturas importantes. Com efeito este arruamento é interetado pela LAV ao PK 62+158 que se desenvolve em escavação, com solução de contenção vertical. Assim sendo, o restabelecimento é efetuado através de uma laje, que pela rasante da LAV cumpre o gabarit necessário, nos limites.

O trecho a restabelecer deverá cumprir com as cotas de soleira existentes, pelo que tanto a diretriz como a rasante deverão corresponder ao existente.

Sendo uma zona já urbana, de referir que neste restabelecimento se considera a continuidade dos passeios existentes por cima da laje, para circulação de peões.

Aproveita-se este capítulo para introduzir a materialização de uma laje mais a norte deste ponto ( $\approx 80m$ ) de forma a dar continuidade a um acesso particular.

**Quadro 18 – Quadro síntese “Restabelecimento 62.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações                                           |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|
| R62.1      | III-B       | 78,5         | -            | 62+157             | 2,5+2,5+7,0+2,0        | 15           | PTT ajustado ao existente, com zona de estacionamento |



### 7.1.17 Restabelecimento R62.A, 62.B, 62.2, 62.C, 62.D, 62.E, 62.F e 63.A

Os Restabelecimentos 62.A, 62.B, 62.2, 62.C, 62.E, 62.F e 63.A com **tipologia III - Estradas Municipais** e o Restabelecimento 62.D com **tipologia IV - Caminho Municipal / Caminho Rural mais importante**, integram um conjunto de ligações que visa a conexão entre a Zona Industrial dos Terços e a Zona Industrial da Urtigueira (Canelas). Com efeito, a LAV intersecta a Rua do Balastro, a Rua dos Borneiros e a Rua de Selões, pelo que a proposta será apenas garantir o atravessamento da LAV através de uma Passagem Superior junto à atual Rua dos Borneiros. Após algumas reuniões com a Câmara de Vila Nova de Gaia, foi exposto que nesta zona o município estava à procura de uma solução que pudesse conectar as duas zonas industriais atrás referidas, minimizando a passagem de veículos pesados em zonas residenciais.



**Figura 1 - Planta geral dos restabelecimentos propostos para conexão das zonas industriais da Urtigueira e dos Terços.**

Analisado o pedido, propõe-se uma solução que se apresenta na imagem acima, a qual é explicada de seguida:

- Os 3 arruamentos que a LAV interseta são substituídos por uma passagem superior numa zona em escavação da LAV o suficientemente enterrada para garantir o gabarit;
- Implantação de uma rotunda do lado poente da LAV, centrada com a torre de Alta Tensão existente, de forma a dar fluidez ao tráfego vindo da Rua de Selões, restabelecida do lado poente paralelamente à LAV e conectando à Rua dos Borneiros existente, dando acesso às Tintas Barbot, ao tráfego vindo da zona industrial dos terços; e por último, ao tráfego vindo do lado oriente da LAV (inclusive da zona industrial da Urtigueira);
- O trecho mais a sul da rua dos borneiros é ligado à Via Jean Piaget que se propõe conectá-la à rotunda, vindo de sul;
- Do lado oriente da LAV, é proposta uma interseção que, para sul conectará à rua do Balastro; e para norte conectará à travessa de Selões que ligará posteriormente à Rua de Selões, do lado oriente da LAV.
- No troço da Rua de Selões, que se aproveita, propõe-se aumentar o seu PTT de forma a garantir o cruzamento de dois veículos pesados.
- Mais a norte, aproveita-se a PS existente sobre a A29 de acesso à Pedreira das Lajes, para realizar a conexão à Zona Industrial da Urtigueira. A interseção a sul entre a Rua Pedreira das Lajes e a Rua de Selões é ligeiramente intervencionada, aumentando o raio de viragem para facilitar a manobra dos veículos pesados.
- Com direção norte, depois do viaduto sobre a A29 da Rua Pedreira das Lajes, propõe-se o prolongamento desta rua, pelo limite dos edifícios existentes e contornando a pedreira, que ligará à Rua de mesmo nome que sai da bifurcação entre a Travessa das Lajes e a Rua Monte, já dentro da Zona Industrial.

Nas zonas que o traçado está em cima do existente, prevê-se apenas uma repavimentação do existente.

Os perfis longitudinais “acompanham”, na generalidade, o terreno natural ou a rasante existente, à exceção das conexões entre arruamentos que terão de obedecer à nova rasante geometrizada. Nesse pressuposto e face às condicionantes atrás referidas, as parábolas côncavas e convexas apresentam características geométricas mais reduzidas, compatíveis, no entanto com a função desempenhada pelo arruamento.

Apenas nos Restabelecimentos R62.B, 62.E e 63.A se considerou sobrelevação em conformidade com a metodologia atrás descrita. A aplicação de curvas de transição e sobrelargura não se aplica nestes restabelecimentos.

**Quadro 19 – Quadro síntese “Restabelecimento 62.A, 62.B, 62.2, 62.C, 62.D, 62.E, 62.F e 63.A”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R62.A      | IIII-B      | 73,2         | -            | 62+500             | 1,5+5,5+1,5            | -            | Com passeio |

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações                              |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|
| R62.B      | III-B       | 47,3         | -            | 62+530             | 1,5+6,0+1,5            | -            | -                                        |
| R62.2      | III-B       | 153          | PS62.2       | 62+579             | 1,5+7,0+1,5            | 0            | PTT adaptado a faixa de rodagem com 7.0m |
| R62.C      | III-B       | 125,7        | -            | 62+580             | 0,5+6,0+1,5            | -            | -                                        |
| R62.D      | IV-B        | 318          | -            | 62+650             | 1,5+5,5+1,5            | -            | Com passeio                              |
| R62.E      | III-B       | 557          | -            | 62+650             | 1,5+7,0+1,5            | -            | PTT adaptado a faixa de rodagem com 7.0m |
| R62.F      | III-B       | 19           | -            | 62+663             | 1,5+6,0+1,5            | -            | Com passeio                              |
| R63.A      | III-B       | 537,5        | -            | 63+000             | 1,0+7,0+1,0            | -            | PTT adaptado a faixa de rodagem com 7.0m |

### 7.1.18 Restabelecimento R63.1, 63.B, 63.C e 63.2

Os Restabelecimentos 63.1, 63.B, 63.C e 63.2 com **tipologia III - Estradas Municipais**, têm em vista restabelecer a Travessa Nova de São Caetano, o Acesso ao Centro Logístico de Canelas, parte da Circular Interna do Centro Logístico de Canelas e a Rua Nova de São Caetano, respetivamente. Com efeito a LAV intersecta os 4 restabelecimentos no ponto de confluência entre eles, pelo que a solução para estes restabelecimentos é conjunta. A LAV nesta zona apresenta-se em escavação.

Na zona de cruzamento da LAV, os arruamentos serão restabelecidos através de uma passagem superior “alargada”, em que a laje da PS será estendida lateralmente de forma a incluir todos os arruamentos afetados, assumindo o grande viés existente no R63.1, 63.B e 63.C.

Devido à implantação dos encontros para a estrutura da obra de arte, parte da atual travessa Nova de São Caetano terá de ser retificada, mantendo a faixa de rodagem, o passeio do lado nascente e os mesmos lugares de estacionamento.

Do outro lado, o acesso principal à plataforma logística deverá temporariamente ser interrompido, devendo a concessionária propor uma alternativa de acesso para a manobra dos veículos compatível com o procedimento construtivo da passagem superior (PS). No final da construção, este acesso será reposto no mesmo sítio, com as mesmas características. De igual modo se passa com a Circular Interna da plataforma logística, em que depois do acesso anterior, entra-se numa rampa de acesso aos pavilhões de carga/descarga. Esta rampa será restabelecida em cima da PS.

Por fim, a Rua Nova de São Caetano será restituída no mesmo sítio e com uma rasante idêntica à existente.

Tratando-se de restituir quatro arruamentos no mesmo sítio, com características geométricas compatíveis com as de um arruamento urbano e desempenhando funções de acessibilidade local, não se considerou, portanto, a introdução de curvas de transição / clotoides, sobrelarguras ou sobre-elevações.



Os perfis longitudinais “acompanham” as pendentes do terreno natural, pelo que face às condicionantes atrás referidas, as parábolas côncavas e convexas poderão apresentar características geométricas mais reduzidas, compatíveis, no entanto com a função desempenhada pelo arruamento e pelas condições existentes.

**Quadro 20 – Quadro síntese “Restabelecimento 63.1, 63.B, 63.C e 63.2”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações                                                         |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| R63.1      | III-B       | 57           | PS63.2       | 63+900             | 1,5+6,0+1,5            | -            | Com passeio de 1 dos lados e estacionamento, adaptados ao existente |
| R63.B      | III-B       | 68.5         |              | 63+900             | 1,0+7,0+1,0            | -            | Sem passeio, com PTT adaptado ao existente                          |
| R63.C      | III-B       | 60,5         |              | 63+900             | 0,5+7,0+1,5            | -            | Sem passeio, com PTT adaptado ao existente                          |
| R63.2      | III-B       | 56.5         |              | 63+952             | 1,5+6,0+1,5            | 19           | Com passeio                                                         |

#### 7.1.19 Restabelecimento R64.1

O Restabelecimento 64.1, com **tipologia II - Estradas Nacionais e Municipais mais importantes**, tem em vista restabelecer a Rua do Monte. Com efeito este arruamento é intersectado pela LAV em escavação, numa zona que o perfil transversal se encontra em escavação, numa solução de muro pregado.

A intervenção no arruamento existente centra-se apenas na Rua do Monte, que apresenta uma faixa de rodagem mais larga, sem grande definição das vias de circulação e estacionamento. Apenas o passeio sul está bem materializado devido aos recentes pavilhões construídos. Nesse sentido, e derivado do PTT da Obra de Arte, a Rua do Monte será geometrizada tendo em conta o PTT da tipologia acima mencionada, mantendo o passeio sul com a mesma largura e garantindo o acesso às propriedades dos dois lados.



**Figura 2 - Restabelecimento da Rua do Monte e da Rua de São Caetano em conjunto com os acessos à plataforma logística da Parfois.**

Uma vez que se trata de restituir um arruamento existente, com características geométricas compatíveis com as de um arruamento urbano, desempenhando funções de acessibilidade local. Não se considerou, portanto, a introdução de curvas de transição / clotoides, sobrelarguras ou sobre-elevações, apesar da tipologia escolhida.

O perfil longitudinal “acompanha” a pendente do arruamento existente, tendo o cuidado de na zona da obra de arte estar toda em trainel, minimizando os enchimentos adicionais caso estivesse em parábola.

**Quadro 21 – Quadro síntese “Restabelecimento 64.1”**

| Designação | Tipo de | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|---------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R64.1      | II-B    | 162          | PS64.1       | 64+041             | 1,5+0,5+7,0+0,5+1,5    | 16           | Sem passeio |

### 7.1.20 Restabelecimento R64.2

O Restabelecimento 64.2, com **tipologia III - Estradas Municipais**, tem em vista restabelecer a Rua do Horto. Esta interferência é parcial pois intersecta o traçado da LAV com um viés generoso. Além disso, a LAV inicia nesta zona o Túnel de Vila Nova de Gaia em NATM, pelo que aquando da construção do túnel deverá ser garantido pelo menos o acesso rodoviário à zona sul da rua em questão, ficando o estacionamento existente temporariamente cancelado neste troço.



O restabelecimento da Rua do Horto terá uma extensão de 75m e apresenta-se todo em alinhamento reto. Parte do restabelecimento da Travessa do Horto será integrada no projeto da Rua do Horto. A rasante será para restituir igual à existente.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoídes, sobrelargura e sobre-elevação. A seção transversal do arruamento é adaptada ao existente, incluindo também a Travessa do Horto.

**Quadro 22 – Quadro síntese “Restabelecimento 64.2”**

| Designação | Tipo de | Extensão (m) | Obra de | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m)   | Viés (graus) | Observações                   |
|------------|---------|--------------|---------|--------------------|--------------------------|--------------|-------------------------------|
| R64.2      | III-B   | 75           | -       | 64+822             | 5,5+2,5+2,0+7,0+5.15+1.7 | -            | Com passeios e estacionamento |

### 7.1.21 Restabelecimento R67.1

O Restabelecimento 67.1, com **tipologia IV - Caminho Municipal / Caminho Rural mais importante**, tem em vista restabelecer a Rua do Agro de Moinhos. Com efeito, o arruamento intersecta a LAV numa zona de transição de método construtivo entre NATM e C&C do Túnel de Vila Nova de Gaia.

Deste modo, após conclusão do túnel, o arruamento será restituído no seu original, sendo constituído por dois alinhamentos retos unidos por uma curva circular de raio 30 m. O arruamento não apresenta passeios e é ladeado do lado esquerdo por um muro.

Não se considerou a introdução de curvas de transição / clotoídes, sobrelarguras e sobre-elevações devido ao arruamento apresentar características geométricas compatíveis com as de um arruamento urbano, desempenhando funções de acessibilidade local.

O perfil longitudinal “acompanha” as pendentes do arruamento compatível com a função intrínseca ao caminho municipal.

**Quadro 23 – Quadro síntese “Restabelecimento 67.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R67.1      | IV-A        | 68           | -            | 67+909             | 0,5+5,5+0,5            | -            | Sem passeio |

### 7.1.22 Restabelecimento R68.1

O Restabelecimento 68.1, com **tipologia V - Caminho Rural**, tem em vista restabelecer a Rua Azevedo Magalhães. Esta rua, apesar da sua tipologia inferior, constitui um eixo importante na ligação de Oliveira do Douro à zona do Cais de Gaia.

A pedido da Câmara de Vila Nova de Gaia, as soluções apresentadas para este restabelecimento que derivavam do seu sítio original não foram aprovadas, numa solução em que a LAV se apresentava mais alta, com menor extensão do Túnel de Vila Nova de Gaia. A solução encontrada foi à custa de baixar a rasante da LAV, garantindo assim o gabarit à rasante do arruamento, numa zona que o túnel de Vila Nova de Gaia se estendeu até ao PK 68+200, mantendo a solução

construtiva em C&C nesta zona. Para esse efeito, após conclusão do túnel, o restabelecimento é materializado no mesmo sítio, quer em planta quer em perfil. O perfil longitudinal “acompanha” a pendente do arruamento existente pelo que face às condicionantes atrás referidas, a parábola convexa apresenta características geométricas mais reduzidas, compatíveis, no entanto com a função desempenhada pelo arruamento.

Não se considerou, portanto, a introdução de curvas de transição / clotoides, sobrelarguras ou sobre-elevações, visto ser a reposição do existente.

**Quadro 24 – Quadro síntese “Restabelecimento 68.1”**

| Designação | Tipo de via | Extensão (m) | Obra de arte | Km (LAV) reposição | Perfil transversal (m) | Viés (graus) | Observações |
|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|-------------|
| R68.1      | V-A         | 44           | -            | 68+133             | 0,5+4,0+0,5            | 3            | Sem passeio |

## 7.2 PERFIL TRANSVERSAL TIPO E ESTRUTURA DE PAVIMENTO

De acordo com as tipologias definidas descrevem-se em seguida os perfis transversais tipo correspondentes:

- **Tipo I.2-A – Estradas Nacionais mais importantes (Sem passeios)** – Engloba-se nesta tipologia o restabelecimento **R59.1**. Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 12,0m. Faixa de rodagem com 7,0 m e bermas pavimentadas com 2,5 m.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);

- **Tipo II.A – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes (Sem passeios)** – Englobam-se nesta tipologia os restabelecimentos **R49.A, 50.A e 50.B**. Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 10,0m. Faixa de rodagem com 7,0 m e bermas pavimentadas com 1,5 m no geral, o que não se aplica aos restabelecimentos mencionados em termos de largura visto terem função de ramos de acesso a auto estradas.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);

- **Tipo II.1B – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes (Com passeios)** - Engloba-se nesta tipologia o restabelecimento **R64.1**. Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 11,0 m. Faixa de rodagem com 7,0 m, bermas esquerda/direita com 0,5 m e passeios laterais com 1,5 m de largura de largura útil.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);

- **Tipo III-A – Estradas Municipais (Sem passeios)** - Englobam-se nesta tipologia os restabelecimentos **R54.1** e **R63.B**. Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 8,0m. Faixa de rodagem com 6,0 m e bermas pavimentadas com 1,0 m.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,05 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);

- **Tipo III-B – Estradas Municipais (Com passeios)** - Englobam-se nesta tipologia os restabelecimentos seguintes: **R51.1, R52.A, R57.A, R58.1, R61.A, R61.1, R61.B, R61.2, R61.3, R62.1, R62.A, R62.B, R62.2, R62.C, R62.E, R62.F, R63.A, R63.1, R63.C, R63.2 e R64.2**.

Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 9,0m. Faixa de rodagem com 6,0 m e passeios laterais com 1,5 m de largura. Eventualmente haverá alguns restabelecimentos em que a largura difere do tipo devido a continuidade com o existente ou pedido das câmaras municipais. Estes casos estão descritos no subcapítulo 7.1.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,05 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);

- **Tipo IV-A – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Sem passeios)** - Englobam-se nesta tipologia os restabelecimentos seguintes: **R52.1, R54.A, R55.1, R55.A, R57.3 e R67.1**.

Apresentam um perfil transversal tipo com uma plataforma de 6,5m. Faixa de rodagem com 5,5 m e bermas com 0,5 m de largura. Eventualmente haverá alguns restabelecimentos em que a largura difere do tipo devido a continuidade com o existente ou pedido das câmaras municipais. Estes casos estão descritos no subcapítulo 7.1.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- **Tipo IV-B – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Com passeios) -**  
Englobam-se nesta tipologia os restabelecimentos seguintes: **R61.C e R62.D.**

Apresentam um perfil transversal tipo com uma plataforma de 8,5m. Faixa de rodagem com 5,5 m e passeios laterais com 1,5 m de largura.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- **Tipo V-A – Caminhos Rurais (Sem Passeios) e de Acesso de Emergência aos Túneis -**  
Englobam-se nesta tipologia os restabelecimentos seguintes: **R52.B, R52.C e R68.1.**

Apresentam um perfil transversal tipo com uma plataforma de 5,0m. Faixa de rodagem com 4,0 m e bermas com 0,5 m de largura.

Quanto aos acessos de emergência aos túneis, neste subtroço contabilizam-se 4, 2 para o Túnel de Casaldeita e 2 para o Túnel de Vila Nova de Gaia, em cada um dos portais. Os acessos de emergência intermédios, quer sejam acessos rodoviários ou poços de emergência deverão ser consultados no volume e tomo correspondente da especialidade (V02.T02).

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,04 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em solos selecionados (0,15 m);
- **Tipo V-B – Caminhos Rurais (Com Passeios) –** No subtroço ST4 não se aplicam restabelecimentos com esta tipologia. Apresentam um perfil transversal tipo com uma

plataforma de 8,0m. Faixa de rodagem com 4,0 m, bermas com 0,5 m de largura e passeios de 1,5m de cada lado.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,04 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em solos seleccionados (0,15 m);

- **Tipo VI – Caminhos Paralelos e de Serviço** – Não se engloba nesta categoria nenhum restabelecimento, pelo que deixamos esta tipologia para os caminhos de serviço.

Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 4,0m.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em solos seleccionados (0,15 m);

### 7.3 TERRAPLENAGEM

Apresenta-se no quadro seguinte a estimativa do movimento de terras nos restabelecimentos projetados. Os valores adotados para a espessura da decapagem e para a geometria dos taludes, tiveram em atenção o preconizado no estudo geológico geotécnico, onde a decapagem assume um valor médio de espessura do coroamento, definida neste subtroço como sendo 0,5 m.

Além disso, os volumes que, por sobreposição da rodovia com a ferrovia (rodovia por cima do existente e ferrovia em perfil de escavação), serão contabilizados noutro tomo, pois os volumes de terraplenagem da rodovia serão praticamente nulos.

Os volumes associados aos desvios de tráfego não são contabilizados neste resumo.

**Quadro 25 – Volumes de Terraplenagem – Restabelecimentos do Subtroço A4**

| ST4              | Terraplenagem            |                       | Decapagem   |                       |
|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| Restabelecimento | Escavação m <sup>3</sup> | Aterro m <sup>3</sup> | Espessura m | Volume m <sup>3</sup> |
| R 49.A           | 88                       | 248                   | 0.5         | 637                   |
| R 50.A           | 24                       | 172                   | 0.5         | 255                   |
| R 50.B           | 7                        | 160                   | 0.5         | 203                   |
| R 51.1*          | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 52.1           | 1366                     | 336                   | 0.5         | 1420                  |
| R 52.C           | 93                       | 158                   | 0.5         | 604                   |
| R 52.A           | 55                       | 541                   | 0.5         | 644                   |
| R 52.B           | 21                       | 660                   | 0.5         | 415                   |

| ST4              | Terraplenagem            |                       | Decapagem   |                       |
|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| Restabelecimento | Escavação m <sup>3</sup> | Aterro m <sup>3</sup> | Espessura m | Volume m <sup>3</sup> |
| R 54.1           | 67                       | 98                    | 0.5         | 404                   |
| R 54.A           | 16                       | 205                   | 0.5         | 36                    |
| R 55.1           | 97                       | 141                   | 0.5         | 672                   |
| R 55.A           | 74                       | 125                   | 0.5         | 549                   |
| R 57.3           | 74                       | 5794                  | 0.5         | 1648                  |
| R 57.A           | 5                        | 1356                  | 0.5         | 644                   |
| R 58.1           | 610                      | 47889                 | 0.5         | 7459                  |
| R 59.1           | 354                      | 15375                 | 0.5         | 2506                  |
| R 61.1*          | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 61.2*          | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 61.3*          | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 61.A           | 39                       | 987                   | 0.5         | 975                   |
| R 61.B           | 188                      | 55                    | 0.5         | 328                   |
| R 61.C           | 113                      | 28                    | 0.5         | 206                   |
| R 62.1*          | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 62.2           | 95                       | 1031                  | 0.5         | 713                   |
| R 62.A           | 280                      | 38                    | 0.5         | 286                   |
| R 62.B           | 192                      | 98                    | 0.5         | 282                   |
| R 62.C           | 2.5                      | 890                   | 0.5         | 551                   |
| R 62.D           | 44                       | 1301                  | 0.5         | 875                   |
| R 62.E           | 862                      | 1976                  | 0.5         | 2391                  |
| R 62.F*          | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 63.1           | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 63.2           | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 63.A           | 356                      | 13769                 | 0.5         | 4281                  |
| R 63.B           | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 63.C           | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 64.1           | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 64.2           | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| R 67.1           | 55                       | 385                   | 0.5         | 406                   |
| R 68.1           | -                        | -                     | 0.5         | -                     |
| <b>Total</b>     | <b>5177.5</b>            | <b>93816</b>          | <b>-</b>    | <b>29390</b>          |

\* Não se consideram volumes de terraplenagem nem de decapem, pois, o restabelecimento é sobre o existente em planta e em rasante.

Como se pode observar no quadro anterior, para a construção dos restabelecimentos rodoviários verifica-se um déficit de terras de 88 638.5 m<sup>3</sup>, havendo, portanto, necessidade de realizar “empréstimos” de terras, ou em linha com os volumes sobranes da LAV.



## 7.4 DRENAGEM

O sistema de drenagem associado aos restabelecimentos tem em vista restabelecer o sistema de drenagem natural da zona envolvente da obra que virá a ser afetada pela construção dos diversos trechos viários, assim como, assegurar o restabelecimento das águas caídas na plataforma ou nas proximidades e prevenir a erosão dos taludes. De referir que para os trechos viários, com extensões relativamente curtas e plataformas pouco largas, onde as alturas de aterro não são muito significativas, não se considera a necessidade de incorporar, em situações de aterro, órgãos de drenagem nos bordos das plataformas (valetas de bordadura de aterro, caixas derivação / evacuação lateral) e consequentemente descidas de talude.

Os **pressupostos base** para a conceção do sistema de drenagem são definidos no Tomo 1.2 – Drenagem e Tomo 1.8 – Estudo Hidrológico.

Os critérios gerais adotados na conceção e dimensionamento dos órgãos de drenagem tiveram em consideração o seguinte:

- Conduzir, tanto quanto possível, superficialmente a água intercetada;
- Colocar, sempre que possível, pontos de descarga, de forma a limitar a altura da lâmina de água junto à plataforma;
- Evitar inclinações inferiores a 0,5%, no intuito de minimizar os fenómenos de assoreamento;
- Limitar as velocidades máximas nos elementos de drenagem transversal, de modo a evitar fenómenos de erosão nos elementos de betão;
- Sempre que necessário, de acordo com as indicações dos estudos ambientais, aumentar a secção necessária para a função hidráulica para permitir o atravessamento da fauna;
- Por razões que se prendem com a facilidade de limpeza e manutenção é considerado o diâmetro mínimo de 0,80 m nas passagens hidráulicas dos restabelecimentos ou de 0,60 m em coletores de evacuação lateral.

Para além dos órgãos de drenagem transversal (PH's) consideram-se essencialmente órgãos de recolha e encaminhamento das águas na base dos taludes (valas / valetas). Sempre que se justifica serão assim construídas valas de pé de talude que poderão ser revestidas com enrocamento argamassado.

Para implementação e dimensionamento da drenagem longitudinal foram adotados os seguintes critérios:

**Valas e Valetas** – Inclinação mínima 0,2 a 0,5%; Velocidades admitidas entre 0,5 e 5,0 m/s; Altura máxima da lamina de água de 90% da altura das valetas ou valas;

**Coletores** – Inclinação mínima 0,5%; profundidade mínima sem proteção, 1,0 m; altura máxima de escoamento – secção cheia; diâmetro mínimo  $\phi 400$ ; velocidade máxima de 5,0 m/s;

Sempre que um determinado órgão hidráulico descarrega caudais em local onde se possa verificar a erosão do terreno pela ação das águas, esse local de descarga será protegido colocando-se um órgão dissipador de energia no final do elemento descarregador, permitindo-se uma transição da água para o terreno natural.

De referir que de um modo geral as passagens hidráulicas a implementar nos diversos restabelecimentos se encontram nas proximidades da LAV, a nascente ou a poente, pelo que as suas secções corresponderão, de um modo geral, às secções transversais a implementar na LAV, dando-lhes continuidade. De um modo geral as passagens hidráulicas previstas serão constituídas por tubos de betão reforçados, simples, com diâmetro interior compreendido entre 0,80m e 1,5m.

Foram identificados os cursos de água e respetivas bacias hidrográficas, que são intersetadas pelos traçados dos restabelecimentos. É prevista na generalidade, a execução de passagens hidráulicas de secção circular com as dimensões apropriadas aos caudais a transportar. Com efeito, a partir das precipitações registadas na região em estudo e das características físicas das áreas a drenar, estimaram-se os caudais de cálculo que serviram de base a uma avaliação das secções de vazão necessárias para as passagens hidráulicas. Em áreas contributivas reduzidas, produzindo-se um caudal afluente reduzido considera-se a introdução de coletores de evacuação lateral (CEL's) para escoamento desses caudais afluentes.

Para a escolha do tipo de tubo e coxim de fundação mais adequado utilizou-se a metodologia preconizada na publicação Reinforced Concrete Pipe Culverts do U.S. Bureau of Public Roads, considerando-se duas classes de fundação: sobre camada de solos granulares (classe A) e em coxim de betão (classe B). O assentamento dos tubos será realizado em conformidade com os requisitos indicados no caderno de encargos.

De referir que em arruamentos com passeios laterais é prevista a introdução de sumidouros e a construção da respetiva rede de drenagem pluvial com implementação de coletores longitudinais intercalados por caixas de visita troncocónicas em betão. O material da tubagem é o estipulado pelas entidades gestoras dos serviços competentes dos diversos municípios.

## 7.5 ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE)

O emprego de estruturas de contenção verticais em detrimento de soluções com taludes, deve-se a condicionantes de vária ordem, sendo, na generalidade, devido à limitação de ocupação à superfície, pela proximidade entre o traçado do restabelecimento e infraestruturas ou habitações existentes.

Do exposto, em todos os restabelecimentos foi privilegiada a definição de uma solução que não conduzissem à necessidade de executar estruturas de contenção, no entanto, verifica-se que tal não consegue ser assegurado em todos os casos. A tabela seguinte expõe as estruturas de contenção necessárias à materialização dos restabelecimentos rodoviários.

As verificações de estabilidade devem ser consultadas no subcapítulo correspondente do presente documento.

Os únicos muros associados aos restabelecimentos são referentes ao REST 54.A e REST 57.3.

**Quadro 26 – Quadro resumo dos Muros em Restabelecimentos do Subtroço 4, Lote A**

| Pk Início | Pk final | Lado (LD / LE) | Extensão (m) | Formação Geológica interessada         | Altura máxima ao eixo aprox. (m) | Escavabilidade | Solução         |
|-----------|----------|----------------|--------------|----------------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------|
| 0+037.2   | 0+040    | LE             | 19.5         | At – Aterro / Xyz – Unidade de Lourosa | 2.5                              | 100% MEC/RIP   | Muro de Suporte |
| 0+120     | 0+237.5  | Ambos          | 117.5        | At – Aterro / Xyz – Unidade de Lourosa | 9.5                              | 100% MEC/RIP   | Muro de Suporte |
| 0+288.7   | 311.7    | Ambos          | 23           | At – Aterro / Xyz – Unidade de Lourosa | 3.8                              | 100% MEC/RIP   | Muro de Suporte |

## 8 CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO

### 8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a definição da geometria em planta e em perfil longitudinal dos Caminhos Paralelos e de serviço, utilizaram-se os pressupostos já definidos em fase de concurso e comumente considerados neste tipo de vias.

Os caminhos paralelos desenvolvem-se paralelamente à via-férrea tendo como principal objetivo repor o acesso às diversas parcelas, sobretudo agrícolas, interetadas pelo traçado da linha de alta velocidade. Além de considerar as necessidades de acesso às diferentes parcelas identificadas no cadastro predial, o caminho paralelo desempenha simultaneamente a função de caminho de serviço. Assim, em muitos dos troços, estes caminhos procuram não só garantir as acessibilidades individuais das parcelas identificadas no levantamento cadastral como também assegurar a continuidade de uma via paralela à via-férrea para efeitos de inspeção e manutenção da plataforma ferroviária e respetivos taludes e de acesso de emergência à via-férrea.

Os Caminhos de Serviço encontram-se ligados à rede viária existente e aos restabelecimentos que estão considerados ao longo de toda a extensão do traçado de via-férrea. As ligações ao canal ferroviário são efetuadas através de portões. Os Caminhos de Serviço permitem igualmente aceder ao Posto de Zona Neutra e aos Sites GSMR, à maioria das Passagens Hidráulicas, aos encontros da maioria dos viadutos e a toda a sinalização ferroviária.

Os caminhos paralelos e de serviço foram estudados de forma a garantir que a sua implantação minimizasse as expropriações e evitasse significativas movimentações de terras. Procurou-se ainda que os trabalhos se restringissem a desmatações, decapagens, pavimentações (quando necessário) e drenagem.

O quadro seguinte apresenta a listagem dos Caminhos Paralelos e de Serviço.

Quadro 27 – Características dos Caminhos Paralelos e de Serviço

| Via Intersectada |              |                                   | Caminhos de Serviço   Caminhos Paralelos   Cul-de-Sac |                   |             |                 |      |
|------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-----------------|------|
| PK LAV Inicial   | PK LAV Final | Designação                        | Nome                                                  | Tipo   Designação | Largura (m) | Comprimento (m) | Lado |
| 49+775           | 50+843       | Caminho de Serviço                | CS 49.2                                               | VI                | 4.0         | 1125            | LE   |
| 50+250           | -            | Caminho Paralelo                  | CP 49.2                                               | VI                | 4           | 50              | LE   |
| 50+818.762       | 51+385.025   | Ponte sobre a Rib.ª Sra. de Lamas |                                                       |                   |             |                 |      |
| 51+106           | 51+164       | Caminho de Serviço                | CS 51.2                                               | VI                | 4.0         | 59              | LE   |
| 51+164           | 51+519       | Caminho de Serviço                | CS 51.4                                               | VI                | 4.0         | 372             | LE   |
| 51+619           | 51+642       | Caminho de Serviço                | CS 51.1                                               | VI                | 4.0         | 73              | LD   |
| 51+620           | 51+881       | Caminho de Serviço                | CS 51.3                                               | VI                | 4.0         | 297             | LD   |
| 51+925           | -            | Cul-de-Sac                        | CdS 51.2                                              | VI                | -           | -               | LE   |
| 51+973.000       | 52+587.000   | Ponte sobre a Rib.ª de Silvade    |                                                       |                   |             |                 |      |
| 51+963           | 52+025       | Caminho de Serviço                | CS 51.5                                               | VI                | 4.0         | 65              | LD   |
| 52+028           | 52+078       | Caminho de Serviço                | CS 52.1                                               | VI                | 4.0         | 51              | LD   |
| 52+500           | 52+591       | Caminho de Serviço                | CS 52.2                                               | VI                | 4.0         | 100             | LE   |
| 52+612           | 52+947       | Caminho de Serviço                | CS 52.3                                               | VI                | 4.0         | 346             | LD   |
| 52+960           | 53+100       | Caminho de Serviço                | CS 52.5                                               | VI                | 4.0         | 141             | LD   |
| 53+075.847       | 53+905.847   | Túnel de Cassufas (NATM)          |                                                       |                   |             |                 |      |
| 53+850           | 54+054       | Caminho de Serviço                | CS 53.2                                               | VI                | 4.0         | 236             | LE   |
| 54+055           | 54+105       | Caminho de Serviço                | CS 54.2                                               | VI                | 4.0         | 51              | LE   |
| 54+135.847       | 54+200.847   | Túnel A41 (NATM)                  |                                                       |                   |             |                 |      |
| 54+185           | 54+378       | Caminho de Serviço                | CS 54.4                                               | VI                | 4.0         | 200             | LE   |
| 54+470           | 54+564       | Caminho de Serviço                | CS 54.6                                               | VI                | 4.0         | 95              | LE   |
| 54+634           | 54+808       | Caminho de Serviço                | CS 54.8                                               | VI                | 4.0         | 175             | LE   |
| 54+675           | -            | Caminho de Serviço                | CS 54.10                                              | VI                | 4.0         | 25              | LE   |
| 54+905           | 55+086       | Caminho de Serviço                | CS 54.1                                               | VI                | 4.0         | 207             | LD   |
| 55+357.350       | 57+349.350   | Túnel de Casaldeita (NATM)        |                                                       |                   |             |                 |      |
| 57+333           | 57+430       | Caminho de Serviço                | CS 57.1                                               | VI                | 4.0         | 100             | LD   |
| 57+673           | 57+703       | Caminho de Serviço                | CS 57.2                                               | VI                | 4.0         | 31              | LE   |
| 57+675           | -            | Caminho de Serviço                | CS 57.4                                               | VI                | 4.0         | 20              | LD   |
| 57+710           | 57+900       | Caminho de Serviço                | CS 57.6                                               | VI                | 4           | 193             | LE   |

| Via Intersectada  |                   |                                           | Caminhos de Serviço   Caminhos Paralelos   Cul-de-Sac |                   |             |                 |      |
|-------------------|-------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-----------------|------|
| PK LAV Inicial    | PK LAV Final      | Designação                                | Nome                                                  | Tipo   Designação | Largura (m) | Comprimento (m) | Lado |
| 57+980            | 58+078            | Caminho de Serviço                        | CS 57.3                                               | VI                | 4           | 100             | LD   |
| 58+075            | -                 | Cul-de-Sac                                | CdS 58.2                                              | VI                | -           | -               | LE   |
| 58+078            | 58+200            | Caminho de Serviço                        | CS 58.1                                               | VI                | 4           | 122             | LD   |
| 58+196            | 58+736            | Caminho de Serviço                        | CS 58.3                                               | VI                | 4.0         | 650             | LD   |
| 58+790            | 59+125            | Caminho de Serviço                        | CS 58.2                                               | VI                | 4.0         | 402             | LE   |
| 59+696            | 59+935            | Caminho de Serviço                        | CS 59.1                                               | VI                | 4.0         | 250             | LD   |
| 59+931            | 60+004            | Caminho de Serviço                        | CS 59.3                                               | VI                | 4.0         | 116             | LD   |
| <b>59+988.125</b> | <b>60+982.898</b> | <b>Túnel de Negrelos 1 (NATM)</b>         |                                                       |                   |             |                 |      |
| 61+215            | 61+421            | Caminho de Serviço                        | CS 61.2                                               | VI                | 4.0         | 213             | LE   |
| 61+481            | 61+670            | Caminho de Serviço                        | CS 61.4                                               | VI                | 4.0         | 190             | LE   |
| <b>61+672.577</b> | <b>61+862.577</b> | <b>Túnel de Negrelos 2 (C&amp;C)</b>      |                                                       |                   |             |                 |      |
| 61+843            | 62+067            | Caminho de Serviço                        | CS 61.6                                               | VI                | 4.0         | 225             | LE   |
| 61+986            | 62+100            | Caminho de Serviço                        | CS 61.1                                               | VI                | 4.0         | 127             | LD   |
| 62+156            | 62+230            | Caminho de Serviço                        | CS 62.2                                               | VI                | 4.0         | 74              | LE   |
| 62+275            | 62+550            | Caminho de Serviço                        | CS 62.4                                               | VI                | 4.0         | 294             | LE   |
| 62+833            | 62+885            | Caminho de Serviço                        | CS 62.6                                               | VI                | 4.0         | 52              | LE   |
| <b>62+916.048</b> | <b>63+008.086</b> | <b>Viaduto sobre a A29</b>                |                                                       |                   |             |                 |      |
| <b>63+108.652</b> | <b>63+547.652</b> | <b>Viaduto sobre a Pedreira das Lajes</b> |                                                       |                   |             |                 |      |
| 64+075            | 64+244            | Caminho de Serviço                        | CS 64.1                                               | VI                | 4.0         | 170             | LD   |
| 64+233            | 64+375            | Caminho de Serviço                        | CS 64.2                                               | VI                | 4.0         | 145             | LE   |
| 64+445            | 64+623            | Caminho de Serviço                        | CS 64.3                                               | VI                | 4.0         | 180             | LD   |
| 64+623            | 64+719            | Caminho de Serviço                        | CS 64.5                                               | VI                | 4.0         | 100             | LD   |
| 64+660            | 64+810            | Caminho de Serviço                        | CS 64.4                                               | VI                | 4.0         | 165             | LE   |
| <b>64+800.847</b> | <b>67+923.847</b> | <b>Túnel de Vila Nova de Gaia (NATM)</b>  |                                                       |                   |             |                 |      |
| 69+268            | 69+516            | Caminho de Serviço                        | CS 69.2                                               | VI                | 4.0         | 250             | LE   |

## 8.2 PERFIL TRANSVERSAL TIPO

O perfil transversal tipo dos Caminhos Paralelos e de Serviço apresenta uma faixa de rodagem de 4.00 m de largura livres.

Uma vez que os caminhos paralelos de uma forma geral acompanham as cotas do terreno, nunca apresentando cotas superiores a 3.00 m de altura, não foi necessário prever guardas de segurança, exceto quando implantados nas proximidades de taludes de escavação da LAV e com probabilidade de despiste para a via-férrea.

## 8.3 ESTRUTURA DE PAVIMENTO

De uma forma geral procurou-se que os caminhos paralelos e de serviço tenham uma inclinação longitudinal inferior a 10% e, nessas circunstâncias, não foi prevista a sua pavimentação com materiais betuminosos.

Assim, quando a inclinação longitudinal for inferior a 10%, a estrutura de pavimento é composta por duas camadas de agregados britados de granulometria extensa com 0,15 m de espessura.

No caso de inclinações longitudinais superiores a 10% ou quando se considerar necessária a pavimentação de um caminho paralelo ou de serviço, a estrutura de pavimento será composta por uma camada de desgaste em mistura betuminosa densa com 0,04 m sobre uma camada de agregado britado de granulometria extensa com 0,20 m de espessura.

A inclinação transversal dos caminhos paralelos e de serviço será de 4%, preferencialmente para o “exterior” da plataforma ferroviária, sempre que a inclinação longitudinal do mesmo seja igual ou inferior a 10%. Nos caminhos paralelos e de serviço com inclinação longitudinal superior a 10% a inclinação transversal da faixa de rodagem é de 2,5%.

## 8.4 TERRAPLENAGEM

### 8.4.1 Trabalhos preparatórios

Consideram-se como trabalhos preparatórios a desmatação da área envolvente ao caminho que inclui o desenraizamento, limpeza e abate de árvores de qualquer porte, que ocorrem ao longo do traçado. Após a desmatação e limpeza do terreno na faixa interessada pela obra, deverá proceder-se à decapagem da terra vegetal.

Na zona dos caminhos paralelos em análise estima-se a presença de uma cobertura de terra vegetal com as espessuras referidas no Volume 01, Tomo 01 – Plataforma de Via.

### 8.4.2 Escavações

Dada a reduzida altura das escavações associadas aos caminhos paralelos, considerou-se que as mesmas interferem com os solos de alteração dos maciços existentes, sendo que todos os materiais



poderão ser escavados/ripados com meios mecânicos convencionais. Preconiza-se que os materiais escavados possam ser reutilizados no corpo de aterros.

No que se refere à geometria dos taludes de escavação, considerou-se adotar sempre geometria de 1/1,5 (V/H).

Tendo em conta materiais ocorrentes e as alturas de escavação, consideram-se estáveis os taludes de escavação para a geometria definida.

### 8.4.3 Aterros

Os aterros existentes na implantação dos caminhos paralelos e de serviço são de reduzida altura.

Prevê-se que, para as alturas referidas anteriormente, os terrenos ocorrentes deverão possuir características adequadas para a fundação dos aterros, após decapagem.

As características dos materiais a colocar em aterro e as técnicas construtivas devem assegurar a estabilidade dos aterros, pequenos assentamentos, capacidade de carga e durabilidade das camadas de fundação da estrutura da via. Deverão ser respeitadas as especificações técnicas, no que se refere às características dos materiais e métodos construtivos considerados no caderno de encargos.

No que se refere à geometria dos taludes de aterro, tendo em consideração as características dos materiais a utilizar nos aterros, suas alturas, disponibilidade de materiais com características adequadas à sua reutilização e integração paisagística, preconiza-se uma inclinação geral de 1/1,5 (v/h).

### 8.4.4 Drenagem

Para a definição das obras de drenagem a realizar indica-se, de acordo com a simbologia baseada na instrução técnica IT.GEO.003 a localização dos diversos elementos de drenagem nos desenhos de planta e perfil longitudinal. Estes desenhos devem ser consultados em conjunto com os pormenores de drenagem apresentados Volume 01, Tomo 02 – Drenagem.

Para os elementos de drenagem longitudinal é suficiente a consulta dos respetivos desenhos de pormenor em conjunto com a informação contida nos desenhos de planta e perfil longitudinal.

Para os elementos de drenagem transversal devem ser consultados os perfis longitudinais das passagens hidráulicas (PH) e respetivos pormenores (definição geométrica e estrutural), apresentados no Volume 01, Tomo 02 – Drenagem e no Volume 02, Tomo 04 – Passagens Hidráulicas

O detalhe dos elementos que constituem a rede de drenagem é apresentado nos desenhos de pormenor sendo estes indispensáveis à definição de todas as obras a executar. Em alguns casos, estes desenhos de pormenor ou de dimensionamento geral, incluem também informação complementar à apresentada nos desenhos de planta, perfil longitudinal e pente.

#### 8.4.5 Dimensionamento da rede de drenagem

Os órgãos do sistema de drenagem que constituem a drenagem transversal (passagens galgáveis e não galgáveis) estão dimensionados considerando o caudal associado à cheia centenária da passagem hidráulica a montante.

Os objetivos de segurança, economia e funcionalidade da obra, combinados com o acima descrito, orientaram os critérios gerais de conceção e dimensionamento da rede de drenagem. Dos critérios gerais adotados, salienta-se:

- O sistema de drenagem conduz sempre que possível superficialmente a água intercetada;
- Por segurança, face a fenómenos de entupimento ou obstrução, os órgãos de drenagem que servem zonas mais delicadas (zonas que causem perigo em caso de deficiente drenagem) encontram-se, por vezes, sobredimensionados;
- Atendendo aos problemas associados ao assoreamento, limitou-se a implantação de órgãos de drenagem com inclinações inferiores a 0.2%, uma vez que inclinações muito reduzidas favorecem o aparecimento deste fenómeno diminuindo a capacidade de autolimpeza dos órgãos de drenagem;
- Sempre que determinado órgão hidráulico descarrega caudais em local onde se possa verificar a erosão do terreno pela ação das águas, este local de descarga será protegido colocando-se um órgão dissipador de energia (dissipador de enrocamento) no final do elemento descarregador.

Os pressupostos de dimensionamento de valas e valetas a utilizar nos caminhos paralelos e de serviço consta do Volume 01, nos Tomo 02 – Drenagem e Tomo 08 – Estudo Hidrológico.

Tal como anteriormente referido tentou-se em todas as situações de projeto conduzir a água intercetada à superfície, optando-se preferencialmente por descarregar lateralmente as valetas. Assegura-se assim uma melhor visualização do modo de funcionamento do sistema de drenagem, ao mesmo tempo que são facilitadas as operações de manutenção, essenciais para o seu bom funcionamento.

#### 8.4.6 Execução dos trabalhos

As obras a realizar deverão respeitar as soluções de drenagem definidas neste projeto. É natural que durante a execução da obra a realidade determine pequenos ajustes ou modificações ao definido no projeto com base na cartografia da área em estudo, fotografia aérea e visitas ao local. No entanto estas modificações ou ajustes não deverão em caso algum contrariar a filosofia das soluções propostas. Os ajustes ou modificações esperados em fase de obra são:

- O acerto do quilométrico de início ou fim da valeta/canal, em escavação;
- Eventuais arranjos de ligação dos elementos de drenagem superficial com argamassa de cimento;
- A eventual modelação, com betão pobre, do fundo das caixas de ligação no sentido de melhorar o escoamento;
- Adaptação em obra da secção e do perfil das valas longitudinais, incluindo pequenas modelações do terreno para garantir a sua continuidade;

- Condução dos efluentes dos órgãos finais do sistema de drenagem por forma a evitar o aparecimento de fenómenos de erosão ou a inundação de zonas a jusante da obra;
- Melhoria das condições de escoamento de órgãos de drenagem existentes fora dos limites da obra.

Nalguns locais, e para evitar a formação de zonas mortas com acumulação de água, foram estudadas pequenas modelações do terreno que permitem garantir a continuidade do escoamento superficial. Estes locais estão identificados nas peças de projeto e deverão ser sempre confirmados em fase de obra com base nas reais condições encontradas.

#### **8.4.7 Manutenção e limpeza do sistema**

Como recomendação final alerta-se para o fato de a eficácia do sistema de drenagem depender em grande parte da sua manutenção e limpeza. Desta forma, recomenda-se uma inspeção anual dos órgãos do sistema de drenagem, e a limpeza periódica dos órgãos do sistema de drenagem adjacentes à plataforma, em particular dos órgãos de entrada, com principal incidência nos períodos que antecedem as épocas de precipitação.

### **8.5 SINALIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA**

Os Caminhos Paralelos e de Serviço encontram-se ligados à rede viária existente e aos restabelecimentos que estão considerados ao longo de toda a extensão do traçado de via-férrea. Assim, será colocado um sinal de “STOP” na entrada dos caminhos nas vias da rede nacional e/ou municipal.

Quando se desenvolvem na crista do talude de escavação será prevista a colocação de barreira de segurança, sempre que a probabilidade de despiste possa colocar em causa a circulação ferroviária.

## ANEXO I – DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA

### RESTABELECIMENTO R49.A

#### Eixo em Planta - Restabelecimento R49.A

Alignment: Rest. 49.A

Description:

|             |            | <u>Tangent Data</u>                |                      |
|-------------|------------|------------------------------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing                           | Easting              |
| Start:      | 0+000.000  | 144824.480                         | -40238.719           |
| End:        | 0+019.185  | 144839.612                         | -40250.512           |
|             |            | <u>Tangent Data</u>                |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter                          | Value                |
| Length:     | 19.185     | Course:                            | N 37° 55' 49.8585" W |
|             |            | <u>Spiral Point Data</u>           |                      |
| Description | Station    | Northing                           | Easting              |
| TS:         | 0+019.185  | 144839.612                         | -40250.512           |
| SPI:        |            | 144854.748                         | -40262.308           |
| SC:         | 0+047.372  | 144863.373                         | -40265.452           |
|             |            | <u>Spiral Curve Data: clothoid</u> |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter                          | Value                |
| Length:     | 28.188     | L Tan:                             | 18.903               |
| Radius:     | 42.200     | S Tan:                             | 9.497                |
| Theta:      | 19° 08'    | P:                                 | 0.781                |
|             | 07.3131"   |                                    |                      |
| X:          | 27.875     | K:                                 | 14.042               |
| Y:          | 3.113      | A:                                 | 34.489               |
| Chord:      | 28.067     | Course:                            | N 32° 09' 33.5023" W |

|             |         | <u>Curve Point Data</u> |         |
|-------------|---------|-------------------------|---------|
| Description | Station | Northing                | Easting |

SC: 0+047.372 144863.373 -40265.452

RP: 144877.819 -40225.831

PT: 0+070.509 144886.156 -40267.170

#### Circular Curve Data

| Parameter | Value               | Parameter | Value                |
|-----------|---------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 31° 26'<br>04.1976" | Type:     | RIGHT                |
| Radius:   | 42.172              |           |                      |
| Length:   | 23.137              | Tangent:  | 11.868               |
| Mid-Ord:  | 1.577               | External: | 1.638                |
| Chord:    | 22.848              | Course:   | N 04° 18' 51.6850" W |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R49.A

Vertical Alignment: Rest. 49.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+070.509

| PVI | Station   | Grade Out (%) | Curve Length |
|-----|-----------|---------------|--------------|
| 0   | 0+000,000 | 3,46%         |              |
| 1   | 0+070,509 |               |              |

### RESTABELECIMENTO R50.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R50.A

Alignment: Rest. 50.A

Description:

#### Curve Point Data

| Description | Station    | Northing   | Easting    |
|-------------|------------|------------|------------|
| PC:         | 0+0000.000 | 144884.972 | -40261.290 |

RP: 144877.824 -40225.803

PCC: 0+001.463 144886.400 -40260.973

Circular Curve Data

| Parameter | Value    | Parameter | Value                |
|-----------|----------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 02° 18'  | Type:     | RIGHT                |
|           | 54.9754" |           |                      |
| Radius:   | 36.200   |           |                      |
| Length:   | 1.463    | Tangent:  | 0.732                |
| Mid-Ord:  | 0.007    | External: | 0.007                |
| Chord:    | 1.463    | Course:   | N 12° 32' 44.7371" E |

Curve Point Data

| Description | Station   | Northing   | Easting    |
|-------------|-----------|------------|------------|
| PCC:        | 0+001.463 | 144886.400 | -40260.973 |
| RP:         |           | 144876.330 | -40219.676 |
| PCC:        | 0+015.240 | 144899.028 | -40255.615 |

Circular Curve Data

| Parameter | Value    | Parameter | Value                |
|-----------|----------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 18° 34'  | Type:     | RIGHT                |
|           | 15.6836" |           |                      |
| Radius:   | 42.507   |           |                      |
| Length:   | 13.778   | Tangent:  | 6.950                |
| Mid-Ord:  | 0.557    | External: | 0.564                |
| Chord:    | 13.717   | Course:   | N 22° 59' 20.0666" E |

Curve Point Data

| Description | Station   | Northing   | Easting    |
|-------------|-----------|------------|------------|
| PCC:        | 0+015.240 | 144899.028 | -40255.615 |
| RP:         |           | 144877.650 | -40221.766 |
| PT:         | 0+060.291 | 144917.408 | -40217.061 |

Circular Curve Data

| Parameter | Value    | Parameter | Value  |
|-----------|----------|-----------|--------|
| Delta:    | 64° 28'  | Type:     | RIGHT  |
|           | 29.2056" |           |        |
| Radius:   | 40.035   |           |        |
| Length:   | 45.051   | Tangent:  | 25.248 |

Mid-Ord: 6.172                      External: 7.296  
Chord: 42.711                      Course: N 64° 30' 42.5112" E

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R50.A

Vertical Alignment: Rest. 50.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+060.00

| PVI                                      | Station           | Grade Out (%) | Curve Length       |            |
|------------------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|------------|
| 0                                        | 0+000,000         | 4,11%         |                    |            |
| 1                                        | 0+002,715         | 3,68%         | 3,465m             |            |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |               |                    |            |
|                                          | PVC Station:      | 0+000,983     | Elevation:         | 95,633m    |
|                                          | PVI Station:      | 0+002,715     | Elevation:         | 95,704m    |
|                                          | PVT Station:      | 0+004,448     | Elevation:         | 95,768m    |
|                                          | High Point:       | 0+004,448     | Elevation:         | 95,768m    |
|                                          | Grade in(%):      | 4,11%         | Grade out(%):      | 3,68%      |
|                                          | Change(%):        | 0,43%         | K:                 | 8          |
|                                          | Curve Length:     | 3,465m        |                    |            |
|                                          | Passing Distance: | 3 572,452m    | Stopping Distance: | 1 536,309m |
| 2                                        | 0+038,455         | 2,27%         | 11,290m            |            |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |               |                    |            |
|                                          | PVC Station:      | 0+032,810     | Elevation:         | 96,812m    |
|                                          | PVI Station:      | 0+038,455     | Elevation:         | 97,020m    |
|                                          | PVT Station:      | 0+044,100     | Elevation:         | 97,148m    |
|                                          | High Point:       | 0+044,100     | Elevation:         | 97,148m    |
|                                          | Grade in(%):      | 3,68%         | Grade out(%):      | 2,27%      |
|                                          | Change(%):        | 1,41%         | K:                 | 8          |
|                                          | Curve Length:     | 11,290m       |                    |            |
|                                          | Passing Distance: | 1 101,353m    | Stopping Distance: | 476,544m   |

### RESTABELECIMENTO R50.B

### Eixo em Planta - Restabelecimento R50.B

Alignment: Rest. 50.B

Description:

#### Tangent Data

| Description | PT Station | Northing | Easting |
|-------------|------------|----------|---------|
|-------------|------------|----------|---------|



Start: 0+000.000 144937.381 -40244.701

End: 0+024.097 144917.337 -40258.077

Tangent Data

| Parameter | Value  | Parameter | Value                |
|-----------|--------|-----------|----------------------|
| Length:   | 24.097 | Course:   | S 33° 43' 01.2982" W |

Spiral Point Data

| Description | Station   | Northing   | Easting    |
|-------------|-----------|------------|------------|
| TS:         | 0+024.097 | 144917.337 | -40258.077 |
| SPI:        |           | 144900.615 | -40269.236 |
| SC:         | 0+054.097 | 144890.903 | -40271.987 |

Spiral Curve Data: clothoid

| Parameter | Value               | Parameter | Value                |
|-----------|---------------------|-----------|----------------------|
| Length:   | 30.000              | L Tan:    | 20.103               |
| Radius:   | 48.000              | S Tan:    | 10.094               |
| Theta:    | 17° 54'<br>17.7519" | P:        | 0.779                |
| X:        | 29.708              | K:        | 14.951               |
| Y:        | 3.103               | A:        | 37.947               |
| Chord:    | 29.870              | Course:   | S 27° 45' 13.1859" W |

Curve Point Data

| Description | Station   | Northing   | Easting    |
|-------------|-----------|------------|------------|
| SC:         | 0+054.097 | 144890.903 | -40271.987 |
| RP:         |           | 144877.824 | -40225.803 |
| PT:         | 0+057.802 | 144887.304 | -40272.858 |

Circular Curve Data

| Parameter | Value               | Parameter | Value                |
|-----------|---------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 04° 25'<br>19.8709" | Type:     | LEFT                 |
| Radius:   | 48.000              | Tangent:  | 1.853                |
| Length:   | 3.705               | External: | 0.036                |
| Mid-Ord:  | 0.036               | Course:   | S 13° 36' 03.6109" W |
| Chord:    | 3.704               |           |                      |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R50.B

Vertical Alignment: Rest. 50.B

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+057.802

| PVI                                      | Station             | Grade Out (%) | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|---------------|--------------------|----------|
| 0                                        | 0+000,000           | 0,40%         |                    |          |
| 1                                        | 0+028,083           | -3,28%        | 33,607m            |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |               |                    |          |
| -----                                    |                     |               |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+011,279     | Elevation:         | 97,204m  |
|                                          | PVI Station:        | 0+028,083     | Elevation:         | 97,270m  |
|                                          | PVT Station:        | 0+044,886     | Elevation:         | 96,718m  |
|                                          | High Point:         | 0+014,896     | Elevation:         | 97,211m  |
|                                          | Grade in(%):        | 0,40%         | Grade out(%):      | -3,28%   |
|                                          | Change(%):          | 3,68%         | K:                 | 9,13069  |
|                                          | Curve Length:       | 33,607m       |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 436,940m      | Stopping Distance: | 197,364m |
| 2                                        | 0+054,346           | -3,10%        | 3,702m             |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |               |                    |          |
| -----                                    |                     |               |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+052,495     | Elevation:         | 96,469m  |
|                                          | PVI Station:        | 0+054,346     | Elevation:         | 96,408m  |
|                                          | PVT Station:        | 0+056,197     | Elevation:         | 96,350m  |
|                                          | Low Point:          | 0+056,197     | Elevation:         | 96,350m  |
|                                          | Grade in(%):        | -3,28%        | Grade out(%):      | -3,10%   |
|                                          | Change(%):          | 0,19%         | K:                 | 20       |
|                                          | Curve Length:       | 3,702m        |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: |               |                    |          |
| 3                                        | 0+057,802           |               |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R51.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R51.1

Alignment: Rest. 51.1

Description:

| Tangent Data |            |            |            |
|--------------|------------|------------|------------|
| Description  | PT Station | Northing   | Easting    |
| Start:       | 0+000.000  | 146412.800 | -40126.570 |
| End:         | 0+029.475  | 146399.220 | -40100.410 |
| Tangent Data |            |            |            |

| Parameter | Value  | Parameter | Value                |
|-----------|--------|-----------|----------------------|
| Length:   | 29.475 | Course:   | S 62° 33' 56.0893" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R51.1

Vertical Alignment: Rest. 51.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+029.47

| PVI                                    | Station             | Grade Out | Curve Length |         |
|----------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                   | 0+000.00            | 0.00%     |              |         |
| 1.00                                   | 0+007.12            | 0.85%     | 8.50m        |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |                     |           |              |         |
|                                        | PVC Station:        | 0+002.87  | Elevation:   | 81.400m |
|                                        | PVI Station:        | 0+007.12  | Elevation:   | 81.400m |
|                                        | PVT Station:        | 0+011.37  | Elevation:   | 81.436m |
|                                        | Low Point:          | 0+002.87  | Elevation:   | 81.400m |
|                                        | Grade in:           | 0.00%     | Grade out:   | 0.85%   |
|                                        | Change:             | 0.85%     | K:           | 10.000  |
|                                        | Curve Length:       | 8.50m     |              |         |
|                                        | Headlight Distance: |           |              |         |
| 2.00                                   | 0+029.47            |           |              |         |

### RESTABELECIMENTO R52.1

#### Eixo em Planta - Restabelecimento R52.1

Alignment: Rest. 52.1

Description:

|             |            | Tangent Data |                      |
|-------------|------------|--------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing     | Easting              |
| Start:      | 0+000.000  | 146825.810   | -40055.160           |
| End:        | 0+003.542  | 146826.677   | -40051.726           |
|             |            | Tangent Data |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter    | Value                |
| Length:     | 3.542      | Course:      | N 75° 50' 09.3172" E |

| -                          |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+003.542        | 146826.677 | -40051.726           |
| RP:                        |             |                  | 146681.237 | -40015.021           |
| PT:                        |             | 0+018.748        | 146829.645 | -40036.819           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 05° 48' 29.9703" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 150.000          |            |                      |
| Length:                    |             | 15.206           | Tangent:   | 7.610                |
| Mid-Ord:                   |             | 0.193            | External:  | 0.193                |
| Chord:                     |             | 15.200           | Course:    | N 78° 44' 24.3024" E |
| -                          |             |                  |            |                      |
| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|                            | Description | PT Station       | Northing   | Easting              |
| Start:                     |             | 0+018.748        | 146829.645 | -40036.819           |
| End:                       |             | 0+078.379        | 146838.310 | -39977.821           |
| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Length:                    |             | 59.631           | Course:    | N 81° 38' 39.2875" E |
| -                          |             |                  |            |                      |
| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+078.379        | 146838.310 | -39977.821           |
| RP:                        |             |                  | 147333.003 | -40050.480           |
| PT:                        |             | 0+108.972        | 146843.679 | -39947.707           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 03° 30' 20.6852" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |             | 500.000          |            |                      |
| Length:                    |             | 30.593           | Tangent:   | 15.301               |
| Mid-Ord:                   |             | 0.234            | External:  | 0.234                |
| Chord:                     |             | 30.589           | Course:    | N 79° 53' 28.9449" E |
| -                          |             |                  |            |                      |
| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|                            | Description | PT Station       | Northing   | Easting              |
| Start:                     |             | 0+108.972        | 146843.679 | -39947.707           |
| End:                       |             | 0+126.118        | 146847.203 | -39930.927           |
| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |

Length: 17.146 Course: N 78° 08' 18.6023" E

| <u>Curve Point Data</u>    |                   |            |                      |
|----------------------------|-------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station           | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+126.118         | 146847.203 | -39930.927           |
| RP:                        |                   | 146827.630 | -39926.816           |
| PT:                        | 0+170.754         | 146818.860 | -39908.842           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                   |            |                      |
| Parameter                  | Value             | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 127° 52' 15.2316" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    | 20.000            |            |                      |
| Length:                    | 44.635            | Tangent:   | 40.889               |
| Mid-Ord:                   | 11.212            | External:  | 25.518               |
| Chord:                     | 35.932            | Course:    | S 37° 55' 33.7819" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+170.754  | 146818.860 | -39908.842           |
| End:                | 0+177.182  | 146813.083 | -39911.660           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 6.428      | Course:    | S 26° 00' 33.8340" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+177.182        | 146813.083 | -39911.660           |
| RP:                        |                  | 146795.542 | -39875.711           |
| PT:                        | 0+201.890        | 146789.021 | -39915.176           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 35° 23' 32.2447" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    | 40.000           |            |                      |
| Length:                    | 24.708           | Tangent:   | 12.763               |
| Mid-Ord:                   | 1.893            | External:  | 1.987                |
| Chord:                     | 24.318           | Course:    | S 08° 18' 47.7116" W |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |            |
|---------------------|------------|------------|------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting    |
| Start:              | 0+201.890  | 146789.021 | -39915.176 |
| End:                | 0+205.793  | 146785.170 | -39914.540 |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |            |

| Parameter | Value | Parameter | Value                |
|-----------|-------|-----------|----------------------|
| Length:   | 3.903 | Course:   | S 09° 22' 58.4108" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R52.1

Vertical Alignment: Rest. 52.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+205.79

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |         |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 5.00%     |                    |         |
| 1.00                                     | 0+015.52            | -2.00%    | 21.00m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+005.02  | Elevation:         | 55.791m |
|                                          | PVI Station:        | 0+015.52  | Elevation:         | 56.316m |
|                                          | PVT Station:        | 0+026.02  | Elevation:         | 56.106m |
|                                          | High Point:         | 0+020.02  | Elevation:         | 56.166m |
|                                          | Grade in:           | 5.00%     | Grade out:         | -2.00%  |
|                                          | Change:             | 7.00%     | K:                 | 3.00    |
|                                          | Curve Length:       | 21.00m    |                    |         |
|                                          | Passing Distance:   | 231.41m   | Stopping Distance: | 105.44m |
| 2.00                                     | 0+080.06            | 12.00%    | 63.00m             |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+048.56  | Elevation:         | 55.655m |
|                                          | PVI Station:        | 0+080.06  | Elevation:         | 55.025m |
|                                          | PVT Station:        | 0+111.56  | Elevation:         | 58.805m |
|                                          | Low Point:          | 0+057.56  | Elevation:         | 55.565m |
|                                          | Grade in:           | -2.00%    | Grade out:         | 12.00%  |
|                                          | Change:             | 14.00%    | K:                 | 4.500   |
|                                          | Curve Length:       | 63.00m    |                    |         |
|                                          | Headlight Distance: | 51.00m    |                    |         |
| 3.00                                     | 0+169.64            | 3.50%     | 29.75m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+154.77  | Elevation:         | 63.990m |
|                                          | PVI Station:        | 0+169.64  | Elevation:         | 65.775m |
|                                          | PVT Station:        | 0+184.52  | Elevation:         | 66.295m |
|                                          | High Point:         | 0+184.52  | Elevation:         | 66.295m |
|                                          | Grade in:           | 12.00%    | Grade out:         | 3.50%   |
|                                          | Change:             | 8.50%     | K:                 | 3.500   |
|                                          | Curve Length:       | 29.75m    |                    |         |
|                                          | Passing Distance:   | 196.80m   | Stopping Distance: | 93.06m  |

|      |          |  |  |  |
|------|----------|--|--|--|
| 4.00 | 0+205.79 |  |  |  |
|------|----------|--|--|--|

## RESTABELECIMENTO R52.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R52.A

Alignment: Rest. 52.A

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 147554.790 | -39844.610           |
| End:                |             | 0+010.562  | 147544.719 | -39841.427           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 10.562     | Course:    | S 17° 32' 13.0898" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+010.562        | 147544.719 | -39841.427           |
| RP:                        |             |                  | 147537.185 | -39865.265           |
| PT:                        |             | 0+035.017        | 147521.620 | -39845.702           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 56° 02' 42.0347" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 25.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 24.454           | Tangent:   | 13.305               |
| Mid-Ord:                   |             | 2.931            | External:  | 3.320                |
| Chord:                     |             | 23.491           | Course:    | S 10° 29' 07.9276" W |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+035.017  | 147521.620 | -39845.702           |
| End:                |             | 0+118.522  | 147456.275 | -39897.695           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 83.506     | Course:    | S 38° 30' 28.9449" W |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R52.A



Vertical Alignment: Rest. 52.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+118.52

| PVI                                    | Station             | Grade Out | Curve Length |         |
|----------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                   | 0+000.00            | -6.60%    |              |         |
| 1.00                                   | 0+064.33            | -2.25%    | 73.95m       |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |                     |           |              |         |
|                                        | PVC Station:        | 0+027.35  | Elevation:   | 60.185m |
|                                        | PVI Station:        | 0+064.33  | Elevation:   | 57.744m |
|                                        | PVT Station:        | 0+101.30  | Elevation:   | 56.912m |
|                                        | Low Point:          | 0+101.30  | Elevation:   | 56.912m |
|                                        | Grade in:           | -6.60%    | Grade out:   | -2.25%  |
|                                        | Change:             | 4.35%     | K:           | 17.000  |
|                                        | Curve Length:       | 73.95m    |              |         |
|                                        | Headlight Distance: | 138.55m   |              |         |
| 2.00                                   | 0+118.52            |           |              |         |

## RESTABELECIMENTO R52.B

### Eixo em Planta - Restabelecimento R52.B

Alignment: Rest. 52.B

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 147746.668 | -39894.980           |
| End:                |             | 0+006.512  | 147743.733 | -39889.166           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 6.512      | Course:    | S 63° 12' 37.3912" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |  |                  |            |                      |
|----------------------------|--|------------------|------------|----------------------|
| Description                |  | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |  | 0+006.512        | 147743.733 | -39889.166           |
| RP:                        |  |                  | 147792.830 | -39864.377           |
| PT:                        |  | 0+074.855        | 147753.538 | -39825.892           |
| <u>Circular Curve Data</u> |  |                  |            |                      |
| Parameter                  |  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |  | 71° 11' 43.0608" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |  | 55.000           |            |                      |
| Length:                    |  | 68.343           | Tangent:   | 39.373               |
| Mid-Ord:                   |  | 10.278           | External:  | 12.640               |
| Chord:                     |  | 64.030           | Course:    | N 81° 11' 31.0784" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+074.855  | 147753.538 | -39825.892           |
| End:                |             | 0+094.776  | 147767.478 | -39811.660           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 19.921     | Course:    | N 45° 35' 39.5480" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R52.B

Vertical Alignment: Rest. 52.B

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+094.78

| PVI  | Station  | Grade Out | Curve Length |  |
|------|----------|-----------|--------------|--|
| 0.00 | 0+000.00 | -3.00%    |              |  |
| 1.00 | 0+012.67 | -8.00%    | 20.00m       |  |

|      |                                          |          |                    |         |
|------|------------------------------------------|----------|--------------------|---------|
|      | Vertical Curve Information:(crest curve) |          |                    |         |
|      | PVC Station:                             | 0+002.67 | Elevation:         | 77.613m |
|      | PVI Station:                             | 0+012.67 | Elevation:         | 77.313m |
|      | PVT Station:                             | 0+022.67 | Elevation:         | 76.513m |
|      | High Point:                              | 0+002.67 | Elevation:         | 77.613m |
|      | Grade in:                                | -3.00%   | Grade out:         | -8.00%  |
|      | Change:                                  | 5.00%    | K:                 | 4.000   |
|      | Curve Length:                            | 20.00m   |                    |         |
|      | Passing Distance:                        | 319.27m  | Stopping Distance: | 142.92m |
| 2.00 | 0+079.67                                 | -3.00%   | 25.00m             |         |
|      | Vertical Curve Information:(sag curve)   |          |                    |         |
|      | PVC Station:                             | 0+067.17 | Elevation:         | 72.953m |
|      | PVI Station:                             | 0+079.67 | Elevation:         | 71.953m |
|      | PVT Station:                             | 0+092.17 | Elevation:         | 71.578m |
|      | Low Point:                               | 0+092.17 | Elevation:         | 71.578m |
|      | Grade in:                                | -8.00%   | Grade out:         | -3.00%  |
|      | Change:                                  | 5.00%    | K:                 | 5.000   |
|      | Curve Length:                            | 25.00m   |                    |         |
|      | Headlight Distance:                      | 80.66m   |                    |         |
| 3.00 | 0+094.78                                 |          |                    |         |

## RESTABELECIMENTO R52.C

### Eixo em Planta - Restabelecimento R52.C

Alignment: Rest. 52.C

Description:

| Tangent Data |            |            |                      |  |
|--------------|------------|------------|----------------------|--|
| Description  | PT Station | Northing   | Easting              |  |
| Start:       | 0+000.000  | 147323.970 | -39862.310           |  |
| End:         | 0+013.597  | 147310.775 | -39859.029           |  |
| Tangent Data |            |            |                      |  |
| Parameter    | Value      | Parameter  | Value                |  |
| Length:      | 13.597     | Course:    | S 13° 57' 54.6919" E |  |

| Curve Point Data |           |            |            |  |
|------------------|-----------|------------|------------|--|
| Description      | Station   | Northing   | Easting    |  |
| PC:              | 0+013.597 | 147310.775 | -39859.029 |  |

|                            |                  |                  |                      |
|----------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| RP:                        |                  | 147301.122       | -39897.846           |
| PT:                        | 0+035.033        | 147289.601       | -39859.541           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |                  |                      |
| <b>Parameter</b>           | <b>Value</b>     | <b>Parameter</b> | <b>Value</b>         |
| Delta:                     | 30° 42' 15.4531" | Type:            | RIGHT                |
| Radius:                    | 40.000           |                  |                      |
| Length:                    | 21.436           | Tangent:         | 10.982               |
| Mid-Ord:                   | 1.427            | External:        | 1.480                |
| Chord:                     | 21.180           | Course:          | S 01° 23' 13.0346" W |

|                     |                   |                  |                      |
|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| <u>Tangent Data</u> |                   |                  |                      |
| <b>Description</b>  | <b>PT Station</b> | <b>Northing</b>  | <b>Easting</b>       |
| Start:              | 0+035.033         | 147289.601       | -39859.541           |
| End:                | 0+166.208         | 147163.984       | -39897.322           |
| <u>Tangent Data</u> |                   |                  |                      |
| <b>Parameter</b>    | <b>Value</b>      | <b>Parameter</b> | <b>Value</b>         |
| Length:             | 131.175           | Course:          | S 16° 44' 20.7612" W |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R52.C

Vertical Alignment: Rest. 52.C

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+166.21

| PVI                                    | Station             | Grade Out | Curve Length |         |
|----------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                   | 0+000.00            | -3.90%    |              |         |
| 1.00                                   | 0+111.35            | -1.00%    | 58.00m       |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |                     |           |              |         |
|                                        | PVC Station:        | 0+082.35  | Elevation:   | 49.648m |
|                                        | PVI Station:        | 0+111.35  | Elevation:   | 48.517m |
|                                        | PVT Station:        | 0+140.35  | Elevation:   | 48.227m |
|                                        | Low Point:          | 0+140.35  | Elevation:   | 48.227m |
|                                        | Grade in:           | -3.90%    | Grade out:   | -1.00%  |
|                                        | Change:             | 2.90%     | K:           | 20.000  |
|                                        | Curve Length:       | 58.00m    |              |         |
|                                        | Headlight Distance: | 246.08m   |              |         |
| 2.00                                   | 0+166.21            |           |              |         |

## RESTABELECIMENTO R54.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R54.1

Alignment: Rest. 54.1

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 148789.354 | -39606.340           |
| End:                |             | 0+056.654  | 148808.443 | -39552.999           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 56.654     | Course:    | N 70° 18' 33.6086" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+056.654        | 148808.443 | -39552.999           |
| RP:                        |             |                  | 148667.215 | -39502.458           |
| PT:                        |             | 0+092.066        | 148816.347 | -39518.565           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 13° 31' 34.5707" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 150.000          |            |                      |
| Length:                    |             | 35.412           | Tangent:   | 17.789               |
| Mid-Ord:                   |             | 1.044            | External:  | 1.051                |
| Chord:                     |             | 35.330           | Course:    | N 77° 04' 20.8939" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+092.066  | 148816.347 | -39518.565           |
| End:                |             | 0+214.459  | 148829.490 | -39396.880           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 122.393    | Course:    | N 83° 50' 08.1793" E |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R54.1

Vertical Alignment: Rest. 54.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+214.46

| PVI                                    | Station       | Grade Out | Curve Length |         |
|----------------------------------------|---------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                   | 0+000.00      | -0.50%    |              |         |
| 1.00                                   | 0+031.57      | 7.20%     | 50.05m       |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |               |           |              |         |
| -----                                  |               |           |              |         |
|                                        | PVC Station:  | 0+006.54  | Elevation:   | 73.177m |
|                                        | PVI Station:  | 0+031.57  | Elevation:   | 73.052m |
|                                        | PVT Station:  | 0+056.59  | Elevation:   | 74.854m |
|                                        | Low Point:    | 0+009.79  | Elevation:   | 73.169m |
|                                        | Grade in:     | -0.50%    | Grade out:   | 7.20%   |
|                                        | Change:       | 7.70%     | K:           | 6.500   |
|                                        | Curve Length: | 50.05m    |              |         |
|                                        | Headlight     |           |              |         |
|                                        | Distance:     | 65.95m    |              |         |
| 2.00                                   | 0+214.46      |           |              |         |

## RESTABELECIMENTO R54.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R54.A

Alignment: Rest. 54.A

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 149696.720 | -39390.870           |
| End:                |             | 0+003.693  | 149695.192 | -39387.508           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 3.693      | Course:    | S 65° 33' 21.7628" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+003.693        | 149695.192 | -39387.508           |
| RP:                        |             |                  | 149658.777 | -39404.060           |
| PT:                        |             | 0+033.911        | 149673.938 | -39367.045           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 43° 17' 01.8034" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 40.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 30.218           | Tangent:   | 15.871               |
| Mid-Ord:                   |             | 2.820            | External:  | 3.034                |
| Chord:                     |             | 29.504           | Course:    | S 43° 54' 50.8611" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+033.911  | 149673.938 | -39367.045           |
| End:                |             | 0+039.516  | 149668.750 | -39364.920           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 5.606      | Course:    | S 22° 16' 19.9594" E |



## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R54.A

Vertical Alignment: Rest. 54.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+039.52

| PVI                                    | Station             | Grade Out | Curve Length |         |
|----------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                   | 0+000.00            | -5.65%    |              |         |
| 1.00                                   | 0+010.92            | -0.50%    | 18.03m       |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |                     |           |              |         |
|                                        | PVC Station:        | 0+001.91  | Elevation:   | 79.152m |
|                                        | PVI Station:        | 0+010.92  | Elevation:   | 78.643m |
|                                        | PVT Station:        | 0+019.93  | Elevation:   | 78.598m |
|                                        | Low Point:          | 0+019.93  | Elevation:   | 78.598m |
|                                        | Grade in:           | -5.65%    | Grade out:   | -0.50%  |
|                                        | Change:             | 5.15%     | K:           | 3.500   |
|                                        | Curve Length:       | 18.03m    |              |         |
|                                        | Headlight Distance: | 72.38m    |              |         |
| 2.00                                   | 0+039.52            |           |              |         |

## RESTABELECIMENTO R55.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R55.1

Alignment: Rest. 55.1

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 149831.170 | -39454.420           |
| End:                |             | 0+004.471  | 149832.919 | -39450.305           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 4.471      | Course:    | N 66° 58' 35.5943" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |  |                  |            |                      |
|----------------------------|--|------------------|------------|----------------------|
| Description                |  | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |  | 0+004.471        | 149832.919 | -39450.305           |
| RP:                        |  |                  | 149888.139 | -39473.771           |
| PT:                        |  | 0+040.656        | 149855.970 | -39423.124           |
| <u>Circular Curve Data</u> |  |                  |            |                      |
| Parameter                  |  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |  | 34° 33' 13.7657" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |  | 60.000           |            |                      |
| Length:                    |  | 36.185           | Tangent:   | 18.661               |
| Mid-Ord:                   |  | 2.707            | External:  | 2.835                |
| Chord:                     |  | 35.639           | Course:    | N 49° 41' 58.7115" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+040.656  | 149855.970 | -39423.124           |
| End:                |             | 0+073.864  | 149884.001 | -39405.320           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 33.207     | Course:    | N 32° 25' 21.8286" E |

| <u>Curve Point Data</u> |           |            |            |  |
|-------------------------|-----------|------------|------------|--|
| Description             | Station   | Northing   | Easting    |  |
| PC:                     | 0+073.864 | 149884.001 | -39405.320 |  |
| RP:                     |           | 149857.193 | -39363.114 |  |
| PT:                     | 0+129.318 | 149906.922 | -39357.915 |  |

#### Circular Curve Data

| Parameter | Value            | Parameter | Value                |
|-----------|------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 63° 32' 45.2045" | Type:     | RIGHT                |
| Radius:   | 50.000           |           |                      |
| Length:   | 55.454           | Tangent:  | 30.969               |
| Mid-Ord:  | 7.493            | External: | 8.814                |
| Chord:    | 52.655           | Course:   | N 64° 11' 44.4309" E |

#### Tangent Data

| Description | PT Station | Northing   | Easting    |
|-------------|------------|------------|------------|
| Start:      | 0+129.318  | 149906.922 | -39357.915 |
| End:        | 0+214.224  | 149898.093 | -39273.469 |

#### Tangent Data

| Parameter | Value  | Parameter | Value                |
|-----------|--------|-----------|----------------------|
| Length:   | 84.906 | Course:   | S 84° 01' 52.9669" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R55.1

Vertical Alignment: Rest. 55.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+214.22

| PVI                                      | Station             | Grade Out  | Curve Length |         |
|------------------------------------------|---------------------|------------|--------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | -1.70%     |              |         |
| 1.00                                     | 0+003.89            | -1.00%     |              |         |
| 2.00                                     | 0+066.63            | 0.75%      | 43.75m       |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |            |              |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+044.75   | Elevation:   | 84.615m |
|                                          | PVI Station:        | 0+066.63   | Elevation:   | 84.397m |
|                                          | PVT Station:        | 0+088.50   | Elevation:   | 84.561m |
|                                          | Low Point:          | 0+069.75   | Elevation:   | 84.490m |
|                                          | Grade in:           | -1.00%     | Grade out:   | 0.75%   |
|                                          | Change:             | 1.75%      | K:           | 25.000  |
|                                          | Curve Length:       | 43.75m     |              |         |
|                                          | Headlight Distance: | 53,027.90m |              |         |
| 3.00                                     | 0+164.33            | -0.50%     | 68.75m       |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |            |              |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+129.96   | Elevation:   | 84.871m |
|                                          | PVI Station:        | 0+164.33   | Elevation:   | 85.129m |

|      |                   |           |                    |         |
|------|-------------------|-----------|--------------------|---------|
|      | PVT Station:      | 0+198.71  | Elevation:         | 84.957m |
|      | High Point:       | 0+171.21  | Elevation:         | 85.026m |
|      | Grade in:         | 0.75%     | Grade out:         | -0.50%  |
|      | Change:           | 1.25%     | K:                 | 55.000  |
|      | Curve Length:     | 68.75m    |                    |         |
|      | Passing Distance: | 1,271.49m | Stopping Distance: | 566.04m |
| 4.00 | 0+214.22          |           |                    |         |

## RESTABELECIMENTO R55.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R55.A

Alignment: Rest. 55.A

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 149850.700 | -39264.210           |
| End:                |             | 0+014.158  | 149863.738 | -39269.730           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 14.158     | Course:    | N 22° 56' 54.2119" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+014.158        | 149863.738 | -39269.730           |
| RP:                        |             |                  | 149887.132 | -39214.479           |
| PT:                        |             | 0+052.378        | 149901.188 | -39272.809           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 36° 29' 49.2146" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 60.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 38.220           | Tangent:   | 19.783               |
| Mid-Ord:                   |             | 3.018            | External:  | 3.177                |
| Chord:                     |             | 37.577           | Course:    | N 04° 41' 59.6046" W |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+052.378  | 149901.188 | -39272.809           |
| End:                |             | 0+129.358  | 149976.026 | -39254.775           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 76.981     | Course:    | N 13° 32' 55.0027" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |           |            |            |
|----------------------------|-------------|-----------|------------|------------|
|                            | Description | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                        |             | 0+129.358 | 149976.026 | -39254.775 |
| RP:                        |             |           | 149990.083 | -39313.105 |
| PT:                        |             | 0+161.951 | 150008.200 | -39255.906 |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |           |            |            |

| Parameter | Value            | Parameter | Value                |
|-----------|------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 31° 07' 26.3417" | Type:     | LEFT                 |
| Radius:   | 60.000           |           |                      |
| Length:   | 32.593           | Tangent:  | 16.709               |
| Mid-Ord:  | 2.200            | External: | 2.283                |
| Chord:    | 32.194           | Course:   | N 02° 00' 48.1682" W |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+161.951  | 150008.200 | -39255.906           |
| End:                | 0+180.245  | 150025.640 | -39261.430           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 18.294     | Course:    | N 17° 34' 31.3390" W |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R55.A

Vertical Alignment: Rest. 55.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+180.25

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |         |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 2.00%     |                    |         |
| 1.00                                     | 0+044.61            | -4.50%    | 45.50m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+021.86  | Elevation:         | 84.867m |
|                                          | PVI Station:        | 0+044.61  | Elevation:         | 85.322m |
|                                          | PVT Station:        | 0+067.36  | Elevation:         | 84.299m |
|                                          | High Point:         | 0+035.86  | Elevation:         | 85.007m |
|                                          | Grade in:           | 2.00%     | Grade out:         | -4.50%  |
|                                          | Change:             | 6.50%     | K:                 | 7.000   |
|                                          | Curve Length:       | 45.50m    |                    |         |
|                                          | Passing Distance:   | 260.65m   | Stopping Distance: | 124.99m |
| 2.00                                     | 0+090.44            | -0.50%    | 27.99m             |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+076.44  | Elevation:         | 83.890m |
|                                          | PVI Station:        | 0+090.44  | Elevation:         | 83.260m |
|                                          | PVT Station:        | 0+104.43  | Elevation:         | 83.190m |
|                                          | Low Point:          | 0+104.43  | Elevation:         | 83.190m |
|                                          | Grade in:           | -4.50%    | Grade out:         | -0.50%  |
|                                          | Change:             | 4.00%     | K:                 | 7.000   |
|                                          | Curve Length:       | 27.99m    |                    |         |
|                                          | Headlight Distance: | 113.58m   |                    |         |

|                                        |                     |          |            |         |
|----------------------------------------|---------------------|----------|------------|---------|
| 3.00                                   | 0+152.97            | 2.65%    | 31.51m     |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |                     |          |            |         |
|                                        | PVC Station:        | 0+137.21 | Elevation: | 83.026m |
|                                        | PVI Station:        | 0+152.97 | Elevation: | 82.947m |
|                                        | PVT Station:        | 0+168.72 | Elevation: | 83.365m |
|                                        | Low Point:          | 0+142.22 | Elevation: | 83.013m |
|                                        | Grade in:           | -0.50%   | Grade out: | 2.65%   |
|                                        | Change:             | 3.15%    | K:         | 10.000  |
|                                        | Curve Length:       | 31.51m   |            |         |
|                                        | Headlight Distance: | 177.65m  |            |         |
| 4.00                                   | 0+180.25            |          |            |         |

### RESTABELECIMENTO R57.3

#### Eixo em Planta - Restabelecimento R57.3

Alignment: Rest. 57.3

Description:

| <u>Tangent Data</u> |  |            |            |                      |
|---------------------|--|------------|------------|----------------------|
| Description         |  | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |  | 0+000.000  | 152511.440 | -39412.840           |
| End:                |  | 0+001.962  | 152512.429 | -39411.146           |
| <u>Tangent Data</u> |  |            |            |                      |
| Parameter           |  | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |  | 1.962      | Course:    | N 59° 43' 38.8052" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+001.962        | 152512.429 | -39411.146           |
| RP:                        |                  | 152499.474 | -39403.584           |
| PT:                        | 0+021.181        | 152510.419 | -39393.327           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 73° 24' 51.7850" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    | 15.000           |            |                      |
| Length:                    | 19.220           | Tangent:   | 11.184               |
| Mid-Ord:                   | 2.974            | External:  | 3.710                |
| Chord:                     | 17.932           | Course:    | S 83° 33' 55.3023" E |



|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing            | Easting              |
| Start:      | 0+021.181  | 152510.419          | -39393.327           |
| End:        | 0+087.887  | 152464.806          | -39344.655           |
|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter           | Value                |
| Length:     | 66.705     | Course:             | S 46° 51' 29.4098" E |

---

|             |                  | <u>Curve Point Data</u>    |                      |
|-------------|------------------|----------------------------|----------------------|
| Description | Station          | Northing                   | Easting              |
| PC:         | 0+087.887        | 152464.806                 | -39344.655           |
| RP:         |                  | 152421.026                 | -39385.683           |
| PT:         | 0+117.509        | 152440.135                 | -39328.807           |
|             |                  | <u>Circular Curve Data</u> |                      |
| Parameter   | Value            | Parameter                  | Value                |
| Delta:      | 28° 17' 12.4883" | Type:                      | RIGHT                |
| Radius:     | 60.000           |                            |                      |
| Length:     | 29.622           | Tangent:                   | 15.119               |
| Mid-Ord:    | 1.819            | External:                  | 1.876                |
| Chord:      | 29.322           | Course:                    | S 32° 42' 53.1657" E |

---

|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing            | Easting              |
| Start:      | 0+117.509  | 152440.135          | -39328.807           |
| End:        | 0+146.090  | 152413.042          | -39319.705           |
|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter           | Value                |
| Length:     | 28.581     | Course:             | S 18° 34' 16.9215" E |

---

|             |                  | <u>Curve Point Data</u>    |                      |
|-------------|------------------|----------------------------|----------------------|
| Description | Station          | Northing                   | Easting              |
| PC:         | 0+146.090        | 152413.042                 | -39319.705           |
| RP:         |                  | 152425.782                 | -39281.788           |
| PT:         | 0+207.575        | 152387.457                 | -39270.332           |
|             |                  | <u>Circular Curve Data</u> |                      |
| Parameter   | Value            | Parameter                  | Value                |
| Delta:      | 88° 04' 16.9942" | Type:                      | LEFT                 |
| Radius:     | 40.000           |                            |                      |
| Length:     | 61.485           | Tangent:                   | 38.676               |
| Mid-Ord:    | 11.244           | External:                  | 15.640               |
| Chord:      | 55.609           | Course:                    | S 62° 36' 25.4186" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+207.575  | 152387.457 | -39270.332           |
| End:                |             | 0+296.749  | 152412.997 | -39184.893           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 89.174     | Course:    | N 73° 21' 26.0843" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+296.749        | 152412.997 | -39184.893           |
| RP:                        |             |                  | 152369.882 | -39172.005           |
| PT:                        |             | 0+317.892        | 152414.160 | -39163.976           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 26° 55' 11.6218" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 45.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 21.143           | Tangent:   | 10.770               |
| Mid-Ord:                   |             | 1.236            | External:  | 1.271                |
| Chord:                     |             | 20.949           | Course:    | N 86° 49' 01.8952" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+317.892  | 152414.160 | -39163.976           |
| End:                |             | 0+343.957  | 152409.510 | -39138.330           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 26.065     | Course:    | S 79° 43' 22.2939" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R57.3

Vertical Alignment: Rest. 57.3

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+343.96

| PVI                                      | Station      | Grade Out | Curve Length |         |
|------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00     | 8.00%     |              |         |
| 1.00                                     | 0+010.23     | 1.00%     | 17.50m       |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |              |           |              |         |
|                                          | PVC Station: | 0+001.48  | Elevation:   | 72.208m |
|                                          | PVI Station: | 0+010.23  | Elevation:   | 72.908m |
|                                          | PVT Station: | 0+018.98  | Elevation:   | 72.996m |

|      |                                          |          |                    |         |
|------|------------------------------------------|----------|--------------------|---------|
|      | High Point:                              | 0+018.98 | Elevation:         | 72.996m |
|      | Grade in:                                | 8.00%    | Grade out:         | 1.00%   |
|      | Change:                                  | 7.00%    | K:                 | 2.500   |
|      | Curve Length:                            | 17.50m   |                    |         |
|      | Passing Distance:                        | 229.66m  | Stopping Distance: | 103.69m |
| 2.00 | 0+058.86                                 | 8.50%    | 37.50m             |         |
|      | Vertical Curve Information:(sag curve)   |          |                    |         |
|      | PVC Station:                             | 0+040.11 | Elevation:         | 73.207m |
|      | PVI Station:                             | 0+058.86 | Elevation:         | 73.395m |
|      | PVT Station:                             | 0+077.61 | Elevation:         | 74.988m |
|      | Low Point:                               | 0+040.11 | Elevation:         | 73.207m |
|      | Grade in:                                | 1.00%    | Grade out:         | 8.50%   |
|      | Change:                                  | 7.50%    | K:                 | 5.000   |
|      | Curve Length:                            | 37.50m   |                    |         |
|      | Headlight Distance:                      | 59.19m   |                    |         |
| 3.00 | 0+235.52                                 | 0.70%    | 156.00m            |         |
|      | Vertical Curve Information:(crest curve) |          |                    |         |
|      | PVC Station:                             | 0+157.52 | Elevation:         | 81.781m |
|      | PVI Station:                             | 0+235.52 | Elevation:         | 88.411m |
|      | PVT Station:                             | 0+313.52 | Elevation:         | 88.957m |
|      | High Point:                              | 0+313.52 | Elevation:         | 88.957m |
|      | Grade in:                                | 8.50%    | Grade out:         | 0.70%   |
|      | Change:                                  | 7.80%    | K:                 | 20.000  |
|      | Curve Length:                            | 156.00m  |                    |         |
|      | Passing Distance:                        | 276.25m  | Stopping Distance: | 163.20m |
| 4.00 | 0+343.96                                 |          |                    |         |

## RESTABELECIMENTO R57.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R57.A

Alignment: Rest. 57.A

Description:

|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing            | Easting              |
| Start:      | 0+000.000  | 152157.545          | -39183.805           |
| End:        | 0+018.263  | 152172.577          | -39194.178           |
|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter           | Value                |
| Length:     | 18.263     | Course:             | N 34° 36' 24.1923" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |                   |            |                      |
|----------------------------|-------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station           | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+018.263         | 152172.577 | -39194.178           |
| RP:                        |                   | 152170.158 | -39197.684           |
| PT:                        | 0+031.970         | 152167.479 | -39200.997           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                   |            |                      |
| Parameter                  | Value             | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 184° 20' 48.5167" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    | 4.260             |            |                      |
| Length:                    | 13.706            | Tangent:   | 112.249              |
| Mid-Ord:                   | 4.422             | External:  | 116.590              |
| Chord:                     | 8.514             | Course:    | S 53° 13' 11.5494" W |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+031.970  | 152167.479 | -39200.997           |
| End:                | 0+049.979  | 152153.475 | -39189.675           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 18.009     | Course:    | S 38° 57' 12.7090" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R57.A

Vertical Alignment: Rest. 57.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+049.98

| PVI                                    | Station       | Grade Out | Curve Length |         |
|----------------------------------------|---------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                   | 0+000.00      | -7.35%    |              |         |
| 1.00                                   | 0+014.67      | 0.50%     | 15.70m       |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |               |           |              |         |
|                                        | PVC Station:  | 0+006.82  | Elevation:   | 85.525m |
|                                        | PVI Station:  | 0+014.67  | Elevation:   | 84.948m |
|                                        | PVT Station:  | 0+022.52  | Elevation:   | 84.988m |
|                                        | Low Point:    | 0+021.52  | Elevation:   | 84.985m |
|                                        | Grade in:     | -7.35%    | Grade out:   | 0.50%   |
|                                        | Change:       | 7.85%     | K:           | 2.000   |
|                                        | Curve Length: | 15.70m    |              |         |
|                                        | Headlight     |           |              |         |
|                                        | Distance:     | 42.86m    |              |         |

|                                        |               |          |            |         |
|----------------------------------------|---------------|----------|------------|---------|
| 2.00                                   | 0+036.17      | 7.30%    | 13.60m     |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |               |          |            |         |
|                                        | PVC Station:  | 0+029.37 | Elevation: | 85.022m |
|                                        | PVI Station:  | 0+036.17 | Elevation: | 85.056m |
|                                        | PVT Station:  | 0+042.97 | Elevation: | 85.552m |
|                                        | Low Point:    | 0+029.37 | Elevation: | 85.022m |
|                                        | Grade in:     | 0.50%    | Grade out: | 7.30%   |
|                                        | Change:       | 6.80%    | K:         | 2.000   |
|                                        | Curve Length: | 13.60m   |            |         |
|                                        | Headlight     |          |            |         |
|                                        | Distance:     | 48.72m   |            |         |
| 3.00                                   | 0+049.98      |          |            |         |

## RESTABELECIMENTO R58.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R58.1

Alignment: Rest. 58.1

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 152789.740 | -39601.425           |
| End:                |             | 0+010.584  | 152792.467 | -39591.198           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 10.584     | Course:    | N 75° 04' 06.8981" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+010.584        | 152792.467 | -39591.198           |
| RP:                        |             |                  | 152821.454 | -39598.928           |
| PT:                        |             | 0+023.632        | 152798.423 | -39579.704           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 24° 55' 11.3789" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |             | 30.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 13.048           | Tangent:   | 6.629                |
| Mid-Ord:                   |             | 0.707            | External:  | 0.724                |
| Chord:                     |             | 12.945           | Course:    | N 62° 36' 31.2086" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+023.632  | 152798.423 | -39579.704           |
| End:                |             | 0+171.966  | 152893.475 | -39465.827           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 148.334    | Course:    | N 50° 08' 55.5192" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |           |            |            |
|----------------------------|-------------|-----------|------------|------------|
|                            | Description | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                        |             | 0+171.966 | 152893.475 | -39465.827 |
| RP:                        |             |           | 152970.246 | -39529.906 |
| PT:                        |             | 0+195.360 | 152910.421 | -39449.776 |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |           |            |            |

| Parameter | Value            | Parameter | Value                |
|-----------|------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 13° 24' 14.4290" | Type:     | LEFT                 |
| Radius:   | 100.000          |           |                      |
| Length:   | 23.394           | Tangent:  | 11.751               |
| Mid-Ord:  | 0.683            | External: | 0.688                |
| Chord:    | 23.341           | Course:   | N 43° 26' 48.3047" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+195.360  | 152910.421 | -39449.776           |
| End:                | 0+220.461  | 152930.534 | -39434.759           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 25.101     | Course:    | N 36° 44' 41.0902" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+220.461        | 152930.534 | -39434.759           |
| RP:                        |                  | 152888.657 | -39378.667           |
| PT:                        | 0+286.186        | 152958.654 | -39378.007           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 53° 47' 45.4102" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    | 70.000           |            |                      |
| Length:                    | 65.724           | Tangent:   | 35.510               |
| Mid-Ord:                   | 7.573            | External:  | 8.492                |
| Chord:                     | 63.336           | Course:    | N 63° 38' 33.7953" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+286.186  | 152958.654 | -39378.007           |
| End:                | 0+486.955  | 152956.759 | -39177.246           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 200.769    | Course:    | S 89° 27' 33.4996" E |

| <u>Curve Point Data</u> |           |            |            |
|-------------------------|-----------|------------|------------|
| Description             | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                     | 0+486.955 | 152956.759 | -39177.246 |
| RP:                     |           | 152606.775 | -39180.549 |
| PT:                     | 0+729.667 | 152873.815 | -38954.298 |

#### Circular Curve Data

| Parameter | Value            | Parameter | Value                |
|-----------|------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 39° 43' 56.8200" | Type:     | RIGHT                |
| Radius:   | 350.000          |           |                      |
| Length:   | 242.712          | Tangent:  | 126.465              |
| Mid-Ord:  | 20.829           | External: | 22.147               |
| Chord:    | 237.878          | Course:   | S 69° 35' 35.0896" E |

#### Tangent Data

| Description | PT Station | Northing   | Easting    |
|-------------|------------|------------|------------|
| Start:      | 0+729.667  | 152873.815 | -38954.298 |
| End:        | 0+861.652  | 152788.495 | -38853.597 |

#### Tangent Data

| Parameter | Value   | Parameter | Value                |
|-----------|---------|-----------|----------------------|
| Length:   | 131.985 | Course:   | S 49° 43' 36.6796" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R58.1

Vertical Alignment: Rest. 58.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+861.65

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |         |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 3.00%     |                    |         |
| 1.00                                     | 0+022.08          | 0.60%     | 38.40m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:      | 0+002.88  | Elevation:         | 78.256m |
|                                          | PVI Station:      | 0+022.08  | Elevation:         | 78.832m |
|                                          | PVT Station:      | 0+041.28  | Elevation:         | 78.948m |
|                                          | High Point:       | 0+041.28  | Elevation:         | 78.948m |
|                                          | Grade in:         | 3.00%     | Grade out:         | 0.60%   |
|                                          | Change:           | 2.40%     | K:                 | 16.000  |
|                                          | Curve Length:     | 38.40m    |                    |         |
|                                          | Passing Distance: | 663.52m   | Stopping Distance: | 296.11m |
| 2.00                                     | 0+170.96          | -0.50%    | 16.50m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:      | 0+162.71  | Elevation:         | 79.676m |
|                                          | PVI Station:      | 0+170.96  | Elevation:         | 79.726m |
|                                          | PVT Station:      | 0+179.21  | Elevation:         | 79.684m |
|                                          | High Point:       | 0+171.71  | Elevation:         | 79.703m |
|                                          | Grade in:         | 0.60%     | Grade out:         | -0.50%  |
|                                          | Change:           | 1.10%     | K:                 | 15.000  |
|                                          | Curve Length:     | 16.50m    |                    |         |
|                                          | Passing Distance: | 1,414.03m | Stopping Distance: | 612.41m |



|                                          |                     |          |                    |         |
|------------------------------------------|---------------------|----------|--------------------|---------|
| 3.00                                     | 0+233.28            | 6.00%    | 48.75m             |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |          |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+208.90 | Elevation:         | 79.536m |
|                                          | PVI Station:        | 0+233.28 | Elevation:         | 79.414m |
|                                          | PVT Station:        | 0+257.65 | Elevation:         | 80.877m |
|                                          | Low Point:          | 0+212.65 | Elevation:         | 79.527m |
|                                          | Grade in:           | -0.50%   | Grade out:         | 6.00%   |
|                                          | Change:             | 6.50%    | K:                 | 7.500   |
|                                          | Curve Length:       | 48.75m   |                    |         |
|                                          | Headlight Distance: | 75.39m   |                    |         |
| 4.00                                     | 0+440.27            | -0.60%   | 132.00m            |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |          |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+374.27 | Elevation:         | 87.874m |
|                                          | PVI Station:        | 0+440.27 | Elevation:         | 91.834m |
|                                          | PVT Station:        | 0+506.27 | Elevation:         | 91.438m |
|                                          | High Point:         | 0+494.27 | Elevation:         | 91.474m |
|                                          | Grade in:           | 6.00%    | Grade out:         | -0.60%  |
|                                          | Change:             | 6.60%    | K:                 | 20.000  |
|                                          | Curve Length:       | 132.00m  |                    |         |
|                                          | Passing Distance:   | 300.30m  | Stopping Distance: | 166.69m |
| 5.00                                     | 0+718.39            | 4.50%    | 91.80m             |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |          |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+672.49 | Elevation:         | 90.441m |
|                                          | PVI Station:        | 0+718.39 | Elevation:         | 90.165m |
|                                          | PVT Station:        | 0+764.29 | Elevation:         | 92.231m |
|                                          | Low Point:          | 0+683.29 | Elevation:         | 90.408m |
|                                          | Grade in:           | -0.60%   | Grade out:         | 4.50%   |
|                                          | Change:             | 5.10%    | K:                 | 18.000  |
|                                          | Curve Length:       | 91.80m   |                    |         |
|                                          | Headlight Distance: | 129.41m  |                    |         |
| 6.00                                     | 0+786.13            | 1.80%    | 35.10m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |          |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+768.58 | Elevation:         | 92.424m |
|                                          | PVI Station:        | 0+786.13 | Elevation:         | 93.214m |
|                                          | PVT Station:        | 0+803.68 | Elevation:         | 93.530m |
|                                          | High Point:         | 0+803.68 | Elevation:         | 93.530m |
|                                          | Grade in:           | 4.50%    | Grade out:         | 1.80%   |
|                                          | Change:             | 2.70%    | K:                 | 13.000  |
|                                          | Curve Length:       | 35.10m   |                    |         |
|                                          | Passing Distance:   | 590.28m  | Stopping Distance: | 263.69m |
| 7.00                                     | 0+861.65            |          |                    |         |

## RESTABELECIMENTO R59.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R59.1

Alignment: Rest. 59.1

Description:

|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|---------|-------------|---------------------|------------|----------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing   | Easting              |
| Start:  |             | 0+000.000           | 153902.410 | -39455.070           |
| End:    |             | 0+290.763           | 153817.135 | -39177.093           |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|         | Parameter   | Value               | Parameter  | Value                |
| Length: |             | 290.763             | Course:    | S 72° 56' 44.2509" E |

|         |             | <u>Spiral Point Data</u>           |            |                      |
|---------|-------------|------------------------------------|------------|----------------------|
|         | Description | Station                            | Northing   | Easting              |
| TS:     |             | 0+290.763                          | 153817.135 | -39177.093           |
| SPI:    |             |                                    | 153801.882 | -39127.372           |
| SC:     |             | 0+368.763                          | 153792.882 | -39102.971           |
|         |             | <u>Spiral Curve Data: clothoid</u> |            |                      |
|         | Parameter   | Value                              | Parameter  | Value                |
| Length: |             | 78.000                             | L Tan:     | 52.008               |
| Radius: |             | 700.000                            | S Tan:     | 26.008               |
| Theta:  |             | 03° 11' 31.8963"                   | P:         | 0.362                |
| X:      |             | 77.976                             | K:         | 38.996               |
| Y:      |             | 1.448                              | A:         | 233.666              |
| Chord:  |             | 77.989                             | Course:    | S 71° 52' 53.7194" E |

|          |             | <u>Curve Point Data</u>    |            |                      |
|----------|-------------|----------------------------|------------|----------------------|
|          | Description | Station                    | Northing   | Easting              |
| SC:      |             | 0+368.763                  | 153792.882 | -39102.971           |
| RP:      |             |                            | 153136.134 | -39345.213           |
| CS:      |             | 0+490.128                  | 153741.246 | -38993.306           |
|          |             | <u>Circular Curve Data</u> |            |                      |
|          | Parameter   | Value                      | Parameter  | Value                |
| Delta:   |             | 09° 56' 02.1101"           | Type:      | RIGHT                |
| Radius:  |             | 700.000                    |            |                      |
| Length:  |             | 121.366                    | Tangent:   | 60.835               |
| Mid-Ord: |             | 2.629                      | External:  | 2.639                |
| Chord:   |             | 121.214                    | Course:    | S 64° 47' 11.2995" E |

| <u>Spiral Point Data</u>           |                  |            |                      |
|------------------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                        | Station          | Northing   | Easting              |
| CS:                                | 0+490.128        | 153741.246 | -38993.306           |
| SPI:                               |                  | 153728.171 | -38970.823           |
| ST:                                | 0+568.128        | 153699.562 | -38927.390           |
| <u>Spiral Curve Data: clothoid</u> |                  |            |                      |
| Parameter                          | Value            | Parameter  | Value                |
| Length:                            | 78.000           | L Tan:     | 52.008               |
| Radius:                            | 700.000          | S Tan:     | 26.008               |
| Theta:                             | 03° 11' 31.8963" | P:         | 0.362                |
| X:                                 | 77.976           | K:         | 38.996               |
| Y:                                 | 1.448            | A:         | 233.666              |
| Chord:                             | 77.989           | Course:    | S 57° 41' 28.8795" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+568.128  | 153699.562 | -38927.390           |
| End:                | 0+588.318  | 153688.456 | -38910.530           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 20.189     | Course:    | S 56° 37' 38.3481" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R59.1

Vertical Alignment: Rest. 59.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+588.32

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length |         |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | -2.70%    |              |         |
| 1.00                                     | 0+109.13            | 3.00%     | 57.01m       |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |              |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+080.62  | Elevation:   | 92.212m |
|                                          | PVI Station:        | 0+109.13  | Elevation:   | 91.442m |
|                                          | PVT Station:        | 0+137.64  | Elevation:   | 92.297m |
|                                          | Low Point:          | 0+107.64  | Elevation:   | 91.847m |
|                                          | Grade in:           | -2.70%    | Grade out:   | 3.00%   |
|                                          | Change:             | 5.70%     | K:           | 10.000  |
|                                          | Curve Length:       | 57.01m    |              |         |
|                                          | Headlight Distance: | 91.64m    |              |         |
| 2.00                                     | 0+238.19            | -3.00%    | 72.00m       |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |              |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+202.19  | Elevation:   | 94.234m |
|                                          | PVI Station:        | 0+238.19  | Elevation:   | 95.314m |
|                                          | PVT Station:        | 0+274.19  | Elevation:   | 94.234m |

|      |                                        |          |                    |         |
|------|----------------------------------------|----------|--------------------|---------|
|      | High Point:                            | 0+238.19 | Elevation:         | 94.774m |
|      | Grade in:                              | 3.00%    | Grade out:         | -3.00%  |
|      | Change:                                | 6.00%    | K:                 | 12.000  |
|      | Curve Length:                          | 72.00m   |                    |         |
|      | Passing Distance:                      | 293.73m  | Stopping Distance: | 146.76m |
| 3.00 | 0+389.84                               | 1.00%    | 40.00m             |         |
|      | Vertical Curve Information:(sag curve) |          |                    |         |
|      | PVC Station:                           | 0+369.84 | Elevation:         | 91.364m |
|      | PVI Station:                           | 0+389.84 | Elevation:         | 90.764m |
|      | PVT Station:                           | 0+409.84 | Elevation:         | 90.964m |
|      | Low Point:                             | 0+399.84 | Elevation:         | 90.914m |
|      | Grade in:                              | -3.00%   | Grade out:         | 1.00%   |
|      | Change:                                | 4.00%    | K:                 | 1.000   |
|      | Curve Length:                          | 40.00m   |                    |         |
|      | Headlight Distance:                    | 124.20m  |                    |         |
| 4.00 | 0+541.23                               | 3.30%    | 57.50m             |         |
|      | Vertical Curve Information:(sag curve) |          |                    |         |
|      | PVC Station:                           | 0+512.48 | Elevation:         | 91.991m |
|      | PVI Station:                           | 0+541.23 | Elevation:         | 92.278m |
|      | PVT Station:                           | 0+569.98 | Elevation:         | 93.227m |
|      | Low Point:                             | 0+512.48 | Elevation:         | 91.991m |
|      | Grade in:                              | 1.00%    | Grade out:         | 3.30%   |
|      | Change:                                | 2.30%    | K:                 | 25.000  |
|      | Curve Length:                          | 57.50m   |                    |         |
|      | Headlight Distance:                    | 479.94m  |                    |         |
| 5.00 | 0+588.32                               |          |                    |         |

## RESTABELECIMENTO R61.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R61.1

Alignment: Rest. 61.1

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 155771.100 | -39774.920           |
| End:                |             | 0+051.184  | 155787.211 | -39726.338           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 51.184     | Course:    | N 71° 39' 11.0270" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+051.184        | 155787.211 | -39726.338           |
| RP:                        |             |                  | 155910.603 | -39767.258           |
| PT:                        |             | 0+097.273        | 155809.090 | -39686.047           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 20° 18' 46.3367" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |             | 130.000          |            |                      |
| Length:                    |             | 46.088           | Tangent:   | 23.289               |
| Mid-Ord:                   |             | 2.037            | External:  | 2.070                |
| Chord:                     |             | 45.847           | Course:    | N 61° 29' 47.8586" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+097.273  | 155809.090 | -39686.047           |
| End:                |             | 0+112.240  | 155818.440 | -39674.360           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 14.967     | Course:    | N 51° 20' 24.6903" E |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R61.1

Vertical Alignment: Rest. 61.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+112.24

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | -3.90%    |                    |          |
| 1.00                                     | 0+056.84          | -7.10%    | 64.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:      | 0+024.84  | Elevation:         | 109.231m |
|                                          | PVI Station:      | 0+056.84  | Elevation:         | 107.983m |
|                                          | PVT Station:      | 0+088.84  | Elevation:         | 105.711m |
|                                          | High Point:       | 0+024.84  | Elevation:         | 109.231m |
|                                          | Grade in:         | -3.90%    | Grade out:         | -7.10%   |
|                                          | Change:           | 3.20%     | K:                 | 20.000   |
|                                          | Curve Length:     | 64.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance: | 515.24m   | Stopping Distance: | 239.68m  |
| 2.00                                     | 0+112.24          |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R61.2

### Eixo em Planta - Restabelecimento R61.2

Alignment: Rest. 61.2

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 156376.825 | -39936.685           |
| End:                |             | 0+009.328  | 156377.629 | -39927.391           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 9.328      | Course:    | N 85° 03' 18.4813" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+009.328        | 156377.629 | -39927.391           |
| RP:                        |             |                  | 156248.113 | -39916.186           |
| PT:                        |             | 0+048.206        | 156375.182 | -39888.736           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 17° 08' 05.1091" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 130.000          |            |                      |
| Length:                    |             | 38.878           | Tangent:   | 19.585               |
| Mid-Ord:                   |             | 1.451            | External:  | 1.467                |
| Chord:                     |             | 38.733           | Course:    | S 86° 22' 38.9641" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+048.206  | 156375.182 | -39888.736           |
| End:                |             | 0+052.335  | 156374.310 | -39884.700           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 4.129      | Course:    | S 77° 48' 36.4096" E |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R61.2

Vertical Alignment: Rest. 61.2

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+052.33

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 5.20%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+019.30          | -2.25%    | 33.52m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:      | 0+002.53  | Elevation:         | 106.172m |
|                                          | PVI Station:      | 0+019.30  | Elevation:         | 107.043m |
|                                          | PVT Station:      | 0+036.06  | Elevation:         | 106.666m |
|                                          | High Point:       | 0+025.93  | Elevation:         | 106.780m |
|                                          | Grade in:         | 5.20%     | Grade out:         | -2.25%   |
|                                          | Change:           | 7.45%     | K:                 | 4.500    |
|                                          | Curve Length:     | 33.52m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance: | 224.33m   | Stopping Distance: | 105.97m  |
| 2.00                                     | 0+052.33          |           |                    |          |



## RESTABELECIMENTO R61.3

### Eixo em Planta - Restabelecimento R61.3

Alignment: Rest. 61.3

Description:

| Tangent Data |             |            |            |                      |
|--------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|              | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:       |             | 0+000.000  | 156468.506 | -39951.852           |
| End:         |             | 0+036.198  | 156466.490 | -39915.710           |
| Tangent Data |             |            |            |                      |
|              | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:      |             | 36.198     | Course:    | S 86° 48' 27.0591" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R61.3

Vertical Alignment: Rest. 61.3

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+036.20

| PVI  | Station                                  | Grade Out | Curve Length       |          |
|------|------------------------------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00 | 0+000.00                                 | 8.33%     |                    |          |
| 1.00 | 0+024.22                                 | 5.10%     | 16.16m             |          |
|      | Vertical Curve Information:(crest curve) |           |                    |          |
|      | PVC Station:                             | 0+016.13  | Elevation:         | 106.585m |
|      | PVI Station:                             | 0+024.22  | Elevation:         | 107.259m |
|      | PVT Station:                             | 0+032.30  | Elevation:         | 107.671m |
|      | High Point:                              | 0+032.30  | Elevation:         | 107.671m |
|      | Grade in:                                | 8.33%     | Grade out:         | 5.10%    |
|      | Change:                                  | 3.23%     | K:                 | 5.000    |
|      | Curve Length:                            | 16.16m    |                    |          |
|      | Passing Distance:                        | 486.42m   | Stopping Distance: | 213.65m  |
| 2.00 | 0+036.20                                 |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R61.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R61.A

Alignment: Rest. 61.A

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 155661.887 | -39621.399           |
| End:                |             | 0+006.553  | 155661.369 | -39627.932           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 6.553      | Course:    | S 85° 27' 41.3565" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+006.553        | 155661.369 | -39627.932           |
| RP:                        |             |                  | 155686.290 | -39629.910           |
| PT:                        |             | 0+039.464        | 155678.104 | -39653.532           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 75° 25' 29.6273" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 25.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 32.910           | Tangent:   | 19.331               |
| Mid-Ord:                   |             | 5.223            | External:  | 6.602                |
| Chord:                     |             | 30.585           | Course:    | N 56° 49' 33.8299" W |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+039.464  | 155678.104 | -39653.532           |
| End:                |             | 0+170.215  | 155801.647 | -39696.345           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 130.751    | Course:    | N 19° 06' 49.0162" W |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R61.A

Vertical Alignment: Rest. 61.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+170.21

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | -3.50%    |                    |          |
| 1.00                                     | 0+020.91            | -6.50%    | 24.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+008.91  | Elevation:         | 113.756m |
|                                          | PVI Station:        | 0+020.91  | Elevation:         | 113.336m |
|                                          | PVT Station:        | 0+032.91  | Elevation:         | 112.556m |
|                                          | High Point:         | 0+008.91  | Elevation:         | 113.756m |
|                                          | Grade in:           | -3.50%    | Grade out:         | -6.50%   |
|                                          | Change:             | 3.00%     | K:                 | 8.000    |
|                                          | Curve Length:       | 24.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 527.45m   | Stopping Distance: | 233.53m  |
| 2.00                                     | 0+110.74            | -2.50%    | 40.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+090.74  | Elevation:         | 108.797m |
|                                          | PVI Station:        | 0+110.74  | Elevation:         | 107.497m |
|                                          | PVT Station:        | 0+130.74  | Elevation:         | 106.997m |
|                                          | Low Point:          | 0+130.74  | Elevation:         | 106.997m |
|                                          | Grade in:           | -6.50%    | Grade out:         | -2.50%   |
|                                          | Change:             | 4.00%     | K:                 | 10.000   |
|                                          | Curve Length:       | 40.00m    |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: | 124.20m   |                    |          |
| 3.00                                     | 0+170.21            |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R61.B

### Eixo em Planta - Restabelecimento R61.B

Alignment: Rest. 61.B

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 155782.746 | -39739.801           |
| End:                |             | 0+053.476  | 155833.503 | -39756.633           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 53.476     | Course:    | N 18° 20' 48.9730" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+053.476        | 155833.503 | -39756.633           |
| RP:                        |             |                  | 155811.469 | -39823.075           |
| PT:                        |             | 0+103.238        | 155871.520 | -39787.104           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 40° 43' 51.7328" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |             | 70.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 49.762           | Tangent:   | 25.985               |
| Mid-Ord:                   |             | 4.376            | External:  | 4.667                |
| Chord:                     |             | 48.721           | Course:    | N 38° 42' 44.8394" W |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+103.238  | 155871.520 | -39787.104           |
| End:                |             | 0+112.209  | 155876.130 | -39794.800           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 8.971      | Course:    | N 59° 04' 40.7057" W |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R61.B

Vertical Alignment: Rest. 61.B

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+112.21

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 2.50%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+032.01            | -2.50%    | 35.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+014.51  | Elevation:         | 109.083m |
|                                          | PVI Station:        | 0+032.01  | Elevation:         | 109.520m |
|                                          | PVT Station:        | 0+049.51  | Elevation:         | 109.083m |
|                                          | High Point:         | 0+032.01  | Elevation:         | 109.301m |
|                                          | Grade in:           | 2.50%     | Grade out:         | -2.50%   |
|                                          | Change:             | 5.00%     | K:                 | 7.000    |
|                                          | Curve Length:       | 35.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 326.78m   | Stopping Distance: | 150.42m  |
| 2.00                                     | 0+090.41            | 0.00%     | 20.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+080.41  | Elevation:         | 108.310m |
|                                          | PVI Station:        | 0+090.41  | Elevation:         | 108.060m |
|                                          | PVT Station:        | 0+100.41  | Elevation:         | 108.060m |
|                                          | Low Point:          | 0+100.41  | Elevation:         | 108.060m |
|                                          | Grade in:           | -2.50%    | Grade out:         | 0.00%    |
|                                          | Change:             | 2.50%     | K:                 | 8.000    |
|                                          | Curve Length:       | 20.00m    |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: | 298.21m   |                    |          |
| 3.00                                     | 0+112.21            |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R61.C

### Eixo em Planta - Restabelecimento R61.C

Alignment: Rest. 61.C

Description:

|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|---------|-------------|---------------------|------------------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing Easting             |
| Start:  |             | 0+000.000           | 156353.876 -40025.661        |
| End:    |             | 0+051.056           | 156306.094 -40007.676        |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|         | Parameter   | Value               | Parameter Value              |
| Length: |             | 51.056              | Course: S 20° 37' 33.9034" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R61.C

Vertical Alignment: Rest. 61.C

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+051.06

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 0.95%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+013.04            | -0.50%    | 14.50m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+005.79  | Elevation:         | 101.635m |
|                                          | PVI Station:        | 0+013.04  | Elevation:         | 101.704m |
|                                          | PVT Station:        | 0+020.29  | Elevation:         | 101.668m |
|                                          | High Point:         | 0+015.29  | Elevation:         | 101.680m |
|                                          | Grade in:           | 0.95%     | Grade out:         | -0.50%   |
|                                          | Change:             | 1.45%     | K:                 | 1.000    |
|                                          | Curve Length:       | 14.50m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 1,073.71m | Stopping Distance: | 465.58m  |
| 2.00                                     | 0+034.45            | 0.35%     | 8.50m              |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+030.20  | Elevation:         | 101.618m |
|                                          | PVI Station:        | 0+034.45  | Elevation:         | 101.597m |
|                                          | PVT Station:        | 0+038.70  | Elevation:         | 101.612m |
|                                          | Low Point:          | 0+035.20  | Elevation:         | 101.606m |
|                                          | Grade in:           | -0.50%    | Grade out:         | 0.35%    |
|                                          | Change:             | 0.85%     | K:                 | 1.000    |
|                                          | Curve Length:       | 8.50m     |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: |           |                    |          |
| 3.00                                     | 0+051.06            |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R62.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.1

Alignment: Rest. 62.1

Description:

|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|---------|-------------|---------------------|------------|----------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing   | Easting              |
| Start:  |             | 0+000.000           | 156768.582 | -40047.191           |
| End:    |             | 0+078.273           | 156801.400 | -39976.130           |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|         | Parameter   | Value               | Parameter  | Value                |
| Length: |             | 78.273              | Course:    | N 65° 12' 40.0978" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.1

Vertical Alignment: Rest. 62.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+078.27

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |           |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|-----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 1.65%     |                    |           |
| 1.00                                     | 0+063.78          | 1.25%     | 8.00m              |           |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |           |
|                                          | PVC Station:      | 0+059.78  | Elevation:         | 108.713m  |
|                                          | PVI Station:      | 0+063.78  | Elevation:         | 108.779m  |
|                                          | PVT Station:      | 0+067.78  | Elevation:         | 108.829m  |
|                                          | High Point:       | 0+067.78  | Elevation:         | 108.829m  |
|                                          | Grade in:         | 1.65%     | Grade out:         | 1.25%     |
|                                          | Change:           | 0.40%     | K:                 | 20.000    |
|                                          | Curve Length:     | 8.00m     |                    |           |
|                                          | Passing Distance: | 3,869.91m | Stopping Distance: | 1,665.44m |
| 2.00                                     | 0+078.27          |           |                    |           |

## RESTABELECIMENTO R62.2

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.2

Alignment: Rest. 62.2

Description:

|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|---------|-------------|---------------------|------------------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing Easting             |
| Start:  |             | 0+000.000           | 157188.240 -40178.301        |
| End:    |             | 0+152.583           | 157207.825 -40026.980        |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|         | Parameter   | Value               | Parameter Value              |
| Length: |             | 152.583             | Course: N 82° 37' 31.2041" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.2

Vertical Alignment: Rest. 62.2

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+152.58

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 2.50%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+013.13            | 7.00%     | 22.50m             |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+001.88  | Elevation:         | 109.213m |
|                                          | PVI Station:        | 0+013.13  | Elevation:         | 109.495m |
|                                          | PVT Station:        | 0+024.38  | Elevation:         | 110.282m |
|                                          | Low Point:          | 0+001.88  | Elevation:         | 109.213m |
|                                          | Grade in:           | 2.50%     | Grade out:         | 7.00%    |
|                                          | Change:             | 4.50%     | K:                 | 5.000    |
|                                          | Curve Length:       | 22.50m    |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: | 90.99m    |                    |          |
| 2.00                                     | 0+051.37            | 2.00%     | 30.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+036.37  | Elevation:         | 111.121m |
|                                          | PVI Station:        | 0+051.37  | Elevation:         | 112.171m |
|                                          | PVT Station:        | 0+066.37  | Elevation:         | 112.471m |
|                                          | High Point:         | 0+066.37  | Elevation:         | 112.471m |
|                                          | Grade in:           | 7.00%     | Grade out:         | 2.00%    |
|                                          | Change:             | 5.00%     | K:                 | 6.000    |
|                                          | Curve Length:       | 30.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 324.27m   | Stopping Distance: | 147.92m  |
| 3.00                                     | 0+152.58            |           |                    |          |



## RESTABELECIMENTO R62.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.A

Alignment: Rest. 62.A

Description:

| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | PT Station       | Northing   | Easting              |
| Start:                     |             | 0+000.000        | 157096.800 | -40222.900           |
| End:                       |             | 0+005.855        | 157101.735 | -40219.749           |
| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Length:                    |             | 5.855            | Course:    | N 32° 33' 37.5767" E |
| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+005.855        | 157101.735 | -40219.749           |
| RP:                        |             |                  | 157139.408 | -40278.747           |
| PT:                        |             | 0+031.921        | 157125.781 | -40210.086           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 21° 20' 05.6980" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |             | 70.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 26.066           | Tangent:   | 13.185               |
| Mid-Ord:                   |             | 1.210            | External:  | 1.231                |
| Chord:                     |             | 25.915           | Course:    | N 21° 53' 34.7277" E |
| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|                            | Description | PT Station       | Northing   | Easting              |
| Start:                     |             | 0+031.921        | 157125.781 | -40210.086           |
| End:                       |             | 0+073.182        | 157166.253 | -40202.053           |
| <u>Tangent Data</u>        |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Length:                    |             | 41.261           | Course:    | N 11° 13' 31.8787" E |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.A

Vertical Alignment: Rest. 62.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+073.18

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 0.50%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+035.02          | -2.50%    | 45.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:      | 0+012.52  | Elevation:         | 109.133m |
|                                          | PVI Station:      | 0+035.02  | Elevation:         | 109.245m |
|                                          | PVT Station:      | 0+057.52  | Elevation:         | 108.683m |
|                                          | High Point:       | 0+020.02  | Elevation:         | 109.151m |
|                                          | Grade in:         | 0.50%     | Grade out:         | -2.50%   |
|                                          | Change:           | 3.00%     | K:                 | 15.000   |
|                                          | Curve Length:     | 45.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance: | 537.95m   | Stopping Distance: | 244.03m  |
| 2.00                                     | 0+073.18          |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R62.B

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.B

Alignment: Rest. 62.B

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 157118.610 | -40242.900           |
| End:                |             | 0+008.824  | 157126.443 | -40238.838           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 8.824      | Course:    | N 27° 24' 27.2716" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+008.824        | 157126.443 | -40238.838           |
| RP:                        |             |                  | 157112.634 | -40212.206           |
| PT:                        |             | 0+038.050        | 157142.424 | -40215.745           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 55° 49' 04.6072" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 30.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 29.226           | Tangent:   | 15.890               |
| Mid-Ord:                   |             | 3.489            | External:  | 3.948                |
| Chord:                     |             | 28.084           | Course:    | N 55° 18' 59.5752" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+038.050  | 157142.424 | -40215.745           |
| End:                |             | 0+047.293  | 157143.515 | -40206.566           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 9.243      | Course:    | N 83° 13' 31.8787" E |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.B

Vertical Alignment: Rest. 62.B

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+047.29

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 9.00%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+023.92          | 1.75%     | 36.25m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:      | 0+005.79  | Elevation:         | 106.811m |
|                                          | PVI Station:      | 0+023.92  | Elevation:         | 108.443m |
|                                          | PVT Station:      | 0+042.04  | Elevation:         | 108.760m |
|                                          | High Point:       | 0+042.04  | Elevation:         | 108.760m |
|                                          | Grade in:         | 9.00%     | Grade out:         | 1.75%    |
|                                          | Change:           | 7.25%     | K:                 | 5.000    |
|                                          | Curve Length:     | 36.25m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance: | 231.42m   | Stopping Distance: | 109.79m  |
| 2.00                                     | 0+047.29          |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R62.C

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.C

Alignment: Rest. 62.C

Description:

|             |                   | Curve Point Data    |                      |
|-------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| Description | Station           | Northing            | Easting              |
| PC:         | 0+000.000         | 157168.963          | -40187.476           |
| RP:         |                   | 157185.870          | -40198.160           |
| PT:         | 0+125.654         | 157168.958          | -40187.484           |
|             |                   | Circular Curve Data |                      |
| Parameter   | Value             | Parameter           | Value                |
| Delta:      | 359° 58' 16.8676" | Type:               | LEFT                 |
| Radius:     | 20.000            |                     |                      |
| Length:     | 125.654           | Tangent:            | 0.005                |
| Mid-Ord:    | 40.000            | External:           | 40.000               |
| Chord:      | 0.010             | Course:             | S 57° 43' 27.0852" W |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.C

Vertical Alignment: Rest. 62.C

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+125.65

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 3.00%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+021.54            | -3.00%    | 30.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+006.54  | Elevation:         | 108.796m |
|                                          | PVI Station:        | 0+021.54  | Elevation:         | 109.246m |
|                                          | PVT Station:        | 0+036.54  | Elevation:         | 108.796m |
|                                          | High Point:         | 0+021.54  | Elevation:         | 109.021m |
|                                          | Grade in:           | 3.00%     | Grade out:         | -3.00%   |
|                                          | Change:             | 6.00%     | K:                 | 5.000    |
|                                          | Curve Length:       | 30.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 272.73m   | Stopping Distance: | 125.76m  |
| 2.00                                     | 0+084.36            | 3.00%     | 30.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+069.36  | Elevation:         | 107.811m |
|                                          | PVI Station:        | 0+084.36  | Elevation:         | 107.361m |
|                                          | PVT Station:        | 0+099.36  | Elevation:         | 107.811m |
|                                          | Low Point:          | 0+084.36  | Elevation:         | 107.586m |
|                                          | Grade in:           | -3.00%    | Grade out:         | 3.00%    |
|                                          | Change:             | 6.00%     | K:                 | 5.000    |
|                                          | Curve Length:       | 30.00m    |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: | 68.16m    |                    |          |
| 3.00                                     | 0+125.65            |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R62.D

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.D

Alignment: Rest. 62.D

Description:

| Tangent Data |            |            |                      |
|--------------|------------|------------|----------------------|
| Description  | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:       | 0+000.000  | 157205.498 | -40202.002           |
| End:         | 0+001.657  | 157207.124 | -40202.320           |
| Tangent Data |            |            |                      |
| Parameter    | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:      | 1.657      | Course:    | N 11° 04' 30.2854" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+001.657        | 157207.124 | -40202.320           |
| RP:                        |                  | 157214.807 | -40163.065           |
| PT:                        | 0+047.799        | 157247.581 | -40185.997           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 66° 05' 38.6268" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    | 40.000           |            |                      |
| Length:                    | 46.142           | Tangent:   | 26.023               |
| Mid-Ord:                   | 6.471            | External:  | 7.720                |
| Chord:                     | 43.626           | Course:    | N 21° 58' 19.0280" E |

|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing            | Easting              |
| Start:      | 0+047.799  | 157247.581          | -40185.997           |
| End:        | 0+126.331  | 157292.604          | -40121.653           |
|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter           | Value                |
| Length:     | 78.532     | Course:             | N 55° 01' 08.3414" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+126.331        | 157292.604 | -40121.653           |
| RP:                        |                  | 157321.281 | -40141.719           |
| PT:                        | 0+162.689        | 157324.027 | -40106.827           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 59° 31' 08.4656" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    | 35.000           |            |                      |
| Length:                    | 36.358           | Tangent:   | 20.012               |
| Mid-Ord:                   | 4.616            | External:  | 5.317                |
| Chord:                     | 34.745           | Course:    | N 25° 15' 34.1086" E |

|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing            | Easting              |
| Start:      | 0+162.689  | 157324.027          | -40106.827           |
| End:        | 0+269.905  | 157430.912          | -40115.239           |
|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter           | Value                |
| Length:     | 107.216    | Course:             | N 04° 30' 00.1242" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+269.905        | 157430.912 | -40115.239           |
| RP:                        |                  | 157428.558 | -40145.146           |
| PT:                        | 0+303.237        | 157456.405 | -40133.986           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 63° 39' 34.6443" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    | 30.000           |            |                      |
| Length:                    | 33.332           | Tangent:   | 18.622               |
| Mid-Ord:                   | 4.511            | External:  | 5.310                |
| Chord:                     | 31.644           | Course:    | N 36° 19' 47.4464" W |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+303.237  | 157456.405 | -40133.986           |
| End:                | 0+305.159  | 157457.120 | -40135.770           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 1.922      | Course:    | N 68° 09' 34.7686" W |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.D

Vertical Alignment: Rest. 62.D

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+305.16

| PVI                                      | Station  | Grade Out  | Curve Length |          |
|------------------------------------------|----------|------------|--------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00 | -4.00%     |              |          |
| 1.00                                     | 0+068.63 | 1.50%      | 27.50m       |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |          |            |              |          |
| -----                                    |          |            |              |          |
| PVC Station:                             | 0+054.88 | Elevation: |              | 106.190m |
| PVI Station:                             | 0+068.63 | Elevation: |              | 105.640m |
| PVT Station:                             | 0+082.38 | Elevation: |              | 105.846m |
| Low Point:                               | 0+074.88 | Elevation: |              | 105.790m |
| Grade in:                                | -4.00%   | Grade out: |              | 1.50%    |
| Change:                                  | 5.50%    | K:         |              | 5.000    |
| Curve Length:                            | 27.50m   |            |              |          |
| Headlight                                |          |            |              |          |
| Distance:                                | 73.41m   |            |              |          |
| 2.00                                     | 0+101.13 | -1.00%     | 25.00m       |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |          |            |              |          |
| -----                                    |          |            |              |          |
| PVC Station:                             | 0+088.63 | Elevation: |              | 105.940m |
| PVI Station:                             | 0+101.13 | Elevation: |              | 106.128m |

|      |                                          |          |                    |          |
|------|------------------------------------------|----------|--------------------|----------|
|      | PVT Station:                             | 0+113.63 | Elevation:         | 106.003m |
|      | High Point:                              | 0+103.63 | Elevation:         | 106.053m |
|      | Grade in:                                | 1.50%    | Grade out:         | -1.00%   |
|      | Change:                                  | 2.50%    | K:                 | 10.000   |
|      | Curve Length:                            | 25.00m   |                    |          |
|      | Passing Distance:                        | 631.04m  | Stopping Distance: | 278.33m  |
| 3.00 | 0+288.59                                 | -7.20%   | 27.90m             |          |
|      | Vertical Curve Information:(crest curve) |          |                    |          |
|      | PVC Station:                             | 0+274.64 | Elevation:         | 104.392m |
|      | PVI Station:                             | 0+288.59 | Elevation:         | 104.253m |
|      | PVT Station:                             | 0+302.54 | Elevation:         | 103.249m |
|      | High Point:                              | 0+274.64 | Elevation:         | 104.392m |
|      | Grade in:                                | -1.00%   | Grade out:         | -7.20%   |
|      | Change:                                  | 6.20%    | K:                 | 4.500    |
|      | Curve Length:                            | 27.90m   |                    |          |
|      | Passing Distance:                        | 263.36m  | Stopping Distance: | 121.14m  |
| 4.00 | 0+305.16                                 |          |                    |          |



## RESTABELECIMENTO R62.E

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.E

Alignment: Rest. 62.E

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 157121.722 | -40020.354           |
| End:                |             | 0+021.738  | 157143.399 | -40018.724           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 21.738     | Course:    | N 04° 17' 59.5062" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |  |                  |            |                      |
|----------------------------|--|------------------|------------|----------------------|
| Description                |  | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |  | 0+021.738        | 157143.399 | -40018.724           |
| RP:                        |  |                  | 157152.396 | -40138.386           |
| PT:                        |  | 0+054.051        | 157175.557 | -40020.642           |
| <u>Circular Curve Data</u> |  |                  |            |                      |
| Parameter                  |  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |  | 15° 25' 41.0797" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |  | 120.000          |            |                      |
| Length:                    |  | 32.312           | Tangent:   | 16.255               |
| Mid-Ord:                   |  | 1.086            | External:  | 1.096                |
| Chord:                     |  | 32.215           | Course:    | N 03° 24' 51.0337" W |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+054.051  | 157175.557 | -40020.642           |
| End:                |             | 0+140.843  | 157260.717 | -40037.394           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 86.792     | Course:    | N 11° 07' 41.5735" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |           |            |            |
|----------------------------|-----------|------------|------------|
| Description                | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                        | 0+140.843 | 157260.717 | -40037.394 |
| RP:                        |           | 157276.158 | -39958.898 |
| PT:                        | 0+165.638 | 157285.394 | -40038.363 |
| <u>Circular Curve Data</u> |           |            |            |
| Parameter                  | Value     | Parameter  | Value      |

|          |                  |           |                      |
|----------|------------------|-----------|----------------------|
| Delta:   | 17° 45' 28.2921" | Type:     | RIGHT                |
| Radius:  | 80.000           |           |                      |
| Length:  | 24.795           | Tangent:  | 12.498               |
| Mid-Ord: | 0.959            | External: | 0.970                |
| Chord:   | 24.696           | Course:   | N 02° 14' 57.4275" W |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+165.638  | 157285.394 | -40038.363           |
| End:                | 0+291.650  | 157410.563 | -40023.815           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 126.012    | Course:    | N 06° 37' 46.7186" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+291.650        | 157410.563 | -40023.815           |
| RP:                        |                  | 157407.677 | -39998.982           |
| PT:                        | 0+320.713        | 157431.615 | -40006.192           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 66° 36' 28.0854" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    | 25.000           |            |                      |
| Length:                    | 29.063           | Tangent:   | 16.424               |
| Mid-Ord:                   | 4.106            | External:  | 4.913                |
| Chord:                     | 27.454           | Course:    | N 39° 56' 00.7613" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+320.713  | 157431.615 | -40006.192           |
| End:                | 0+350.810  | 157440.295 | -39977.373           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 30.097     | Course:    | N 73° 14' 14.8039" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |           |            |            |
|----------------------------|-----------|------------|------------|
| Description                | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                        | 0+350.810 | 157440.295 | -39977.373 |
| RP:                        |           | 157491.522 | -39992.803 |
| PCC:                       | 0+357.500 | 157442.619 | -39971.105 |
| <u>Circular Curve Data</u> |           |            |            |

| Parameter | Value            | Parameter | Value                |
|-----------|------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 07° 09' 53.3194" | Type:     | LEFT                 |
| Radius:   | 53.500           |           |                      |
| Length:   | 6.690            | Tangent:  | 3.349                |
| Mid-Ord:  | 0.105            | External: | 0.105                |
| Chord:    | 6.686            | Course:   | N 69° 39' 18.1443" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PCC:                       | 0+357.500        | 157442.619 | -39971.105           |
| RP:                        |                  | 157762.540 | -40113.057           |
| PT:                        | 0+492.401        | 157519.458 | -39861.242           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 22° 05' 01.0876" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    | 350.000          |            |                      |
| Length:                    | 134.901          | Tangent:   | 68.298               |
| Mid-Ord:                   | 6.479            | External:  | 6.602                |
| Chord:                     | 134.068          | Course:    | N 55° 01' 50.9544" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+492.401  | 157519.458 | -39861.242           |
| End:                | 0+540.769  | 157554.258 | -39827.649           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 48.368     | Course:    | N 43° 59' 20.4106" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+540.769        | 157554.258 | -39827.649           |
| RP:                        |                  | 157519.532 | -39791.675           |
| PT:                        | 0+547.747        | 157558.924 | -39822.469           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 07° 59' 45.1287" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    | 50.000           |            |                      |
| Length:                    | 6.978            | Tangent:   | 3.495                |
| Mid-Ord:                   | 0.122            | External:  | 0.122                |
| Chord:                     | 6.972            | Course:    | N 47° 59' 12.9750" E |

|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Description | PT Station | Northing            | Easting              |
| Start:      | 0+547.747  | 157558.924          | -39822.469           |
| End:        | 0+556.854  | 157564.533          | -39815.294           |
|             |            | <u>Tangent Data</u> |                      |
| Parameter   | Value      | Parameter           | Value                |
| Length:     | 9.107      | Course:             | N 51° 59' 05.5393" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.E

Vertical Alignment: Rest. 62.E

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+556.85

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | -2.70%    |                    |          |
| 1.00                                     | 0+025.76            | -5.00%    | 27.60m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+011.96  | Elevation:         | 117.627m |
|                                          | PVI Station:        | 0+025.76  | Elevation:         | 117.255m |
|                                          | PVT Station:        | 0+039.56  | Elevation:         | 116.565m |
|                                          | High Point:         | 0+011.96  | Elevation:         | 117.627m |
|                                          | Grade in:           | -2.70%    | Grade out:         | -5.00%   |
|                                          | Change:             | 2.30%     | K:                 | 12.000   |
|                                          | Curve Length:       | 27.60m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 686.13m   | Stopping Distance: | 302.75m  |
| 2.00                                     | 0+191.22            | -0.60%    | 66.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+158.22  | Elevation:         | 110.632m |
|                                          | PVI Station:        | 0+191.22  | Elevation:         | 108.982m |
|                                          | PVT Station:        | 0+224.22  | Elevation:         | 108.784m |
|                                          | Low Point:          | 0+224.22  | Elevation:         | 108.784m |
|                                          | Grade in:           | -5.00%    | Grade out:         | -0.60%   |
|                                          | Change:             | 4.40%     | K:                 | 15.000   |
|                                          | Curve Length:       | 66.00m    |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: | 130.04m   |                    |          |
| 3.00                                     | 0+298.39            | 2.50%     | 46.50m             |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+275.14  | Elevation:         | 108.478m |
|                                          | PVI Station:        | 0+298.39  | Elevation:         | 108.339m |
|                                          | PVT Station:        | 0+321.64  | Elevation:         | 108.920m |
|                                          | Low Point:          | 0+284.14  | Elevation:         | 108.451m |

|      |                                          |          |                    |          |
|------|------------------------------------------|----------|--------------------|----------|
|      | Grade in:                                | -0.60%   | Grade out:         | 2.50%    |
|      | Change:                                  | 3.10%    | K:                 | 15.000   |
|      | Curve Length:                            | 46.50m   |                    |          |
|      | Headlight                                |          |                    |          |
|      | Distance:                                | 200.87m  |                    |          |
| 4.00 | 0+454.11                                 | -3.00%   | 55.00m             |          |
|      | Vertical Curve Information:(crest curve) |          |                    |          |
|      | PVC Station:                             | 0+426.61 | Elevation:         | 111.544m |
|      | PVI Station:                             | 0+454.11 | Elevation:         | 112.231m |
|      | PVT Station:                             | 0+481.61 | Elevation:         | 111.406m |
|      | High Point:                              | 0+451.61 | Elevation:         | 111.856m |
|      | Grade in:                                | 2.50%    | Grade out:         | -3.00%   |
|      | Change:                                  | 5.50%    | K:                 | 10.000   |
|      | Curve Length:                            | 55.00m   |                    |          |
|      | Passing Distance:                        | 308.66m  | Stopping Distance: | 148.33m  |
| 5.00 | 0+519.60                                 | 0.40%    | 34.00m             |          |
|      | Vertical Curve Information:(sag curve)   |          |                    |          |
|      | PVC Station:                             | 0+502.60 | Elevation:         | 110.776m |
|      | PVI Station:                             | 0+519.60 | Elevation:         | 110.266m |
|      | PVT Station:                             | 0+536.60 | Elevation:         | 110.334m |
|      | Low Point:                               | 0+532.60 | Elevation:         | 110.326m |
|      | Grade in:                                | -3.00%   | Grade out:         | 0.40%    |
|      | Change:                                  | 3.40%    | K:                 | 10.000   |
|      | Curve Length:                            | 34.00m   |                    |          |
|      | Headlight                                |          |                    |          |
|      | Distance:                                | 155.82m  |                    |          |
| 6.00 | 0+556.85                                 |          |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R62.F

### Eixo em Planta - Restabelecimento R62.F

Alignment: Rest. 62.F

Description:

|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|---------|-------------|---------------------|------------|----------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing   | Easting              |
| Start:  |             | 0+000.000           | 157294.993 | -40037.247           |
| End:    |             | 0+018.631           | 157288.845 | -40019.660           |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|         | Parameter   | Value               | Parameter  | Value                |
| Length: |             | 18.631              | Course:    | S 70° 43' 51.7751" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R62.F

Vertical Alignment: Rest. 62.F

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+018.63

| PVI                                    | Station             | Grade Out | Curve Length |          |
|----------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|----------|
| 0.00                                   | 0+000.00            | 2.50%     |              |          |
| 1.00                                   | 0+005.68            | 14.00%    | 5.75m        |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve) |                     |           |              |          |
|                                        | PVC Station:        | 0+002.80  | Elevation:   | 109.945m |
|                                        | PVI Station:        | 0+005.68  | Elevation:   | 110.017m |
|                                        | PVT Station:        | 0+008.55  | Elevation:   | 110.419m |
|                                        | Low Point:          | 0+002.80  | Elevation:   | 109.945m |
|                                        | Grade in:           | 2.50%     | Grade out:   | 14.00%   |
|                                        | Change:             | 11.50%    | K:           | 0.500    |
|                                        | Curve Length:       | 5.75m     |              |          |
|                                        | Headlight Distance: | 23.89m    |              |          |
| 2.00                                   | 0+018.63            |           |              |          |

## RESTABELECIMENTO R63.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R63.1

Alignment: Rest. 63.1

Description:

| Tangent Data |             |            |            |                      |
|--------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|              | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:       |             | 0+000.000  | 158515.310 | -40112.330           |
| End:         |             | 0+057.038  | 158570.410 | -40097.590           |
| Tangent Data |             |            |            |                      |
|              | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:      |             | 57.038     | Course:    | N 14° 58' 36.1644" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R63.1

Vertical Alignment: Rest. 63.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+057.04

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 2.15%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+033.85          | -1.50%    | 36.50m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:      | 0+015.60  | Elevation:         | 112.355m |
|                                          | PVI Station:      | 0+033.85  | Elevation:         | 112.748m |
|                                          | PVT Station:      | 0+052.10  | Elevation:         | 112.474m |
|                                          | High Point:       | 0+037.10  | Elevation:         | 112.587m |
|                                          | Grade in:         | 2.15%     | Grade out:         | -1.50%   |
|                                          | Change:           | 3.65%     | K:                 | 10.000   |
|                                          | Curve Length:     | 36.50m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance: | 441.88m   | Stopping Distance: | 200.31m  |
| 2.00                                     | 0+057.04          |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R63.2

### Eixo em Planta - Restabelecimento R63.2

Alignment: Rest. 63.2

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 158567.114 | -40111.657           |
| End:                |             | 0+027.162  | 158573.311 | -40085.211           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 27.162     | Course:    | N 76° 48' 40.2513" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+027.162        | 158573.311 | -40085.211           |
| RP:                        |             |                  | 158768.036 | -40130.843           |
| PT:                        |             | 0+051.459        | 158580.276 | -40061.949           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 06° 57' 38.2537" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    |             | 200.000          |            |                      |
| Length:                    |             | 24.297           | Tangent:   | 12.164               |
| Mid-Ord:                   |             | 0.369            | External:  | 0.370                |
| Chord:                     |             | 24.282           | Course:    | N 73° 19' 51.1245" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+051.459  | 158580.276 | -40061.949           |
| End:                |             | 0+056.494  | 158582.010 | -40057.223           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 5.035      | Course:    | N 69° 51' 01.9976" E |



## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R63.2

Vertical Alignment: Rest. 63.2

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+056.49

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 2.80%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+047.47          | 0.70%     | 16.80m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:      | 0+039.07  | Elevation:         | 113.089m |
|                                          | PVI Station:      | 0+047.47  | Elevation:         | 113.325m |
|                                          | PVT Station:      | 0+055.87  | Elevation:         | 113.383m |
|                                          | High Point:       | 0+055.87  | Elevation:         | 113.383m |
|                                          | Grade in:         | 2.80%     | Grade out:         | 0.70%    |
|                                          | Change:           | 2.10%     | K:                 | 8.000    |
|                                          | Curve Length:     | 16.80m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance: | 744.76m   | Stopping Distance: | 324.86m  |
| 2.00                                     | 0+056.49          |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R63.A

### Eixo em Planta - Restabelecimento R63.A

Alignment: Rest. 63.A

Description:

|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|---------|-------------|---------------------|------------------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing Easting             |
| Start:  |             | 0+000.000           | 157562.480 -39817.920        |
| End:    |             | 0+001.592           | 157563.829 -39818.766        |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|         | Parameter   | Value               | Parameter Value              |
| Length: |             | 1.592               | Course: N 32° 05' 48.1755" W |

|          |             | <u>Curve Point Data</u>    |                              |
|----------|-------------|----------------------------|------------------------------|
|          | Description | Station                    | Northing Easting             |
| PC:      |             | 0+001.592                  | 157563.829 -39818.766        |
| RP:      |             |                            | 157606.337 -39750.994        |
| PT:      |             | 0+018.489                  | 157578.981 -39826.172        |
|          |             | <u>Circular Curve Data</u> |                              |
|          | Parameter   | Value                      | Parameter Value              |
| Delta:   |             | 12° 06' 04.3556"           | Type: RIGHT                  |
| Radius:  |             | 80.000                     |                              |
| Length:  |             | 16.896                     | Tangent: 8.480               |
| Mid-Ord: |             | 0.446                      | External: 0.448              |
| Chord:   |             | 16.865                     | Course: N 26° 02' 45.9977" W |

|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|---------|-------------|---------------------|------------------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing Easting             |
| Start:  |             | 0+018.489           | 157578.981 -39826.172        |
| End:    |             | 0+138.693           | 157691.939 -39867.275        |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |                              |
|         | Parameter   | Value               | Parameter Value              |
| Length: |             | 120.204             | Course: N 19° 59' 43.8199" W |

|     |             | <u>Curve Point Data</u> |                       |
|-----|-------------|-------------------------|-----------------------|
|     | Description | Station                 | Northing Easting      |
| PC: |             | 0+138.693               | 157691.939 -39867.275 |
| RP: |             |                         | 157589.356 -40149.191 |
| PT: |             | 0+238.091               | 157778.067 -39915.978 |

| <u>Circular Curve Data</u> |                  |           |                      |
|----------------------------|------------------|-----------|----------------------|
| Parameter                  | Value            | Parameter | Value                |
| Delta:                     | 18° 59' 00.9824" | Type:     | LEFT                 |
| Radius:                    | 300.000          |           |                      |
| Length:                    | 99.398           | Tangent:  | 50.159               |
| Mid-Ord:                   | 4.107            | External: | 4.164                |
| Chord:                     | 98.944           | Course:   | N 29° 29' 14.3111" W |

---

| <u>Tangent Data</u> |            |            |            |
|---------------------|------------|------------|------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting    |
| Start:              | 0+238.091  | 157778.067 | -39915.978 |
| End:                | 0+275.528  | 157807.169 | -39939.527 |

---

| <u>Tangent Data</u> |        |           |                      |
|---------------------|--------|-----------|----------------------|
| Parameter           | Value  | Parameter | Value                |
| Length:             | 37.437 | Course:   | N 38° 58' 44.8023" W |

---

| <u>Curve Point Data</u> |           |            |            |
|-------------------------|-----------|------------|------------|
| Description             | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                     | 0+275.528 | 157807.169 | -39939.527 |
| RP:                     |           | 157932.976 | -39784.052 |
| PT:                     | 0+322.153 | 157846.491 | -39964.386 |

---

| <u>Circular Curve Data</u> |                  |           |                      |
|----------------------------|------------------|-----------|----------------------|
| Parameter                  | Value            | Parameter | Value                |
| Delta:                     | 13° 21' 26.2617" | Type:     | RIGHT                |
| Radius:                    | 200.000          |           |                      |
| Length:                    | 46.626           | Tangent:  | 23.419               |
| Mid-Ord:                   | 1.357            | External: | 1.366                |
| Chord:                     | 46.520           | Course:   | N 32° 18' 01.6714" W |

---

| <u>Tangent Data</u> |            |            |            |
|---------------------|------------|------------|------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting    |
| Start:              | 0+322.153  | 157846.491 | -39964.386 |
| End:                | 0+350.763  | 157872.287 | -39976.757 |

---

| <u>Tangent Data</u> |        |           |                      |
|---------------------|--------|-----------|----------------------|
| Parameter           | Value  | Parameter | Value                |
| Length:             | 28.610 | Course:   | N 25° 37' 18.5406" W |

---

| <u>Curve Point Data</u> |           |            |            |
|-------------------------|-----------|------------|------------|
| Description             | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                     | 0+350.763 | 157872.287 | -39976.757 |
| RP:                     |           | 157850.666 | -40021.841 |

|                            |                  |                  |                      |
|----------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| PT:                        | 0+374.556        | 157890.538       | -39991.671           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |                  |                      |
| <b>Parameter</b>           | <b>Value</b>     | <b>Parameter</b> | <b>Value</b>         |
| Delta:                     | 27° 15' 52.1106" | Type:            | LEFT                 |
| Radius:                    | 50.000           |                  |                      |
| Length:                    | 23.793           | Tangent:         | 12.126               |
| Mid-Ord:                   | 1.409            | External:        | 1.449                |
| Chord:                     | 23.569           | Course:          | N 39° 15' 14.5959" W |

|                     |                   |                  |                      |
|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| <u>Tangent Data</u> |                   |                  |                      |
| <b>Description</b>  | <b>PT Station</b> | <b>Northing</b>  | <b>Easting</b>       |
| Start:              | 0+374.556         | 157890.538       | -39991.671           |
| End:                | 0+389.099         | 157899.313       | -40003.268           |
| <u>Tangent Data</u> |                   |                  |                      |
| <b>Parameter</b>    | <b>Value</b>      | <b>Parameter</b> | <b>Value</b>         |
| Length:             | 14.542            | Course:          | N 52° 53' 10.6512" W |

|                            |                  |                  |                      |
|----------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| <u>Curve Point Data</u>    |                  |                  |                      |
| <b>Description</b>         | <b>Station</b>   | <b>Northing</b>  | <b>Easting</b>       |
| PC:                        | 0+389.099        | 157899.313       | -40003.268           |
| RP:                        |                  | 157979.057       | -39942.928           |
| PT:                        | 0+485.955        | 157983.607       | -40042.824           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |                  |                      |
| <b>Parameter</b>           | <b>Value</b>     | <b>Parameter</b> | <b>Value</b>         |
| Delta:                     | 55° 29' 40.3137" | Type:            | RIGHT                |
| Radius:                    | 100.000          |                  |                      |
| Length:                    | 96.856           | Tangent:         | 52.606               |
| Mid-Ord:                   | 11.499           | External:        | 12.993               |
| Chord:                     | 93.114           | Course:          | N 25° 08' 20.4943" W |

|                     |                   |                  |                      |
|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| <u>Tangent Data</u> |                   |                  |                      |
| <b>Description</b>  | <b>PT Station</b> | <b>Northing</b>  | <b>Easting</b>       |
| Start:              | 0+485.955         | 157983.607       | -40042.824           |
| End:                | 0+537.479         | 158035.078       | -40040.480           |
| <u>Tangent Data</u> |                   |                  |                      |
| <b>Parameter</b>    | <b>Value</b>      | <b>Parameter</b> | <b>Value</b>         |
| Length:             | 51.524            | Course:          | N 02° 36' 29.6625" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R63.A

Vertical Alignment: Rest. 63.A

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+537.48

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 9.00%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+025.89            | 0.90%     | 40.50m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+005.64  | Elevation:         | 110.906m |
|                                          | PVI Station:        | 0+025.89  | Elevation:         | 112.728m |
|                                          | PVT Station:        | 0+046.14  | Elevation:         | 112.911m |
|                                          | High Point:         | 0+046.14  | Elevation:         | 112.911m |
|                                          | Grade in:           | 9.00%     | Grade out:         | 0.90%    |
|                                          | Change:             | 8.10%     | K:                 | 5.000    |
|                                          | Curve Length:       | 40.50m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 211.16m   | Stopping Distance: | 102.30m  |
| 2.00                                     | 0+144.82            | -7.00%    | 79.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+105.32  | Elevation:         | 113.443m |
|                                          | PVI Station:        | 0+144.82  | Elevation:         | 113.799m |
|                                          | PVT Station:        | 0+184.32  | Elevation:         | 111.034m |
|                                          | High Point:         | 0+114.32  | Elevation:         | 113.484m |
|                                          | Grade in:           | 0.90%     | Grade out:         | -7.00%   |
|                                          | Change:             | 7.90%     | K:                 | 10.000   |
|                                          | Curve Length:       | 79.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance:   | 235.24m   | Stopping Distance: | 123.62m  |
| 3.00                                     | 0+307.97            | 0.60%     | 114.00m            |          |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:        | 0+250.97  | Elevation:         | 106.368m |
|                                          | PVI Station:        | 0+307.97  | Elevation:         | 102.378m |
|                                          | PVT Station:        | 0+364.97  | Elevation:         | 102.720m |
|                                          | Low Point:          | 0+355.97  | Elevation:         | 102.693m |
|                                          | Grade in:           | -7.00%    | Grade out:         | 0.60%    |
|                                          | Change:             | 7.60%     | K:                 | 15.000   |
|                                          | Curve Length:       | 114.00m   |                    |          |
|                                          | Headlight Distance: | 107.95m   |                    |          |
| 4.00                                     | 0+537.48            |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R63.B

### Eixo em Planta - Restabelecimento R63.B

Alignment: Rest. 63.B

Description:

|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|---------|-------------|---------------------|------------|----------------------|
|         | Description | PT Station          | Northing   | Easting              |
| Start:  |             | 0+000.000           | 158505.491 | -40075.085           |
| End:    |             | 0+068.384           | 158572.579 | -40088.336           |
|         |             | <u>Tangent Data</u> |            |                      |
|         | Parameter   | Value               | Parameter  | Value                |
| Length: |             | 68.384              | Course:    | N 11° 10' 22.8676" W |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R63.B

Vertical Alignment: Rest. 63.B

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+068.38

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |          |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 4.50%     |                    |          |
| 1.00                                     | 0+039.04          | -2.50%    | 35.00m             |          |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |          |
|                                          | PVC Station:      | 0+021.54  | Elevation:         | 112.612m |
|                                          | PVI Station:      | 0+039.04  | Elevation:         | 113.400m |
|                                          | PVT Station:      | 0+056.54  | Elevation:         | 112.962m |
|                                          | High Point:       | 0+044.04  | Elevation:         | 113.119m |
|                                          | Grade in:         | 4.50%     | Grade out:         | -2.50%   |
|                                          | Change:           | 7.00%     | K:                 | 5.000    |
|                                          | Curve Length:     | 35.00m    |                    |          |
|                                          | Passing Distance: | 238.41m   | Stopping Distance: | 112.44m  |
| 2.00                                     | 0+068.38          |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R63.C

### Eixo em Planta - Restabelecimento R63.C

Alignment: Rest. 63.C

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 158461.630 | -40077.230           |
| End:                |             | 0+009.543  | 158468.561 | -40083.790           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 9.543      | Course:    | N 43° 25' 24.4198" W |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+009.543        | 158468.561 | -40083.790           |
| RP:                        |             |                  | 158473.029 | -40079.069           |
| PT:                        |             | 0+015.037        | 158473.596 | -40085.544           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 48° 25' 53.2993" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 6.500            |            |                      |
| Length:                    |             | 5.494            | Tangent:   | 2.923                |
| Mid-Ord:                   |             | 0.572            | External:  | 0.627                |
| Chord:                     |             | 5.332            | Course:    | N 19° 12' 27.7701" W |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+015.037  | 158473.596 | -40085.544           |
| End:                |             | 0+033.399  | 158491.888 | -40083.941           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 18.362     | Course:    | N 05° 00' 28.8795" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |           |            |            |
|----------------------------|-------------|-----------|------------|------------|
|                            | Description | Station   | Northing   | Easting    |
| PC:                        |             | 0+033.399 | 158491.888 | -40083.941 |
| RP:                        |             |           | 158496.253 | -40133.750 |
| PT:                        |             | 0+037.770 | 158496.253 | -40083.750 |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |           |            |            |

| Parameter | Value            | Parameter | Value                |
|-----------|------------------|-----------|----------------------|
| Delta:    | 05° 00' 28.8795" | Type:     | LEFT                 |
| Radius:   | 50.000           |           |                      |
| Length:   | 4.370            | Tangent:  | 2.187                |
| Mid-Ord:  | 0.048            | External: | 0.048                |
| Chord:    | 4.369            | Course:   | N 02° 30' 14.4398" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+037.770  | 158496.253 | -40083.750           |
| End:                | 0+038.863  | 158497.347 | -40083.750           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 1.094      | Course:    | N 00° 00' 00.0000" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+038.863        | 158497.347 | -40083.750           |
| RP:                        |                  | 158497.347 | -40075.750           |
| PT:                        | 0+050.440        | 158505.286 | -40076.737           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 82° 54' 44.9864" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    | 8.000            |            |                      |
| Length:                    | 11.577           | Tangent:   | 7.067                |
| Mid-Ord:                   | 2.004            | External:  | 2.674                |
| Chord:                     | 10.593           | Course:    | N 41° 27' 22.4932" E |

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+050.440  | 158505.286 | -40076.737           |
| End:                | 0+060.524  | 158506.530 | -40066.730           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 10.084     | Course:    | N 82° 54' 44.9864" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R63.C



Vertical Alignment: Rest. 63.C

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+060.52

| PVI  | Station                                  | Grade Out | Curve Length       |          |
|------|------------------------------------------|-----------|--------------------|----------|
| 0.00 | 0+000.00                                 | 0.50%     |                    |          |
| 1.00 | 0+007.19                                 | 10.00%    | 13.30m             |          |
|      | Vertical Curve Information:(sag curve)   |           |                    |          |
|      | PVC Station:                             | 0+000.54  | Elevation:         | 107.863m |
|      | PVI Station:                             | 0+007.19  | Elevation:         | 107.896m |
|      | PVT Station:                             | 0+013.84  | Elevation:         | 108.561m |
|      | Low Point:                               | 0+000.54  | Elevation:         | 107.863m |
|      | Grade in:                                | 0.50%     | Grade out:         | 10.00%   |
|      | Change:                                  | 9.50%     | K:                 | 1.400    |
|      | Curve Length:                            | 13.30m    |                    |          |
|      | Headlight Distance:                      | 33.94m    |                    |          |
| 2.00 | 0+045.34                                 | -1.00%    | 19.80m             |          |
|      | Vertical Curve Information:(crest curve) |           |                    |          |
|      | PVC Station:                             | 0+035.44  | Elevation:         | 110.722m |
|      | PVI Station:                             | 0+045.34  | Elevation:         | 111.712m |
|      | PVT Station:                             | 0+055.24  | Elevation:         | 111.613m |
|      | High Point:                              | 0+053.44  | Elevation:         | 111.622m |
|      | Grade in:                                | 10.00%    | Grade out:         | -1.00%   |
|      | Change:                                  | 11.00%    | K:                 | 1.800    |
|      | Curve Length:                            | 19.80m    |                    |          |
|      | Passing Distance:                        | 150.48m   | Stopping Distance: | 70.32m   |
| 3.00 | 0+060.52                                 |           |                    |          |

## RESTABELECIMENTO R64.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R64.1

Alignment: Rest. 64.1

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 158667.632 | -40109.248           |
| End:                |             | 0+043.029  | 158653.783 | -40068.510           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 43.029     | Course:    | S 71° 13' 26.7252" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |                  |            |                      |
|----------------------------|------------------|------------|----------------------|
| Description                | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        | 0+043.029        | 158653.783 | -40068.510           |
| RP:                        |                  | 159032.496 | -39939.763           |
| PT:                        | 0+069.375        | 158646.130 | -40043.304           |
| <u>Circular Curve Data</u> |                  |            |                      |
| Parameter                  | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     | 03° 46' 26.0124" | Type:      | LEFT                 |
| Radius:                    | 400.000          |            |                      |
| Length:                    | 26.347           | Tangent:   | 13.178               |
| Mid-Ord:                   | 0.217            | External:  | 0.217                |
| Chord:                     | 26.342           | Course:    | S 73° 06' 39.7314" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+069.375  | 158646.130 | -40043.304           |
| End:                |             | 0+071.357  | 158645.617 | -40041.390           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 1.981      | Course:    | S 74° 59' 52.7376" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R64.1

Vertical Alignment: Rest. 64.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+071.36

| PVI  | Station  | Grade Out | Curve Length |
|------|----------|-----------|--------------|
| 0.00 | 0+000.00 | 2.52%     |              |
| 1.00 | 0+071.36 |           |              |

## RESTABELECIMENTO R64.2

### Eixo em Planta - Restabelecimento R64.2

Alignment: Rest. 64.2

Description:

| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
|---------------------|------------|------------|----------------------|
| Description         | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              | 0+000.000  | 159457.270 | -40021.130           |
| End:                | 0+074.585  | 159391.910 | -39985.200           |
| <u>Tangent Data</u> |            |            |                      |
| Parameter           | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             | 74.585     | Course:    | S 28° 47' 55.2402" E |

### Perfil Longitudinal - Restabelecimento R64.2

Vertical Alignment: Rest. 64.2

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+074.58

| PVI                                     | Station             | Grade Out | Curve Length |          |
|-----------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|----------|
| 0.00                                    | 0+000.00            | -7.00%    |              |          |
| 1.00                                    | 0+043.89            | -1.10%    | 44.25m       |          |
| Vertical Curve Information: (sag curve) |                     |           |              |          |
|                                         | PVC Station:        | 0+021.77  | Elevation:   | 113.126m |
|                                         | PVI Station:        | 0+043.89  | Elevation:   | 111.578m |
|                                         | PVT Station:        | 0+066.02  | Elevation:   | 111.334m |
|                                         | Low Point:          | 0+066.02  | Elevation:   | 111.334m |
|                                         | Grade in:           | -7.00%    | Grade out:   | -1.10%   |
|                                         | Change:             | 5.90%     | K:           | 7.500    |
|                                         | Curve Length:       | 44.25m    |              |          |
|                                         | Headlight Distance: | 79.56m    |              |          |
| 2.00                                    | 0+074.58            |           |              |          |

## RESTABELECIMENTO R67.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R67.1

Alignment: Rest. 67.1

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 162283.070 | -38928.680           |
| End:                |             | 0+011.339  | 162275.603 | -38920.147           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 11.339     | Course:    | S 48° 48' 50.6694" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+011.339        | 162275.603 | -38920.147           |
| RP:                        |             |                  | 162253.026 | -38939.902           |
| PT:                        |             | 0+045.719        | 162244.331 | -38911.190           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 65° 39' 41.0088" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 30.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 34.380           | Tangent:   | 19.356               |
| Mid-Ord:                   |             | 4.792            | External:  | 5.703                |
| Chord:                     |             | 32.530           | Course:    | S 15° 59' 00.1650" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+045.719  | 162244.331 | -38911.190           |
| End:                |             | 0+067.976  | 162223.030 | -38917.640           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 22.257     | Course:    | S 16° 50' 50.3394" W |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R67.1

Vertical Alignment: Rest. 67.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+067.98

| PVI                                      | Station             | Grade Out | Curve Length       |         |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00            | 2.50%     |                    |         |
| 1.00                                     | 0+014.31            | 4.00%     | 18.00m             |         |
| Vertical Curve Information:(sag curve)   |                     |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+005.31  | Elevation:         | 68.873m |
|                                          | PVI Station:        | 0+014.31  | Elevation:         | 69.098m |
|                                          | PVT Station:        | 0+023.31  | Elevation:         | 69.458m |
|                                          | Low Point:          | 0+005.31  | Elevation:         | 68.873m |
|                                          | Grade in:           | 2.50%     | Grade out:         | 4.00%   |
|                                          | Change:             | 1.50%     | K:                 | 12.000  |
|                                          | Curve Length:       | 18.00m    |                    |         |
|                                          | Headlight Distance: |           |                    |         |
| 2.00                                     | 0+041.84            | 2.30%     | 20.40m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                     |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:        | 0+031.64  | Elevation:         | 69.791m |
|                                          | PVI Station:        | 0+041.84  | Elevation:         | 70.199m |
|                                          | PVT Station:        | 0+052.04  | Elevation:         | 70.433m |
|                                          | High Point:         | 0+052.04  | Elevation:         | 70.433m |
|                                          | Grade in:           | 4.00%     | Grade out:         | 2.30%   |
|                                          | Change:             | 1.70%     | K:                 | 12.000  |
|                                          | Curve Length:       | 20.40m    |                    |         |
|                                          | Passing Distance:   | 919.82m   | Stopping Distance: | 401.13m |
| 3.00                                     | 0+067.98            |           |                    |         |

## RESTABELECIMENTO R68.1

### Eixo em Planta - Restabelecimento R68.1

Alignment: Rest. 68.1

Description:

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+000.000  | 162446.160 | -38834.470           |
| End:                |             | 0+001.474  | 162446.897 | -38833.193           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 1.474      | Course:    | N 60° 00' 04.7465" E |

| <u>Curve Point Data</u>    |             |                  |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|
|                            | Description | Station          | Northing   | Easting              |
| PC:                        |             | 0+001.474        | 162446.897 | -38833.193           |
| RP:                        |             |                  | 162429.576 | -38823.194           |
| PT:                        |             | 0+020.674        | 162447.702 | -38814.740           |
| <u>Circular Curve Data</u> |             |                  |            |                      |
|                            | Parameter   | Value            | Parameter  | Value                |
| Delta:                     |             | 55° 00' 13.1310" | Type:      | RIGHT                |
| Radius:                    |             | 20.000           |            |                      |
| Length:                    |             | 19.200           | Tangent:   | 10.412               |
| Mid-Ord:                   |             | 2.260            | External:  | 2.548                |
| Chord:                     |             | 18.471           | Course:    | N 87° 30' 11.3120" E |

| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|---------------------|-------------|------------|------------|----------------------|
|                     | Description | PT Station | Northing   | Easting              |
| Start:              |             | 0+020.674  | 162447.702 | -38814.740           |
| End:                |             | 0+043.934  | 162437.870 | -38793.660           |
| <u>Tangent Data</u> |             |            |            |                      |
|                     | Parameter   | Value      | Parameter  | Value                |
| Length:             |             | 23.260     | Course:    | S 64° 59' 42.1225" E |

## Perfil Longitudinal - Restabelecimento R68.1

Vertical Alignment: Rest. 68.1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+043.93

| PVI                                      | Station           | Grade Out | Curve Length       |         |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------|---------|
| 0.00                                     | 0+000.00          | 12.50%    |                    |         |
| 1.00                                     | 0+025.03          | 2.65%     | 29.55m             |         |
| Vertical Curve Information:(crest curve) |                   |           |                    |         |
|                                          | PVC Station:      | 0+010.26  | Elevation:         | 55.782m |
|                                          | PVI Station:      | 0+025.03  | Elevation:         | 57.629m |
|                                          | PVT Station:      | 0+039.81  | Elevation:         | 58.021m |
|                                          | High Point:       | 0+039.81  | Elevation:         | 58.021m |
|                                          | Grade in:         | 12.50%    | Grade out:         | 2.65%   |
|                                          | Change:           | 9.85%     | K:                 | 3.000   |
|                                          | Curve Length:     | 29.55m    |                    |         |
|                                          | Passing Distance: | 171.77m   | Stopping Distance: | 82.25m  |
| 2.00                                     | 0+043.93          |           |                    |         |

---

## ANEXO II – QUADRO SERVIÇOS AFETADOS



**Nota informativa:**

A presente publicação é da exclusiva responsabilidade do autor. A União Europeia não se responsabiliza pela eventual utilização das informações nela contidas.