



**CÂMARA MUNICIPAL AVEIRO**

**TRAJETO CICLÁVEL ENTRE A UA E A CP, PASSANDO PELO CENTRO  
DE CONGRESSOS DE AVEIRO**

União das Freguesias de Glória e Vera Cruz

**REDE RODOVIÁRIA**

**PROJETO DE EXECUÇÃO**

## ÍNDICE

### PEÇAS ESCRITAS

1	INTRODUÇÃO .....	4
2	OBJETIVO .....	4
3	DESCRIÇÃO GERAL.....	4
4	Pavimentação .....	6
5	Verificação Estrutural do Pavimento.....	7
6	Terraplenagem .....	13
7	DÚVIDAS OU OMISSÕES.....	14

# PEÇAS ESCRITAS

# I REDE RODOVIÁRIA I

## | MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA |

### 1 INTRODUÇÃO

O projeto de **Rede Rodoviária** é referente ao Projeto de Execução da obra do **Trajeto Ciclável entre a UA e a CP, passando pelo Centro de Congressos de Aveiro**, a localizar em **Aveiro**, requerido pela **Câmara Municipal de Aveiro**, foi executado cumprindo todas as disposições legais e regulamentares aplicáveis.

### 2 OBJETIVO

O presente projeto respeita ao Projeto de Execução da obra de construção de Trajeto Ciclável entre a Universidade de Aveiro e a Estação da CP, passando pelo Centro de Congressos de Aveiro.

Com a construção deste trajeto ciclável pretende-se ainda melhorar as condições de circulação pedonal, circulação rodoviária, sinalização e a segurança para todos os utentes do trajeto ciclável, passeios e faixas rodoviárias abrangidas pela presente intervenção.

De modo a ser mais fácil a leitura do projeto, optou-se por dividir o trajeto em 7 Zonas, sendo elas:

- Zona 1: Rua da Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários e Rua Mário Sacramento;
- Zona 2: Arruamentos envolventes ao Centro de Saúde (Praça Rainha D. Leonor);
- Zona 3: Praça Dr. Ferreira Soares e Rua De Augusto Soromelho;
- Zona 4: Rua Sebastião de Magalhães Lima e Rua Manuel J. Braga Alves;
- Zona 5: Zona Envolvente ao Centro de Congressos e Rua Carlos Silva M. Guimarães,
- Zona 6: Rotunda da Avenida Congresso Oposição Democrática e Rua Dr. Arlindo Vicente;
- Zona 7: Praça junto à Estação da CP.

### 3 DESCRIÇÃO GERAL

#### 3.1 TRAÇADO

Ao longo do trajeto e atendo às condições existentes, foi necessário definir vários tipos de solução para o trajeto ciclável, de modo a ser possível a compatibilização com as várias zonas existentes.

Em seguida são descritas as principais soluções e trabalhos previstos em projeto:

#### **Rua da Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários**

- 2 Faixas cicláveis de 1,50m;
- Faixa de rodagem com 2 vias de 3,00 m;
- Redefinição do entroncamento com a Rua Mário Sacramento e respetiva sinalização;

- Execução de novo pavimento rodoviário.

#### **Rua Mário Sacramento**

- Rua com 2 faixas cicláveis de 1,2 m;
- Faixa de rodagem com 2 vias de 3,0 m;
- Melhoramento do revestimento da faixa de rodagem (aplicação de Slurry).

#### **Praça Rainha D. Leonor (Centro de Saúde)**

- Solução em Vias Banalizadas, em que as bicicletas partilham o espaço com os automóveis;
- Melhoramento do revestimento da faixa de rodagem (aplicação de Slurry).

#### **Praça Dr. Ferreira Soares (junto ao cemitério)**

- Novo arruamento de ligação entre as 2 zonas, com uma faixa de rodagem com 7,0 m de largura e novos passeios.
- Solução em via Banalizada.

#### **Rua Augusto Soromelho**

- Solução em via Banalizada

#### **Transição da Rua Augusto Soromelho / Rua Manuel Braga Alves**

- Execução de bolsa junto ao passeio, de modo a obrigar os veículos a diminuírem a velocidade quando viram para a Rua Manuel Braga Alves;
- Execução de nova camada de desgaste na faixa de rodagem.

#### **Rua Manuel Braga Alves**

- Solução Mista (via banalizada no sentido descende / Faixa ciclável no sentido ascendente com 1,8m);
- Execução de nova camada de desgaste na faixa de rodagem.

#### **Centro de Congressos**

- Solução com Pista ciclável de 2 sentidos, segregada em relação à via dos automóveis com 2,6m.

#### **Rua Carlos Silva Melo Guimarães**

- Solução com Pista ciclável de 2 sentidos, segregada em relação à via dos automóveis com 2,6m.
- Execução de novo arruamento e passeios, eliminando a rotunda existente.

#### **Rotunda da Avenida Congresso Oposição Democrática**

- Atravessamento dos ciclistas será efetuado junto às passadeiras;
- Execução de nova camada de desgaste na faixa de rodagem.

#### **Rua Dr. Arlindo Vicente**

- Solução Mista (Pista ciclável no sentido ascendente / Via banalizada no sentido descendente);
- Execução de nova camada de desgaste na faixa de rodagem.

#### **Praça Junto à Estação da CP**

- Solução Mista (Pista ciclável no sentido ascendente / Via banalizada no sentido descendente);
- Remodelação de toda a praça, alterando o seu uso para “Praça de Táxis”.

### **4 PAVIMENTAÇÃO**

Para o presente estudo foram calculados valores do Tráfego Médio Diário Pesado Anual (TMDP), para um valor de Eixo-Padrão de 130KN.

De acordo com tráfego esperado e carga por eixo preconizou-se uma estrutura do pavimento que no presente projeto é constituída por:

#### **4.1.1 Faixa de Rodagem e bolsas de estacionamento – Avenida da Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários**

- Camada de desgaste em ASPHALT CONCRET AC 14 SURF 50/70 (BB), com betume de penetração 50/70, com 0.06m de espessura, após rega de colagem com emulsão de betume catiónica de rotura rápida (ECR-1) à taxa média de 0.5Kg/m<sup>2</sup>;
- Camada de regularização em ASPHALT CONCRET AC 20 REG 50/70 (MB), com 0.07m de espessura, incluindo impregnação preliminar com emulsão catiónica do tipo ECI à taxa média de 1.0 Kg/m<sup>2</sup>.
- Camada de base em material britado de granulometria extensa, com 0.20m de espessura.

#### **4.1.2 Faixa de Rodagem e bolsas de estacionamento – Praça do Dr. Ferreira Soares e Rua Carlos Silva M. Guimarães**

- Camada de desgaste em ASPHALT CONCRET AC 14 SURF 50/70 (BB), com betume de penetração 50/70, com 0.06m de espessura, após rega de colagem com emulsão de betume catiónica de rotura rápida (ECR-1) à taxa média de 0.5Kg/m<sup>2</sup>;

- Camada de regularização em ASPHALT CONCRET AC 20 REG 50/70 (MB), com 0.07m de espessura, incluindo impregnação preliminar com emulsão catiónica do tipo ECI à taxa média de 1.0 Kg/m<sup>2</sup>.
- Camada de base em material britado de granulometria extensa, com 0.15m de espessura.
- Camada de sub-base em material britado de granulometria extensa, com 0.15m de espessura.

#### 4.1.3 Passeios em Pavê

- Camada de base em material britado de granulometria extensa, com 0.15m de espessura;
- Camada de assentamento com 0,05 m de espessura;
- Pavimento em pedra chão do tipo Hexagonal à cor cinza com 0,06 m de espessura.

#### 4.1.4 Passeios em Microcubo de Calcário

- Camada de base em material britado de granulometria extensa, com 0.15m de espessura;
- Camada de assentamento com 0,05 m de espessura;
- Pavimento em microcubo de calcário, equivalente ao existente nas zonas circundantes.

#### 4.1.5 Pista Ciclável Segregada

- Camada de base em material britado de granulometria extensa, com 0.15m de espessura;
- Pavimento em betão simples C25/30 XC2, com fibras de polipropileno (dosagem de 500g/m<sup>3</sup>)
- Acabamento com pintura de argamassa sintética na cor vermelha, tipo Roadseal Synthetic da Cepsa ou equivalente. Inclui ainda aplicação de primário tipo Poliprimer da Cepsa ou equivalente e acabamento com pintura acrílica tipo Pinturacrílico da Cepsa ou equivalente.

## 5 VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

A verificação da estrutura de pavimento projetada foi desenvolvida para um período de vida útil de 20 anos e segundo o designado método racional. Para efeitos da verificação estrutural, recorreu-se ao programa de cálculo **BISAR3.0**, concebido pela **SHELL**, cuja utilização permitiu proceder à determinação de tensões e deformações nos pavimentos induzidas pelas solicitações impostas pelo tráfego nos mesmos.

Tendo em vista o dimensionamento de adequada estrutura de pavimento, e segundo a metodologia preconizada pelo “Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional” da EP (MCP), procedeu-se de seguida à determinação dos valores de tráfego acumulado, expressos em eixos padrão de 130 kN, que poderão vir a solicitar os pavimentos ao longo do período de vida útil adotado (20 anos).

Para este efeito, consideraram-se os fatores de agressividade estabelecidos no Manual em função de cada classe de tráfego definida, os quais permitem a conversão dos números acumulados de passagens de veículos pesados em eixos padrão de 130 kN.

#### 5.1.1 Condição de fundação

Para efeitos da caracterização mecânica da fundação das estruturas de pavimento e, por conseguinte, da verificação da capacidade de carga das mesmas admitiu-se, face às características geológicas e geotécnicas da zona bem como as soluções de leito do pavimento preconizado, um valor de 70 MPa para o módulo de deformabilidade. Segundo o “Manual de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional” da EP, a um módulo de deformabilidade de 70 MPa corresponde uma classe de Fundação F2.

Considerou-se ainda, no cálculo estrutural realizado, que a fundação dos pavimentos pode ser caracterizada por um Coeficiente de *Poisson* de 0,40.

#### 5.1.2 Camadas granulares

De acordo com a metodologia proposta pela *SHELL*, o módulo de deformabilidade de uma camada de sub-base constituída por material britado de granulometria extensa ( $E_{sb}$ ) pode ser obtido a partir da espessura, em mm, da mesma ( $h_{sb}$ ) e do módulo de deformabilidade da fundação ( $E_f$ ), através de:  $E_{sb} = 0,2 \times h_{sb}^{0,45} \times E_f$ .

De acordo com o “Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional” do IEP, os módulos de deformabilidade das camadas de base em material granular britado, podem ser obtidos, através de uma relação linear, a partir dos módulos das camadas granulares subjacentes ( $E_b \approx 2 \times E_{sb}$ ).

Deste modo obteve-se módulos de deformabilidade de 280 MPa e 140 MPa para camada de base e sub-base e leito de pavimento em ABGE, respetivamente. No entanto, para efeitos de modelação estrutural considerou-se apenas uma camada em ABGE, com uma espessura total de 20 e 30 cm e um módulo de deformabilidade de 200 MPa, e um Coeficiente de *Poisson* de 0,35.

#### 5.1.3 Misturas betuminosas

Para efeitos de dimensionamento da estrutura de pavimento preconizada, e no que se refere à contribuição da camada de desgaste executada, considerou-se que a mesma pode ser caracterizada por um módulo de deformabilidade de **4300 MPa**.

Preconiza-se a aplicação de **macadame betuminoso** subjacente à camada de desgaste com características de regularização.

Na execução das camadas constituídas por betão betuminoso e macadame betuminoso, prevê-se a utilização de betumes com uma penetração, a 25°C, entre 40 e 70.

Para as camadas constituídas por este tipo de misturas, considerou-se um Coeficiente de *Poisson* de 0,35 e módulos de deformabilidade determinados através da metodologia que se apresenta de seguida.



Esta metodologia tem por base, nomeadamente, a informação disponível acerca do regime das temperaturas do ar na região, as condições de circulação dos veículos pesados e as características das misturas betuminosas, quer no que toca ao tipo de betume, quer à composição das misturas em termos de percentagens volumétricas.

### ***Condições climáticas***

As condições climáticas locais são tidas em consideração através da determinação dos valores das temperaturas de projeto em função da localização da obra.

Estas temperaturas, chamadas de “cálculo”, foram consideradas 23,0°C para a camada de desgaste e 24,0°C para a camada de regularização.

### ***Características das misturas betuminosas***

Para o caso de betume puro de penetração 60/70, tem-se  $pen(25^{\circ}C) = 65,0 \times 10^{-1}$  mm (valor médio) e 40/50 tem-se  $pen(25^{\circ}C) = 45,0 \times 10^{-1}$  mm (valor médio).

No entanto, devido ao endurecimento durante o processo de fabrico e colocação da mistura em obra, o que se traduz numa alteração das características do betume, admite-se em geral que, após entrada em serviço, a penetração do betume é de cerca de 65% do valor inicial:

$$pen_{serviço} = 0.65 \times pen_{inicial} = 42,25 \times 10^{-1} \text{ mm (camada de desgaste)}$$

$$pen_{serviço} = 0.65 \times pen_{inicial} = 29,25 \times 10^{-1} \text{ mm (camada de regularização e base)}$$

Quanto à composição das misturas, considerou-se, para efeitos de dimensionamento, para o betão betuminoso uma percentagem volumétrica de betume igual a 12% e uma percentagem de vazios de 4%. Para o macadame betuminoso considerou-se uma percentagem volumétrica de betume igual a 10% e uma percentagem de vazios de 6%.

### ***Cálculo dos módulos de deformabilidade***

A determinação dos módulos de deformabilidade das misturas betuminosas implica a determinação do módulo de rigidez do betume.

A rigidez do betume depende da temperatura de amolecimento anel e bola ( $T_{ab}$ ) recuperada do betume (após colocação em obra), e daquela em que provavelmente se encontrará a mistura ( $T$ ), bem como, do tempo de aplicação da carga ( $t$ ), que é função da velocidade de projecto ( $v$ ), tendo sido considerada, no cálculo do módulo de rigidez do betume, a expressão de Ullidtz e Peattie, que traduz o ábaco de Van de Pöel:  $E_{betume} = 1.157 \times 10^{-7} \times t^{-0,368} \times e^{-IP} \times (T_{ab} - T)^5$ .

O tempo de aplicação da carga foi determinado a partir da velocidade de circulação,  $v$ .

O índice de penetração do betume (em serviço),  $IP$ , que traduz a sensibilidade da penetração do betume à temperatura, pode ser determinado da seguinte forma:

$$IP = \frac{1951 - 500 \times \log(pen_{25}) - 20 \times T_{ab}}{50 \times \log(pen_{25}) - T_{ab} - 120.1}$$

O valor da temperatura de amolecimento do betume, obtido em ensaio de anel e bola, pode ser estimado a partir de:  $T_{ab} = 98.4 - 26.4 \times \log(\text{pen}_{25})$ .

Por fim, segundo a metodologia proposta pela SHELL, o módulo de deformabilidade da mistura pode ser obtido, a partir da rigidez do betume e da composição da mistura (teor volumétrico de agregado,  $V_a$ , de betume,  $V_b$ , e de vazios,  $V_v$ ), da seguinte forma:

$$E_{\text{mistura}} = E_{\text{betume}} \times \left( 1 + \frac{2.5 \times C_v}{n \times (1 - C_v)} \right)^n,$$

$$\text{em que: } n = 0.83 \times \log \left( \frac{4 \times 10^4}{E_{\text{betume}}} \right), \quad C_v = \frac{V_a}{(V_a + V_b) \times (0.97 + V_v)}.$$

No quadro que se apresenta de seguida incluíram-se os resultados obtidos na aplicação da metodologia de cálculo adotada.

Tendo em conta a influência das condições climáticas durante a fase de construção, e adotando a metodologia anteriormente descrita, para efeitos de dimensionamento da solução de pavimentação proposta, obtiveram-se os seguintes módulos de deformabilidade:

Velocidade Base	Arruamentos	
	Betão Betuminoso	Macadame Betuminoso
50 km/h	4300 MPa	5500 MPa

### Metodologia

O cálculo efetuado teve por base o método racional, o qual recorre ao cálculo dos estados de tensão e de deformação induzidos numa estrutura de pavimento, e respetiva fundação, quando esta é solicitada pelos eixos dos veículos pesados.

Os estados de tensão e de deformação são determinados admitindo um modelo de comportamento em que o pavimento é assimilado a um conjunto de camadas sobrepostas, indefinidas no plano horizontal, assentes sobre a respetiva fundação, sendo esta considerada como uma camada infinita em profundidade.

Admite-se que os materiais constituintes das camadas têm um comportamento elástico linear e isotrópico, sendo as respetivas características mecânicas estabelecidas em função do tipo de materiais e tendo em conta diversos parâmetros.

A ação dos eixos dos veículos pesados, durante o período de vida de projeto, é expressa em termos de um número equivalente de passagens de um eixo simples padrão, tendo sido considerado para este, no presente estudo, o valor de 130 kN. Admite-se, para este eixo, um rodado duplo, com 37,5 cm de afastamento, sendo a área de impressão dos pneus circular (raio = 12,5 cm).

### Crítérios de dimensionamento

Com vista à avaliação do comportamento de uma dada estrutura de pavimento, torna-se necessário estabelecer critérios que traduzam os estados limites de ruína do pavimento, tendo-

se adotado, no presente estudo, os prescritos pela EP, os quais são definidos em função de um número acumulado de eixos padrão.

Como estados limites de ruína do pavimento, consideraram-se os seguintes:

- Fendilhamento acentuado à superfície do pavimento, em resultado da rotura por fadiga em tração das camadas betuminosas;
- Formação excessiva de cavados de rodeira, em consequência de deformações permanentes da fundação.

Tendo sido adotada uma metodologia baseada no cálculo dos estados de tensão e de deformação induzidos nas camadas do pavimento, e na respetiva fundação, pela passagem de eixos padrão, foram considerados os seguintes critérios para os estados limites:

- Limitação da extensão máxima de tração na zona inferior das camadas betuminosas, o que visa impedir a rotura por fadiga em tração daquelas camadas durante o período de dimensionamento, através da expressão que traduz a lei de fadiga proposta pela *SHELL*:

$$\varepsilon_{adm}^t = (0,856 \times V_b + 1,08) \times E^{-0,36} \times N^{-0,20},$$

sendo, N o número acumulado de passagens do eixo padrão durante a vida útil do pavimento, e  $V_b$  e E, respetivamente, a percentagem volumétrica de betume da mistura e o módulo de deformabilidade da camada betuminosa inferior.

- Limitação, com base no critério proposto pela *SHELL*, da extensão vertical de compressão no topo da fundação do pavimento, com vista a reduzir a sua contribuição para a ocorrência de deformações permanentes e a consequente formação de cavados de rodeira, da seguinte forma:

$$\varepsilon_{adm}^c = 1,8 \times 10^{-2} \times N^{-0,25},$$

em que, N é o número acumulado de passagens do eixo padrão durante o período de vida útil do projecto. O critério considerado admite uma probabilidade de ruína, antes do final do período de vida útil, por deformação permanente da fundação de 5%.

### **Verificação Estrutural**

Tendo em conta as propriedades mecânicas dos materiais cuja utilização se preconiza na execução das camadas constituintes das estruturas de pavimento projetadas, determinaram-se, recorrendo ao programa de cálculo **BISAR 3.0**, os valores que ocorrem quando a mesma é solicitada pela ação de um eixo padrão de 130 kN, designadamente as extensões máximas de tração na base das camadas betuminosas ( $\varepsilon_{t,m\acute{a}x}$ ) e as extensões máximas de compressão no topo da fundação ( $\varepsilon_{c,m\acute{a}x}$ ).

A partir dos valores das extensões máximas que ocorrem nas estruturas de pavimento, quando solicitadas por um eixo padrão de 130 kN, e com base nos critérios de dimensionamento atrás enunciados, foi possível determinar, para efeitos de verificação da capacidade de carga, os números acumulados de eixos padrão admissíveis, ou seja, que as estruturas permitem suportar antes de

ocorrer a rotura por fadiga das camadas betuminosas ( $NAEP_{adm,bet}$ ) ou por deformação permanente da fundação ( $NAEP_{adm,fund}$ ).

Desta forma, é possível efetuar uma análise comparativa entre o volume acumulado de tráfego previsto para o período de vida útil de projeto ( $NAEP_{dim}$ ), e os valores admissíveis determinados pelos critérios de ruína, recorrendo à expressão:

$$N_{130}^{adm} = 365 \times (TMDA)_p \times c \times \alpha \times p$$

em que:

$N^{adm}$  é o número acumulado de passagens do eixo padrão

$t$  é a taxa média de crescimento anual do tráfego pesado

$\alpha$  é o fator de agressividade do tráfego

$p$  período de dimensionamento

$C$  é o fator de crescimento do tráfego, que tem em conta o período de dimensionamento ( $p$ ) e a taxa média de crescimento anual ( $t$ ), sendo dado por:

$$C = \frac{(1+t)^p - 1}{p \times t}$$

No quadro seguinte indicam-se os resultados obtidos para as estruturas que foram dimensionadas com base nesta metodologia:

Desg. (BD)	Reg. (MBD)	Base (ABGE)	DEFORMAÇÕES / ACÇÕES ADMISSÍVEIS				"Capacidade"						
0,06	0,07	0,2	$e_t \times 10^{-6}$	$NAEP_t^{130}$ kN	$e_c \times 10^{-6}$	$NAEP_c^{130}$ kN	$NAEP_{adm}^{130}$ kN	(TMDA)p	Condicionante	p	t	a	c
Desg. (BD)	Reg. (MBD)	Base (ABGE)	329	9,69E+04	751	6,11E+05	9,69E+04	24	Fadiga	20 anos	1%	0.5	1.10

Desg. (BD)	Reg. (MBD)	Base (ABGE)	DEFORMAÇÕES / ACÇÕES ADMISSÍVEIS				"Capacidade"						
			$e_t \times 10^{-6}$	$NAEP_t^{130}$ kN	$e_c \times 10^{-6}$	$NAEP_c^{130}$ kN	$NAEP_{adm}^{130}$ kN	(TMDA)p	Condicionante	p	t	a	c
0,06	0,07	0,3											
Desg. (BD)	Reg. (MBD)	Base (ABGE)	266	2,81E+05	613	5,10E+06	2,81E+05	69	Fadiga	20 anos	1%	0.5	1.10

Quadro 2 – Resultados obtidos no cálculo do volume de (TMDA)p

## 6 TERRAPLENAGEM

Os trabalhos de terraplenagem para execução dos arruamentos envolverão maioritariamente a realização de escavações na abertura de caixa e nas zonas de corte, os aterros serão mais expressivos junto à rotunda.

Com base nas condições geológicas e geotécnicas específicas na zona de implantação do traçado, sintetizam-se, as principais medidas construtivas adotadas no projeto de terraplenagem.

Nos trabalhos de terraplenagem deverão ser adotadas como medidas principais as seguintes:

- Remoção com ripagem dos pavimentos existentes e transporte a vazadouro autorizado dos produtos sobranes de acordo com o Plano de Gestão de resíduos;
- Execução de abertura de caixa com 0,35 m e 0,45 m de espessura média (o material removido deverá ser conduzido a depósito para posterior possibilidade de reutilização);
- Execução das escavações com equipamentos mecânicos de terraplenagem, com recurso a lâmina ou ripper instalados em tratores de rastros, com potências equivalentes a uma máquina do tipo Cat D8L, ou a máquinas giratórias com potências equivalentes a uma máquina do tipo Cat 225C, em escavações em valas que não permitam a utilização de tratores de rastros.
- Execução dos aterros com os saibros graníticos provenientes de empréstimos ou de material proveniente dos trabalhos de escavação. Os materiais deverão, assim, corresponder a solos com características mínimas que os permitam incluir na classe SMD da Classificação Unificada e nos grupos A-1-b e A-1-a da Classificação Rodoviária, e na classe S4 do Catálogo de Pavimentos da JAE;
- Execução de aterros nas zonas adjacentes aos muros de suporte sendo executados manualmente com camadas sucessivas de dez (10) cm, devidamente regadas e compactadas com um maço mecânico. Estas camadas serão compactadas até se atingir a compactação definida nas condições técnicas especiais;
- Adoção de uma inclinação de 1/1 (H/V) para os taludes de escavação e de 3/2 para os taludes de aterro;
- A requalificação do arruamento, exigirá, ainda, a execução de trabalhos prévios de limpeza dos taludes existentes, remoção da vegetação e de materiais soltos, remoção de terra vegetal (o material removido deverá ser conduzido a depósito para posterior de reutilização).

As áreas de escavação de aterro dos perfis e o cálculo do volume de terras foram efetuados por cálculo automático e constam das peças desenhadas dos perfis transversais e das peças escritas.

### 6.1.1 Leito de Pavimento

Para o leito de pavimento poderá ser necessário saneamento de solos impróprios para fundação da estrutura de pavimento no arruamento, caso se encontrem solos com classificação dos solos segundo o sistema AASHTO que sejam do tipo A-2-7, A4, A-5, A-6, A-7.

## **7 DÚVIDAS OU OMISSÕES**

Todas as omissões desta memória descritiva e justificativa serão remetidas aos Regulamentos em vigor, às indicações da Fiscalização da Obra e Serviços Municipalizados.

# PEÇAS DESENHADAS

## P1- Rede Rodoviária

PROJ.	ESP.	Nº	DESIGNAÇÃO	ESCALA
1049.1	TRR	01	Esboço Corográfico	1/25000
1049.1	TRR	02	Levantamento Topográfico do Terreno Existente	1/500
1049.1	TRR	03	Levantamento Topográfico do Terreno Existente	1/500
1049.1	TRR	04	Levantamento Topográfico do Terreno Existente	1/500
1049.1	TRR	05	Levantamento Topográfico do Terreno Existente	1/500
1049.1	TRR	06	Levantamento Topográfico do Terreno Existente	1/500
1049.1	TRR	07	Traçado	1/500
1049.1	TRR	08	Traçado	1/500
1049.1	TRR	09	Traçado	1/500
1049.1	TRR	10	Traçado	1/500
1049.1	TRR	11	Traçado	1/500
1049.1	TRR	12	Traçado	1/500
1049.1	TRR	13	Traçado	1/500
1049.1	TRR	14	Traçado	1/500
1049.1	TRR	15	Traçado	1/500
1049.1	TRR	16	Traçado	1/500
1049.1	TRR	17	Traçado	1/500
1049.1	TRR	18	Traçado	1/500
1049.1	TRR	19	Pormenores de Pavimentação - Passadeiras	1/50
1049.1	TRR	20	Perfis Longitudinais	1/500
1049.1	TRR	21	Plano de Plantações	1/500
1049.1	TRR	22	Pormenor de Suporte para Bicicletas	1/20
1049.1	TRR	23-27	Amarelos e Vermelhos	1/500