

PROJECTO: TAGUSPARK - 2ª FASE

LOCAL: PORTO SALVO – OEIRAS

REQUERENTE: TAGUSPARK, SA: Sociedade para a Promoção e Desenvolvimento do Parque de Ciência e Tecnologia da Área de Lisboa, SA

FASE DE TRABALHO: PROJETO DE LOTEAMENTO

Índice

2. REDE VIÀRIA	3
2.1. INTRODUÇÃO	3
2.2. DESCRIÇÃO DO TRAÇADO	5
2.2.1. Elementos Base	5
2.2.2. Traçado em planta	6
2.2.3. Traçado em perfil longitudinal	8
2.2.4. Traçado em perfil transversal tipo	9
2.2.5. Compatibilidade com a Via do Futuro	10
2.3. GEOLOGIA E GEOTECNIA	11
2.4. TERRAPLENAGENS	13
2.4.1. Introdução	13
2.4.2. Desmatização e Decapagem	13
2.4.3. Escavações	13
2.4.4. Aterros	14
2.5. PAVIMENTAÇÃO	15
2.5.1. Considerações gerais	15
2.5.2. Tráfego	15
2.5.3. Fundação do pavimento considerada	16
2.5.4. Dimensionamento do pavimento	16
2.5.5. Pavimento adotado	17
2.6. SINALIZAÇÃO PROTECÇÃO E SEGURANÇA	19
2.6.1. Marcas rodoviárias (sinalização horizontal)	19
2.6.2. Sinalização vertical	20
2.7. MEDIÇÕES	21
2.7.1. Considerações Gerais	21
2.7.2. Terraplenagens	21
2.7.3. Pavimentação	21
2.7.4. Equipamento de Sinalização	21
2.7.5. Diversos	22
Anexo 2.1 - MEDIÇÕES	23

Anexo 2.2 - PROGRAMA DE PROSPEÇÃO COMPLEMENTAR.....	32
A2.2. PROGRAMA DE PROSPEÇÃO COMPLEMENTAR	33
A2.2.1. Generalidade	33
A2.2.2. Trabalhos a realizar	33
A2.2.2.1. Sondagem de furação	33
A2.2.2.2. Poços de Prospeção.....	33
A2.2.2.3. Perfis Sísmicos	33
A2.2.2.4. Ensaios de Laboratório.....	34
A2.2.2.5. Relatório	34
A2.2.2.6. Localização.....	34

2. REDE VIÁRIA

2.1. INTRODUÇÃO

Refere-se a presente memória ao Anteprojeto da Rede Viária proposta para o Loteamento dos terrenos da Taguspark S.A. no âmbito do previsto na 2ª Fase do Plano de Urbanização do Parque de Ciência e Tecnologia (PUAPCT), localizado no concelho de Oeiras.

A Rede Viária proposta assenta em dois arruamentos principais, Eixos 1 e 2, que, atravessando todo o Lote, irão constituir um Anel Viário que desempenhará a função de via distribuidora.

O PDM prevê um canal destinado para Transporte Coletivo em Sítio Próprio (TCDP), na continuidade do SATU. Assim, muito embora a C. M. Oeiras ainda não disponha de nenhum estudo que permita a fixação aproximada do seu traçado, nem tão pouco uma definição do transporte coletivo que nele irá a ser adotado, houve, no entanto, a necessidade de desde já se salvaguardar o seu atravessamento no Lote em estudo.

No presente estudo este eixo, designado por Via do Futuro, foi pensado por forma a vir a ter um traçado coincidente com o designado Eixo 1, sendo materializado com a duplicação da faixa de rodagem deste.

O designado por Anel Viário será completado à custa do Eixo 2, que fará a ligação do Eixo 1 à Estrada do Caminho da Serra, no limite nascente do lote.

Ao longo do traçado destes Eixos 1 e 2, foram projetadas três rotundas, por forma a permitir as ligações de carácter local e a evitar que estas se façam noutros pontos do traçado.

O desenvolvimento do estudo levou à elaboração de 18 desenhos:

Rede Viária - Peças Desenhadas

DESENHOS GERAIS

2.01 Planta de Localização e Fotoplano	Esc. 1/2 000 - 1/ 350 000
2.02 Planta da Rede Viária - Fase 1	Esc. 1/2 000
2.03 Planta da Rede Viária - Fase 2	Esc. 1/2 000
2.04 Planta e Perfil Longitudinal da Via do Futuro (Traçado Preliminar)	Esc. H: 1/2 000 - V: 1/ 200

TRAÇADO E PAVIMENTAÇÃO

2.05 Planta Geral	Esc. 1/1 000
2.06 Planta e Perfil Longitudinal dos Eixos 1 e 2	Esc. H: 1/2 000 - V: 1/ 200
2.07 Planta e Perfil Longitudinal dos Eixos 3 e 4	Esc. H: 1/2 000 - V: 1/ 200
2.08 Planta e Perfil Longitudinal dos Eixos 5, 6 e 7	Esc. H: 1/2 000 - V: 1/ 200
2.09 Planta e Perfil Longitudinal das Rotundas 1, 2 e 3	Esc. H: 1/2 000 - V: 1/ 200
2.10 Planta e Perfis Transversais Tipo da Rede Viária - Fase 1	Esc. 1/2000 e 1/50
2.11 Planta e Perfis Transversais Tipo da Rede Viária - Fase 2	Esc. 1/2000 e 1/50

TERRAPLENAGENS

2.12 Perfis Transversais do Eixo 1	Esc. 1/200
2.13 Perfis Transversais dos Eixos 1 e 2	Esc. 1/200
2.14 Perfis Transversais do Eixo 2	Esc. 1/200
2.15 Perfis Transversais do Eixo 2	Esc. 1/200

SINALIZAÇÃO

2.16 Planta Geral	Esc. 1/1 000
-------------------	--------------

PROSPEÇÃO GEOTÉCNICA COMPLEMENTAR

2.17 Eixos 1 e 2 (Proposta de Localização)	Esc. H: 1/2 000 - V: 1/ 200
2.18 Rotundas 2, 3 e Eixo 6 (Proposta de Localização)	Esc. H: 1/2 000 - V: 1/ 200

2.2. DESCRIÇÃO DO TRAÇADO

O projeto rodoviário elaborado no âmbito da 2ª Fase do Plano de Urbanização do Parque de Ciência e Tecnologia (PUAPCT) e que se apresenta, pretende dar cumprimento às pretensões do Cliente Taguspark SA, e da Câmara Municipal de Oeiras, no âmbito da implementação das acessibilidades viárias ao Lote em estudo, com vista à garantia de qualidade das condições de circulação na rede rodoviária existente e projetada, não perdendo de vista os aspetos económicos.

O traçado das vias em estudo localiza-se no concelho de Oeiras, junto à EN 249-3, tal como se ilustra na figura seguinte.



Fig.1 Localização do empreendimento

2.2.1. Elementos Base

Com base no levantamento topográfico a clássica, procedeu-se ao desenvolvimento das diretrizes, rasantes e perfis tipo dos diversos arruamentos, bem como à devida compatibilização do traçado geométrico com a rede viária existente. Este estudo foi complementado com deslocações ao local, para identificação de condicionalismos físicos, geológicos, de ocupação de solos e ambientais que pudessem obstar à implantação dos traçados, procurando-se minimizar a interferência com os diversos serviços afetados.

Assim sendo, serviram de base a este projeto os seguintes elementos:

- Levantamento Topográfico a clássico;
- O presente estudo teve como referência o plano rodoviário existente para a zona, validado pela Câmara Municipal de Oeiras.

2.2.2. Traçado em planta

Enquadradas pelas características do tipo de intervenção pretendida, as diretrizes referenciadas nesta proposta foram projetadas de forma à contabilização do plano de urbanização do Parque da Ciência Tecnologia proposto e com o plano rodoviário existente.

As diretrizes dos arruamentos encontram-se representadas em planta à escala 1/2000, e as suas concordâncias foram realizadas através de curvas circulares. Em seguida apresenta-se as características dos alinhamentos previstos que contribuem para a qualidade da intervenção.

Eixo 1

A diretriz deste eixo corresponde a um troço do alinhamento Via do Futuro, permitindo a norte a ligação à N 249-3. Desenvolve-se no sentido norte-sul numa extensão de 430.806 m e é composto por duas curvas de raio 240 m e 665m respetivamente, e três alinhamentos retos.

Podemos considerar que este eixo apresenta dois troços, o primeiro entre o arruamento existente de Ligação à N 249-3 e a Rotunda 1 e o segundo entre a Rotunda 1 e a Rotunda 2.

O estudo do traçado em planta e perfil longitudinal do Eixo 1 foi realizado, atendendo a que numa fase posterior, este eixo apresente um perfil tipo com dupla faixa de rodagem e separador central. Assim, este troço corresponderá à faixa de rodagem poente da Via do Futuro.

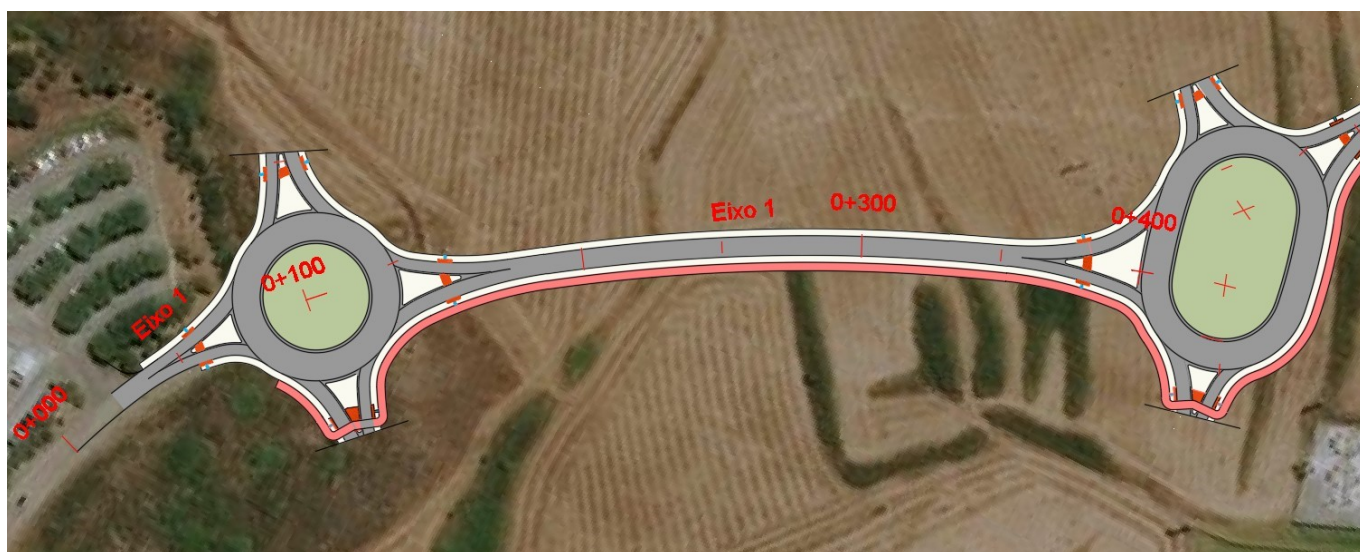


Fig.2 Traçado em planta do Eixo 1

Eixo 2

A diretriz do Eixo 2 corresponde à ligação da Via do Futuro à rede viária existente nomeadamente à Estrada do Caminho da Serra no limite do Lote. Desenvolve-se no sentido poente-nascente numa extensão de 601.710 m e é composto por duas curvas de raio 150 m e 120m respetivamente, e três alinhamentos retos.



Fig.3 Traçado em planta do Eixo 2

Eixos 3, 4 e 5

Nesta fase, estudaram-se apenas os arranques das respetivas diretrizes nas ligações às rotundas propostas, sendo numa fase posterior do Plano desenvolvido o restante traçado.

Eixos 6 e 7

As diretrizes destes eixos de pequena extensão, visam a ligação da Rotunda 3 à rede viária existente.

Rotunda 1

A diretriz da rotunda é composta por um raio de 30,00 m e desenvolve-se pelo limite exterior do anel de circulação, apresentando uma extensão de aproximadamente 188.496 m. Foi adotada uma rotunda com duas vias de circulação de 5,00 m cada, berma esquerda de 1,00 m e placa central com um raio de 19,00 m.

Rotunda 2

A Rotunda 2 apresenta uma configuração de rotunda alongada de modo a permitir cinco ligações viárias, muito embora nesta fase só se preveem quatro ligações. É composta por quatro curvas consecutivas, duas de raio de 30,00 m e duas de raio 200.00m e desenvolvem-se pelo limite exterior do anel de circulação, apresentando a rotunda, uma extensão de aproximadamente 243.806 m. Foi adotada uma rotunda com duas vias de circulação de 5,00 m cada, berma esquerda de 1,00 m e placa central de raios de 19,00 m e 189m.

Rotunda 3

Tal como a Rotunda 2, a Rotunda 3 apresenta uma configuração de rotunda alongada, embora neste caso esta configuração se prenda com a otimização da ocupação dos terrenos existentes, de modo a evitar expropriações. É composta por quatro curvas consecutivas, duas de raio de 23,00 m e duas de raio 200.00m e desenvolvem-se pelo limite exterior do anel de circulação, apresentando a rotunda, uma extensão de aproximadamente 212.757 m. Foi adotada uma rotunda com uma via de circulação de 7,50 m cada, berma esquerda de 1,00 m e placa central de raios de 14,50 m e 191.5m.

2.2.3. Traçado em perfil longitudinal

Considerando mais uma vez o tipo de intervenção pretendida, os perfis longitudinais elaborados a partir do levantamento topográfico fornecido, apresentam rasantes com características geométricas condicionadas pelas cotas existentes e propostas, e foram estudadas de modo a garantir o melhor equilíbrio de volume de terras a movimentar. As rasantes são constituídas por trainéis retos concordados por curvas parabólicas, côncavas ou convexas, sendo o seu cálculo efetuado para secções equidistantes de 12.5 metros.

Eixo 1

A rasante do Eixo 1 é constituída por três trainéis ascendentes, um com 3.10% de inclinação longitudinal, outro com 6.00% sendo coincidentes com o arruamento existente que por sua vez são concordados por uma curva vertical côncava com 1500 m de raio e outro com 1.9% de inclinação que ligará a Rotunda 1 à Rotunda 2.

Eixo 2

A rasante do Eixo 2 é constituída por dois trainéis ascendentes, um com 1.00% e outro com 5.00% de inclinação longitudinal que por sua vez são concordados por uma curva vertical côncava com 3500 m de raio.

Eixos 3, 4 e 5

Tal como no estudo do traçado em Planta, nesta fase, estudaram-se apenas os arranques das respetivas rasantes nas ligações às rotundas propostas, sendo numa fase posterior do Plano desenvolvido o restante traçado.

Eixos 6 e 7

As rasantes destes eixos de pequena extensão, visam a ligação da Rotunda 3 à rede viária existente.

Rotunda 1

As rasantes das rotundas foram elaboradas por forma a facilitar a ligação dos ramos afluentes às rotundas tendo em consideração as condicionantes altimétricas existentes. Desse modo, foi definida para

a Rotunda 1 uma rasante constituída por três trainéis, dois com 4.00%, e um com -4.00% de inclinação longitudinal, concordados por duas curvas verticais parabólicas, uma côncava com raio de 800 m e uma convexa com 1000 m de raio.

Rotunda 2

Foi definida para a Rotunda 2 uma rasante constituída por três trainéis, dois com -3.00%, e um com -3.00% de inclinação longitudinal, concordados por duas curvas verticais parabólicas, uma côncava com raio de 700 m e uma convexa com 1200 m de raio.

Rotunda 2

Foi definida para a Rotunda 3 uma rasante constituída por três trainéis, dois com 3.00%, e um com -3.00% de inclinação longitudinal, concordados por duas curvas verticais parabólicas, uma côncava com raio de 1000 m e uma convexa com 1500 m de raio.

2.2.4. Traçado em perfil transversal tipo

Os perfis transversais tipo adotados encontram-se representados nas peças desenhadas e caracterizam-se fundamentalmente por:

Eixos 1 e 2

- Faixa de rodagem composta por duas vias de circulação, uma em cada sentido, com largura de 3.50 m cada via (7.00 m no total);
- Passeio em ambos os lados com 2.50m de largura;
- Ciclovia bidirecional no ascendente com 3.00m de largura;

Eixo 6 e 7

- Faixa de rodagem composta por duas vias de circulação, uma em cada sentido, com largura de 3.50 m cada via (7.00 m no total);
- Passeio em ambos os lados com 2.50m de largura;

Rotunda 1

- Faixa de rodagem com duas vias de circulação de 5.00 m cada;
- Berma esquerda com largura de 1.00 m;
- Passeio direito com 2.50 m de largura;
- Ciclovia bidirecional no lado sul com 3.00m de largura;

- Placa central de 19.0 metros de raio.

Rotunda 2

- Faixa de rodagem com duas vias de circulação de 5.00 m cada;
- Berma esquerda com largura de 1.00 m;
- Passeio direito com 2.50 m de largura;
- Ciclovia bidirecional no lado sul com 3.00m de largura;
- Placa central de 19.0 e 189 metros de raio.

Rotundas 3

- Faixa de rodagem com uma via de circulação de 7.50 m cada;
- Berma esquerda com largura de 1.00 m;
- Passeio direito com 2.50 m de largura;
- Ciclovia bidirecional no lado sul com 3.00m de largura;
- Placa central de 14.5 e 191.5 metros de raio.

2.2.5. Compatibilidade com a Via do Futuro

Por forma a mostrar a compatibilidade da rede viária agora projetada com a rede viária futura (Fase 2) que inclui a designada Via do Futuro, foram elaborados dois desenhos, que correspondem a um traçado preliminar em planta e perfil longitudinal (Des. 2.04) e em perfil transversal tipo (Des. 2.11), nos quais se poderá verificar que o canal destinado para Transporte Coletivo em Sítio Próprio (TCDP) se encontra salvaguardado no Lote em estudo.

2.3. GEOLOGIA E GEOTECNIA

A zona em estudo é referenciada na carta geológica da região – Folha 34C – Cascais (escala 1:50.000) publicada pelo Instituto Geológico e Mineiro- 2001, como pertencente às formações neo-cretácicas, designadas no seu conjunto por Complexo Vulcânico de Lisboa (CVL).

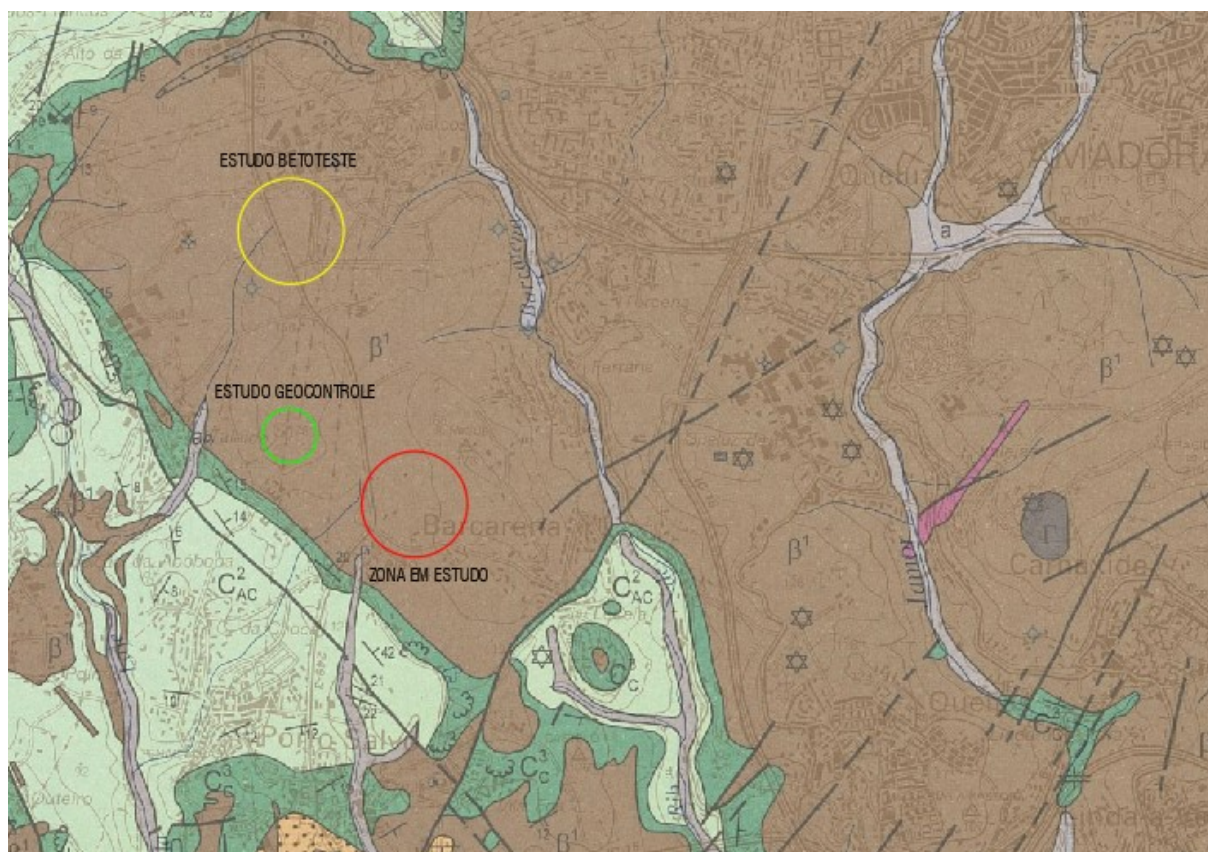


Fig. 4 – Extrato da Carta Geológica, Folha 34C, Cascais (IGM)

São Terrenos de origem vulcânica, provenientes da ação efusiva de diversos aparelhos vulcânicos localizados numa vasta região geográfica.

Ocorrem em regra níveis alternantes provenientes do derrame lávico, essencialmente basálticos, e níveis de materiais sedimentares, de génese vulcânica, carreados e depositados nos períodos de acalmia eruptiva. A observação local permitiu identificar a ocorrência deste tipo de materiais geológicos em diversos afloramentos e escavações.

O basalto evidência nos níveis mais superficiais intensa alteração, determinando a composição de um solo argiloso acastanhado escuro, que inclui elementos angulosos de basalto de pequena a média

dimensão. Em geral a espessura de solo é reduzida (0,30 a 0,50m), passando em profundidade à rocha muito alterada a decomposta (W4 a W5).

Nos níveis vulcano-sedimentares, predominam os tufos vulcânicos, argilas basálticas avermelhadas e piroclastos disseminados. Estes níveis apresentam em regra cor avermelhada clara ou acastanhada, determinando à superfície solos silto-argilosos, avermelhados com reduzida espessura (0,50 a 1,00m).

A consulta de elementos bibliográficos da zona (ver Fig. 4), em particular sondagens de caracterização geológica/geotécnica realizadas na vizinhança próxima (Relatórios: Geocontrole - Maio 2019; Betoteste - Fev. 2019), permitiu identificar a presença de basaltos e tufos vulcânicos a reduzida profundidade (1,5 a 2,0m) sob uma cobertura de solo argiloso ou silto-argiloso. Com espessura da ordem de 0,30 a 0,50m, pontualmente superior (2,5m), em apenas uma das sondagens. A rocha basáltica apresenta-se em regra muito alterada e decomposta (W4 a W5), passando em profundidade a pouco alterada, em geral fraturada a muito fraturada (F3 a F4).

No caso de ocorrerem tufos vulcânicos, estes apresentam-se com elevada resistência à penetração muito desagregáveis por vezes incluindo piroclastos e elementos basálticos muito alterados.

Os resultados dos ensaios de penetração tipo SPT, realizados neste tipo de basaltos decompostos a muito alterados ou tufos vulcânicos, que ocorrem no local, conduziram a resultados de N(SPT) da ordem das 60 pancadas ou superior, a partir de 1,5 a 2,5m de profundidade. No entanto, a percentagem de recuperação da amostra conseguida pelo método de furação à rotação, foi muito reduzida, o que traduz o elevado grau de alteração dos materiais e o seu comportamento fiável. As amostras obtidas nos níveis mais superficiais, a profundidades entre 1,0 e 3,0m, identificaram solos tipo s(CL), A-6(7), A-6(8) e A-7-6(11), com elevados níveis de partículas finas, argilosas, superiores a 60%.

Dada a relativa semelhança dos solos locais, pode estimar-se para os da área em estudo, classificações e parâmetros muito idênticos aos da prospeção vizinha.

Assim os parâmetros de compactação (Proctor mod.) deverão ser da ordem de Wopt 13,5% a 15,1%, enquanto a baridade estimada varia de 1,89 a 2,01 g/cm³. O CBR (95%) deverá variar entre 4 e 6.

A identidade litológica dos terrenos locais parece legitimar a extrapolação dos valores obtidos na bibliografia. No entanto, deve considerar-se a necessidade de realizar-se, na fase anterior ao desenvolvimento do projeto de execução, um reconhecimento específico na área, interessando em particular os locais onde se prevê as escavações e aterros mais importantes, pelo que se elaborou o Programa de Prospeção Complementar (Anexo 2.2) que permita avaliar da justeza dos pressupostos assumidos neste estudo.

2.4. TERRAPLENAGENS

2.4.1. Introdução

O volume de terras a movimentar foi calculado com base nos perfis transversais dos arruamentos objeto do presente estudo, com uma equidistância de 12.5m, obtidos com base no levantamento topográfico digital, à escala 1:500.

O traçado proposto assenta sobre um terreno com uma orografia não muito agressiva, quer transversal como longitudinal, o que irá contribuir para um volume de terraplenagens razoável.

Assim, o volume total de terraplenagens para esta empreitada será de 62424m³ de escavação de terreno de qualquer natureza e 13904m³ de aterro. O volume de decapagem atinge os 7510m³.

2.4.2. Desmatção e Decapagem

Muito embora normalmente se preveja a realização dos seguintes trabalhos preliminares em toda a área abrangida pelas terraplenagens:

- Limpeza do terreno e eventual desmatção e corte de arbustos existentes;
- Decapagem de terra vegetal numa espessura média de 0.15m a 0,20m, e seu transporte a depósito para posterior cobertura de taludes.

2.4.3. Escavações

De acordo com os elementos Geológicos/Geotécnicos pode admitir-se que as escavações a realizar passam a ser feitas com recurso a meios mecânicos de média potência tipo giratória, eventualmente apoiada localmente por martelo pneumático.

Os dados existentes indicam um grau de alteração ou uma fraturação muito acentuados até as cotas previstas para a implantação da rasante, havendo no entanto que considerar a informação e obter na prospeção complementar prevista.

Os taludes de escavação, nos casos de maior altura deverão considerar a criação de uma banqueta Intermédia, com largura não inferior a 2m e sistemas de drenagem na crista, na banqueta e base do talude.

Prevê-se uma inclinação média dos taludes da ordem dos 45°. (1/1).

A qualidade dos materiais a remover não permite considerar a sua reutilização em obra, de um modo geral.

No caso de haver necessidade de seu uso, deverá ser feita uma triagem e seleção, com acompanhamento laboratorial.

Se no decorrer das escavações for detetada a presença de nascente ou outra origem de água, deve a mesma ser captada e drenada, de modo a não afetar o talude ou o fundo da escavação.

Os materiais provenientes da escavação, que possam ser considerados reutilizáveis, serão depositados em obra de forma selecionada, segundo a sua identificação e caracterização que vier a ser obtida.

2.4.4. Aterros

O aterro a construir visará repor a geometria do local até às cotas de projeto, utilizando materiais adequados e convenientemente colocados em obra.

A maior parte dos aterros não tem altura significativa.

No entanto nos 2 casos de maior altura e em caso de elevado declive, deverá ser considerada a necessidade de ser feito um denteamento do terreno natural afim de garantir uma perfeita aderência das terras colocadas.

Não existem solos com boas características para os aterros. No entanto, de modo seletivo, poderão ser encontrados materiais para usar no corpo dos aterros mais altos, sob rigoroso controlo laboratorial e de colocação em obra.

Considerando a altura dos aterros previstos adotou-se na generalidade uma inclinação média dos taludes de aterro de 1(V) / 1,5 (H).

A fundação do aterro deverá ser feita a partir do terreno natural, cuja superfície será escarificada e regularizada, recompactando-se em seguida até à baridade especificada para o aterro.

Quando ao nível da fundação for detetada água, esta deverá ser drenada de forma a evitar a ocorrência de posteriores assentamentos e a permitir a construção do aterro.

Os solos a aplicar na construção de aterro serão provenientes de empréstimos aprovados e deverão ser aprovados pela Fiscalização antes de iniciada a sua aplicação.

A compactação relativa dos solos colocados em aterro, referida ao $\gamma_{dm\max}$ obtido através do ensaio Proctor (mod) (LNEC E-197), deverá ser, até 0,60m abaixo do topo do aterro, de 90% e 95%, no caso de se tratarem respetivamente de solos argilosos e arenosos e de 95% e 100% se forem aplicados nos últimos 0,60m de aterro. O teor em água a utilizar nos trabalhos de compactação será de modo a obter-se a compactação relativa especificada. Dever-se-á procurar-se que os solos na altura da compactação se encontrem com um teor em água próximo do ótimo, admitindo-se uma tolerância em relação a este valor de -2% a +1%. Sempre que se torne necessário humidificar os solos a compactar, esta operação deverá ser conduzida de forma a garantir uma homogeneização da humidade tão perfeita quanto possível.

2.5. PAVIMENTAÇÃO

Foram utilizados diferentes tipos de pavimento, tendo em atenção o tipo de utilização e solicitações que cada um vai suportar. Assim, teremos um pavimento betuminoso para a faixa de rodagem dos arruamentos, um pavimento em betuminoso colorido superficialmente para a ciclovia, e outro ainda em blocos de betão para os passeios.

Em seguida referir-se-á o dimensionamento dos diferentes tipos de pavimento.

2.5.1. Considerações gerais

Refere-se a presente memória ao estudo do pavimento dos arruamentos internos ao Lote, correspondente à segunda fase do Loteamento da Taguspark.

No presente estudo foi elaborado um pré-dimensionamento dos pavimentos com base nas Normas da J.A.E (1995), que deverá ser reavaliado posteriormente, em sede de projeto de execução, após um melhor conhecimento dos solos de fundação através do recurso a um programa de prospeção complementar.

2.5.2. Tráfego

Com base no número acumulado de pesados previsto no Estudo de Tráfego, elaborado pela Exacto, que acompanha o presente estudo, vamos admitir para efeitos de dimensionamento de pavimentos, os seguintes pressupostos:

- Período de vida útil dos pavimentos $p = 20$ anos
- Número acumulado de pesados (conforme Estudo de Tráfego) na via mais carregada e por sentido de tráfego, ao longo dos período de vida útil do pavimento de 20 anos $VP = 0,61 \times 10^6$
- Um fator de agressividade do tráfego de $\alpha = 2$ (para o eixo padrão de 80ton)
- Um fator de agressividade do tráfego de $\alpha = 0.5$ (para o eixo padrão de 130ton)

Assim, o número acumulado de passagens dos eixos padrão de 80ton e 130ton serão dados por:

$$N(\text{eixo}) = VP \times \alpha$$

Portanto:

$$N_{80} = 0,61 \times 10^6 \times 2 \cong 1,22 \times 10^6 \text{ (Classe de Tráfego T6)}$$

e $N_{130} = 0,61 \times 10^6 \times 0,5 \cong 0.305 \times 10^6$ (Classe de Tráfego T6)

2.5.3. Fundação do pavimento considerada

2.5.3.1. Classe dos terrenos existentes

Da análise geológica/geotécnica conforme as considerações expostas no capítulo 1.3 Geologia e Geotecnia do presente estudo, considerou-se que os solos em presença apresentam características conducentes com uma classe de fundação F1, subjacente ao leito do pavimento considerado.

Assim, adotou-se para leito do pavimento uma camada de agregado britado com espessura de 20cm após compactação, garantindo um CBR (%) de 4 a 6 e, módulo de deformabilidade de 40 a 60MPa.

No entanto, face ao deficiente conhecimento dos terrenos em presença, optou-se por adotar o valor mais conservador para o módulo de fundação (40 Mpa).

Em projeto de execução, após a obtenção de maior informação com o programa de prospeção complementar, poder-se-ão tomar outras opções para o leito do pavimento e consequentemente adotar parâmetros menos conservadores no dimensionamento do pavimento.

2.5.3.2. Fundação exigida pelo tráfego e leito do pavimento

As classes de fundação exigidas pelo tráfego, compatibilizadas ainda com as classes de terreno existentes, são as seguintes:

- Tráfego T6 - Fundação F1
- Valor de cálculo do módulo de fundação – 40 Mpa
- Leito de pavimento: 20cm de agregado granular britado.

2.5.4. Dimensionamento do pavimento

Apresenta-se seguidamente o dimensionamento do pavimento pelas Normas da J.A.E. (1995), para uma vida útil de 20 anos.

Pelo "Manual de Conceção de Pavimento para a Rede Rodoviária Nacional" de Junho 95, torna-se necessário executar, em alternativa, as seguintes estruturas mínimas de pavimento, indicadas no quadro seguinte:

Quadro 1 - Pavimento segundo o Manual da J.A.E.

Local: Camadas exigidas (cm)	Loteamento da Taguspark 2.ª fase - Arruamentos		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Betuminosos	15	11	11
Betão Pobre	--	27	25
Base granular	20	--	--
Sub-base granular	20	15	--
Solo-cimento	--	--	15

2.5.5. Pavimento adotado

2.5.5.1. Pavimento dos Arruamentos

Tendo em conta as Normas da ex-J.A.E., adotou-se a seguinte estrutura para o pavimento dos arruamentos:

- Leito do pavimento em agregado britado de granulometria extensa com 0,20 m de espessura;
- Sub-Base em agregado britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura;
- Base em agregado britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura;
- Rega de impregnação com emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta do tipo ECL-1 à taxa de 1,2Kg/m² de betume residual;
- Camada de ligação em macadame betuminoso AC20 bin 50/70 com 0,10m de espessura;
- Rega de colagem em emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida (ECR-1) à taxa de 0,5 kg/m² de betume residual;
- Camada de desgaste em betão betuminoso AC14 surf 50/70 com 0,05m de espessura.

2.5.5.2. Pavimento das Ciclovias

Adotou-se a seguinte estrutura para o pavimento das ciclovias:

- Base em agregado britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura;

- Rega de impregnação com emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta do tipo ECL-1 à taxa de 1,2Kg/m² de betume residual;
- Camada de desgaste em betão betuminoso AC10 bin 35/50 com adição de pigmento colorido com 0,04m de espessura.

2.5.5.3. Pavimento dos Passeios

Adotou-se a seguinte estrutura para o pavimento dos passeios:

- Base em agregado britado de granulometria extensa com 0,15m de espessura;
- Camada de desgaste em blocos retangulares de betão com 6cm de aresta assentes sobre uma almofada de cimento e areia com traço 1/6 e 0,05m de espessura.

2.6. SINALIZAÇÃO PROTECÇÃO E SEGURANÇA

O presente capítulo tem por objetivo a definição da sinalização e do equipamento de segurança a instalar nas vias projetadas, e tem como função primordial dotar as vias de meios que lhes confirmam boas condições de segurança e conforto.

A definição de sinalização em geral, a qual envolve a sinalização horizontal (marcas rodoviárias) e a sinalização vertical (sinalização de código e de orientação) tem em consideração os critérios estabelecidos nas Disposições Normativas do Decreto Regulamentar 22-A/98, de 1 de Outubro e sucessivas alterações, nomeadamente o Decreto Regulamentar n.º 6/2019 de 22 de outubro – Regulamento de Sinalização do Trânsito, com especial atenção para:

- 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 com a máxima fluidez e segurança;
- Uniformização de sinalização a instalar;
- Durabilidade na construção dos painéis e sinais, bem como o aspeto estético no desenho dos mesmos.

As soluções adotadas permitem aos condutores, a percepção rápida e segura, de todas as indicações subjacentes à sua função de orientação/percepção e de opção de destino.

2.6.1. Marcas rodoviárias (sinalização horizontal)

A sinalização horizontal será constituída por marcas no pavimento que delimitam e orientam as zonas correspondentes às vias de circulação e às categorias de veículos, disciplinando a sua circulação e indicando as trajetórias a efetuar e passadeiras de peões e ciclovias que garantam a continuidade dos percursos pedonais e cicláveis.

A sinalização horizontal complementa também as informações fornecidas pela vertical.

As marcas rodoviárias a inscrever no pavimento serão pintadas com tinta de características refletoras de cor branca e deverá obedecer aos requisitos impostos no “Projeto de Especificações de Tintas para Marcas Rodoviárias” do LNEC.

Em função das características geométricas do traçado, bem como as dimensões do perfil transversal tipo das vias que integram o estudo, serão definidas larguras de traço e espaçamento de acordo com o especificado na Norma de Marcas Rodoviárias da ex-JAE.

2.6.2. Sinalização vertical

A sinalização vertical que se prevê instalar visa garantir, em conjunto com as marcas rodoviárias, um correto controlo e fácil escoamento do tráfego que circulará nas vias em estudo, sendo constituída por sinais de código e setas direcionais (indicações de âmbito urbano), todos com as características definidas no Código da Estrada e na Norma de Sinalização Vertical de Orientação da JAE.

Os sinais de código a instalar serão circulares, quadrangulares e triangulares com as dimensões de $\varnothing = 0.70$ m e $L = 0.70$ m.

2.7. MEDIÇÕES

2.7.1. Considerações Gerais

Os resultados das medições são apresentados em anexo a esta Memória Descritiva e Justificativa.

Tentou-se, tanto quanto possível, definir claramente as quantidades medidas e esperamos tê-lo conseguido. Fazem-se seguidamente algumas considerações sobre as quantidades referidas nas diversas rubricas.

2.7.2. Terraplenagens

As quantidades respeitantes a escavações e aterros foram calculadas com base nos perfis transversais de 12.50m em 12.50m, muito embora, nos desenhos do capítulo de Terraplenagens, se apresentem apenas os perfis transversais equidistantes de 25m. Os perfis transversais dos eixos principais, Eixos 1 e 2, apresentam-se nos desenhos de terraplenagens.

No Resumo de Medições de Terraplenagens estão indicados os valores totais obtidos e nos mapas que se lhe seguem todos os cálculos de medições parciais.

2.7.3. Pavimentação

As quantidades respeitantes à pavimentação foram calculadas com base no tipo de pavimento adotado representado na planta de pavimentação e nos perfis transversais tipo.

2.7.4. Equipamento de Sinalização

As quantidades referentes à rubrica da sinalização, para satisfazer as necessidades de regulação do trânsito nos arruamentos projetados, foram determinadas com base na Planta Geral de Sinalização. Para além de medidas todas as marcas rodoviárias inscritas no pavimento, foram contabilizados todos os sinais, setas e painéis de orientação preconizados, que se encontram representados no desenho referido anteriormente.

2.7.5. Diversos

Inclui-se neste capítulo, sem no entanto se quantificarem os trabalhos inerentes à instalação de estaleiros, manutenção, instalações provisórias para pessoal e Fiscalização, controlo e ensaio de materiais, desvios provisórios de tráfego e sinalização dos trabalhos.

Massamá, julho de 2020

O Coordenador do Estudo da Rede Viária

António A. C. Coelho, Eng.º Civil (Ordem dos Engenheiros nº. 16462)

Anexo 2.1 - MEDIÇÕES

Empreitada:	TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
01	TERRAPLENAGEM <i>Trabalhos a realizar de acordo com o projecto e satisfazendo o especificado no C.E.</i>				
01.1	- Trabalhos preparatórios:				
01.1.1	- Desmatção, incluindo derrube de árvores, desenraizamento, limpeza do terreno, carga, transporte e colocação dos produtos em vazadouro e eventual indemnização por depósito.	m2	37 550		
01.1.5	- Decapagem na linha de terra vegetal com a(s) espessura(s) média(s) definida(s) no projecto e sua colocação em vazadouro, ou depósito provisório para posterior utilização, incluindo escavação, carga, transporte, protecção e eventual indemnização por depósito.				
01.1.5.1	- Com colocação em vazadouro.	m3	5 245		
01.1.5.2	- Com colocação em depósito provisório.	m3	2 265		
01.2	- Escavação na linha e colocação em aterro ou vazadouro:				
01.2.1	- Escavação com meios mecânicos (lâmina, balde ou ripper).	m3	62 424		
01.2.3	- Carga, transporte e colocação em aterro dos materiais provenientes da escavação:				
01.2.3.1	- Incluindo espalhamento e compactação.	m3	13 904		
01.2.4	- Carga, transporte e colocação em vazadouro dos materiais provenientes da escavação, incluindo espalhamento e eventual indemnização por depósito.	m3	48 520		
01.2.6	- Regularização de taludes de escavação:				
01.2.6.1	- Em zonas onde a escavação foi feita mecanicamente.	m2	5 300		
01.2.7	- Regularização de taludes de aterro.	m2	4 780		
01.4	- Leito do pavimento, incluindo tratamento ou fornecimento, e colocação dos materiais: (espessuras das camadas, após compactação)				
01.4.1	- Em aterros de solos:				
01.4.1.3	- Em material granular:				
01.4.1.3.4	- Britado com 0,20 m de espessura.	m2	6 656		
01.4.3	- Em escavações ou perfis mistos em solo:				
01.4.3.5	- Em material granular:				

Capítulo 01 - Terraplenagem - pag.1

Empreitada:	TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO
	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
01.4.3.5.4	- Britado com 0,20 m de espessura.	m2	10 114		
	TOTAL				

Empreitada:	TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
03	PAVIMENTAÇÃO <i>Trabalhos a realizar de acordo com o projecto, nomeadamente os perfis transversais tipo, satisfazendo o especificado no C.E., considerando as espessuras das camadas após compactação, e incluindo o fornecimento e aplicação.</i>				
03.01	- Camadas granulares:				
03.01.01	- Camada de sub-base:				
03.01.01.02	- Agregado britado de granulometria extensa:				
03.01.01.02.02	- Com 0,20 m de espessura.	m2	16 770		
03.01.02	- Camada de base:				
03.01.02.01	- Agregado britado de granulometria extensa:				
03.01.02.01.02	- Com 0,20 m de espessura.	m2	20 040		
03.02	- Camadas de misturas betuminosas a quente:				
03.02.02	- Camada de ligação:				
03.02.02.01	- AC20 bin 50/70 (MB):				
03.02.02.01.06	- Com 0,10 m de espessura.	m2	16 770		
03.02.04	- Camada de desgaste:				
03.02.04.01	- AC14 surf 50/70(BB):				
03.02.04.01.02	- Com 0,05 m de espessura.	m2	16 770		
03.08	- Regas betuminosas de impregnação, colagem e cura:				
03.08.01	- Rega de impregnação betuminosa:				
03.08.01.01	- Com emulsão betuminosa	m2	20 040		
03.08.02	- Rega de colagem:				
03.08.02.01	- Com emulsão betuminosa	m2	16 770		
03.09.07	- Pavimentação de passeios, separadores ou ilhas direccionais, incluindo fundação:				
03.09.07.02	- Em blocos de betão	m2	8 560		
03.09.07.03	- Em lajetas (Pavimento podotáctil)	m2	320		
03.99	- Outros trabalhos:				
03.99.01	- Camadas de misturas betuminosas a quente:				
03.99.01.01	- Camada de desgaste:				
03.99.01.01.01	- AC10 surf 35/50(BB) com 0,04m de espessura	m2	3 270		

Capítulo 03 - Pavimentação - pag.3

Empreitada:	TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
03.99.01.02	- Fornecimento e colocação de lancia em passelos, ilhéus e separadores:				
03.99.01.02.01	- Lancia de passelo, incluindo fundação.	m	2 960		
03.99.01.02.02	- Lancia galgável, incluindo fundação.	m	475		
03.99.01.02.03	- Lancia de remate de passelos com zonas ajardinadas, incluindo fundação.	m	2 955		
03.99.01.02.04	- Lancia rebaxado, incluindo fundação.	m	1 255		
	TOTAL				

Empreitada: TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
04	OBRAS ACESSÓRIAS <i>Trabalhos a realizar de acordo com o projecto e satisfazendo o especificado no C.E.</i>				
04.1	- Integração paisagística e medidas minimizadoras:				
04.1.1	- Integração paisagística/revestimento vegetal:				
04.1.1.2	- Colocação de terra vegetal, reutilizando os produtos da decapagem previamente armazenados (01.1.5) e/ou provenientes de empréstimo (04.1.1.1), incluindo todos os trabalhos necessários, designadamente a carga, transporte e espalhamento:				
04.1.1.2.1	- Em revestimento de taludes.	m2	10 100		
04.1.1.2.2	- Em separadores e ilhas direccionais.	m2	5 000		
	TOTAL				

Empreitada:	TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO
	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
05	EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA				
	<i>Trabalhos a realizar de acordo com o projecto e satisfazendo o especificado no C.E.</i>				
05.1	- Sinalização vertical:				
05.1.1	- Sinalização vertical de "código", incluindo implantação, fornecimento, colocação, elementos ou estruturas de suporte, peças de ligação e maciços de fundação:				
05.1.1.1	- Sinais triangulares:				
05.1.1.1.1	- Com L = 0,70 m.	un	19		
05.1.1.2	- Sinais circulares:				
05.1.1.2.1	- Com diâmetro igual a 0,70 m.	un	48		
05.1.1.3	- Sinais octogonais (STOP):				
05.1.1.3.1	- Com L = 0,70 m.	un	1		
05.1.1.4	- Sinais quadrangulares:				
05.1.1.4.1	- Com L = 0,70 m.	un	32		
05.1.2	- Sinalização vertical de Informação, incluindo fornecimento e colocação:				
05.1.2.1	- Sinais de Pré-aviso:				
05.1.2.1.2	- Pré-avisos gráficos (PAG's), laterais.	m2	50		
05.1.2.3	- Sinais de direcção:				
05.1.2.3.1	- Setas S's.	m2	6		
05.2	- Marcas rodoviárias, incluindo pré-marcação:				
05.2.1	- Marcas Longitudinais:				
05.2.1.1	- Linha branca contínua (LBC):				
05.2.1.1.1	- Com 0,10 m de largura (LBC 0,10).	m	490		
05.2.1.4	- Linha branca tracejada (LBT):				
05.2.1.4.2	- Com 0,10 m de largura e relação traço/espaco 3/4 m (LBT 0,10; 3/4).	m	855		
05.2.1.4.10	- Com 0,20 m de largura e relação traço/espaco 1,5/2 m (LBT 0,20; 1,5/2).	m	25		
05.2.1.4.14	- Com 0,30 m de largura e relação traço/espaco 0,4/0,3 m (LBT 0,30; 0,4/0,3).	m			

Capítulo 05 - Sinalização - pag. 6

Empreitada:	TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO
	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
05.2.1.4.15	- Com 0,10 m de largura e relação traço/espaco 0,5/3 m (LBT 0,10; 0,5/3).	m	1 046		
05.2.1.5	- Guias:				
05.2.1.5.1	- Com 0,12 m de largura.	m	735		
05.2.2	- Marcas Transversais:				
05.2.2.1	- Barras de paragem com 0,60 m de largura.	m2	86		
05.2.2.2	- Passadeiras de pedes.	m2	206		
05.2.3	- Outras marcas:				
05.2.3.1	- Ralis obliquas paralelas.	m2	396		
05.2.3.3	- Triângulo de cedência de prioridade:				
05.2.3.3.1	- Com h = 2,0 m.	un	12		
05.2.3.5	- Outras inscrições.	m2			
05.2.3.5.1	- Inscrições "PARE"	un	4		
05.2.3.5.2	- Símbolo "Bicicleta"	un	18		
05.2.3.5.3	- Setas (ciclovía)	un	14		
05.3	- Equipamento de guiamento, balizagem e demarcação, incluindo implantação, fornecimento e colocação:				
05.3.3	- Balas direccionais:				
05.3.3.2	- Múltiplas (4 módulos):				
05.3.3.2.1	- Com 0,40 m de lado.	un	12		
05.3.3.4	- Balizas laterais de posição:				
05.3.3.4.1	- Metálicas com L = 0,20 m.	un	13		
05.8	- Sinalização temporária:				
05.8.1	- Sinalização temporária de trabalhos, de acordo com projecto elaborado nos termos do DL 22A/98 de 1 de Outubro, referente a sinalização vertical, horizontal e outros equipamentos necessários, incluindo fornecimento, implantação e colocação.	vg	1		
	TOTAL				

Empreitada:	TAGUSPARK - 2ª FASE - ESTUDO RODOVIÁRIO
	Código:

MEDIÇÕES

Código	Designação dos Trabalhos	Unid.	Quant.	Preços unit.	Totais
10	DIVERSOS <i>Trabalhos a realizar de acordo com o projecto e satisfazendo o especificado no C.E.</i>				
10.1	- Montagem e desmontagem do estaleiro, incluindo o arranjo paisagístico da área ocupada após desmontagem.	vg	1		
10.2	- Montagem e desmontagem no estaleiro, do laboratório do adjudicatário equipado com todo o material necessário à execução dos ensaios previstos para o controlo de qualidade.	vg	1		
10.6	- Execução de desvios provisórios de tráfego.	vg	1		
10.10	- Implementação do plano de segurança e saúde incluindo os meios humanos, materiais e equipamentos.	vg	1		
	TOTAL				

Anexo 2.2 - PROGRAMA DE PROSPEÇÃO COMPLEMENTAR

A2.2. PROGRAMA DE PROSPEÇÃO COMPLEMENTAR

A2.2.1. Generalidade

O programa de prospeção que se apresenta visa complementar os dados e pressupostos de ordem geológica/geotécnica considerados no presente estudo, inferidos a partir dos elementos existentes e disponibilizados na ocasião.

A2.2.2. Trabalhos a realizar

A2.2.2.1. Sondagem de furação

- Execução de 3 furos de sondagem de furação com sonda de rotação mecânica, com amostragem ou trado oco, que deverão atingir a profundidade de 1,5m abaixo da rasante e/ou profundidade mínima de 6m.
- Execução durante a furação de ensaios de penetração normalizados (SPT) de 1,5 em 1,5m ou quando mude a camada. Recolha e acondicionamento de amostras para eventuais ensaios em laboratório.
- Em caso de ocorrência de água será instalado um piezómetro aberto em PVC com camada drenante, maciço e tampa.

A2.2.2.2. Poços de Prospeção

Execução de 8 poços de prospeção para observação e recolha de amostras de grande volume (aproximadamente 30 kgf) para classificação e caracterização geotécnica em laboratório.

Os poços deverão ser realizados com recurso a retroescavadora e atingir profundidade de ordem dos 3,5 a 4m sem entivação.

Após a recolha da amostragem e elaboração do registo, serão aterrados, repondo o perfil do terreno natural.

A2.2.2.3. Perfis Sísmicos

Execução de 3 perfis Sísmicos de refração, com 60 m e tiro direto e inverso, visando obter informação sobre as condições de escavabilidade ou ripabilidade dos locais de escavação previstos.

A2.2.2.4. Ensaios de Laboratório

Prevê-se a execução dos seguintes ensaios de laboratório:

- Análise granulométrica (peneiração) 5 un
- Limites de Consistência (LL e LP) 5 un
- Teor em água natural (Wn)..... 5 un
- Proctor modificado 2 un
- CBR (3 provetes)..... 2 un

Os ensaios serão realizados sobre amostras selecionadas em sondagens e poços a definir de acordo com o projetista ou Dono de Obra (D.O.).

A2.2.2.5. Relatório

No final dos trabalhos será elaborado um relatório final contendo a descrição de todos os trabalhos realizados, gráficos e registos de furos de sondagem, poços, sísmica, laboratório, análise dos resultados e estabelecimento de parecer.

A2.2.2.6. Localização

Os trabalhos de prospeção serão localizados conforme desenhos nº 2.17 e 2.18.