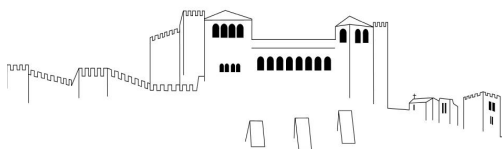


**PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DA E.N. 109-9  
TROÇO COIMBRÃO / PRAIA DO PEDROGÃO**

FREGUESIA DO COIMBRÃO  
**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**



## INDICE

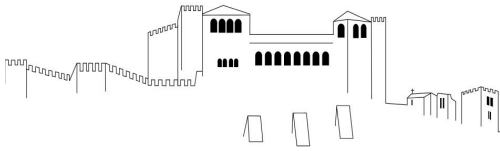
1. INTRODUÇÃO .....	3
2. IDENTIFICAÇÃO E CARATERIZAÇÃO .....	3
3. PAVIMENTOS .....	4
4. ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO.....	5
5. TERRAPLENAGEM.....	8
6. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA .....	11
7. SERVIÇOS AFETADOS .....	13
8. MEDIÇÕES.....	13

2 – PEÇAS DESENHADAS

3 – MAPA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTO

4 – CADERNO DE ENCARGOS - CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

5 – PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO



## 1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva diz respeito à fase de Projeto de Execução relativo à Requalificação da E.N. 109-9 - Troço Coimbra / Praia da Pedrogão, a levar a efeito na Freguesia do Coimbra, no concelho de Leiria. Este tem como principal objetivo reabilitar o pavimento rodoviário e promover a segurança viária. A conceção proposta resulta de uma análise conjunta das informações, análises, pareceres, diretivas e recomendações de projeto, de modo a salvaguardar todos os interesses e a desenvolver uma solução que dê resposta às necessidades locais.

Por forma a otimizar a solução final, partiu-se de base de uma caracterização detalhada da situação existente, requerendo um tratamento minucioso, conforme discriminado seguidamente.

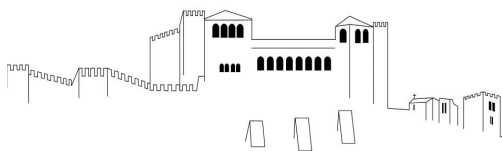
## 2. IDENTIFICAÇÃO E CARATERIZAÇÃO

### 2.1 E.N. 109-9

O Plano Rodoviário Nacional (PRN), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98 de 17 de julho, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto, estabelece, designadamente no preceito do artigo 13.º, n.º 1 e 2, que as estradas não incluídas neste Plano devem integrar as redes municipais. O mesmo diploma legal estabelece que as estradas serão integradas nas redes municipais após intervenções de conservação que as reponham em bom estado de utilização ou, em alternativa, mediante acordo equitativo com a respetiva autarquia. Não tendo sido realizadas obras de conservação para a reposição do bom estado de utilização, as partes acordaram na fixação de um valor para que tal requalificação possa vir a ser realizada diretamente pelo município na prossecução de uma atribuição própria em resultado de a estrada ser transferida de imediato logo após a homologação do acordo de mutação.

Nesse contexto, após a homologação do documento a 17/02/2022, a estrada nacional 109.9 integrou o domínio público municipal.

Dado o estado de degradação desta via agora municipal, motivada essencialmente pela falta de obras de conservação e manutenção adequadas e pela existência de deflexões e deformações que resulta da influência dos vários agentes de degradação (climáticos, tráfego, temperatura, águas pluviais, etc) ao longo dos tempos, o Município pretende contratar a empreitada de Requalificação da E.N. 109-9 – Troço Coimbra / Praia do Pedrogão.



## 2.2 Objetivos de Projeto

Face ao anteriormente exposto, os principais objetivos de projeto e ações a desenvolver, resumidamente de:

- a) Intervenção ao nível da sinalética e sinalização;
- b) Reestruturação da plataforma viária e reformulação dos cruzamentos.

## 3. PAVIMENTOS

A estrutura de pavimento a empregar foi idealizada, tendo por base a prática corrente nos últimos anos, dadas as vantagens que a utilização de um pavimento flexível apresenta. Este é sem dúvida aquele que mais se ajusta às características locais, designadamente atendendo a fatores como:

- características geológicas/geotécnicas de base;
- temperatura da região onde será executada a presente obra;
- materiais a empregar e respetivas propriedades.

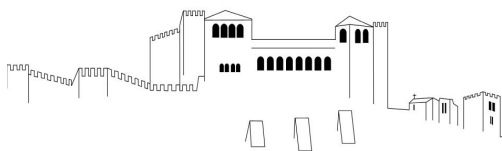
Optou-se, tal como tem sido prática corrente nos últimos anos, dadas as vantagens que apresenta, a utilização de um pavimento flexível.

Relativamente às solicitações a que o futuro pavimento estará sujeito, estas não deverão apresentar comportamentos substancialmente diferentes dos até então evidenciados, assistindo-se a uma baixa circulação de veículos pesados nesta zona da EN 109-9.

De acordo com as exigências expressas pelo Município e demais considerações efetuadas, sempre que se revele necessário aplicar a totalidade da estrutura de pavimento, esta deverá ser constituída por:

- 15 cm de sub-base em material britado;
- 15 cm de base em material britado;
- 6 cm de macadame betuminoso em camada de ligação;
- 4,5 cm de betão betuminoso em camada de desgaste.

Nos limites da intervenção, prevê-se igualmente o encaixe de pavimentos novos no existente, precedidos de uma fresagem superficial e aplicação de camada de desgaste em betão betuminoso.



### 3.1 Execução

Os perfis transversais tipo preconizados apresentam as seguintes características:

#### 3.1.1 Faixa de Rodagem em Betuminoso

○ Com pavimentação da berma lateral da via (E.N. 109-9):

*Sub-base* – Material granular britado de granulometria extensa com 0,15m de espessura depois do recalque;

*Base* – Material granular britado de granulometria extensa com 0,15m de espessura depois do recalque;

*Camada de Ligação* – AC 20 bin 50/70 (MB) com 0,06m de espessura após compactação, antecedida de rega de impregnação com emulsão betuminosa C50 BF5 (ECI) à taxa de 1,0kg/m<sup>2</sup>;

*Camada de Desgaste* – AC14 surf 50/70 (BB) com 0,045m de espessura após compactação, antecedida de rega de colagem com emulsão betuminosa C60 B4 (ECR-1) à taxa de 0,5kg/m<sup>2</sup>.

○ Com fresagem e aplicação de camada de desgaste (E.R. 349):

*Fresagem* - com 0,05m de espessura máxima na lateral da via numa largura de 1 m;

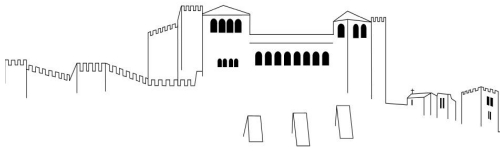
*Camada de Ligação* – AC 20 bin 50/70 (MB) com 0,06m de espessura após compactação, antecedida de rega de impregnação com emulsão betuminosa C50 BF5 (ECI) à taxa de 1,0kg/m<sup>2</sup>, na zona de fresagem;

*Camada de Desgaste* – AC14 surf 50/70 (BB) com 0,05m de espessura após compactação, antecedida de rega de colagem com emulsão betuminosa C60 B4 (ECR-1) à taxa de 0,5kg/m<sup>2</sup>.

## 4. ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

### 4.1 Introdução Geral

No presente estudo geológico-geotécnico, procedeu-se a caracterização geológica dos materiais ocorrentes na área de intervenção do projeto, tecendo-se algumas considerações ao nível do enquadramento geológico, condições tectónico-estruturais, sismicidade e hidrogeologia da região. De



forma a avaliar alguns parâmetros com interesse para o presente estudo, foi efetuado uma avaliação preliminar das características geotectónica relativamente as condições de escavação e estabilidade das formações ocorrentes.

## 4.2 Caracterização Geológica

### 4.2.1 Enquadramento Geológico

A área em estudo encontra-se integrada na bacia Lusitânica, a qual esta diretamente associada as primeiras fases de abertura do Oceano Atlântico, relacionada com a fragmentação da Pangeia (ciclo alpino) que começa a ocorrer no início do Mesozoico.

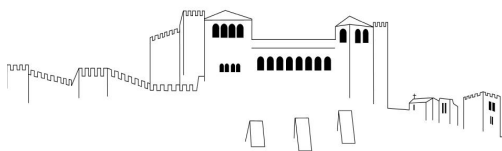
A bacia Lusitânica apresenta cerca de 4 Km de espessura máxima de sedimentos meso-cenozoicos e estende-se em “onshore” por cerca de 320 Km N-S e 180 Km E-W; apresentando uma considerável extensão “offshore”. O contacto com o bordo ocidental da bacia, constituída por rochas do Maciço Hespérico, encontra-se parcialmente coberta por sedimentos da bacia do Tejo.

### 4.2.2 Condições Tectónico - Estruturais

O estilo tectónico na Bacia Lusitaniana e caracterizado pela presença de famílias de acidentes de direções variadas que correspondem, em parte, ao rejogo de fraturas tardi-hercínicas. Ao longo destes acidentes, a cobertura e deformada por dobras, falhas e dobras-falhas que delimitam blocos, no interior das quais a cobertura tem um estilo sub-tabular, com deformações de grande raio de curvatura (Ribeiro et al., 1979).

A fracturação dominante, que corresponde as direções principais de fracturação tardi-hercínica do soco, mostra três orientações preferenciais (Ribeiro et al., 1979): NNE-SSW, coincidente com os principais alinhamentos diapiricos; ENE-SSW, paralela aos acidentes de orientação betica; e NW – SE, orientação das falhas secundarias no interior dos blocos limitados pelos acidentes maiores.

A tectónica diapirica exerce um controlo diverso na distribuição das espessuras das formações de cobertura e na organização espacial das mesmas. Zhyszewski e Assunção (1965) referem a ocorrência de um dia-piro a oeste de S. Pedro de Muel e a ocorrência de falhas de orientação NW – SE. No entanto essa falha, em geral, não tem expressão cartográfica devido a terem sido cobertas por sedimentos que não são por elas afetados. A irregularidade da topografia do substrato e testemunhada pelas variações de espessura dos depósitos post – cretácicos, que podem atingir nalguns pontos mais de uma centena de metros, até a sua ausência, onde aflora o substrato.



#### 4.2.3 Sismicidade

De acordo com a carta de intensidades máximas observadas em Portugal Continental entre 1901 e 1972, que tem por base o traçado das isossistas para as principais ações sísmicas registadas no nosso país com epicentro na “falha Açores – Gibraltar” ou na “falha do Baixo Tejo”, verifica-se que a intensidade sísmica registada na região foi de grau VIII na escala de Mercalli Modificada.

Segundo o zonamento sísmico para Estruturas de Edifícios e Pontes, a área em estudo encontra-se incluída na zona sísmica B, de risco sísmico elevado, a qual corresponde um coeficiente de sismicidade  $\alpha$  de 0,7. Quanto a natureza dos terrenos, trata-se de um terreno tipo II – Solos Coerentes Muito Duros, Duros e de Consistência Media; Solos Incoerentes Compactos.

#### 4.2.4 Condições hidrogeológicas

Sob o ponto de vista hidrogeológico a Orla Ocidental é caracterizada pela existência de vários sistemas aquíferos importantes, sendo constituída por series espessas de sedimentos, predominando os carbonatados, os arenitos, argilitos e siltitos.

As camadas exploradas são, fundamentalmente, as areias plio-pleistocénicas as quais se encontram presentes na zona de intervenção bem como as areais miocénicas e os arenitos do Cretácico Inferior.

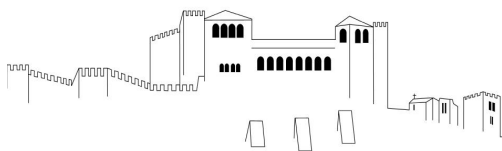
A organização sequencial dos sedimentos e a tectónica, em particular a tectónica salífera, tiveram um papel importante na organização e distribuição daqueles sistemas, individualizando verticalmente, formações com comportamento hidrogeológico diverso, criando alternâncias, mais ou menos cíclicas de aquíferos, aqui tardos e aquíclusos. Formam-se, assim, sistemas aquíferos multicamada, com escoamentos por drenancia intercamadas, de acordo com o potencial hidráulico local: genericamente descendente nas zonas de recarga e ascendente nas de descarga.

#### 4.2.5 Lito estratigrafia

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, Folha 22-D à escala 1:50.000, verifica-se que ocorrem na área em estudo o designado Plio-Pleistocénico indiferenciado, o qual é genericamente constituído por areias finas a grosseiras, por vezes com seixos e calhaus, conglomerados, cascalheiras, intercalações de argilas, areias argilosas com intercalações de margas e margo-calcários dolomíticos, cascalheiras de antigas praias e areias eólicas bem calibradas.

### 4.3 Caracterização Geotécnica

#### 4.3.1 Escavabilidade



Do ponto de vista geotécnico, a formação do Plio – Plistocénico apresenta grande homogeneidade ao nível de dureza e resistência face a escavação, verificando-se na generalidade que estes depósitos sedimentares de natureza detrítica são facilmente desagregáveis com recurso a equipamento mecânico corrente.

Desta forma, e no seguimento da visita de campo efetuada ao local e da análise da carta geológica acima referenciada, não é expectável a necessidade de proceder a utilização de equipamento mecânico pesado como é o caso do martelo hidráulico no decurso dos trabalhos de escavação.

#### 4.3.2 Estabilidade

Os principais fatores necessários para analisar as condições de estabilidade de escavação são a uniformidade e homogeneidade do terreno e posição do seu nível freático. Contudo, esta formação é por natureza instável, sendo apenas necessário a realização de pequenos cortes para que ocorram roturas circulares típicas de taludes formados por solos.

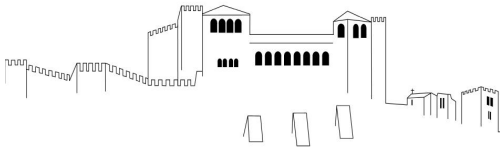
Desta forma, importa referir que estamos em presença de níveis estratigráficos que se apresentam na sua maioria coerentes ou semirijos, pelo que de acordo Norma DIN 4124 e preconizado um ângulo de segurança face a escavação para este tipo de terreno na ordem dos 60º. Contudo, no caso dos níveis se apresentarem incoerentes ou pouco coerentes, preconiza-se um ângulo de segurança face a escavação que se situa nos 45º.

Relativamente aos depósitos ocorrentes, sublinha-se ainda que estes terrenos são particularmente suscetíveis a fenómenos de erosão superficial e, nalguns casos, de erosão interna, pelo que existem várias causas para as instabilidades que ocorrem em maciços terroso.

Assim, por exemplo a subida brusca do nível freático, sem permitir a drenagem natural das águas é uma das principais causas em roturas e escorregamentos. Um outro aspeto causador de cedências significativas, prende-se com a possível existência de intercalações de materiais com características e comportamentos distintos como é o caso das areias nos quais ocorrem níveis argilo-siltosos que se sobrepõem a outros mais grosseiros.

## 5. TERRAPLENAGEM

Pela observação “in situ”, deverá considerar-se o tipo de terreno adequado para a referida intervenção, dispensando deste modo estudos geológicos e geotécnicos mais específicos.



Todavia, dever-se-ão realizar estudos de confirmação das características do solo aquando da fase de construção, de modo a confirmar valores de CBR.

A tensão de contacto admissível foi estimada tendo em consideração o que é normal admitir em função do tipo de solo interessado.

As características expectáveis do solo a escavar para a implantação dos coletores serão as de um solo facilmente desagregável.

Por esta razão, a entivação das valas deve ser cuidada, com níveis elevados de segurança.

As soluções adotadas tiveram como base os elementos obtidos no relatório Geológico efetuado. Nos capítulos que se seguem serão feitas considerações no que diz respeito aos trabalhos de desmatção e decapagem da “terra viva”, a movimentação de terras (escavações e aterros) e a preparação do leito do pavimento.

O cálculo do movimento de terras foi efetuado com base nos perfis transversais, distanciados entre si de 25 em 25 m, e nos dados, estimados, obtidos pela interpretação dos trabalhos de prospeção efetuados.

O levantamento topográfico evidencia a presença de maciços rochosos, pelo que, para além dos meios normais de escavação, podem ter de ser utilizados martelos pneumático.

## 5.1 Desmatção e Decapagem

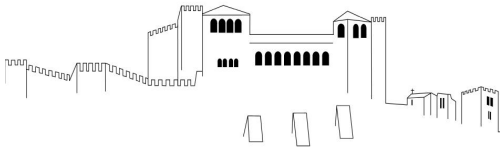
Os trabalhos de desmatção a efetuar consistem na limpeza de toda a superfície do terreno, abrangida pelo projeto, no que diz respeito a remoção de árvores e arbustos (incluindo raízes), pedras e detritos de qualquer natureza.

A decapagem consiste na remoção de toda a vegetação sub-arbustiva e herbácea, nas espessuras e trocos definidos no projeto, numa espessura de 0,10 m.

Sendo assim, o horizonte superficial de “terra viva”, devera ser removido e armazenado em pargas, para posterior revestimento dos taludes de aterro e escavação.

O material sobranter devera ser conduzido para valorização a operador certificado.

## 5.2 Taludes



Os critérios adotados na definição da inclinação dos taludes de escavação foram, para além da sua altura, as características geológicas e geotectónica das formações presentes no local, nomeadamente a compacidade / consistência e a natureza dos materiais a escavar.

Assim tendo em conta os fatores acima mencionados, adotou-se para os taludes de escavação uma inclinação de 2/3 (v/h), podendo agravar-se esta situação até  $v/h=1/1$ .

Em relação aos taludes de aterro, tomando-se em conta os materiais a utilizar na sua constituição, bem como a altura máxima, tomou-se uma geometria geral com  $v/h = 2/3$ , podendo agravar-se esta situação até  $v/h=1/1$ .

Os aterros existentes serão construídos com as terras provenientes da escavação.

### 5.3 Terraplenagem

Devido ao relevo suave da região onde se insere o traçado, não será necessário efetuar importantes trabalhos de terraplenagem, no entanto deverá ser executado todo o movimento de terras necessárias à construção da via de modo a obter as cotas de projeto.

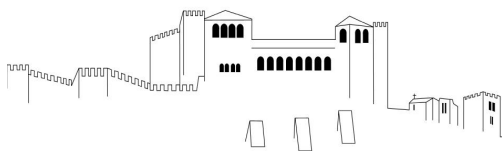
Para este efeito, entende-se que as escavações que fazem parte do projeto poderão ser, de uma maneira generalizada, executadas com meios mecânicos o que é possível de efetuar com recurso a lâmina ou ripper instalados em tratores de rastros com potências de 355 CV ou 260 kW, o que equivale a uma máquina do tipo Cat D8L. Eventualmente em valas de dimensão que não permitam a utilização destes tratores poderão ser utilizadas como equipamentos aferidores, máquinas giratórias com potências de 150 CV ou 108 kW equipadas com baldes com capacidade mínima de 2 m<sup>3</sup>, o que equivale a uma máquina do tipo Cat 225C.

A utilização de máquinas de potência inferior ou superior às especificadas não poderá servir de aferição, o que equivalerá, nestas situações, a considerar sempre o material como desmontado com meios mecânicos.

Os materiais provenientes da escavação deverão seguir o proposto no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos.

Os agregados britados para a sub-base poderão ser obtidos recorrendo a pedreiras em exploração.

Assim, a título indicativo, admite-se que os materiais para a sub-base em agregado britado de granulometria contínua poderão ser obtidos em pedreiras instaladas nos maciços calcários da região (Soure, Condeixa, Fátima, etc.).



## 6. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

### 6.1 Introdução

No sentido de reforçar o comportamento adequado a seguir pelos condutores ao longo deste troço de estrada, dedicámos especial atenção ao estudo do sistema de sinalização e segurança, tendo este sido elaborado de acordo com as Normas de Projeto em vigor da E.P., nomeadamente, a Norma de Sinalização Vertical de Orientação de 1992, a Norma de Marcas Rodoviárias de 1995, o Decreto Regulamentar n.º 22-A/98 de 1 de Outubro, o Decreto Regulamentar n.º 41/2002 de 20 de Agosto e demais recomendações desenvolvidas pelas entidades competentes.

O âmbito do projeto circunscreve-se aos trabalhos de sinalização horizontal e vertical, ao longo da área de intervenção, por forma a promover uma melhoria global dos níveis de segurança, atendendo ao conjunto de especificidades que caracterizam o local em questão.

### 6.2 Sinalização Vertical

Face às exigências que a requalificação viária encerra, considerámos o levantamento da sinalização vertical existente e a sua recolocação de acordo com o alinhamento do novo traçado viário.

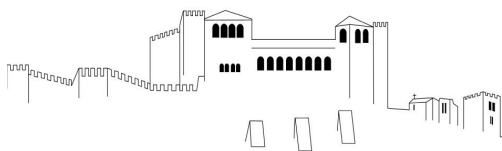
A sinalização vertical prevista consta de: sinais de perigo; de regulamentação, tais como sinais de cedência de passagem, proibição e obrigação; sinais de indicação, nomeadamente de informação, pré-sinalização, direção e painéis adicionais.

A implantação dos sinais deverá obedecer à localização indicada nas peças desenhadas e aos preceitos regulamentares em vigor, tendo como preocupação dominante a total coordenação entre a sinalização vertical e horizontal.

Tendo em conta a velocidade de projeto e as características viárias, preconizou-se a utilização de sinais do tipo P (L e  $\emptyset = 0,70\text{m}$ ), segundo as dimensões constantes no Dec. Regulamentar n.º 22-A/98.

São indicadas nas peças desenhadas as dimensões e localizações dos sinais de código a usar, bem como o seu posicionamento no perfil transversal das vias que deverá obedecer ao prescrito nas normas da ex-JAE, ainda em vigor.

### 6.3 Marcas Rodoviárias



A aplicação das marcas rodoviárias foi estudada com o objetivo de atender aos necessários e imprescindíveis cuidados de segurança de circulação, devendo esta sinalização ser executada mecanicamente ou à mão, com tinta termoplástica branca.

Todas as marcas respeitam, quer nas características dimensionais, quer nos critérios de aplicação, o que está normalizado pela ex-JAE (Norma de Marcas Rodoviárias de 1995).

### 6.3.1 – Marcas Longitudinais

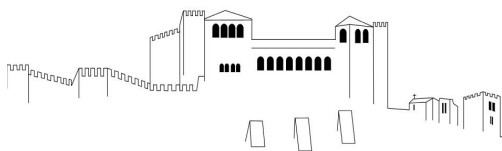
Foram utilizadas linhas longitudinais contínuas e descontínuas com as seguintes características:

- LBC (0,12) – linha branca contínua com 0,12m de espessura, para separação absoluta de sentidos de trânsito;
- LBT (0,10) 1,0/1,0 – linha branca tracejada de para indicação de troços de viragem quando localizadas paralelamente a linhas contínuas, esta apresenta 0,10m de espessura e relação traço/espaco 1,0/1,0m;
- LBT (0,12) 2,5/1,0 – linha branca descontínua de aviso na separação de vias com 0,12m de espessura e relação traço/espaco 2,5/1,0m;
- LBT (0,12) 3,0/4,0 – linha branca descontínua na separação de vias com 0,12m de espessura e relação traço/espaco 3,0/4,0m;
- G (0,15) -linha branca contínua com 0,15m de espessura, utilizada com guia sonora no limite da faixa de rodagem com a berma;
- LBTg (0,20) 1,5/2,0 – linha branca descontínua utilizada com o objetivo de delimitar a faixa de rodagem principal, esta apresenta 0,20m de espessura e relação traço/espaco 1,5/2,0m.

### 6.3.2 – Marcas Transversais

Como marcas transversais previmos:

- Linhas de paragem (marca M8a), algumas das quais acompanhadas pela inscrição do símbolo “STOP” no pavimento;
- Passadeira para peões;



- Linhas de cedência de passagem acompanhadas pela inscrição no pavimento do símbolo constituído por um triângulo com a base paralela à mesma (marca M9a – LBTc (0.30) 0.4/0.3).

### 6.3.3 – Marcas Diversas

Para o bom funcionamento da presente estrutura viária, tivemos ainda em consideração:

- Raias oblíquas paralelas;
- Bandas cromáticas.

## 7. SERVIÇOS AFETADOS

O presente projeto interfere, na sua implantação com Redes de Serviços, de diversos tipos, existentes ou projetados.

O conhecimento prévio dessas interferências permite o planeamento da construção, assegura a manutenção dos serviços existentes e a adoção de dispositivos com vista quer à sua possível alteração, quer à sua implementação futura.

A execução de plantas, com a localização das Redes de Serviços e Comunicações afetadas, foi efetuada com base nos elementos disponíveis no Sistema de Informação Geográfico desta Câmara Municipal.

## 8. MEDIÇÕES

Apresentam-se os mapas de medições das quantidades de trabalhos a realizar, assim como o orçamento discriminado por trabalho em fascículo anexo.

Leiria, 04 de julho de 2022

Cristina Silva, Eng.<sup>a</sup>