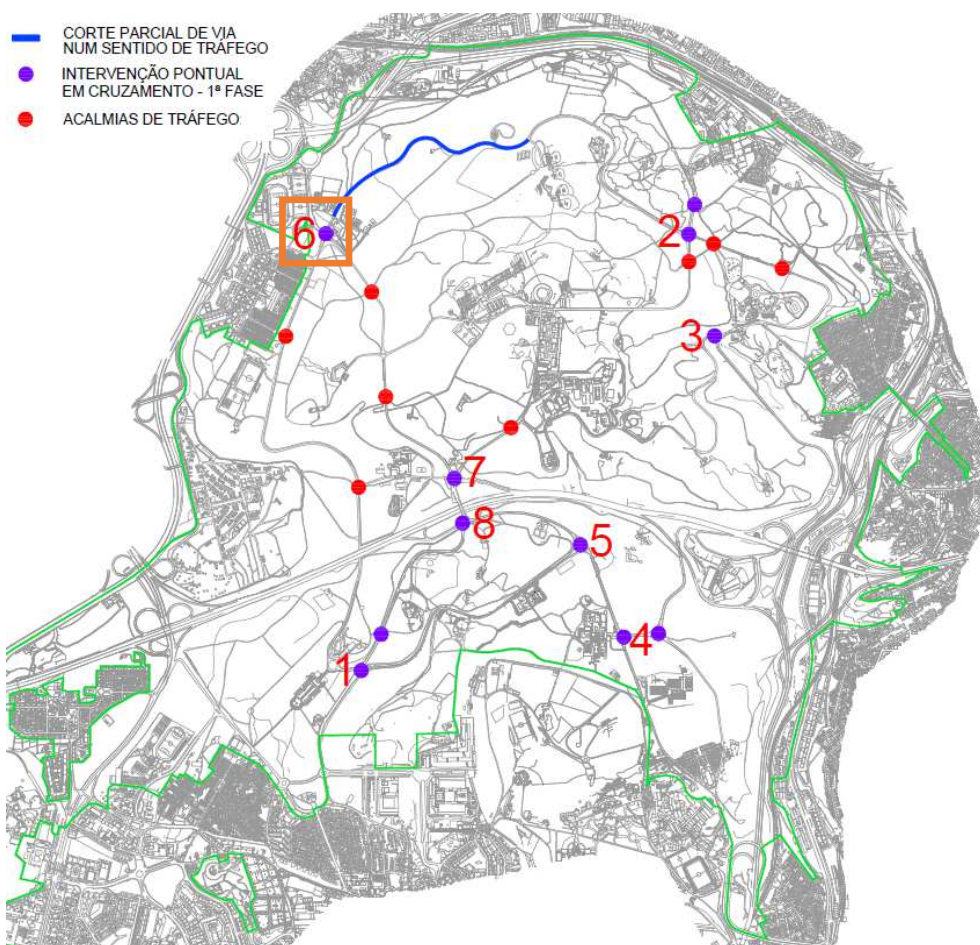


SOLUÇÕES DE ACALMIA DE TRÁFEGO NO PARQUE FLORESTAL DE MONSANTO

PROCESSO Nº 16525/CML/2015

PROJETO DE EXECUÇÃO - INTERVENÇÃO 6 ROTUNDA DA VILA GUINÉ MEMÓRIA DESCRITIVA





LISBOA

CÂMARA MUNICIPAL



DIREÇÃO MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE MOBILIDADE E TRÁFEGO

SOLUÇÕES DE ACALMIA DE TRÁFEGO NO PARQUE FLORESTAL DE MONSANTO

PROCESSO Nº 16525/CML/2015

PROJETO DE EXECUÇÃO - INTERVENÇÃO 6
ROTUNDA DA VILA GUINÉ

ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	5
2 ÂMBITO.....	5
3 ELEMENTOS DE BASE	7
4 ENQUADRAMENTO	8
4.1 LOCALIZAÇÃO.....	8
4.2 SITUAÇÃO ATUAL.....	8
5 SOLUÇÃO PROPOSTA	9
5.1 GEOMETRIA DE TRAÇADO.....	10
5.2 PASSEIOS PEDONAIS E INTEGRAÇÃO COM OS TRILHOS EXISTENTES	12
5.3 TRILHO DA ESTRADA DO BARCAL	13
6 PAVIMENTAÇÃO E LANCIS.....	14
6.1 FRESAGEM E REPAVIMENTAÇÃO	14
6.2 PAVIMENTO ANTIDERRAPANTE.....	14
6.3 FAIXAS PEDONAIS.....	15
6.4 FAIXAS PEDONAIS GALGÁVEIS	15
6.5 FAIXA CICLÁVEL SOBRE PAVIMENTO EXISTENTE	16
6.6 ZONAS DE CHEGADA/ESPERA	16

6.7 LANCIS	17
7 SINALIZAÇÃO	18
7.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - MARCAS RODOVIÁRIAS.....	18
7.1.1 Considerações gerais	18
7.1.2 Marcas longitudinais.....	18
7.1.3 Marcas Transversais	18
7.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL - SINALIZAÇÃO DE CÓDIGO.....	19
7.2.1 Considerações Gerais.....	19
7.2.2 Critérios de Projeto	19
7.2.3 Sinais de código	20
8 DRENAGEM	21
8.1 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA	21
8.2 ELEMENTOS BASE	21
8.2.1 Coletores de Águas Residuais Pluviais	21
8.2.1 Critérios Gerais de Projeto.....	22
8.2.2 Coletores Pluviais.....	23
8.3 TRAÇADOS EM PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL.....	24
8.3.1 Implantação	24
8.3.2 Profundidade de Instalação da Tubagem.....	24
8.3.3 Largura das Valas	25
8.3.4 Distância entre Caixas de Visita	25
8.4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO-SANITÁRIO DAS REDES	25
8.5 VALETAS DE PLATAFORMA SEMICIRCULARES EM CUBOS DE GRANITO	26
ANEXO I - LISTAGENS DE CÁLCULO GEOMÉTRICO	1
ALINHAMENTOS HORIZONTAIS	2
RASANTES	4

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Situação Atual - Rotunda da Vila Guiné (fonte: Google Earth Pro).....	8
Figura 2 Solução proposta para a Intervenção 6.....	9
Figura 3 Estrada do Outeiro - Barreira de madeira existente	11
Figura 4 Pavimentação - Zonas de Fresagem e Repavimentação	14
Figura 5 Pavimentação - Pavimento Antiderrapante	14
Figura 6 Pavimentação - Faixas Pedonais	15
Figura 7 Pavimentação - Faixa de Circulação Mista.....	15
Figura 8 Pavimentação - Faixa Ciclável.....	16
Figura 9 Zonas de Chegada/Espera.....	16
Figura 10 Pavimentação - Lancil L15.....	17
Figura 11 Pavimentação - Lancil Guia LG15	17
Figura 12 Pavimentação - Lancil de Remate LR8.....	17
Figura 13 Pavimentação - Lancil Rampeado tipo LR30	17
Figura 14 Esquema da drenagem superficial.....	27



SOLUÇÕES DE ACALMIA DE TRÁFEGO NO PARQUE FLORESTAL DE MONSANTO

PROCESSO Nº 16525/CML/2015

**PROJETO DE EXECUÇÃO - INTERVENÇÃO 6
ROTUNDA DA VILA GUINÉ**

MEMÓRIA DESCRITIVA

1 INTRODUÇÃO

O presente Projeto de Execução deriva do Estudo Prévio elaborado pela Engimind - Consultores de Transportes e Mobilidade, respeitante ao desenvolvimento de soluções a adotar na infraestrutura viária do parque Natural de Monsanto, com o objetivo de promover a segurança de circulação dos diversos modos de transporte que diariamente acedem a este espaço.

2 ÂMBITO

Nesta fase cada umas das oito intervenções na rede viária do Parque Florestal de Monsanto, assim como o conjunto de oito atravessamentos pedonais (e cicláveis) bem como o corte parcial da Estrada da Serafina, que constituíram o Estudo Prévio, serão divididos em 9 Projetos de Execução individuais, nomeadamente:

- Projeto de Execução da Intervenção 1 - Rotunda de Montes Claros;
- Projeto de Execução da Intervenção 2 - Cruzamento Serafina / Parque Ecológico;
- Projeto de Execução da Intervenção 3 - Cruzamento Nascente da Estrada da Belavista
- Projeto de Execução da Intervenção 4 - Cruzamento Estrada do Alvito / Estrada da Pimenteira
- Projeto de Execução da Intervenção 5 - Cruzamento Estrada do Alvito / Alameda Keil do Amaral (Nascente)
- Projeto de Execução da Intervenção 6 - Rotunda da Vila Guiné
- Projeto de Execução das Intervensões 7 e 8 - Rotundas da Cruz das Oliveiras;
- Projeto de Execução - Medidas de Acalmia de Tráfego (8 atravessamentos)
- Projeto de Execução da Intervenção 10 - Corte Parcial de via na Estrada do Barcal;

O presente estudo caracteriza o **Projeto de Execução da Intervenção 6 - Rotunda da Vila Guiné.**

Para o traçado viário desta intervenção, serão materializados os ilhéus separadores nas vias que interseitam a rotunda, sendo a ilha central reformulada por forma a abandonar a sua configuração vazada atual.

A solução apresentada foi estudada por forma a suprimir o sistema de semaforização luminosa automática de trânsito.

As zonas pedonais que ladeiam a área de intervenção serão alteradas de forma a dar maior comodidade aos utilizadores.

Para aumentar a segurança dos utilizadores estão previstas guardas de madeira, idênticas às utilizadas em outros pontos do Parque Florestal de Monsanto.

Ao nível da Sinalização e Segurança, foram feitas alterações nas marcações rodoviárias e na sinalização vertical, no sentido de adequar as mesmas a uma velocidade de circulação de 50km/h.

Também será feito o devido estudo de integração paisagística nas zonas que, de alguma forma, serão requalificadas.

3 ELEMENTOS DE BASE

Com base no levantamento topográfico à escala 1:500 elaborado especificamente para o presente estudo, procedeu-se ao estudo e implantação das várias soluções técnicas.

Foram feitas deslocações ao local para identificação de condicionalismos físicos, geológicos, de ocupação de solos e ambientais que pudessem obstar à implantação das várias soluções técnicas, numa tentativa de minimizar também a interferência com a vegetação existente.

Complementarmente foram utilizados os serviços de “web mapping” da Microsoft (Bing Maps) disponível através do software Civil 3D da Autodesk, assim como a informação disponível no software Google Earth Pro.

A solução preconizada foi baseada nos pontos presentes no Anexo “Descrição dos Projetos” que acompanha o Caderno de Encargos da “Aquisição de Serviços n.º 60/DMMT/DGMT/2015”, tendo sido desenvolvida em sede de Estudo Prévio. Após o devido parecer camarário, foi feita uma visita ao local de intervenção com os técnicos da Câmara Municipal de Lisboa, culminando na solução agora apresentada.

Apesar de a intervenção se desenvolver sobretudo sobre a via existente, tentou-se, sempre que possível, seguir o disposto no regulamento camarário para a organização do espaço público.

4 ENQUADRAMENTO

4.1 LOCALIZAÇÃO

A Intervenção 6 visa a reformulação da rotunda (atualmente semaforizada) situada junto à Vila Guiné e que faz a distribuição do tráfego entre a Estrada de Monsanto, a Estrada do Barcal e a Estrada do Outeiro.



Figura 1 | Situação Atual - Rotunda da Vila Guiné (fonte: Google Earth Pro)

4.2 SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente a Rotunda apresenta uma configuração “vazada”, em que a Estrada de Monsanto corta a Ilha central da Rotunda. Os fluxos de tráfego, bem como os períodos de atravessamento de peões, são regulados através de semaforização luminosa automática.

Apesar da semaforização, observam-se frequentemente circulações a velocidades elevadas, principalmente no sentido descendente da Est. de Monsanto. Esta situação apresenta riscos acrescidos durante a noite, período em que a semaforização é desativada, ficando em modo intermitente.

5 SOLUÇÃO PROPOSTA

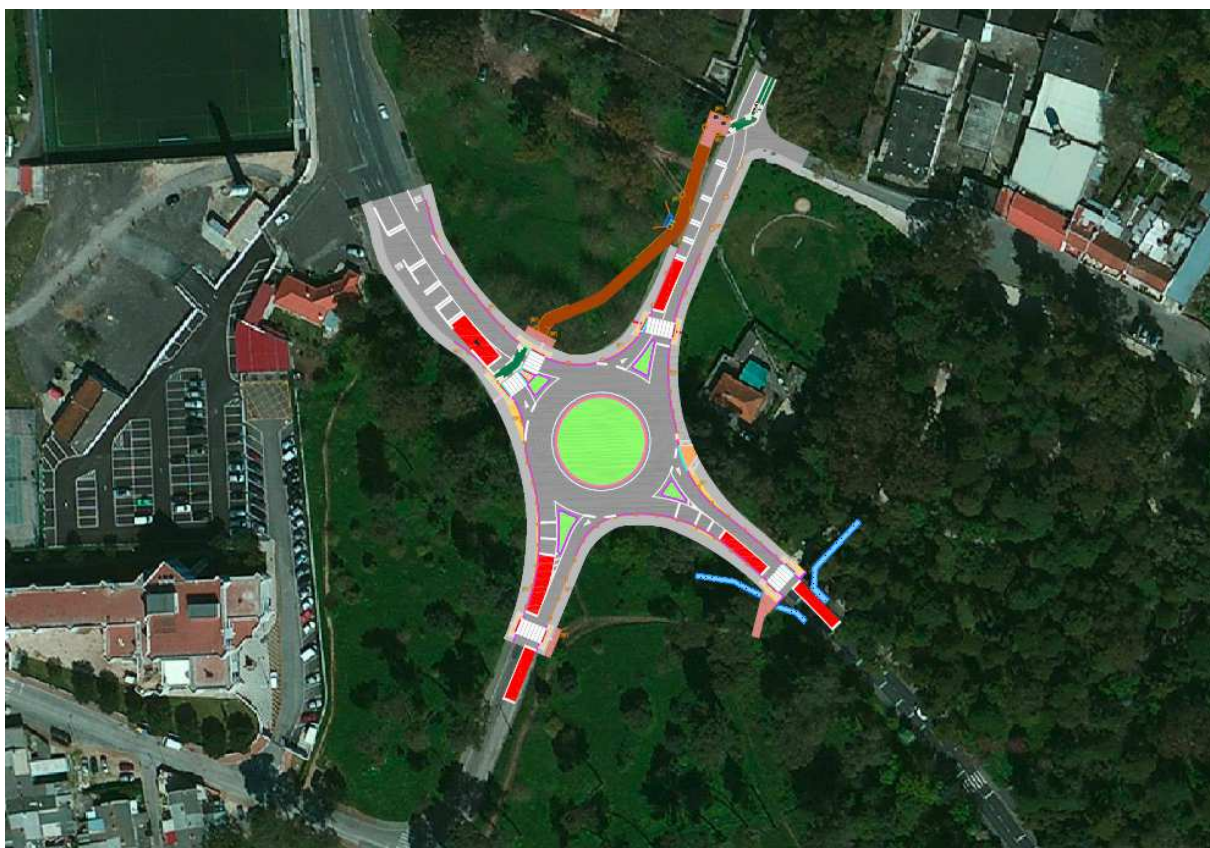


Figura 2 | Solução proposta para a Intervenção 6

Para além da reconversão da Rotunda para um formato mais tradicional, toda a solução baseou-se na premissa da eliminação do sistema de semaforização.

A materialização dos ilhéus separadores vai obrigar a maiores deflexões, o que por sua vez se traduzirá em velocidades de circulação menores.

5.1 GEOMETRIA DE TRAÇADO

A solução preconizada desenvolve-se na sua generalidade sobre a plataforma da rede viária existente, não estando previstas alterações da altimetria das vias, pelo que se devem manter as cotas da plataforma de pavimento existente.

O estudo da geometria de traçado da Intervenção é composto por 5 (cinco) alinhamentos, nomeadamente:

- Estrada de Monsanto - Lanço Poente;
- Estrada do Outeiro;
- Estrada de Monsanto - Lanço Nascente;
- Estrada do Barcal;
- Rotunda da Vila Guiné.

A **Estrada de Monsanto - Lanço Poente** deverá manter a sua geometria atual, não estando previstas quaisquer alterações do seu traçado geométrico, quer planimetricamente como altimetricamente. Os trabalhos de microfresagem e repavimentação deverão ser executados no sentido de preservar as cotas da plataforma de pavimento existente.

Será materializado o ilhéu separador junto à Rotunda e será feito um ajuste nos bordos direito e esquerdo da via, por forma a reduzir a largura das vias de entrada e saída da Rotunda, incentivando a circulação a velocidades mais reduzidas.

Para a **Estrada do Outeiro** está prevista a implantação de um atravessamento pedonal que atualmente é inexistente. Também será materializado o Ilhéu separador junto à Rotunda.

Não estando previstas alterações na geometria desta via, os trabalhos de microfresagem e repavimentação devem ser desenvolvidos por forma a preservar as cotas altimétricas da plataforma do pavimento existente.

Atualmente, no lado Nascente do atravessamento existe um trilho paralelo à via, ladeado por uma barreira de madeira.



Figura 3| Estrada do Outeiro - Barreira de madeira existente

Com a implantação do atravessamento pedonal e a materialização do rebaixamento do passeio, será necessário remover uma secção da barreira de madeira existente, por forma a permitir o fácil acesso ao trilho. A melhor forma de o fazer deverá ser avaliada em obra.

A **Estrada de Monsanto - Lanço Nascente**, à semelhança do previsto para o Lanço Poente, deverá manter a sua geometria atual, não estando previstas quaisquer alterações do seu traçado geométrico, quer planimetricamente como altimetricamente.

Está prevista a materialização do ilhéu separador junto à Rotunda, bem como um reperfilamento dos passeios esquerdo e direito, por forma a garantir a homogeneidade dos bordos, assim como a redução da largura das vias de entrada e saída da Rotunda.

A **Estrada do Barcal** deverá manter a geometria atual, com um ligeiro acerto dos passeios junto à Rotunda.

No final da via, junto ao entroncamento da Vila Guiné, será feita uma reformulação dos sentidos de tráfego, estando previsto que a via passe a ter sentido único para o tráfego viário.

Para tal, a faixa esquerda ficará reservada à circulação do tráfego viário no sentido Sul/Norte e a restante plataforma será convertida em faixa ciclável bidirecional, dando início à Intervenção 10, parte integrante do processo N° 16525/CML/2015 - Soluções de Acalmia de Tráfego no Parque Florestal de Monsanto.

Para a área de intervenção estão previstos os respetivos trabalhos de microfresagem e repavimentação. Estes devem ser desenvolvidos por forma a garantir as cotas da plataforma existente.

Na faixa ciclável deverá ser aplicada uma pintura em Slurry Seal, ou equivalente, de cor verde (RAL 6029) sobre a camada de desgaste.

A **Rotunda da Vila Guiné** deverá manter a sua circulação periférica inalterada, não estando previstas quaisquer alterações geométricas. No entanto, a ilha central, atualmente vazada, será fechada, devendo proceder-se à requalificação paisagística do seu interior.

Ao nível do pavimento, os trabalhos de microfresagem e repavimentação devem ser desenvolvidos por forma a garantir as cotas da plataforma existente.

5.2 PASSEIOS PEDONAIS E INTEGRAÇÃO COM OS TRILHOS EXISTENTES

Apesar a área de intervenção se situar em pleno parque florestal, apresenta atualmente um cariz bastante urbano, com passeios pedonais paralelos à via, materializados em blocos de cimento, confinados por lancis de betão.

Desta forma, todas as intervenções previstas para os passeios pedonais, devem preservar as mesmas características existentes no local.

Para evitar atravessamentos indesejáveis na rede viária e como forma de promover a segurança da circulação pedonal, estão previstas barreiras de madeira em todo o perímetro da rotunda, estendendo-se até aos limites da intervenção.

Está prevista a integração com trilho existente no quadrante Sul da Rotunda através de uma ligação à passagem pedonal da Estrada de Monsanto - Lanço Nascente e de uma ligação à passagem da Estrada do Outeiro.

A interface entre os trilhos e as zonas de atravessamento preconizadas será sempre feita através de zonas de chegada/zonas de espera, que consistem em áreas delimitadas por barreiras de madeira com pavimento diferenciado.

5.3 TRILHO DA ESTRADA DO BARCAL

Por forma a evitar que a pista ciclável termine na Estrada do Barcal, colocando os ciclistas em contramão com o tráfego viário, preconizou-se um trilho lateral à via que termina junto à passagem pedonal e ciclável da Estrada de Monsanto - Lanço Poente, junto à Rotunda.

Para tal, está previsto o prolongamento da PH existente na Estrada do Barcal, o que permitirá obter a gabarito necessário para acomodar o trilho e as respetivas barreiras de madeira.

O trilho deverá ser marcado em terreno natural, devidamente desmatado, limpo e compactado, à semelhança dos restantes trilhos identificados na periferia da Intervenção.

6 PAVIMENTAÇÃO E LANCIS

6.1 FRESAGEM E REPAVIMENTAÇÃO

Para a generalidade da área de intervenção, está prevista a substituição da camada de desgaste do pavimento betuminoso.

Para tal será necessário recorrer à fresagem da camada de desgaste a uma profundidade compreendida entre os 4 e os 6 cm, devendo-se posteriormente proceder à sua repavimentação com uma camada de desgaste em betão betuminoso de espessura semelhante, por forma a preservar as cotas do pavimento existente.

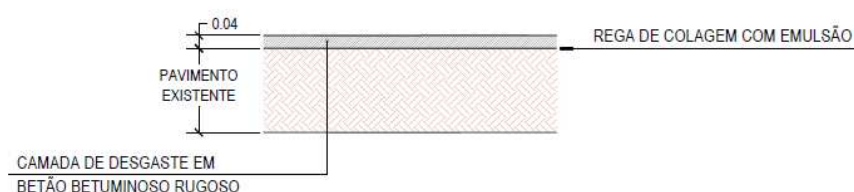


Figura 4| Pavimentação - Zonas de Fresagem e Repavimentação

6.2 PAVIMENTO ANTIDERRAPANTE

Nas zonas que antecedem as passagens pedonais deve ser aplicado um recobrimento antiderrapante de pigmentação vermelha.

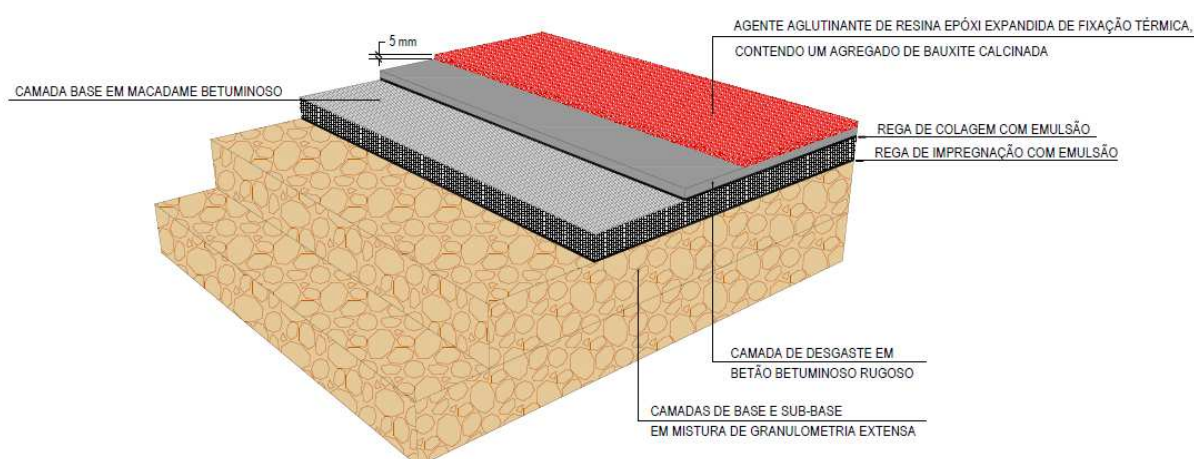


Figura 5| Pavimentação - Pavimento Antiderrapante

6.3 FAIXAS PEDONAIS

As faixas pedonais devem ser pavimentadas de acordo com os passeios já existentes, com acabamento em blocos de cimento.

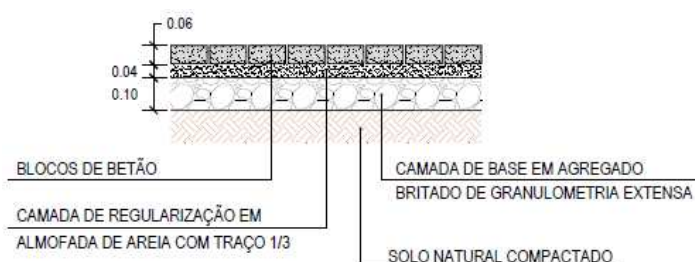


Figura 6| Pavimentação - Faixas Pedonais

6.4 FAIXAS PEDONAIS GALGÁVEIS

No lado esquerdo da Estrada de Monsanto - Lanço Nascente, no encontro com a Rotunda, existe uma serventia que deverá ser garantida através de um passeio completamente galgável por forma a permitir o acesso às edificações.

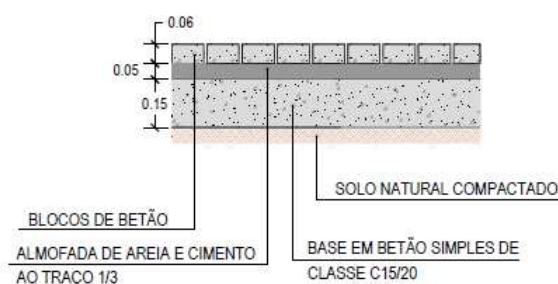


Figura 7| Pavimentação - Faixa de Circulação Mista

6.5 FAIXA CICLÁVEL SOBRE PAVIMENTO EXISTENTE

Nas zonas onde a faixa ciclável se desenvolve sobre o pavimento existente, a diferenciação face à faixa viária será feita através da aplicação de pintura em Slurry Seal, ou equivalente, colorido (RAL 6029) sobre os trabalhos previamente desenvolvidos de microfresagem e repavimentação, previstos para a generalidade da área de intervenção.

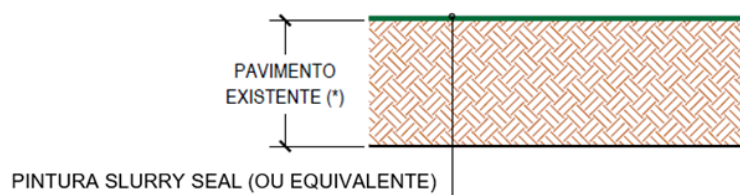


Figura 8| Pavimentação – Faixa Ciclável definida em Slurry Seal, ou equivalente, sobre pavimento existente

6.6 ZONAS DE CHEGADA/ESPERA

As ligações aos trilhos existentes são feitas através de zonas de espera, cujo pavimento deverá ser diferenciado e com características mecânicas que permitam durabilidade.

Para estas áreas, foi adotada a seguinte estrutura de pavimento:

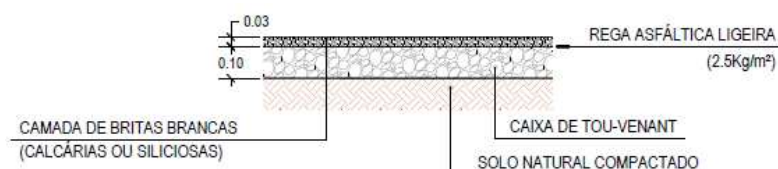


Figura 9| Zonas de Chegada/Espera

6.7 LANCIS

Apresentam-se os diferentes tipos de lancis previstos para a Intervenção.

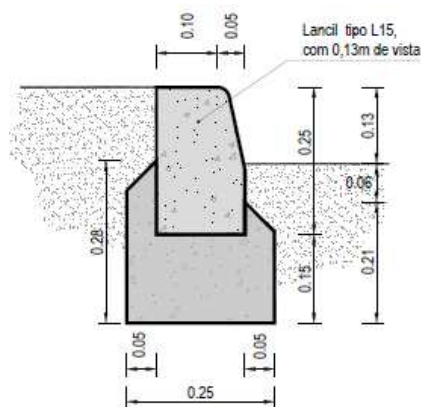


Figura 10| Pavimentação - Lancil L15

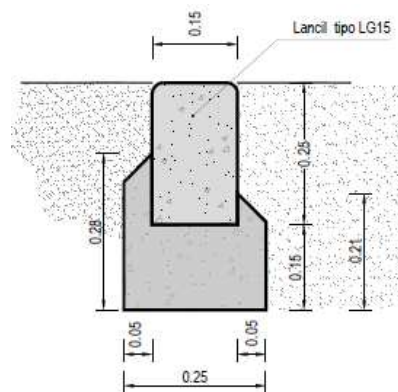


Figura 11| Pavimentação - Lancil Guia LG15

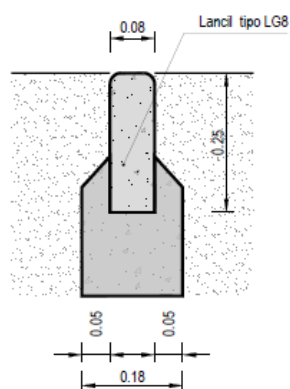


Figura 12| Pavimentação - Lancil de Remate LR8

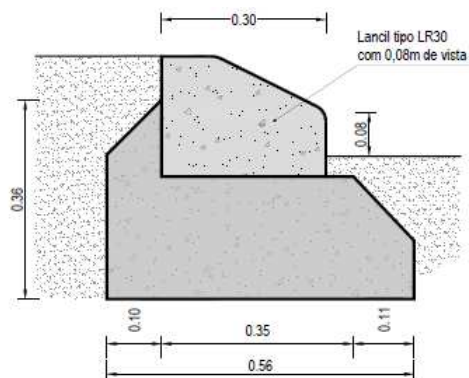


Figura 13| Pavimentação - Lancil Rampeado p LR30

7 SINALIZAÇÃO

O objetivo principal da sinalização é garantir um correto ordenamento rodoviário e um bom escoamento do tráfego e também a circulação de peões em condições de segurança, indicando aos utentes da via a forma correta e segura como esta deve ser utilizada.

7.1 Sinalização horizontal - Marcas Rodoviárias

7.1.1 Considerações gerais

As marcas rodoviárias, inscritas no pavimento, constituídas por marcas longitudinais (linhas contínuas) e marcas transversais (barras de paragem, passadeiras de peões), são pintadas no pavimento com tinta plástica de características refletoras de cor branca. Esta deverá obedecer genericamente aos requisitos impostos no "Projeto de Especificações de Tintas para Marcas Rodoviárias" do LNEC, o definido pela ex-JAE para as estradas da rede rodoviária fundamental, e particularmente as normas em vigor na Câmara Municipal de Lisboa.

Serão portanto, utilizados materiais de características retrorrefletoras quer aplicados a quente (termoplástico), quer por processos spray, consoante o trabalho a realizar.

Nas peças desenhadas apresentam-se plantas com a sinalização horizontal tipo, marcas longitudinais, marcas transversais, raias em zonas mortas, e outras marcas rodoviárias. De seguida iremos referir as características de cada tipo de marcas:

7.1.2 Marcas longitudinais

As marcas longitudinais previstas a aplicar são dos seguintes tipos:

- Linha branca contínua (LBC) com 0,12 m de largura, a aplicar como linha axial de divisão de filas de circulação onde se pretende uma separação entre elas, isto é, onde é interdita a ultrapassagem;
- Linha branca tracejada (LBT) com 0,12 m de largura e relação traço/espço 3/3 a aplicar como linha axial, onde se pretende uma separação de vias, permitindo aos veículos efetuarem manobras de mudança de via ou de ultrapassagem;

7.1.3 Marcas Transversais

As marcas transversais a aplicar são as seguintes:

- Barras de paragem associadas a passagens de peões (0,50 m de largura);

- Passadeiras de peões “zebradas” (barras com 0,50 m de largura e espaçamento médio de 0,50 m);
- Linha de cedência de passagem (LBTc) com 0,30 m de largura e relação traço/espço 0,40/0,30 a aplicar como linha transversal descontínua indicando o local da eventual paragem, quando a sinalização vertical imponha ao condutor a cedência de passagem.

Para além das marcas indicadas anteriormente, serão aplicadas outras marcas tais como:

- Triângulos de cedência de prioridade;
- Marcas inscritas no pavimento (STOP);
- Linha branca contínua (LBC) com 0,10 m de largura, a aplicar como linhas de delimitação de lugares de estacionamento.

7.2 Sinalização vertical - sinalização de código

7.2.1 Considerações Gerais

A sinalização vertical que se prevê instalar visa garantir, em conjunto com as marcas rodoviárias, um correto controlo e fácil escoamento do tráfego.

7.2.2 Critérios de Projeto

A sinalização vertical será projetada de acordo com as normas e regulamentos em vigor nomeadamente o “Regulamento de Sinalização do Trânsito”, Decreto Regulamentar n.º 22-A/98 (com as alterações introduzidas pelos Decretos Regulamentares n.º 41/2002 de 20 de Agosto, n.º 13/2003 de 26 de Junho, n.º 2/2011 de 3 de Março e pelo artigo 55.º do Decreto -Lei n.º 39/2010 de 26 de Abril), pela Lei n.º 33/2004 de 28 de Julho e pelo Decreto Regulamentar n.º 3/2005 de 10 de Maio, legislação complementar publicada, e normas e orientações da CML que visam garantir, em complemento com as marcas rodoviárias, um correto ordenamento e fácil escoamento de tráfego que circularão nas vias projetadas.

Serão ainda adotados os seguintes critérios, e princípios gerais de ordem técnica para a elaboração do projeto:

- Localização dos sinais de forma a torná-los bem visíveis, sem reduzir a visibilidade geral da via;
- Simplicidade dos sinais, para que a sua leitura seja rápida e de fácil compreensão;
- Garantia de circulação do tráfego rodoviário com o máximo de fluidez e segurança;

- Durabilidade na construção dos painéis e sinais, bem como na qualidade e no aspeto estético dos mesmos.

7.2.3 Sinais de código

Os sinais de código a instalar encontram-se englobados em três grupos principais:

- Sinais de perigo;
- Sinais de prescrição absoluta;
- Sinais de simples indicação.

Serão triangulares, octogonais, quadrados ou circulares e terão as dimensões de $L = 0,60$ m ou $\phi = 0,60$ m, como é aconselhável para as vias urbanas deste tipo.

A sua constituição é em chapa de aço galvanizado. A tela do sinal será do tipo HIP da M3 ou equivalente conferindo um nível de retroflexão mínimo de 2.

A colocação será feita em prumos metálicos, tamponados no topo, de secção circular (perfis ROR) implantados numa fundação de betão da classe C16/20 (X0(P); Cl1.0; D25; S2) segundo a NP EN 206-1. Os sinais deverão ser colocados de forma a existir uma altura livre de 2.40 m entre o pavimento e o bordo inferior do sinal.

8 DRENAGEM

8.1 Descrição da Solução Proposta

Uma vez que não se ultrapassam os limites da plataforma viária existente, não estão previstas alterações significativas nas infraestruturas de drenagem existentes na área de intervenção, sendo os trabalhos previstos resumidos a ligeiros acertos nas valetas, realocações de sumidouros e implantação de coletores pluviais.

A localização dos sistemas de drenagem pluvial e a área de projeto encontram-se representadas nas Peças Desenhadas.

A rede pluvial compreende duas bacias constituídas também por coletores gravíticos. Os seus efluentes são descarregados, para a linha de água existente a jusante da rede a projetar.

Nas Peças Desenhadas apresentam-se os traçados, quer em planta quer em perfil longitudinal, dos coletores das redes de drenagem propostas.

Recomenda-se que toda a rede de drenagem seja alvo de um saneamento, visto que na sua generalidade, os elementos encontram-se assoreados.

8.2 Elementos Base

8.2.1 Coletores de Águas Residuais Pluviais

Precipitação

Para efeitos de cálculo dos valores de pluviosidade, recorreremos às curvas de intensidade/duração /frequência, que fornecem os valores das intensidades médias máximas de precipitação para várias durações e diferentes períodos de retorno, proposto no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais, no Anexo IX, para a região pluviométrica A:

$$i = a \times T^n$$

sendo:

i = intensidade média máxima de precipitação (mm/h) para a duração T (min)

a e n = constantes que dependem do período de retorno.

As durações a considerar são as equivalentes ao tempo de concentração, que é a soma de tempo de percurso com o tempo inicial, que neste caso iremos adotar o valor de $T = 5$ min.

Deste modo, para um período de retorno de 10 anos, os valores das constantes a e n são respetivamente 290,68 e - 0,549, de acordo com o já referido anexo, ou seja:

$$i = 290,68 \times 5^{-0,549} \Leftrightarrow i = 200 \text{ l/s.ha}$$

Caudais de Projeto

Para o dimensionamento utilizar-se-á o método racional para o cálculo dos caudais afluentes a cada troço, a partir das diversas áreas a drenar e que contribuem para o referido troço.

A fórmula hidráulica adotada para o cálculo é a de MANNING-STRIEKLER, admitindo-se um coeficiente de rugosidade de $K_s = 90$.

Este coeficiente é a razão entre a precipitação útil, isto é, aquela que dá origem a escoamento na rede e a precipitação efetiva, ou seja, aquele que cai dentro da bacia.

Atendendo ao tipo de ocupação urbana do local, topografia e áreas impermeáveis devido aos arruamentos e edifícios, iremos adaptar como valor medido para o coeficiente de escoamento 0,95.

8.2.1 Critérios Gerais de Projeto

O Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto, que aprovou o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, em particular no seu Título IV (Sistemas de Drenagem Pública de Águas Residuais) constitui o elemento de referência legal a ter em conta na seleção dos critérios de conceção e dimensionamento na elaboração do Projeto, sem prejuízo de se adotarem valores e critérios mais adequados aos casos em estudo e, ainda, complementares dos que no

referido Regulamento se contém, desde que não entrem em conflito com os nele especificados.

8.2.2 Coletores Pluviais

O escoamento das águas residuais ao longo dos vários troços dos coletores pluviais, cujo traçado em planta se apresenta nas peças desenhadas, efetuado em superfície livre, será calculado em regime permanente e uniforme com base na expressão de Gauckler-Manning-Strickler:

$$Q = K_s \times S \times \sqrt[3]{R^2} \times \sqrt{i}$$

sendo,

Q -caudal [m³/s];

K - coeficiente de Manning [m^{1/3}/s];

S - secção de escoamento [m²];

R - raio hidráulico [m];

I - inclinação [m/m].

No dimensionamento dos coletores pluviais gravíticos aplicaram-se assim os seguintes principais critérios:

- Diâmetro mínimo..... 250 mm
- Material das tubagens PVC (SN8)
- Coeficiente de rugosidade Ks = 120 m^{1/3}/s
- Inclinação mínima..... 0,003 m/m
- Inclinação máxima 0,15 m/m
- Poder de transporte mínimo 4 N/m²
- Velocidade de escoamento mínima 0,90 m/s
- Velocidade de escoamento máxima 5,00m/s

-
- Altura de escoamento máxima (% do diâmetro) 100 %

As inclinações de soleira a adotar como mínimos, de um ponto de vista hidráulico e sanitário, devem ser tais que a velocidade de escoamento seja suficientemente elevada para evitar a sedimentação da matéria sólida e permitir o arrastamento do material acumulado em horas de reduzida afluência. Não devem, contudo, ultrapassar um limite máximo, para que não se manifestem turbulências e impulsos inconvenientes.

Também nesta rede foi considerada a construção de caixas de visita em mudanças de direção, de inclinação e de diâmetro dos coletores, bem como em alinhamentos retos com afastamentos iguais ou superiores a 60 m. Foram ainda consideradas quedas de soleira em caixas de visita sempre que tal permitisse uma otimização das profundidades de assentamento da inclinação dos coletores.

8.3 Traçados em Planta e Perfil Longitudinal

8.3.1 Implantação

Na maioria do seu traçado a implantação das tubagens faz-se em arruamentos urbanos, devendo ser instalado no eixo da via pública e, sempre à esquerda do coletor doméstico, no sentido do escoamento.

Sempre que os coletores sejam instalados em terrenos não urbanos as caixas de visita devem ser colocadas a cerca de 30 cm acima da superfície do terreno, tal como o representado nas peças desenhadas.

8.3.2 Profundidade de Instalação da Tubagem

A profundidade de assentamento dos coletores é condicionada pelas cotas necessárias à inserção dos ramais domiciliários e/ou do atravessamento das linhas de água e aquedutos. Por outro lado ela deve ser tal que sejam evitados danos na tubagem, devidos às cargas rolantes.

A profundidade mínima de assentamento é medida, em geral, pela distância entre o pavimento da via pública e o extradorso da tubagem e, não deverá ser inferior a:

- Coletores Pluviais1,00 m

Poderá contudo aceitar-se uma profundidade inferior à mínima recomendada desde que a tubagem seja convenientemente protegida para resistir a sobrecargas.

8.3.3 Largura das Valas

Quanto à largura das valas (L) para profundidades até 3,00 m, as dimensões mínimas definidas são as seguintes, em função do diâmetro (D) da tubagem:

- Condutas com $D < 500 \text{ mm}$ $L \geq D + 0,60$
- Condutas com $D \geq 500 \text{ mm}$ $L \geq D + 0,80$

Para profundidades superiores a 3,00 m, o aumento da largura em cada intervalo adicional de 1,00 m será de 0,20 m para cada lado da tubagem.

Sempre que necessário deverá efetuar-se o rebaixamento do nível freático, sem arraste de areias ou terras, e também se deverá proceder ao escoramento da vala nos locais onde se tenha por conveniente e de acordo com as normas regulamentares.

8.3.4 Distância entre Caixas de Visita

É obrigatória a implantação de caixas de visita e/ou queda sempre que existam mudanças de direção, de inclinação e de diâmetro de coletores e, na confluência dos mesmos.

O afastamento máximo entre câmaras de visita, em troços retos de coletores não visitáveis, é de 60.00 m.

8.4 Dimensionamento Hidráulico-sanitário das Redes

Para efeitos de determinação da secção de vazão dos coletores e condições de funcionamento hidráulico, recorreremos ao programa desenvolvido pela Universidade Nova - DRENAP.

A determinação dos caudais afluentes a cada troço da rede projetada foi efetuada atendendo aos pontos de ligação das redes existentes.

DIMENSIONAMENTO DE COLETORES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Designação de Troço	Área a Drenar (m ²)	PP	K _s : 90		Zona: A		Q _{calc} / Q _f	Y/D	q (rad)	R (m)	V (m/s)	D _{calc} (mm)
		Q _{calc} (l/min)	D _{nom} (mm)	D _{int} (mm)	i (%)	Q _f (m ³ /s)						
CL01	330	628	250	227,5	2,00	0,077	0,136	0,225	1,977	0,030	1,241	104
CL02	227	432	250	227,5	2,00	0,077	0,094	0,200	1,855	0,027	1,158	90
CL03	220	418	250	227,5	2,00	0,077	0,091	0,200	1,855	0,027	1,158	89
CL04	355	675	250	227,5	2,00	0,077	0,146	0,250	2,094	0,033	1,319	106
CL05	500	951	250	227,5	2,00	0,077	0,206	0,300	2,319	0,039	1,461	121
CL06	100	190	250	227,5	2,00	0,077	0,041	0,125	1,445	0,018	0,869	66
CL07	1.400	2.663	250	227,5	2,00	0,077	0,578	0,525	3,242	0,059	1,921	178
CL08	400	761	250	227,5	2,00	0,077	0,165	0,250	2,094	0,033	1,319	111
CL09	400	761	250	227,5	2,00	0,077	0,165	0,250	2,094	0,033	1,319	111
CL10	550	1.046	250	227,5	2,00	0,077	0,227	0,300	2,319	0,039	1,461	125
CL11	500	951	250	227,5	2,00	0,077	0,206	0,300	2,319	0,039	1,461	121
CL12	500	951	250	227,5	2,00	0,077	0,206	0,300	2,319	0,039	1,461	121
CL13	150	285	250	227,5	2,00	0,077	0,062	0,150	1,591	0,021	0,973	77
CL14	250	476	250	227,5	2,00	0,077	0,103	0,200	1,855	0,027	1,158	93
CL15	360	685	250	227,5	2,00	0,077	0,149	0,250	2,094	0,033	1,319	107
CL16	480	913	250	227,5	2,00	0,077	0,198	0,300	2,319	0,039	1,461	119

8.5 Valetas de plataforma semicirculares em cubos de granito

A secção hidráulica foi calculada para 10/10 de altura.

Secção Hidráulica - Valeta de Plataforma Triangular

ORGÃO DE DRENAGEM	Diâmetro (m)	Altura (m)	SM (m2)	PM (m)	RH (m)
Valeta de Plataforma semicircular	1.2	0.10	0.0804	1.2221	0.0658

No quadro seguinte indicam-se as extensões críticas da valeta semicircular em cubos de granito perante caudais oriundos da plataforma da via. Considerou-se que o caudal das áreas dos taludes adjacentes à via é desprezável em face quer da morfologia dos solos quer das suas características topográficas.

Dimensionamento das Valetas de Plataforma

VALETAS DE PLATAFORMA											
Caudal						Manning				Q	L _{calc.} (m)
Larg. da Via (m)	i* (%)	C	t _c (mn)	I (mm/h)	Q x L	QxL=K _s x R _h ^{2/3} x S x i ^{1/2}					
						K _s	R _h ^{2/3}	S	i ^(1/2) (%)		
3,50	3.5%	1	5	200,00	0,0002	55	0,163	0,080	0,19	0,135	693,36

*-Inclinação longitudinal média das valetas da Estrada de Monsanto - Nascente.

Da análise feita no local, verificou-se que a valeta de maior extensão (sem descarga em linha de água), situa-se no lado Poente da Estrada de Monsanto - Lanço Norte, desenvolvendo-se por cerca de 568 m (incluindo o prolongamento previsto nesta intervenção)



Figura 14| Esquema da drenagem superficial

Desta forma, atendendo à extensão crítica prevista pelo dimensionamento (693,36m), considera-se que a infraestrutura atual é adequada.



Fevereiro de 2017

Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda



LISBOA

CÂMARA MUNICIPAL



DIREÇÃO MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE MOBILIDADE E TRÁFEGO

SOLUÇÕES DE ACALMIA DE TRÁFEGO NO PARQUE FLORESTAL DE MONSANTO

PROCESSO Nº 16525/CML/2015

**PROJETO DE EXECUÇÃO - INTERVENÇÃO 1
ROTUNDA DE MONTES CLAROS**

ANEXO I - LISTAGENS DE CÁLCULO GEOMÉTRICO

ALINHAMENTOS HORIZONTAIS E RASANTES

ALINHAMENTOS HORIZONTAIS

Alignment Name: Eixo Estr. de Monsanto Poente

PI Station	Northing	Easting	Distance	Direction
0+000.000	-102,863.168m	-92,930.265m		
			29.441m	N 169.91833 (g)
0+029.441	-102,889.383m	-92,916.866m		
			55.446m	N 146.49341 (g)
0+084.256	-102,926.372m	-92,875.561m		

Alignment Name: Eixo Estr. Monsanto Nascente

PI Station	Northing	Easting	Distance	Direction
0+000.000	-102,926.372m	-92,875.561m		
			39.840m	N 136.70126 (g)
0+039.840	-102,948.088m	-92,842.160m		
			27.082m	N 148.64720 (g)
0+066.785	-102,966.827m	-92,822.607m		

Alignment Name: Eixo Estr. Outeiro

PI Station	Northing	Easting	Distance	Direction
0+000.000	-102,980.223m	-92,895.590m		
			57.046m	N 24.88207 (g)
0+057.046	-102,927.479m	-92,873.857m		

Alignment Name: Eixo Estrada Barcal

PI Station	Northing	Easting	Distance	Direction
0+000.000	-102,927.321m	-92,874.102m		
			88.762m	N 25.72730 (g)
0+088.762	-102,845.709m	-92,839.199m		
			18.349m	N 27.27573 (g)
0+107.110	-102,829.018m	-92,831.576m		

Alignment Name: Rotunda da Vila Guiné

PI Station	Northing	Easting	Distance	Direction
-0+000.000	-102,937.236m	-92,858.897m		
			0.000m	N 238.69796 (g)
0+000.000	-102,937.236m	-92,858.897m		
			0.000m	N 238.69829 (g)
0+125.664	-102,937.236m	-92,858.897m		

RASANTES

Vertical Alignment: Rasante Est. Monsanto Poente

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	4.065%	
1.00	0+033.279	4.994%	27.893m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+019.333 Elevation: 117.298m PVI Station: 0+033.279 Elevation: 117.864m PVT Station: 0+047.225 Elevation: 118.561m Low Point: 0+019.333 Elevation: 117.298m Grade in: 4.065% Grade out: 4.994% Change: 0.930% K: 30.000 Curve Length: 27.893m Headlight Distance:			
2.00	0+063.258	3.503%	1.864m
Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+062.326 Elevation: 119.315m PVI Station: 0+063.258 Elevation: 119.362m PVT Station: 0+064.190 Elevation: 119.394m High Point: 0+064.190 Elevation: 119.394m Grade in: 4.994% Grade out: 3.503% Change: 1.491% K: 1.250 Curve Length: 1.864m			

	Passing Distance: 1,038.016m Stopping Distance: 446.636m		
3.00	0+072.087		

Vertical Alignment: Rasante Estr. Monsanto Nascente

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	--	
1.00	0+019.886	5.565%	
2.00	0+066.785		

Vertical Alignment: Rasante Est. Outeiro

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	-1.258%	
1.00	0+038.136		

Vertical Alignment: Rasante Estrada Barcal

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	--	
1.00	0+020.841	-1.613%	
2.00	0+024.235	0.815%	6.678m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+020.896 Elevation: 120.251m PVI Station: 0+024.235 Elevation: 120.198m PVT Station: 0+027.574 Elevation: 120.225m Low Point: 0+025.333 Elevation: 120.216m Grade in: -1.613% Grade out: 0.815% Change: 2.428% K: 2.750 Curve Length: 6.678m Headlight Distance: 304.835m			
3.00	0+036.868	-0.570%	6.925m
Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+033.405 Elevation: 120.272m PVI Station: 0+036.868 Elevation: 120.300m PVT Station: 0+040.330 Elevation: 120.281m High Point: 0+037.480 Elevation: 120.289m Grade in: 0.815% Grade out: -0.570% Change: 1.385% K: 5.000 Curve Length: 6.925m Passing Distance: 1,119.970m Stopping Distance: 483.300m			

4.00	0+086.411	0.500%	37.450m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+067.686 Elevation: 120.125m PVI Station: 0+086.411 Elevation: 120.018m PVT Station: 0+105.136 Elevation: 120.112m Low Point: 0+087.636 Elevation: 120.068m Grade in: -0.570% Grade out: 0.500% Change: 1.070% K: 35.000 Curve Length: 37.450m Headlight Distance:			
5.00	0+107.110		

Vertical Alignment: Rasante Rotunda Vila Galé

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	-1.500%	
1.00	0+016.822	-5.750%	23.375m
Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+005.134 Elevation: 121.403m PVI Station: 0+016.822 Elevation: 121.228m PVT Station: 0+028.509 Elevation: 120.556m High Point: 0+005.134 Elevation: 121.403m Grade in: -1.500% Grade out: -5.750% Change: 4.250% K: 5.500 Curve Length: 23.375m			

	----- Passing Distance: 375.537m Stopping Distance: 168.058m		
2.00	0+057.183	4.750%	36.750m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+038.808 Elevation: 119.963m PVI Station: 0+057.183 Elevation: 118.907m PVT Station: 0+075.558 Elevation: 119.780m Low Point: 0+058.933 Elevation: 119.385m Grade in: -5.750% Grade out: 4.750% Change: 10.500% K: 3.500 Curve Length: 36.750m Headlight Distance: 44.884m		
3.00	0+114.787	-1.500%	18.750m
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+105.412 Elevation: 121.198m PVI Station: 0+114.787 Elevation: 121.643m PVT Station: 0+124.162 Elevation: 121.502m High Point: 0+119.662 Elevation: 121.536m Grade in: 4.750% Grade out: -1.500% Change: 6.250% K: 3.000 Curve Length: 18.750m Passing Distance: 256.793m Stopping Distance: 115.707m		
4.00	0+125.664		