

# **REQUALIFICAÇÃO DO LARGO DA RUA ANTÓNIO PATRÍCIO – ALVALADE**

Junta de Freguesia de Alvalade

DEPARTAMENTO DE ESPAÇO PÚBLICO E EQUIPAMENTOS

## **PROJETO DE EXECUÇÃO**

# Índice

|   |    |
|---|----|
| I. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS .....  | 4  |
| CAPÍTULO I - CLÁUSULAS GERAIS .....   | 4  |
| 1. Generalidades.....   | 4  |
| 2. ERROS OU OMISSÕES DO PROJETO, E DE OUTROS DOCUMENTOS.....                                      | 5  |
| 3. ALTERAÇÕES AO PROJETO PROPOSTAS PELO EMPREITEIRO .....   | 5  |
| 4. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA .....  | 5  |
| 5. EQUIPAMENTO.....   | 5  |
| 6. MEDIDAS CAUTELARES.....  | 5  |
| 7. INTERVENÇÃO NOS ELEMENTOS A DEMOLIR E REMOVER.....   | 6  |
| 8. MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO .....  | 6  |
| 9. CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES .....  | 10 |
| 10. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS .....  | 17 |
| 11. REGULAMENTOS E NORMAS A RESPEITAR .....   | 17 |
| 12. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DAS CONTENÇÕES.....   | 18 |
| 13. CONDICIONANTES AMBIENTAIS A TER EM CONTA NA EXECUÇÃO DA EMPREITADA E BENS GERAL.....          | 19 |
| 14. INTERFERÊNCIAS COM INFRA-ESTRUTURAS EXISTENTES E CONDICIONANTES À EXECUÇÃO DOS TRABALHOS..... | 25 |
| 15. PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DOS TRABALHOS .....  | 26 |
| 16. TRABALHOS PREPARATÓRIOS .....   | 27 |
| 17. ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS .....  | 28 |
| CAPÍTULO II - NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS .....  | 30 |
| 1. MATERIAIS PARA CAMADAS GRANULARES.....   | 30 |
| 2. AREIA .....  | 32 |
| 3. ÁGUA .....   | 33 |
| 4. MATERIAIS CONSTITUINTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS .....              | 33 |
| 5. MATERIAIS PARA LEITO DE PAVIMENTOS.....  | 35 |
| 6. CIMENTO .....  | 35 |
| 7. PEDRA PARA BRITA.....  | 36 |
| 8. BRITA PARA BETÃO.....  | 36 |
| 9. TUBOS EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD 100 PN 1.0 MPA).....                              | 36 |
| 10. TUBOS DE PP CORRUGADO .....   | 37 |
| 11. TUBOS DE PVC CORRUGADO.....   | 38 |
| 12. TUBOS EM BETÃO ARMADO .....   | 38 |

|   |           |
|---|-----------|
| 13. CÂMARAS DE VISITA.....  | 38        |
| 14. DISPOSITIVOS DE FECHO DAS CAIXAS DE VISITA (ARO + TAMPA) .....    | 38        |
| 15. DEGRAUS CÂMARA DE VISITA .....                                    | 39        |
| 16. SUMIDOUROS E SARJETAS .....                                       | 39        |
| 17. DISPOSITIVOS DE ENTRADA DE SUMIDOUROS (ARO + GRELHA).....         | 39        |
| 18. MISTURAS BETUMINOSAS EM CAMADAS DE REGULARIZAÇÃO E DESGASTE ..... | 39        |
| 19. EMULSÕES BETUMINOSAS.....   | 43        |
| 20. GEOTÊXTEIS .....  | 43        |
| 21. TUBOS DE ESCOAMENTO - DRENOS .....                                | 44        |
| 22. BETÃO.....  | 44        |
| 23. AÇO PARA ELEMENTOS METÁLICOS .....                                | 45        |
| 24. PEDRA PARA LANCIS E CALÇADA DE CALCÁRIO .....                     | 46        |
| 25. LANCIL DE BETÃO PRÉ-FABRICADO .....                               | 46        |
| 26. TINTA PARA ESQUEMA DE PROTEÇÃO ANTICORROSIVO .....                | 46        |
| 27. MOBILIÁRIO URBANO.....  | 46        |
| 28. CALÇADA EM CUBOS DE GRANITO 11X11X11.....                         | 47        |
| 29. CALÇADA EM PEDRA DE VIDRAÇO .....                                 | 47        |
| 30. SINALIZAÇÃO .....   | 47        |
| <b>II. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....</b>  | <b>54</b> |
| 1. ESTALEIRO .....  | 54        |
| 2. DEMOLIÇÕES.....  | 60        |
| 3. MOVIMENTO DE TERRAS .....  | 62        |
| 4. PAVIMENTAÇÃO.....  | 63        |
| 5. REMATES .....  | 112       |
| 6. SINALIZAÇÃO .....  | 112       |
| 7. MOBILIÁRIO URBANO .....  | 132       |
| 8. REVESTIMENTO VEGETAL.....  | 135       |
| 9. DIVERSOS.....  | 136       |

# I. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

## CAPÍTULO I - CLÁUSULAS GERAIS

### 1. Generalidades

Fazem parte integrante do presente caderno de encargos, as especificações relativas aos materiais a fornecer, trabalhos a efetuar e respetivo modo de execução, que o Empreiteiro se obriga a cumprir na íntegra.

O Empreiteiro deverá inteirar-se no local da obra e junto da Fiscalização, do volume e natureza dos trabalhos a executar, porquanto não serão atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento da falta de previsão dos mesmos.

Dever-se-á ainda contar com a execução dos trabalhos e fornecimentos que, embora não explicitamente descritos neste caderno de encargos, sejam necessários ao bom acabamento da obra.

Antes do início da execução dos trabalhos deverá o adjudicatário colocar à Fiscalização todas as dúvidas relativamente à interpretação das condições técnicas do presente caderno de encargos. Todas as questões que surjam no decorrer dos trabalhos constituintes desta empreitada devem ser colocadas por escrito à Fiscalização.

Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição, de acordo com as melhores normas e princípios de construção. Os trabalhos deverão cumprir o estipulado nas diversas peças componentes do projeto, designadamente: memória descritiva e justificativa, caderno de encargos, desenhos, variantes aprovadas, eventuais alterações, todos os acordos e esclarecimentos efetuados por escrito.

Entre os diversos processos de construção deverá ser sempre escolhido o que conduza a uma maior garantia de duração e acabamento. O Empreiteiro deverá consultar a Fiscalização em todos os casos em que existam dúvidas ou omissões.

A Fiscalização reserva-se o direito de durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para verificar se a construção está de acordo com o estipulado nas condições técnicas deste caderno de encargos, bem como de tomar novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha. Os encargos daí resultantes são por conta do Empreiteiro. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao Empreiteiro na execução da obra.

Constituem encargos do Empreiteiro, a instalação das canalizações para a condução de água para a obra e a sua ligação à conduta da rede de abastecimento público, bem como o pagamento da água consumida em todos os trabalhos inerentes à empreitada.

Transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos devem ser realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes; a sua conservação e todos os encargos inerentes serão por conta do Empreiteiro

Quaisquer interrupções ou atrasos, resultantes da não-aceitação ou aprovação por parte da Fiscalização dos trabalhos, serão da responsabilidade do Empreiteiro.

Consideram-se parte integrante deste caderno de encargos, todas as normas dos regulamentos em vigor e que se aplicam aos trabalhos a executar. Deverá o Empreiteiro, em particular, atender às disposições do "Regulamento de Segurança no Trabalho de Construção Civil" na organização de todos os trabalhos.

## 2. ERROS OU OMISSÕES DO PROJETO, E DE OUTROS DOCUMENTOS

O Empreiteiro deverá comunicar à Fiscalização, quaisquer erros ou omissões que julgue existirem no projeto e nos demais documentos por que se rege a execução dos trabalhos, bem como nas ordens, nos avisos e nas notificações da Fiscalização.

A falta de cumprimento da obrigação estabelecida no ponto anterior torna o Empreiteiro responsável pelas consequências do erro ou omissão, se provar que agiu com dolo ou negligência incompatível com o normal conhecimento das regras da arte.

## 3. ALTERAÇÕES AO PROJETO PROPOSTAS PELO EMPREITEIRO

O Empreiteiro, sempre que, nos termos da legislação em vigor, propuser qualquer alteração ao projeto, deverá apresentar, conjuntamente com ela e, além do que se estabelece na referida disposição legal, todos os elementos necessários à sua perfeita apreciação.

Os elementos referidos na cláusula anterior deverão incluir, nomeadamente, a memória ou nota descritiva e explicativa da solução seguida com indicação das eventuais implicações nos prazos e custos e, se for caso disso, peças desenhadas e cálculos justificativos e especificações de qualidade da mesma.

## 4. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

O Empreiteiro deverá colocar sinalização nas vias de acesso, na área envolvente da obra e em todos os pontos em que se considere necessário, de forma a alertar os utentes para a existência de possíveis perigos. Serão da responsabilidade do Empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta de sinalização, ou a sua deficiência, possam ocasionar quer à obra, quer a terceiros.

Serão da responsabilidade do Empreiteiro todos os prejuízos que, por motivos imputáveis ao mesmo e que não resultem da própria natureza ou conceção da obra, sejam sofridos por terceiros até à receção definitiva dos trabalhos, em consequência do modo de execução destes últimos, da atuação do pessoal do Empreiteiro ou dos seus subempreiteiros e fornecedores e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos.

## 5. EQUIPAMENTO

Constitui encargo do Empreiteiro, salvo estipulação em contrário deste caderno de encargos, o fornecimento e utilização das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas, e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.

O equipamento a que se refere a cláusula anterior deve satisfazer, quer quanto às suas características, quer quanto ao funcionamento, o estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

## 6. MEDIDAS CAUTELARES

Incluem-se neste projeto a proteção integral de todos os elementos existentes a manter nas áreas adjacentes à zona de intervenção, nomeadamente zonas verdes, árvores, lancis, pavimentos, luminárias, sinalização vertical e/ou horizontal e outros elementos urbanos, incluindo a sua delimitação com rede laranja.

Sempre que for necessário desmontar estruturas existentes para permitir a execução de trabalhos de recuperação, deverá ser feito o seu levantamento para permitir a sua reconstrução exata após os trabalhos de recuperação.

Quando se verificar a necessidade de trabalhos de proteção não definidos no âmbito do projeto, o empreiteiro deverá avisar o dono da obra, propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afetados, até à decisão daquele. A destruição total ou parcial de estruturas inertes ou vivas existentes na área de intervenção não incluídas neste projeto será severamente punida através de pagamento de indemnizações, após estimativa legal das perdas ocorridas por parte do Dono da Obra.

## 7. INTERVENÇÃO NOS ELEMENTOS A DEMOLIR E REMOVER

Deverão ser implementadas todas as medidas necessárias para que os trabalhos de levantamentos e demolições decorram sem afetar os elementos a salvaguardar, assim como dentro das condições de segurança no local de obra e zonas adjacentes.

Qualquer demolição de elementos construídos só deverá ser executada após a identificação e marcação da sua exata localização e aprovação da fiscalização.

O empreiteiro tomará as precauções necessárias para assegurar em boas condições o desmonte e a conservação dos materiais e elementos de construção especificados neste caderno de encargos, sendo responsável por todos os danos que eventualmente venham a sofrer.

Encontram-se compreendidos neste artigo os seguintes trabalhos a efetuar:

Levantamento de lancis e respetiva fundação;

Levantamento de pavimentos em calçada e/ou blocos de betão, e respetivas bases;

Levantamento de outras superfícies existentes dentro da área de intervenção.

Demolição de muros/muretes, floreiras e degraus e respetiva fundação;

Remoção de todos os elementos urbanos existentes na área de intervenção, tais como pilaretes, sinalização, papeleiras, etc., e respetiva fundação;

Remoção de zonas verdes, incluindo toda a vegetação, toijas, raízes, folhas ou matéria morta, entulho ou outras substâncias impróprias existentes;

Remoção de árvores, incluindo a remoção de toijas, raízes, folhas ou matéria morta, entulho ou outras substâncias impróprias existentes;

Todas as demolições incluem a remoção das respetivas fundações, e o transporte dos materiais não aproveitáveis em obra para fora do local da obra ou para locais a definir pela fiscalização.

A demolição destas estruturas deverá ser conduzida de modo a não destruir outras estruturas adjacentes, que deverão ser devidamente protegidas dos trabalhos a executar. A demolição deverá ser conduzida de modo a não destruir eventuais estruturas existentes no subsolo, nomeadamente infraestruturas.

Em caso de dúvida deverá ser sempre solicitado parecer à fiscalização.

Os elementos retirados são propriedade do Dono da Obra e deverão ser colocados em depósitos a vazadouro a indicar pela fiscalização.

## 8. MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

### 8.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Os materiais e elementos de construção a empregar em obra terão as qualidades, dimensões, formas e demais características definidas nas peças escritas e desenhadas do projeto, neste caderno de encargos e nos restantes documentos contratuais, com as tolerâncias normalizadas ou admitidas nos mesmos documentos.

Sempre que o projeto ou este caderno de encargos não fixem as características de materiais e elementos de construção, o Empreiteiro não poderá empregar materiais que não correspondam às características da obra ou que sejam de qualidade inferior aos usualmente empregues em obras que se destinem a idêntica utilização.

No caso de dúvida quanto aos materiais a utilizar nos termos da cláusula anterior devem observar-se as normas portuguesas em vigor ou, na falta destas, as normas utilizadas na Comunidade Europeia.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos se, a solidez, estabilidade, duração, conservação e aspeto da obra não forem prejudicados e, se isso não acarretar um aumento no preço da empreitada.

## 8.2. AMOSTRAS PADRÃO

O Empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à aprovação da Fiscalização, amostras dos materiais a empregar, acompanhados dos certificados de origem, ou de análises e/ou ensaios executados em laboratórios oficiais, sempre que a Fiscalização o julgue necessário, os quais, depois de aprovados, servirão de padrão. Deverá ainda entregar ao Dono-da-obra, catálogos de todos os materiais aplicados.

Sempre que a apresentação de amostras seja da iniciativa do Empreiteiro, ela deverá ter lugar na medida do possível, durante o período de preparação e planeamento de obra, e em qualquer caso, de modo que as diligências de aprovação não prejudiquem o cumprimento do plano de trabalhos.

A existência do padrão não dispensará, todavia, a aprovação de cada um dos lotes de materiais ou de elementos de construção entrados no estaleiro. As amostras padrão serão restituídas ao Empreiteiro a tempo de serem aplicadas na obra.

## 8.3. APLICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas do contrato, seguindo-se, na falta de tais especificações, as exigências oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pela Fiscalização.

Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:

- Especificações da presente documentação;
- Regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
- Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
- Normas europeias (CEN);
- Normas e regulamentos em vigor do país de origem.

Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada;

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comporta.

Caso o Empreiteiro detecte que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto à Fiscalização.

A fiscalização, caso se verifique o ponto anterior, é obrigada a inspecionar o referido material e relatar as suas conclusões num relatório que entregará ao Dono de Obra.

#### 8.4. DEPÓSITO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Os locais de depósito e armazenamento dos materiais e elementos de construção deverão ser seleccionados, de modo a não comprometerem a integridade dos elementos construídos e vivos existentes no local de obra. Estes locais deverão ser aprovados pela Fiscalização.

O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono de obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respectivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de recepção qualitativa e aprovação necessárias.

Os materiais e elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.

Desde que a sua origem seja a mesma, a fiscalização poderá autorizar que os materiais e elementos de construção não se separem por lotes devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação por tipos.

O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.

Os materiais e elementos de construção deterioráveis, pela acção dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança a protecção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.

Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em depósito que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos.

Todos os materiais e equipamentos fornecidos pelo Dono de obra ficam da inteira responsabilidade do Empreiteiro após o seu levantamento das instalações do Dono de Obra.

Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respectiva carga e descarga (incluindo o de propriedade do Dono de Obra).

Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, todos os materiais a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:

- - pedras e elementos pétreos;
- - elementos moldados de aglomerados hidráulicos;
- - materiais cerâmicos.

#### 8.5. REMOÇÃO DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Todos os materiais sobrantes no decurso da empreitada deverão ser transportados para o exterior, a vazadouro, devendo esta operação ser encargo do adjudicatário. Excetuam-se os materiais que a Fiscalização entender que devam permanecer no local da obra, os quais, deverão ser depositados em local a indicar pela mesma.

O Dono-da-obra deverá acordar com o Empreiteiro quais os materiais a permanecer e a depositar em local a indicar pela Fiscalização.

O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorização da fiscalização materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

#### 8.6. SUBSTITUIÇÃO DOS MATERIAIS

Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:

- - Sejam diferentes dos aprovados;
- - Tenham sido rejeitados na recepção qualitativa;
- - Tenham sido rejeitados por não conformidades detectadas aquando da sua aplicação;
- - Não hajam sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

Se o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias no prazo de três dias, a contar da data da notificação da rejeição, os materiais definitivamente reprovados ou rejeitados e os materiais ou equipamentos que não respeitem a obra, poderá a fiscalização fazê-los transportar para onde mais lhe convenha pagando o que necessário for a expensas do Empreiteiro.

Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.

As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão de conta do Empreiteiro desde que:

- - Tenham sido por si fornecidos;
- - Embora fornecidos pela Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis a não possam ser utilizados de novo.

Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição e remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

#### 8.7. PRAZO DE GARANTIA E OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO DURANTE O PRAZO DE GARANTIA

O prazo de garantia deverá ser de 1 ano para as zonas verdes e 5 anos para os elementos construídos, findo o qual, e no caso do trabalho se encontrar executado nas devidas condições, se procederá à receção definitiva.

O adjudicatário é responsável pelas zonas verdes durante o decorrer da obra até à sua receção. Durante o prazo de garantia, ou seja, a partir da receção provisória, o adjudicatário compromete-se a proceder a todos os trabalhos de poda, adubação, retanchar, cortes, mondas, regas, etc. necessários à boa conservação de todas as plantações, não podendo negar-se aos trabalhos que a Fiscalização determinar, sem o que estará sujeito à aplicação de penalidades. Deverão ser substituídos todos os exemplares que se encontrarem mortos, danificados ou em más condições fitossanitárias.

O adjudicatário compromete-se a proceder a todos os trabalhos necessários à reparação e/ou substituição de elementos danificados resultantes de abatimentos de terreno, qualidade deficiente dos materiais utilizados, e outras causas associadas ao processo de construção.

## 9. CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES

### 9.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As unidades e os critérios gerais a seguir na medição para efeito de pagamento ao Adjudicatário são os indicados na Mapa de Quantidade de Trabalhos da Empreitada e nas medições dos Projectos.

Aplicar-se-ão os critérios gerais estipulados nas Cláusulas Gerais sempre que ocorram trabalhos a mais de natureza diferente dos previstos ou que se verifiquem omissões nas Cláusulas presentes neste documento.

As dúvidas de interpretação e os erros ou omissões que o Adjudicatário considerar que existem quanto aos critérios de medição dos Projectos deverão ser apresentados ao Dono da Obra na fase de concurso.

### 9.2. ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

As medições relativas aos trabalhos de arranque e reposição de pavimentos serão efectuadas por metro quadrado, pela avaliação da superfície a levantar/repôr para permitir a abertura da vala considerando, no máximo, uma sobre-largura de 0.25 m para cada lado da vala. Será, assim, a largura igual à largura da vala (conforme definida nas peças desenhadas) acrescida de 0.50 m.

O preço será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos de escavação e demolição necessários ao levantamento/reposição dos pavimentos existentes, dos quais se salienta:

- O levantamento por meios manuais ou mecânicos dos pavimentos existentes;
- A escolha e selecção dos materiais reaproveitáveis e seu depósito provisório em local à guarda do Adjudicatário;
- O transporte a vazadouro licenciado, em local da responsabilidade do Adjudicatário, dos materiais não reaproveitáveis;
- A reposição dos pavimentos nos mesmos materiais existentes previamente, excluindo a respectiva fundação, tendo em atenção ao bom acabamento e ligação aos pavimentos existentes, aproveitando, sempre que possível, os materiais resultantes do levantamento de pavimento;
- A pintura ou marcação e reposição por quaisquer meios a aprovar pela fiscalização de sinalizações horizontais e verticais existentes à data do levantamento dos pavimentos e por este apagadas ou danificadas;
- A reposição ou reconstrução, nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento, assim como o levantamento e nivelamento das tampas de caixas de operadores de infra-estruturas de serviços públicos ou privados.

Nas situações em que se verifique ser necessário proceder ao levantamento do pavimento e sua reposição nas condições iniciais numa área adjacente à vala em resultado de exigências estipuladas pela CML, as medições serão efectuadas por metro quadrado, considerando a superfície de largura variável, adjacente à vala, excluindo-se sempre uma área correspondente à largura da vala com o acréscimo de 0.25 m para cada lado. A definição desta largura será feita em obra, durante a execução dos trabalhos, pelo Dono da Obra, antes do início da pavimentação de cada troço e em função das características específicas de cada estrada; dessa superfície excluir-se-á sempre uma área correspondente à largura da vala com o acréscimo de 0.25m para cada lado (objecto de medição em artigo próprio). Assim, a superfície terá, no máximo, uma largura dada pela largura da estrada reduzida da largura da vala (conforme definida nas peças desenhadas) com uma sobre-largura de 0.50 m.

O preço deverá incluir os seguintes trabalhos:

- Levantamento, por meios manuais ou mecânicos, da totalidade da camada superior do pavimento, no caso de pavimento em calçada;
- Levantamento ou fresagem, por meios manuais ou mecânicos, da totalidade da camada superior do pavimento, numa dimensão de cerca de 4 a 8 cm de espessura se outra não for exigida pela entidade responsável pela via, nos restantes tipos de pavimentos;
- A escolha e selecção dos materiais reaproveitáveis e seu depósito provisório em local à guarda do Adjudicatário;
- Transporte a vazadouro licenciado, em local da responsabilidade do Adjudicatário, dos materiais não reaproveitáveis;
- A reposição da camada superior do pavimento nos mesmos materiais existentes previamente, aproveitando, sempre que possível, os materiais resultantes do levantamento de pavimento, e tendo em atenção o bom acabamento da camada superior do pavimento e a sua ligação cuidada aos pavimentos adjacentes;
- A pintura ou marcação e reposição por quaisquer meios a aprovar pelo Fiscalização de sinalizações horizontais ou verticais existentes à data do levantamento dos pavimentos e por este apagadas ou danificadas.
- A reposição ou reconstrução, nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento, assim como o levantamento e nivelamento das tampas de caixas de operadores de infra-estruturas de serviços públicos ou privados.

### 9.3. MOVIMENTOS DE TERRAS

#### 9.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O âmbito destes trabalhos refere-se às escavações em abertura de valas e/ou fundações para a implantação de tubagens, câmaras de visita e outros órgãos complementares, em terrenos de qualquer natureza, por quaisquer meios e a qualquer profundidade, aos aterros com solos provenientes da escavação ou da exploração de manchas de empréstimo e ao transporte de terras a vazadouro licenciado.

Consideram-se ainda incluídas todas as operações auxiliares necessárias à completa execução de cada trabalho, designadamente:

- Desvio de águas naturais, bombagens (incluindo rebaixamento do nível freático) e saneamentos;
- escoramentos, entivações e contenções necessárias a uma perfeita estabilização das valas e/ou fundações, eventualmente por recurso a pranchas, pranchas deslizantes, estacasprancha ou outro método adequado;
- demolição e reconstrução de obstáculos à superfície (muros, muretes e vedações de qualquer tipo incluindo a reposição de portões e cancelas, postes, posteletes publicitários, etc.) e outras infra-estruturas;
- baldeação, cargas, descargas, espalhamento e compactação, sem a consideração de qualquer factor de empolamento.

Exceptuando-se quando indicado nas medições, não será considerado qualquer coeficiente de empolamento para determinar o volume de terras movimentado nem se procederá a qualquer classificação do material das escavações, sendo aplicado um preço unitário único, por metro cúbico de material escavado.

Quaisquer dificuldades que sobrevenham no decurso das escavações e que se prendam com a natureza dos solos ou com as condições de trabalho a enfrentar, não darão ao Adjudicatário o direito a indemnizações, pois considera-se que ele se inteirou daquelas circunstâncias antes de elaborar a Proposta.

### 9.3.2. ABERTURA DE VALAS

A medição para efeitos de pagamento das escavações em vala far-se-á (independentemente das escavações reais a realizar) admitindo que os taludes são verticais e da seguinte maneira:

- a largura das valas será a indicada nas peças desenhadas, mantendo-se constante até 3.00 m de profundidade, aumentando 0.10 m para cada lado, por cada metro de profundidade, a partir desta profundidade; nestes casos, este critério só será aplicado quando a profundidade média entre duas câmaras de visita consecutivas ou dois perfis consecutivos, for superior a 3.00m.
- a altura da vala será igual ao valor definido no perfil longitudinal da conduta, adicionada da espessura do tubo e da altura da almofada de material granular definida nas peças desenhadas.

O custo de escavação inclui a elevação dos materiais para junto da vala ou para camião e a eventual compactação do fundo da vala não dará lugar a qualquer pagamento adicional.

### 9.3.3. OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS ENTERRADAS

A medição dos volumes de escavação para execução das construções e outras câmaras complementares será feita com base nas respectivas áreas em planta e cotas de Projecto, conforme definido nas peças desenhadas dos Projectos, e supondo os taludes verticais.

A medição para efeitos de pagamento do volume de aterro será igual à diferença entre os volumes obtidos para as escavações e os volumes seguintes: volumes geométricos das respectivas construções; volume geométrico ocupado pelas base e sub-base, e camadas superiores dos pavimentos.

O custo de escavação inclui a elevação dos materiais para junto da escavação ou para camião e a eventual compactação do fundo da mesma não dará lugar a qualquer pagamento.

### 9.3.4. ATERROS

Caso não seja possível o depósito no local, no todo ou em parte, das terras a reutilizar no aterro, será de conta do Adjudicatário a sua condução a depósito provisório e, posteriormente, aos locais de aplicação.

No preço do metro cúbico dos aterros e dos reaterros será incluída a identificação, o reconhecimento e a exploração de eventuais manchas de empréstimo, e a escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento, compactação e a rega quando necessária, das terras de empréstimo.

O facto de os produtos da escavação vierem ou não a ser utilizados em menor percentagem na execução dos aterros definitivos, não será razão para qualquer pagamento adicional, pressupondo-se que o Adjudicatário se inteirou, previamente, de todas as condições em que iriam decorrer os trabalhos que se propôs realizar.

A medição para efeitos de pagamento do volume de aterro será igual à diferença entre os volumes obtidos para as escavações e os volumes seguintes: volumes geométricos das respectivas construções; volume geométrico ocupado pela tubagem, calculado com base no diâmetro exterior do corpo do tubo, acrescido do volume ocupado pela almofada de material granular ou coxim de betão; volume geométrico ocupado pelas base e sub-base, e camadas superiores dos pavimentos;

#### 9.3.5. ALMOFADA DE FUNDAÇÃO DOS TUBOS

A medição e pagamento de almofada de material granular, para apoio das tubagens, far-se-á considerando o seu volume geométrico.

#### 9.3.6. PRODUTOS SOBANTES

Os solos considerados impróprios para reutilização posterior e os produtos sobrantes serão transportados a operador licenciado, em local a propor pelo Adjudicatário e a aprovar pelo Dono da Obra.

No caso de solos de má qualidade (por exemplo lodos ou solos contaminados) está incluído no preço do transporte a operador licenciado o respectivo tratamento, de modo a ter qualidade compatível com a requerida pelo licenciamento do operador.

A medição e pagamento dos produtos transportados a operador licenciado serão efectuados de acordo com a cubicagem dos transportes utilizados, sendo o correspondente ao somatório dos volumes

correspondentes às seguintes parcelas:

- - almofada de material granular (quando utilizada);
- - volume da tubagem;
- - volume de maciços enterrados;
- - volume da parte das câmaras enterrada;
- - volume da camada de protecção à tubagem(quando utilizada);
- - volume das base e sub-base;
- - volume da camada de regularização em macadame betuminoso.

O eventual espalhamento de terras no local da obra não dará direito a qualquer pagamento.

O facto de os produtos da escavação vierem ou não a ser utilizados em menor percentagem na execução dos aterros definitivos pode alterar as quantidades a transportar a vazadouro, No entanto, este fact o não será razão para qualquer pagamento adicional, pressupondo-se que o Adjudicatário se inteirou, previamente, de todas as condições em que iriam decorrer os trabalhos que se propôs realizar.

#### 9.4. TUBAGENS E ACESSÓRIOS

As medições dos tubos serão efectuadas por metro linear de tubagem montada e as medidas determinadas efectuadas por projecção em planta, distinguindo-se material, diâmetro nominal e pressão nominal ou classe de resistência dos tubos. No preço, consideram-se incluídas juntas, de qualquer tipo (excepto as que se encontram especificamente identificadas e medidas, em pontos singulares do traçado), uniões por electrosoldadura ou soldadas topo-atopo, acessórios de montagem e revestimentos.

O equipamento de manobra e segurança das condutas e os respectivos acessórios serão medidos à unidade.

Consideram-se incluídas nos preços, todas as operações requeridas para a execução dos ensaios de estanquidade e dos trabalhos de limpeza das tubagens.

#### 9.5. CÂMARAS DE VISITA

O âmbito destes trabalhos refere-se à construção civil completa “in situ” das câmaras de visita, incluindo as escavações em terrenos de qualquer natureza, por quaisquer meios e a qualquer profundidade, os aterros com solos provenientes da escavação ou da exploração de manchas de empréstimo e ao transporte de terras sobranes a vazadouro licenciado, as tubagens, acessórios e golas/mangas e passa- muros e todos trabalhos e materiais necessários e complementares, de acordo com o definido nas Peças Desenhadas

A medição é feita à unidade, levando em conta o diâmetro interior, o tipo da construção (em anéis e cobertura tronco-cónica, pré-fabricados em betão armado, em anéis pré-fabricados em betão armado e cobertura plana em betão armado, ou totalmente em betão armado), a profundidade e o definido nas Peças Desenhadas. Para efeitos de medição e respectivo pagamento a profundidade da câmara será igual ao

valor definido no perfil longitudinal do colector. Este critério aplica-se igualmente para os casos em que as câmaras ficam acima do terreno envolvente.

Considera-se incluído no preço unitário o definido no projecto e na Especificação Técnica respetiva, designadamente:

- - o fornecimento e aplicação de escadas constituídas por degraus, com ou sem guarda-costas;
- - os revestimentos interiores e exteriores;
- - a selagem das juntas entre elementos pré-fabricados;
- - as golas/mangas e passa-muros;
- - a execução dos canais da soleira em betão, armado com fibras metálicas;
- - a camada de brita envolvida em geotêxtil, aplicada como reforço da fundação;
- - a faixa de tela alumino-asfáltica aplicada em todas as juntas;
- - Os ensaios de estanqueidade das câmaras.

O fornecimento e aplicação do aro e tampa em ferro fundido, DN600 ou DN800, com a classe definida na NP EN 124, das fixações, da gola envolvente do aro e tampa em betão armado serão objecto de medição individualizada, ou englobadas no preço da câmara.

As quedas guiadas serão medidas à unidade, levando em conta a altura da queda, suave ou brusca e consideram-se incluídos no preço unitário a construção civil completa “in situ”, todas as tubagens, acessórios e golas/mangas e passa-muros e todos trabalhos e materiais necessários e complementares, de acordo com o definido nas Peças Desenhadas.

## 9.6. OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

De um modo geral a medição das obras de construção civil será efectuada considerando as seguintes unidades:

- - enrocamentos e massames ..... m2
- - betão de regularização ..... m2
- - estacas ..... m
- - cofragens ..... m2

- - betão ..... m3
- - aço em armaduras..... kg
- ligação às estruturas existentes:
- - preparação das superfícies ..... unidade
- - varões de ligação ..... unidade
- - aço em estruturas metálicas (incluindo ligações) ..... kg
- - sistema de revestimento de coberturas e fachadas..... m2
- - alvenarias..... m2
- - revestimentos e rebocos ..... m2
- - pinturas ..... m2
- - impermeabilizações de coberturas ..... m2
- - vãos..... unidade
- serralharias:
- - tampas ..... unidade
- - escadas ..... m
- - guarda costas ..... m

As medições dos trabalhos de betão, e betão armado, serão realizadas de modo a ficarem individualizados, em subcapítulos próprios, os trabalhos de betão, cofragens e armaduras, ou então, um valor global para estruturas de betão que agregue os vários componentes (usualmente betão e cofragens ou betão, cofragens e armaduras).

As medidas para cálculo das medições serão obtidas a partir das formas geométricas indicadas no projecto.

No entanto, não serão deduzidos:

- - os volumes das armaduras;
- - os volumes correspondentes a reentrâncias até 0.15 m de comprimento do perfil de cada reentrância e os volumes correspondentes a chanfros até 0.10 m de comprimento do respectivo perfil;
- - os volumes relativos a aberturas, cavidades ou furações existentes nos elementos de construção inferiores a 0.10 m<sup>3</sup>.

No preço do metro cúbico de betão consideram-se incluídos os encargos de fabrico, transporte, colocação, vibração, cura, construção e remoção de ensecadeiras, drenagem e bombagem de água. Consideram-se também incluídos no preço do metro cúbico de betão:

- - Todos os trabalhos acessórios e complementares necessários para obter a classe de acabamento prevista no Projecto;
- - A execução dos betões de 2ª fase, incluindo os trabalhos de preparação das superfícies de 1ª fase.
- - A execução de juntas estruturais, de betonagem e de trabalho;
- - A colocação dos vedantes respectivos constitui encargo englobado no preço do metro cúbico de betão aplicado.

Na preparação das superfícies para ligação a estruturas existentes incluem-se as operações de picagem, limpeza das partículas soltas e mal aderentes e a aplicação de uma cola estrutural à base de resina epoxy, ou outra equivalente. A colocação de varões de ligação inclui as operações de furação e selagem e o fornecimento dos varões e da resina epoxy.

Os encargos provenientes dos estudos e ensaios (de composição e controlo), bem como todas as despesas a eles inerentes, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

Atente-se que os custos de todos os trabalhos necessários à preparação de amostras e realização de ensaios, como sejam os de determinação da classe de resistência, se consideram incluídos nos encargos gerais da Empreitada.

As medidas para determinação das cofragens serão obtidas a partir das formas geométricas das superfícies de moldagem indicadas. As deduções relativas a aberturas a executar nos moldes, só serão consideradas quando a sua área for superior a 0.50 m<sup>2</sup> como, por exemplo, nos casos seguintes:

- - Aberturas existentes nos elementos de construção;
- - Atravessamentos de tubos, cabos ou condutas.

A medição engloba as operações relativas à execução dos trabalhos de cofragens nomeadamente fornecimento e transporte de materiais, fabrico, montagem, desmontagem, carga, transporte, descarga, reparações e limpezas.

Os elementos de construção a considerar, serão os mesmos que forem indicados nas medições de betão.

As medições correspondentes a cada tipo de elemento serão feitas separadamente, em rubricas próprias.

Considera-se incluído no preço dos vãos e das serralharias, os postigos, dobradiças, fechos e fechaduras, muletas e puxadores, acessórios de montagem e fixação, dispositivos de fecho, puxadores e pegas, argamassas de assentamento ou de colagem, remates, tratamentos de superfície como primários e pinturas anticorrosivas e de acabamento, vedantes adequados, vergas e montantes em betão armado.

#### 9.6.1. REGULARIZAÇÕES

Na medição de enrocamentos e massames serão indicadas as características e as espessuras das camadas de enrocamento e de massame. O preço engloba todas as operações relativas ao fornecimento de materiais e execução dos trabalhos de massame, nomeadamente:

- - Preparação do solo das fundações;
- - Enrocamento;
- - Betão.

A medição do betão de limpeza/regularização deverá indicar a espessura da camada de betão para protecção e regularização da base de fundações.

#### 9.6.2. COFRAGENS

As medidas para a determinação das medições são obtidas das superfícies moldadas, considerando como limites dos elementos gerais referidos para elementos de betão. No valor inclui-se:

- - o fornecimento e armazenamento de materiais e equipamentos;
- - a execução e montagem das cofragens, incluindo os escoramentos;

- - a aplicação de produtos descofrantes;
- - a desmontagem e limpeza das cofragens.

A medição das cofragens poderá, caso seja explicitado, estar englobado noutro item, como por exemplo um elemento de betão.

### 9.6.3. OUTROS TRABALHOS

Os critérios de medição para quaisquer outros trabalhos não previstos e que venham eventualmente a realizar-se observarão, para o efeito, pela seguinte ordem de prioridade:

- - as normas oficiais de medição que porventura se encontrem em vigor;
- - as normas definidas pelo LNEC;
- - os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre a Fiscalização e o Adjudicatário.

Atente-se que os custos de todos os trabalhos eventualmente necessários à implementação de serventias alternativas aos caminhos interrompidos durante a execução das obras se consideram incluídos nos encargos gerais da Empreitada.

## 10. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

### 10.1. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS DA EMPREITADA

Os aspectos mais importantes na construção desta obra que deverão ser tidos em conta no seu planeamento e no orçamento são:

- A obra desenvolver-se-á em meio urbano, pelo que este facto terá de ser tido em conta na elaboração na implantação do estaleiro e no armazenamento dos materiais.
- Salienta-se ainda os condicionamentos dos movimentos de terra associados à instalação de tubagem os arruamentos, pelo que estes serão obrigatoriamente removidos da respectiva frente de obra. As restrições ao nível de execução e ao nível da reposição de pavimentos, serão conforme indicação da fiscalização.
- No preço deverá estar incluído a garantia de acesso aos edifícios e manutenção de serventias.
- Na elaboração da proposta, o Adjudicatário deverá ter em conta a necessidade de estabilização e reforço de muros e/ou construções existentes.
- O Adjudicatário deverá, se entender necessário, proceder à execução de prospecção geotécnica, sendo da sua responsabilidade a definição e execução do respectivo programa, bem como a obtenção de todos os licenciamentos necessários. Apresentará à Fiscalização os resultados da prospecção acompanhados do respectivo relatório geológico-geotécnico.

## 11. REGULAMENTOS E NORMAS A RESPEITAR

O adjudicatário é obrigado ao cumprimento de toda a legislação Nacional e Comunitária aplicável ao âmbito dos trabalhos, designadamente, e sem prejuízo dos referidos nas Cláusulas Gerais, a seguinte:

- Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-Lei nº 235/83, de 31 de Maio);
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho);

- NP 2064 (1983) - Cimentos - Definições, classes de resistência e características;
- NP 2065 (1983) - Cimentos - Condições de fornecimento e recepção;
- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e da Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto).
- Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica (Dec. Lei 740/74 de 26 de Dezembro);
- Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro; Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro)
- Decreto-Lei n.º 320/2001, de 12 de Dezembro
- Regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e dos componentes de segurança (transporta para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 98/37/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Junho).
- NP 513 (1968) - Tubos de aço - Designação e características dos tubos roscáveis para canalizações e outros usos;
- NP 1487 (1977) - Tubos de poli (cloreto de vinil) não plastificado para canalizações de água e de esgoto. Características e recepção;
- NP 882 (1971) - Redes de esgoto. Elementos pré-fabricados para câmaras de visita. Características e recepção;
- NP 883 (1971) - Redes de esgoto. Degraus das câmaras. Características e montagem;
- NP EN 124 (1989) - Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita, para zonas de circulação de peões e veículos.
- NP EN206-1:2005 – Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- NP ENV 13670-1:2005 – Execução de Estruturas de Betão : Regras Gerais
- DL 163/2006, de 8 de Agosto – Acessibilidades

## 12. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DAS CONTENÇÕES

Nos casos em que seja necessário a execução de contenções que impliquem perturbações mínimas à superfície durante o período em que decorre a obra, preconizam-se os seguintes critérios de dimensionamento das contenções:

- No dimensionamento da contenção admite-se, por segurança, que a contenção será estanque.
- O projecto de drenagem do nível freático incluirá os aspectos de natureza hidráulica (estimativa do caudal a bombear de modo a garantir a viabilidade da solução), assim como o cálculo justificativo da verificação ao levantamento hidráulico e rotura de fundo.
- O processo construtivo não deve provocar vibração nos edifícios adjacentes (quando existentes).
- Terá de ser verificada a flutuabilidade com construção parcial, ou seja, considerando o tipo de implantação das obras sempre com fundações a alguma profundidade, não se prevê qualquer tipo de drenagem natural por debaixo das obras. Elas vão, portanto, ficar sujeitas à impulsão da água correspondente ao nível freático pelo que há que ponderar, durante a execução a paragem da bombagem, com o peso da obra já feita.
- Factor de Segurança será no mínimo de 2.

- Não é permitido o uso do solo na área dos edifícios.

#### 12.1. ACÇÕES

Peso específico de betão armado  $\gamma = 25\text{kN/m}^3$

Peso específico da água  $10\text{kN/m}^3$

Peso específico do solo  $19\text{kN/m}^3$

(ou o indicado no Relatório Geotécnico se superior)

Impulso lateral do solo (mínimo)  $k_0=0.55$

Sobrecarga no tecto (permanente à superfície)  $50\text{kN/m}^2$

Peso específico da água  $10\text{kN/m}^3$

Quando existirem edifícios adjacentes, terá de ser apresentada a deformação horizontal da contenção e uma estimativa de assentamentos à superfície.

#### 12.2. DRENAGENS DE FUNDAÇÕES

- Nas obras em que o nível freático anda a cota superior do fundo das valas, das lajes de fundo ou soleiras haverá água a bombear.
- A bombagem que venha a ser necessária será feita pelo Adjudicatário sem direito a quaisquer indemnização ou compensação, considerando-se, para todos os efeitos, o seu custo englobado no preço do m<sup>3</sup> da escavação.
- Considerando o tipo de implantação das obras sempre com fundações a alguma profundidade, não se prevê qualquer tipo de drenagem natural por debaixo das obras. Elas vão, portanto, ficar sujeitas à impulsão da água correspondente ao nível freático pelo que há que ponderar, durante a execução a paragem da bombagem, com o peso da obra já feita.

#### 12.3. PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

- A prospecção geotécnica, por poços, valas ou trincheiras, que venha a ser necessária será feita pelo Adjudicatário sem direito a quaisquer indemnizações ou compensação, considerando-se, para todos os efeitos, o seu custo englobado no preço do m<sup>3</sup> da escavação.

### 13. CONDICIONANTES AMBIENTAIS A TER EM CONTA NA EXECUÇÃO DA EMPREITADA E BENS GERAIS

- Na execução da Empreitada deverão ser adoptados procedimentos que reduzam as possibilidades de degradação das condições ambientais, que garantam a preservação do ambiente e a minimização dos impactes que se reflitam na qualidade de vida das populações situadas na envolvente próxima e que de alguma forma sejam afectadas pela Empreitada.
- O Adjudicatário encontra-se obrigado ao cumprimento de toda a legislação ambiental em vigor, relativamente aos aspectos ambientais específicos da Empreitada.
- Considera-se que todos os custos da realização dos trabalhos referidos nas alíneas do ponto 6, se encontram diluídos no valor global da Empreitada.

d) O prestador de serviços obriga-se a entregar à CML um Plano de Segurança, sem custos para o Município, devendo aguardar a sua aprovação antes de iniciar os trabalhos englobados no presente contrato.

### 13.1. IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS/IMPACTES AMBIENTAIS

a) O Adjudicatário encontra-se obrigado à identificação dos aspectos e avaliação da significância dos impactes ambientais associados às actividades da Empreitada, que deve ser efectuada pelo responsável ambiental do Adjudicatário, de acordo com a metodologia estabelecida no procedimento PO-QT-003 -- Aspectos e Impactes Ambientais Perigos e Riscos para a SST

b) A matriz de identificação e avaliação dos aspectos ambientais deverá ser entregue ao Dono de obra até à data da consignação da obra para ser sujeita à sua aprovação.

c) Os aspectos ambientais considerados significativos serão geridos com objectivo de minimizar os impactes ambientais associados.

### 13.2. ESTALEIRO

a) A gestão e organização geral do Estaleiro, deverá estar incluída no plano de segurança e saúde conforme previsto na alínea f) do nº 2 do artigo 6º, do DL 273/2003, de 29 de outubro.

No Plano de Estaleiro a apresentar, deverão estar incluídos a planificação das actividades/faseamentos, sequência dos trabalhos e eventuais zonas a interditar, caracterização dos condicionalismos locais (trânsito rodoviário e pedonal, eventuais acessos a serviços ou habitações afetados pelos trabalhos desta obra), acessos às frentes da obra, controle de acessos, redes provisórias de abastecimento de água e energia elétrica, zona de lavagem de rodados, zonas de armazenamento de materiais, produtos químicos (ex.: óleos, combustíveis, solventes) e resíduos, local para abastecimento e manutenção de equipamentos, e de lavagem de auto-betoneiras, bacias de decantação de águas residuais.

B) A área do estaleiro deverá ser vedada, limitando-se ao máximo as zonas a afectar pela Empreitada, de forma a limitar a desmatção e destruição vegetal ao mínimo indispensável.

c) O pagamento da verba correspondente ao artigo 1.1 do Capítulo 1 do Mapa de Quantidades será efectuado em cada auto de medição segundo a percentagem sobre o valor da adjudicação, aplicado ao montante considerado no mapa de trabalhos para aquela actividade. Em caso algum, serão admitidos acréscimos à verba relativa à montagem e desmontagem do estaleiro devido à eventual existência de trabalhos adicionais no âmbito da presente empreitada. Deverá ser o prestador de serviços a dispor de terreno com localização adequada para depósito de materiais destinados à execução dos trabalhos englobados na presente empreitada.

### 13.3. RUÍDO

a) O Adjudicatário encontra-se obrigado ao cumprimento da legislação em vigor relativamente ao ruído, designadamente o Decreto-Lei nº 09/2007, de 17 de janeiro.

O Adjudicatário deve planear a execução dos trabalhos na proximidade de edifícios de habitação, em dias úteis entre as 8 e as 20 horas; na proximidade de escolas no respectivo horário de funcionamento.

b.) Caso seja necessário a realização de trabalhos na proximidade de edifícios de habitação entre 20 e as 8 horas e aos sábados, domingos e feriados, de escolas durante o seu horário de funcionamento e de hospitais ou similares, o Adjudicatário deverá obter previamente Licença Especial de Ruído junto da Câmara Municipal.

c) Antes do início da Obra, o Adjudicatário terá obrigatoriamente que efectuar uma caracterização da situação de referência em termos de ruído, através da realização de medições junto dos receptores sensíveis (edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana) que possam vir a ser afectados no decorrer da fase de construção, nos três períodos de referência (diurno, entardecer e nocturno). As medições devem ser efectuadas de acordo com os critérios estabelecidos no Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro e as normas em vigor, nomeadamente a NP-1730, de 1996.

d) O Adjudicatário deverá apresentar um Plano de Monitorização de Ruído para a fase de Obra, que deve ser sujeito à aprovação da Fiscalização e do Fiscalização.

e) O Adjudicatário encontra-se obrigado ao cumprimento, nos receptores sensíveis, do valor limite do indicador LAeq do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período nocturno, quando a licença especial de ruído for emitida por um período superior a um mês.

f) O Adjudicatário deverá apresentar uma listagem dos equipamentos a utilizar na obra abrangidos pelo Decreto-Lei nº 221/2006, de 8 de novembro (ex.: montacargas de estaleiro com motor de combustão, grupos electrogéneos de potência, gruas móveis, compressores, martelos demolidores e martelos perfuradores). Para estes, deverá ser exibida a declaração CE de conformidade, bem como a indicação do nível de potência sonora.

g) Seleccionar, sempre que possível, técnicas e processos construtivos que gerem menos ruído.

h) Assegurar a manutenção e a revisão periódica de todos os veículos e do equipamento de obra;

i) Garantir que todos os veículos e equipamento de obra que operem ao ar livre se encontrem com o maior afastamento possível às fachadas dos edifícios localizados nas zonas adjacentes às obras.

#### 13.4. VIBRAÇÕES

a) Na fase de construção, o Adjudicatário terá que cumprir a legislação em vigor relativamente à utilização de substâncias explosivas.

b) Cumprir as normas legais em vigor relativamente à avaliação em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares (se aplicável), designadamente a NP 2 074 de 1983.

c) Cumprir as normas legais em vigor relativamente às vibrações resultantes da utilização de equipamento de obra.

d) Adoptar medidas que evitem o aparecimento de danos em edifícios, infraestruturas e equipamentos existentes nas zonas adjacentes à obra, devido ao aumento das vibrações, especialmente quando se utilizarem explosivos e na ocorrência de eventuais assentamentos do terreno durante as actividades de construção.

#### 13.5. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

a) Não realizar queimas a céu aberto de qualquer tipo de materiais residuais da obra.

b) Assegurar a rega regular e controlada, nomeadamente em dias secos e ventosos, das áreas afectadas às obras onde poderá ocorrer a produção, a acumulação e a ressuspensão de poeiras (acessos não pavimentados, áreas de circulação de veículos e de equipamento de obra, zonas de carga, de descarga e de deposição de materiais de construção e de materiais residuais das obras, zonas de escavação e de extracção de terras, etc.).

c) Adoptar pequenas alturas de queda no caso das operações de movimentação de materiais de construção e materiais residuais da obra.

- d) Garantir que as viaturas de transporte de materiais pulverulentos ou do tipo particulado possuam cobertura adequada por forma a prevenir a dispersão de materiais no decurso do seu transporte.
- e) Limitar a velocidade do tráfego na zona de obra (valor aconselhado – 20 km/h).

### 13.6. ÁGUA E ÁGUAS RESIDUAIS

- a) A captação de águas superficiais ou subterrâneas está sujeita a aprovação prévia da Fiscalização. Sempre que esta seja autorizada, o Adjudicatário encontra-se obrigado ao licenciamento, de acordo com a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro e o Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro.
- b) Garantir a reparação imediata de eventuais fugas de água.
- c) O destino das águas residuais domésticas deve ser sujeito a aprovação por parte da Fiscalização / Dono de Obra.
- d) As águas residuais domésticas devem ser encaminhadas para o colector municipal, mediante autorização municipal, para uma fossa estanque e/ou casas de banho portáteis.
- e) As águas residuais domésticas de fossas estanques e casas de banho portáteis são obrigatoriamente encaminhadas por uma empresa especializada para uma ETAR.
- f) As águas residuais de obra (lavagens de rodados, lavagens de betoneiras e autobetoneiras) são obrigatoriamente encaminhadas para uma bacia de decantação. Os sólidos decantados são tratados como resíduos.
- g) O Adjudicatário terá que efectuar uma drenagem adequada das águas residuais e pluviais nas zonas de estaleiro.
- h) O eventual atravessamento de linhas de água deve ser realizado nos períodos do ano em que os terrenos estejam mais consolidados preferencialmente em alturas em que o caudal transportado, pelas linhas de água, seja nulo.
- i) Realizar o restabelecimento, o mais breve possível, de todas as linhas de água interceptadas, não alterando o seu curso natural.

### 13.7. GESTÃO DE RESÍDUOS

- a) O Adjudicatário encontra-se obrigado ao cumprimento da legislação em vigor relativamente a resíduos.
- b) A gestão de todos os resíduos produzidos no âmbito da obra está a cargo do Adjudicatário.
- c) O Adjudicatário deverá recolher e separar os diferentes tipos de resíduos em fracções compatíveis com o seu destino final.
- d) Os contentores para armazenamento de resíduos devem estar em bom estado de conservação, devidamente identificados e não conterem misturas de resíduos de natureza distinta.
- e) As zonas de armazenamento de resíduos devem estar claramente delimitadas e estarem arrumadas em condições que evitem a contaminação do solo / água (preferencialmente em zona impermeabilizada).
- f) O local de armazenamento de resíduos perigosos deve ser impermeabilizado, coberto e dotado de bacia de retenção, para o caso dos resíduos líquidos (ex.: óleos, solventes usados).
- g) No local de armazenamento de resíduos perigosos deverá existir devidamente sinalizado um extintor de pó químico e, material de contenção de derrames (material absorvente, terra, areia, serrim).

Deverá estar afixado em local visível o procedimento de actuação em caso de derrame, bem como o contacto em situação de emergência.

h) A escolha do destino final dos resíduos deverá privilegiar o envio para valorização (reutilização / reciclagem na própria obra ou noutras actividades desenvolvidas na economia local da envolvente da obra), em detrimento da eliminação (deposição em aterro).

i) Os resíduos devem ser transportados por entidades que possuam alvarás para o efeito e encaminhados para destinatários autorizados / licenciados, tal como previsto na legislação em vigor. A selecção destes carece de prévia aprovação da Fiscalização / Dono de Obra.

j) O Adjudicatário deve garantir que o transporte de resíduos é sempre efectuado com a respectiva Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR) - Modelo nº 1428 da INCM. O Adjudicatário deve enviar mensalmente cópia dos triplicados das GAR à Fiscalização e arquivá-las no final da Empreitada, no anexo VIII do PAA.

l) O Adjudicatário deve executar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição da Empreitada (RCD), assegurando, designadamente:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD;
- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- A manutenção em obra dos RCD pelo mínimo tempo possível que, no caso de resíduos perigosos, não pode ser superior a três meses;
- Deverá manter disponível o plano de prevenção e gestão de RCD no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e dar conhecimento deste a todos os intervenientes na execução da obra;
- Os solos e as rochas que não contenham substâncias perigosas provenientes de actividades de construção devem ser reutilizados no trabalho de origem de construção, reconstrução, ampliação, alteração, reparação, conservação, reabilitação, limpeza e restauro, bem como em qualquer outro trabalho de origem que envolva processo construtivo, abreviadamente designado por obra de origem;
- Os solos e as rochas que não sejam reutilizados na respectiva obra de origem podem ser utilizados, pelo Adjudicatário, noutra obra sujeita a licenciamento ou comunicação prévia na recuperação ambiental e paisagística de explorações mineiras e de pedreiras, na cobertura de aterros destinados a resíduos ou, ainda, em local licenciado pela câmara municipal;
- Deverá efectuar a triagem de todos os materiais que não sejam passíveis de reutilizar e que constituam RCD, com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização. Nos casos em que não possa ser efectuada a triagem dos RCD na obra ou em local afecto à mesma, o Adjudicatário é responsável pelo seu encaminhamento para operador de gestão licenciado para esse efeito;
- O Adjudicatário, deverá arquivar, no anexo VIII do PAA, em conjunto com as Guias de Acompanhamento de Resíduos, o certificado de recepção dos RCD encaminhados para os operadores de gestão licenciados, devendo ser disponibilizada cópia às autoridades de fiscalização sempre que solicitado;
- O Adjudicatário deverá obrigatoriamente efectuar o registo no Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER) e prestar a informação nele exigida.

### 13.8. GEOLOGIA E GEOTECNIA

- a) O Adjudicatário terá que tomar as devidas precauções para evitar desmoronamentos durante os trabalhos, promovendo a estabilidade de vertentes, nomeadamente, realizando o saneamento de blocos soltos que se encontrem instáveis e susceptíveis de queda.
- b) Realizar a modelação dos terrenos afectados pela obra.

### 13.9. TRÁFEGO, SINALIZAÇÃO E POLICIAMENTO

- a) O Adjudicatário deverá ter em consideração os condicionamentos em termos de tráfego existentes nas zonas e organizar, com o Município, os trajectos e horários aconselháveis para o transporte, de terra e materiais de construção a depósito.
- b) Sempre que se preveja efectuar desvios de tráfego deverão ser previamente apresentados os planos de alteração a submeter à entidade competente.
- c) O Adjudicatário deverá assegurar que, após a conclusão da construção, se verifiquem as condições pré-existentes, relativamente à pavimentação das vias que constituirão os trajectos preferenciais de circulação.
- d) O Adjudicatário deverá prever sinalização e semaforização adequada para garantir a segurança da circulação viária de acordo com a regulamentação aplicável.
- e) É da responsabilidade do Adjudicatário colocar nas vias rodoviárias e pedonais, precedendo a execução de qualquer tipo de trabalhos, os sinais e marcas consideradas necessárias, tendo em vista garantir as melhores condições de circulação e segurança durante as obras, em estrita obediência ao Decreto Regulamentar n.º 22-A / 98, de 1 de outubro, no que respeita às vias rodoviárias.
- f) No que respeita ao policiamento, o prestador de serviços é obrigado a requisitar o acompanhamento de agentes da Polícia Municipal ou da PSP, em número indicado pela Fiscalização, que permita implementar com segurança, o Plano de Segurança e Circulação Rodoviária, a aprovar pelo Departamento de Gestão da Mobilidade e Tráfego. Todos os encargos relativos a policiamento serão suportados pelo adjudicatário, encontrando-se incluídos no artigo 1.1 do Mapa de Quantidades e Orçamento.
- g) O prestador de serviços deverá colocar no local da obra e de forma visível um painel informativo de obra, identificadora da mesma, deverá cumprir todos os requisitos estipulados pelo Dono de Obra, no que diz respeito à forma, materiais, conteúdo e fixação. A localização da placa deverá ser decidida com a fiscalização e o Dono de Obra.

### 13.10. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO

- a) Caso seja necessário proceder à manutenção de equipamento em obra, tomar as medidas necessárias para que se evitem situações que potencialmente possam ter consequências negativas no ambiente, nomeadamente, derrames.
- b) As operações de manutenção ao ar livre não devem ser efectuadas na presença de chuva.
- c) Sempre que numa operação de manutenção haja lugar a remoção de óleos, assegurar a sua realização em zona impermeabilizada: zona pavimentada com inclinação ligeira para o centro ou então colocar uma barreira absorvente (ex.: terra, areia) no perímetro da área afectada à operação de manutenção. Alternativamente efectuar a operação de manutenção em zona coberta por tela plástica em cujo perímetro se colocará uma barreira absorvente.

d) Assegurar que o óleo usado recolhido nas operações de manutenção é colocado na zona de resíduos perigosos de acordo com as CT.

e) Sempre que ocorra um derrame proceder, imediatamente, à sua contenção e colocar material absorvente. Remover o solo contaminado e o material utilizado para absorver o derrame e colocar em contentor apropriado. Encaminhar como resíduo perigoso.

#### **13.10.1. REPOSIÇÃO/REGULARIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA**

a) Uma vez concluída a obra, o Adjudicatário deverá proceder à criteriosa reposição/ regularização das condições ambientais de referência no que respeita às frentes de trabalho, acessos e zonas de estaleiro.

b) O Adjudicatário deverá remover as infra-estruturas (incluindo as subterrâneas) temporárias (ex: elementos de drenagem).

c) O Adjudicatário deverá assegurar a limpeza das áreas intervencionadas.

d) Nos casos em que o prestador de serviços demorar mais de 3 dias úteis a proceder à limpeza do local da intervenção, a CML pode substituir-se ao adjudicatário nessa função, debitando-lhe a respectiva despesa.

## **14. INTERFERÊNCIAS COM INFRA-ESTRUTURAS EXISTENTES E CONDICIONANTES À EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

### **14.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

a) O Adjudicatário terá em consideração as interferências com infraestruturas existentes, principalmente ao nível do sub-solo, designadamente, linhas de água, cabos eléctricos, cabos telefónicos, condutas de água, colectores domésticos e pluviais, aquedutos, tubos de gás, infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias, entre outros. É da responsabilidade do Adjudicatário a sua identificação, o desvio, reposição ou reconstrução e todos os meios para a execução destes trabalhos, nomeadamente no que concerne à utilização de equipamento para a abertura de valas e movimento de terras (abre-valas, retroescavadoras, giratórias, entre outros).

b) O equipamento utilizado pelo Adjudicatário para a abertura de valas e colocação de colectores e o respectivo horário de trabalho deverá ter em atenção os vários condicionantes ao longo do traçado, tendo destaque particular para os seguintes locais, sem prejuízo do referido nas alíneas anteriores:

- Zonas em que a utilização de retro-escavadoras ou giratórias está limitada, quer pela largura disponível nos caminhos e arruamentos quer pela necessidade de garantir a circulação rodoviária, pelo que nestes locais deverá ser prevista a utilização de equipamento de pequeno porte, tipo abre-valas ou Bob-Cat.
- Proximidade de habitações.
- Interferências com transportes públicos.

c) A execução deste tipo de obras requer cuidados especiais. De facto, a obra deverá progredir mantendo os colectores existentes sempre em serviço, facto que conduzirá necessariamente a derivações das águas residuais efectuados por bombagem para câmaras de visita mais a jusante. Os colectores existentes serão tamponados e os caudais de uma determinada câmara de visita deverão ser bombeados para outra a jusante numa extensão a definir.

Depois de concluído e ensaiado o novo troço deverá, então, ser posto em serviço. Este deverá ser o procedimento a adoptar particularmente nos troços que seguem o traçado existente ou nas ligações existente/novo.

d) Outra condicionante importante, devido, fundamentalmente, ao facto dos novos colectores serem implantados em arruamentos municipais, implicará a avaliação criteriosa e ponderada das inevitáveis interrupções ou condicionamentos de trânsito, assim como o estudo das alternativas de percurso.

## 14.2. SERVIÇOS AFECTADOS

a) O Adjudicatário deverá ter em conta a necessidade de realização de trabalhos referentes aos serviços afectados, englobando todos os serviços públicos e privados que podem existir nas zonas da obras, à superfície ou a nível subterrâneo, relativos às infraestruturas de águas, esgotos, incêndios, gás, energia, telecomunicações, etc., que terão de ser deslocados ou transferidos, temporária ou permanentemente, em resultado da execução da Empreitada ou de quaisquer instalações de apoio a ela, tendo em vista o desenvolvimento normal dos trabalhos sem que hajam quebras de ritmo ou de segurança material e humana.

b) São da responsabilidade e encargo do Adjudicatário a execução dos projectos e a construção das no vas infraestruturas para os serviços afectados e de todos os trabalhos provisórios ou definitivos que se jam necessários ao referido restabelecimento.

c) Deverão ser contactadas pelo Adjudicatário as entidades responsáveis pelos serviços afectados, devendo, para além da recolha de informações e da análise das soluções possíveis, ser analisadas as previsões das necessidades futuras, evitando-se, na medida do possível, a introdução de alterações durante a execução da Empreitada.

d) O Adjudicatário deve ter em atenção que serão de sua conta e responsabilidade todos os contactos para resolução da situação desses serviços afectados com as entidades ou concessionárias intervenientes, as acções de coordenação das intervenções destas entidades, a obtenção das aprovações necessárias e a integração dessas actividades no planeamento da Empreitada, por forma a minimizar a sua interferência nos trabalhos da mesma, onde eventuais atrasos são da sua exclusiva responsabilidade.

d) São da responsabilidade e encargo do Adjudicatário os reconhecimentos necessários para determinar a verdadeira posição planimétrica e altimétrica dos serviços afectados.

f) O Adjudicatário deverá assinalar no terreno os obstáculos subterrâneos ou aéreos que venham a ser afectados pela obra, tais como cabos eléctricos e telefónicos, condutas de água e de gás, colectores de esgoto, drenos, oleodutos, galerias, muros e outras interferências, cujos traçados constem ou não do projecto, sendo também sua responsabilidade a implantação e conservação de sinalização eficiente, permanente noite e dia, nos locais desses desvios e suspensões e quando necessário, por perigo eminente, vedar os locais desses trabalhos, impedindo o acesso de pessoas estranhas à obra.

g) As condicionantes referidas nas alíneas anteriores podem implicar a necessidade de executar trabalhos em horário nocturno, e/ou fins de semana e dias feriados.

h) Considera-se que todos os custos da realização dos trabalhos referidos no Ponto 7, se encontram diluídos no valor global da Empreitada.

## 15. PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DOS TRABALHOS

Compete ao empreiteiro proceder, antes de iniciar qualquer trabalho, à piquetagem e à implantação das obras, a suas expensas, incluindo o fornecimento do material necessário.

Na piquetagem serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, cravadas pelo menos 50 cm. Estas mestras serão niveladas e numeradas, sendo as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referência fixas.

O Empreiteiro obriga-se a conservar as estacas e referências de base, bem como a recolocá-las à sua custa em condições idênticas, quer em posição definitiva, quer numa outra, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois do Dono da Obra ter concordado com a modificação da piquetagem.

A Fiscalização poderá impor a aplicação de outros tipos de marcas, nos casos em que as estacas ou mestras de alvenaria se revelem, por qualquer motivo, inadequadas.

Competirá ao Empreiteiro proceder às eventuais adaptações e correções que considere adequadas, para a posterior aprovação da fiscalização, tendo em conta ocupações de subsolo que não tenham sido identificadas no projecto.

O Empreiteiro deverá proceder, por sua iniciativa, em trabalho de campo assistido pela Fiscalização, à confirmação do traçado dos colectores e órgãos complementares, assinalando todos os pontos singulares que exijam soluções especiais, como sejam cruzamentos com linhas de água, aquedutos, pontões, pontes, condutas de água, colectores domésticos e pluviais, cabos eléctricos, cabos telefónicos e/ou telecomunicações, tubos de gás, infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias, entre outros.

## 16. TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Antes de dar início aos trabalhos de escavação e mesmo antes da implantação das obras, o Empreiteiro terá de proceder ordenadamente, entre outras, às seguintes operações e trabalhos preparatórios:

- a) Reconhecer e assinalar no terreno os marcos topográficos e outros pontos fixos, devidamente cotados e coordenados, nos quais também se baseará para a implantação correcta das obras;
- b) Delimitar, com suficiente aproximação, as faixas de terreno ao longo das quais se irão implantar as construções, as câmaras e as valas;
- c) Assegurar a manutenção de todas as serventias públicas e privadas, ainda que para isso tenha que realizar obras expeditas, de utilização provisória;
- d) desobstruir o terreno, na faixa destinada à escavação das valas, o que deverá ser executado de modo a que o mesmo fique isento de vegetação lenhosa (árvores e arbustos), conservando, todavia, a vegetação herbácea, a remover com a decapagem, devendo os produtos provenientes desta operação ser conduzidos a local a indicar pela fiscalização;
- e) Decapar a terra vegetal nas áreas de terreno a escavar e a aterrar. A decapagem abrangerá uma espessura mínima de 0,20 m. O produto da decapagem será aplicado imediatamente no recobrimento de taludes ou ainda armazenado em montes com altura inferior a 1,5 m, em locais a indicar pela fiscalização;
- f) Proceder às sondagens necessárias para localizar em planta e determinar o perfil de condutas existentes. Estas sondagens deverão ser feitas com as devidas precauções para não danificar essas infra-estruturas;
- g) Assinalar, na superfície do terreno, a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos, que venham a ser intersectados pelas valas, como cabos eléctricos e telefónicos, condutas de água e gás, colectores de esgoto, drenos, aquedutos, oleodutos, galerias, muros, etc., cujas posições lhe serão indicadas por meio de plantas a fornecer pela Fiscalização, que as obterá junto das respectivas entidades competentes;
- h) Executar e conservar em boas condições os circuitos de desvio do trânsito automóvel destinados a substituir provisoriamente as vias de circulação interditas pelas escavações
- i) Instalar e conservar nas melhores condições de visibilidade toda a sinalização, diurna e nocturna, adequada à segurança do trânsito, quer de viaturas, quer de peões, na zona afectada pelos trabalhos, de acordo com as prescrições aplicáveis no Código da Estrada;
- j) Providenciar, com a antecedência bastante, junto da Fiscalização, para que esta promova, junto dos respectivos Serviços, a remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como posteletes de sinalização

rodoviária, postes de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas eléctricas e de fios eléctricos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afectadas ou ameaçadas pelas escavações.

k) Competirá ao Empreiteiro, no âmbito da elaboração do projecto de execução, proceder às eventuais adaptações e correcções que considere adequadas, para posterior aprovação da Fiscalização, tendo em conta ocupações de sub-solo que não tenham sido identificadas anteriormente. A implantação definitiva deverá ser submetida à aprovação do Dono da Obra, com vista a eventuais ajustamentos.

Além dos meios de acção correntes a empregar nos trabalhos preparatórios, o Empreiteiro deverá dispor previamente, nos locais da Empreitada ou nas imediações, de pessoal, equipamento, máquinas, materiais e ferramentas em quantidades e em espécie, tais que as escavações e os aterros se processem com eficiência e em bom ritmo. Designadamente disporá de:

a) aparelhos e acessórios de topografia para implantação de alinhamentos, levantamento de perfis e verificação de nivelamentos;

b) equipamentos de bombagem e de rebaixamento de níveis freáticos.

O Empreiteiro deverá construir e manter ensecadeiras, canais, valas, drenos, poços de bombagem e outros dispositivos temporários, para a necessária protecção contra as águas, fornecendo todos os materiais necessários para esse efeito; fornecerá, instalará, manterá e porá em funcionamento as bombas e outro equipamento necessário para remoção de água.

Quando já não forem necessários, as ensecadeiras ou outros meios temporários serão retirados pelo Empreiteiro. Este será responsável pelos danos causados às fundações, estruturas ou qualquer outra parte das obras, por cheias, água ou rotura de qualquer parte dos meios de protecção, devendo reparar esses danos à sua custa

O Empreiteiro submeterá à Fiscalização os desenhos de construção das ensecadeiras e dispositivos de drenagem preconizados.

O Empreiteiro encarregar-se-á de todo o caudal proveniente das linhas de água naturais interceptadas total ou parcialmente, pelos trabalhos abrangidos pela presente documentação. Deverá fornecer e manter todas as construções provisórias necessárias para desviar ou para de algum modo assegurar que esses caudais não virão interferir com os trabalhos.

Quando as construções temporárias já não forem necessárias e antes da recepção dos trabalhos, o Empreiteiro retirará as construções provisórias e reporá o terreno nas condições iniciais conforme for aprovado pela Fiscalização.

## 17. ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

Salvo outra disposição indicada nas Cláusulas Especiais da presente documentação, far-se-á o arranque e a remoção do pavimento como definido nos critérios de medição.

Consoante a natureza do pavimento, assim a entidade que superintende na conservação dos pavimentos levantados determinará o aproveitamento ou não dos produtos resultantes do arranque. Se essa entidade determinar o aproveitamento de tais produtos na Prestação de Serviços, para recolocação no lugar do pavimento retirado, o Empreiteiro arrumá-los-á em lugar a acordar com a fiscalização, isto é, em vazadouro licenciado ou quando autorizado ao longo da vala do lado contrário ao que for destinado aos produtos da escavação, de modo a não prejudicar o movimento das máquinas e do pessoal empenhados na montagem e ensaio da tubagem. No caso de não serem aproveitados, o Empreiteiro promoverá por sua conta a carga e o transporte dos produtos arrancados para vazadouro apropriado, aprovado pela Fiscalização. Em qualquer circunstância, em particular na situação de deposição provisória de material ao longo da vala, o Empreiteiro é responsável pela reposição das condições iniciais. Todos os custos associados às operações acima referidas estão englobados no preço global da Empreitada.

Quando o pavimento for constituído por elementos desagregáveis, de macadame, cubos ou paralelepípedos, blocos de betão auto-travados e/ou as pedras, serão limpos de detritos e arrumados em local adequado até à futura recomposição do pavimento. No caso de não serem recolocados, o Empreiteiro promoverá por sua conta a carga e o transporte dos produtos arrancados para vazadouro apropriado, aprovado pela Fiscalização.

No caso de não ser possível o depósito no local, no todo ou em parte, de todos os produtos resulta antes do arranque dos pavimentos, serão da responsabilidade do Empreiteiro a obtenção de autorizações bem com o os encargos inerentes à utilização das áreas que julguem necessárias para depósito provisório dos produtos a reutilizar na repavimentação e a sua condução a depósito provisório e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Para os pavimentos betuminosos deverá ser aplicada uma rega de colagem e de impregnação antes da aplicação das últimas camadas.

Igualmente serão removidos para locais onde não causem dano os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros, etc., que a Fiscalização mandar a ou não aproveitar para recolocação como elementos complementares do pavimento.

A reposição ou reconstrução dos pavimentos arrancados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (95% a 100% pelo ensaio de Proctor Pesado, se outro valor não for especificado nas Cláusulas da presente documentação).

Os pavimentos a repor ou a reconstruir sê-lo-ão consoante o seu tipo, em conformidade com os desenhos ou indicações da Fiscalização, e com as respectivas especificações técnicas aprovadas.

Na execução ou reposição de pavimentos em calçada, as juntas das pedras, não deverão exceder 1,5 c m. A calçada será batida a maço de madeira, na primeira vez a seco e nas seguintes depois de regada, até à sua perfeita compactação.

Será encargo do Empreiteiro o fornecimento da pedra de calçada que estiver em falta, no caso de reposição.

Além de repor ou reconstruir os pavimentos na extensão em que tiverem sido arrancados, o Empreiteiro obriga-se a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressalto ou assentamentos diferenciais.

Se, no decurso dos trabalhos de instalação de tubagem ou nos de aterro e compactação de valas, houver destruição, danificação ou assentamento dos bordos do pavimento remanescente, será de conta do Empreiteiro a respectiva reparação.

Serão igualmente repostos ou reconstituídos pelo Empreiteiro, nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento, assim como o levantamento e nivelamento das tampas de caixas de operadores de infra-estruturas de serviços públicos ou privados.

O Empreiteiro ficará responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia da Empreitada, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações.

O arranque de pavimentos será efectuado por meios manuais ou fresagem mecânica, precedido de uma operação de corte, da totalidade da camada superior do pavimento.

Caberá ao Empreiteiro consultar a Fiscalização sobre as espessuras que devem ser consideradas no arranque do pavimento.

O Empreiteiro ficará responsável pela pintura ou marcação e reposição por quaisquer meios a aprovar pela fiscalização de sinalizações horizontais e verticais existentes à data do levantamento dos pavimentos e por este apagadas ou danificadas.

## CAPÍTULO II - NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

### 1. MATERIAIS PARA CAMADAS GRANULARES

#### 1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogéneas, devem ser limpos, duros, inalteráveis ou pouco alteráveis à acção dos agentes climatéricos, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras e obtidos a partir de formações homogéneas.

A homogeneidade de características de cada fracção deve ser tal que garanta a homogeneidade da mistura de agregados recomposta em central.

A recomposição em central deverá ser feita, em princípio, com base nas seguintes fracções granulométricas:

Material Fracções (\*)

- material granular de granulometria extensa.....0/4, 4/20, 20/40
- ou em alternativa.....0/6, 6/20, 20/40 (\*) dimensões nominais em mm

#### 1.2. COM CARACTERÍSTICAS DE SUB-BASE

##### 1.2.1 EM AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA

###### AGREGADOS

O agregado deve ser constituído pelo próprio produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

A sua composição granulométrica, obtida por produção directa, deverá obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

|                  |          |
|------------------|----------|
| 37,5mm (1 ½")    | 100      |
| 31,5mm (1 ¼")    | 75 – 100 |
| 19,0mm (¾")      | 55 – 85  |
| 9,5mm (3/8")     | 40 – 70  |
| 6,3mm (1/4")     | 33 – 60  |
| 4,75mm (nº4)     | 27 – 53  |
| 2,00mm (nº 10)   | 22 – 45  |
| 0,425 (nº 40)    | 11 – 28  |
| 0,180mm (nº 80)  | 7 – 19   |
| 0,075mm (nº 200) | 2 – 10   |

- A percentagem de material retido no peneiro de 19mm (3/4") deve ser inferior a 30%.
- A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A), máxima.....45%
- Limite de liquidez .....NP
- Índice de plasticidade .....NP
- Equivalente de areia mínimo.....45% a)

Se o equivalente de areia for inferior a 45%, o valor de azul de metileno corrigido (VAMc), deverá ser inferior a 30, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$\text{VAMc} = \text{VAM} \times (\%P \#200 / \%P \#10) \times 100$$

Sendo:

VAM – valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 µm.

%P #200 – percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 200 ASTM

%P #10 – percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 10 ASTM

Obs.: A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075mm (nº 200), for inferior a 5%.

### 1.3. COM CARACTERÍSTICAS DE BASE

#### 1.3.1 EM AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA

##### AGREGADOS

O agregado deve ser constituído pelo próprio produto de britagem de material explorado em formações homogêneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

A sua composição granulométrica, obtida por produção directa, deverá obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

|                  |          |
|------------------|----------|
| 37,5mm (1 ½")    | 100      |
| 31,5mm (1 ¼")    | 75 – 100 |
| 19,0mm (¾")      | 55 – 85  |
| 9,5mm (3/8")     | 40 - 70  |
| 6,3mm (1/4")     | 33 – 60  |
| 4,75mm (nº4)     | 27 – 53  |
| 2,00mm (nº 10)   | 22 – 45  |
| 0,425 (nº 40)    | 11 – 28  |
| 0,180mm (nº 80)  | 7 – 19   |
| 0,075mm (nº 200) | 2 – 10   |

- A percentagem de material retido no peneiro de 19mm (3/4") deve ser inferior a 30%.
- A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A), máxima..... 40%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos ..... 35%
- Limite de liquidez .....NP
- Índice de plasticidade .....NP
- Equivalente de areia mínimo.....50% a)

Se o equivalente de areia for inferior a 50%, o valor de azul de metileno corrigido (VAMc), deverá ser inferior a 25, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$\text{VAMc} = \text{VAM} \times (\%P \#200 / \%P \#10) \times 100$$

Sendo:

VAM – valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 µm.

%P #200 – percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 200 ASTM

%P #10 – percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 10 ASTM

Obs.: A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075mm (nº 200), for inferior a 5%.

## 2. AREIA

### AREIA DAS ARGAMASSAS E BETÕES

A areia a empregar no fabrico das argamassas e betões deverá satisfazer as seguintes condições:

Ser limpa ou lavada e isenta de terras, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário;

Ter grão anguloso, áspero ao tato;

Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa;

A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3%, com exceção das removidas por decantação.

A areia a empregar como almofada dos pavimentos será limpa, isenta de argila, e obedecerá às seguintes condições granulométricas:

| Peneiro | Percentagem que passa no peneiro(%) |
|---------|-------------------------------------|
| 5.00 mm | 90 - 100                            |
| 2.36 mm | 75 - 100                            |
| 1.18 mm | 55 - 90                             |
| 0.60 mm | 35 - 60                             |
| 0.30 mm | 8 - 30                              |

|         |        |
|---------|--------|
| 0.15 mm | 0 - 10 |
|---------|--------|

Os materiais constituintes das areias deverão ainda obedecer às seguintes características:

Conteúdo dos elementos finos (argilas e siltos): +/- 3%

Teor em água em relação ao ótimo (Ensaio Proctor Normal): +/-1%

#### AREIA PARA BETÃO E ARGAMASSAS

Deverá ser natural, siliciosa, isenta de matérias orgânicas ou de quaisquer outras que prejudiquem as qualidades das argamassas.

Não deve conter qualquer partícula aderente de argila que a possa isolar do cimento. Caso isto se verifique, a areia deve ser sujeita a lavagem intensa.

Deve possuir uma % de vazios entre 30 e 35% do volume aparente da areia seca. Deve obedecer às especificações LNEC E-3, 12 e 85.

### 3. ÁGUA

A água a empregar no fabrico das argamassas deverá ser doce, limpa e isenta de substâncias orgânicas, ácidas, sais deliquescentes, óleos ou quaisquer outras impurezas.

Para o betão simples ou armado, deverá, além do estipulado para as argamassas, ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

## 4. MATERIAIS CONSTITUINTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

### LIGANTES HIDRÁULICOS

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica satisfazendo as disposições insertas na NP EN 197-1 – Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes, e suas emendas.

Nestes termos os cimentos a utilizar terão de subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma, e terem a Marcação CE.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo CEM I ou do tipo CEM II/A das classes 42.5 R ou 52.5 R.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos.

O cimento fornecido a granel terá de ser armazenado em silos equipados com termómetros.

Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto.

O cimento deverá ser armazenado de tal forma que possa ser utilizado segundo a ordem de entrega, não devendo, por regra, o período de armazenagem ser superior a 90 dias.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal-acondicionado ou armazenado.

## AGREGADOS

Os agregados para betões de ligantes hidráulicos terão de possuir Marcação CE e ter a sua aptidão estabelecida em conformidade com a NP EN 12620 – Agregados para betão e com a especificação LNEC E 467 – Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos, para além de terem de obedecer à NP EN 206-1, no que se refere às condições de fornecimento e armazenamento.

A dimensão máxima do agregado grosso não deverá exceder  $\frac{1}{4}$  da menor dimensão do elemento estrutural a betonar e, nas zonas com armaduras, não deverá exceder  $\frac{3}{4}$  da distância entre varões, ou entre bainhas de cabos de pré-esforço.

Os agregados terão de apresentar-se isentos de impurezas que afectem a presa e a resistência do betão, bem como o seu acabamento final e a sua durabilidade.

## ÁGUA

A água a utilizar, tanto na confecção do betão e argamassas como para a cura do betão, ou ainda na limpeza e preparação das superfícies de betão, deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão, aceitando-se como utilizável a água que, empregue noutras obras, não tenha produzido eflorescências nem perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados, nem prejudicado a aderência entre os vários elementos.

Em qualquer caso, a água a utilizar, se não for de abastecimento público, será obrigatoriamente analisada sendo que os resultados obtidos terão de satisfazer os limites indicados na NP EN 1008 – Água de amassadura para betão.

A água de amassadura dos betões terá ainda de cumprir o estabelecido na especificação LNEC E 372 – Água de amassadura para betões, características e verificações de conformidade.

## ADJUVANTES

Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou visando outras finalidades como acelerar ou retardar presa, não podem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afectar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos terão de satisfazer as exigências da NP EN934.

## ADJUVANTES PARA BETÃO, ARGAMASSA E CALDAS DE INJECCÃO.

O Adjudicatário terá de indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação do betão, fazendo acompanhar essa indicação das respectivas fichas técnicas produzidas pelo fabricante.

## PEDRA EM GERAL

A pedra a empregar, tanto para brita como para outros fins, deve satisfazer, para além das condições particulares definidas para cada caso, as seguintes condições gerais:

- não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
- não apresentar fendas ou lesins;

- ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
- não apresentar cavidades, ter grão homogêneo e não ser geladiça.

## 5. MATERIAIS PARA LEITO DE PAVIMENTOS

Em saneamentos que se determinem como necessários, os materiais para constituição do leito para pavimentos, poderão ser constituídos, de entre outros, por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias prejudiciais.

Deverão obedecer às seguintes características:

- % máxima passando no peneiro ASTM nº 200 .....12%
- equivalente de areia mínimo .....25%
- limite de liquidez .....NP
- Limite de plasticidade .....NP
- CBR (95% AASHO) Modificado, mínimo .....25%

## 6. CIMENTO

O cimento, se for "Portland" de presa lenta, deverá obedecer às disposições do caderno de encargos para o fornecimento e receção do cimento "Portland Normal"; aprovado pelos Decretos nº 40870 e 41127, respetivamente de 22 de novembro de 1956 e de 24 de maio de 1957.

O cimento, sendo especial, de alta resistência ao alumínio, deverá satisfazer as condições e normas de ensaio indicadas na alínea b) do Art.º 5 do REBAP.

O cimento será fornecido em sacos de papel impermeabilizado, com a marca do fabricante, e as embalagens de cimento que tenham de ser transportadas por via marítima serão cuidadas e bem protegidas depois de acondicionadas.

Cada saco deverá conter o peso líquido de 50 kg, com uma tolerância de 2%.

O cimento após receção no local da obra será armazenado em local seco com ventilação adequada e de forma a permitir uma fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de 60 dias (não devendo por via de regra ter mais de 90 dias), será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

As amostras de cimento "Portland", colhidas no local de armazenamento da obra, obedecerão ao estabelecido no Decreto nº 40 870 atrás referido.

Os ensaios deverão ser realizados no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), sendo os de rotura por flexão e compressão feitos aos 7 e 28 dias e só em caso de urgência reconhecida pela Fiscalização, se autorizará que o cimento seja utilizado antes da obtenção dos ensaios dos resultados ao 28º dia, desde que ele satisfaça o estipulado quanto às condições físicas e químicas de composição e aos ensaios de resistência aos 3 e 7 dias.

No ato de aplicação, todo o cimento deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições expostas será imediatamente retirado do local dos trabalhos. Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, a conferir maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da Fiscalização.

## 7. PEDRA PARA BRITA

A pedra para brita será de calcário rijo e deverá apresentar as seguintes características:

Ter superfícies de fratura planas e dimensões regulares;

Ter arestas vivas e faces de fratura recente;

Não apresentar forma lamelar;

Ter dimensões entre 0.04m e 0.05m.

## 8. BRITA PARA BETÃO

A pedra, de preferência britada ou seixo argiloso, deverá ser rija, não margosa nem geladiça, bem lavada, isenta de substâncias que alterem o cimento e não deverá conter elementos alongados ou achatados.

As percentagens em peso, das substâncias prejudiciais existentes na pedra para o betão, não devem exceder os seguintes valores:

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Elementos alterados       | 2%    |
| Aglomerados argilosos     | 0,25% |
| Removíveis por decantação | 1%    |

A pedra deverá ter dimensões variáveis entre 0.02 e 0.04m, devendo obedecer ao disposto no 'Regulamento de Betão de Ligantes Hidráulicos'. Quando a brita for destinada ao fabrico de betão simples, as dimensões máximas admissíveis serão as seguintes:

|   |          |
|---|----------|
| Em obras com menos de 0.12m de espessura  | 2 cm     |
| Em obras com espessura entre 0.12 e 0.18m | 3 cm     |
| Em obras com espessura entre 0.18 e 0.25m | 4 cm     |
| Em obras com espessura superior a 0.25m   | 5 cm     |
| Em fundações                              | 2 - 5 cm |

A britagem de pedra, quando tiver de ser feita na obra, deverá ser executada fora do local do seu emprego.

## 9. TUBOS EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD 100 PN 1.0 MPA)

9.1. Os tubos devem apresentar-se de acordo com as normas oficiais e satisfazer nomeadamente às seguintes condições:

a) Terem dimensões especificadas no projecto;

b) Terem cor uniforme e serem rectilíneo;

c) As superfícies interior e exterior devem ser lisas, sem cavidades, finuras, bolhas ou outras irregularidades no seio da sua massa;

d) Devem ter inscrito, de modo bem visível, as seguintes indicações:

Marca do fabricante

Tipo de material

Diâmetro exterior nominal, em mm

Classe de pressão

e) As suas extremidades devem apresentar superfícies de corte planas, normais ao eixo e isentas de rebarbas;

f) Devem ser classificados conforme a sua pressão nominal;

g) O comprimento nominal deve ser de 12m com desvios máximos admissíveis de +1% e – 0.5%;

h) Os valores mínimos e máximos do diâmetro interior e da espessura da parede devem estar de acordo com as dimensões do quadro 1 da 293 do L.N.E.C.;

i) No ensaio de resistência ao choque a 0°C não deve verificar-se a finuração de mais de 5% do total de provetes ensaiados;

j) No ensaio de resistência à acetona não devem apresentar cavidades, indícios de desintegração, enrugamentos ou fendilhação;

k) No ensaio de resistência ao ácido sulfúrico não devem apresentar variação da massa que exceda +5.0% e – 0.1%;

l) No ensaio de resistência à pressão interior, devem resistir durante 1 hora, a essa pressão de valor dado por:

$$P = \frac{840e}{d - e}$$

Sendo “d” diâmetro exterior e “e” a espessura mínima.

m) Para além das condições indicadas deve ser ainda observado o estipulado nas Normas Portuguesas NP.253, NP-691, NP-692 e as especificações L.N.E.C. E-288, E-289, E- 290, E-291, E-292, e E-293.

## 10. TUBOS DE PP CORRUGADO

Serão utilizados tubos e acessórios de perfil corrugado de parede dupla em PP (Polipropileno) da classe SN8 (8 KPa), com abocardamento integral realizado no próprio tubo.

Os tubos deverão ser de parede dupla, sendo a interior lisa e a exterior corrugada.

Os tubos devem apresentar cor uniforme, as superfícies interiores lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da massa.

Os tubos e respectivos acessórios deverão obedecer às imposições do Regulamento específico, à E – 293 do LNEC e ao Projecto de Norma Europeia EN 13476.

## 11. TUBOS DE PVC CORRUGADO

Em alternativa poderão ser utilizadas tubagens de PVC corrugado, de parede dupla, com rigidez superficial específica não inferior a 8KPa.

Os tubos serão de boa qualidade, homogéneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e sujeitos a ensaios de receção.

Devem ter as seguintes inscrições indeléveis:

- marca do fabricante;
- o diâmetro mínimo ( exprimido em número);
- a classe de pressão.

O comprimento nominal dos tubos, dado pela distância entre as extremidades deve ser de 6,00 metros.

As ligações das tubagens às câmaras de visita deverão ser executadas através de uniões betão - tubagem, em PVC, seladas com juntas do tipo “ SIKAWELL P- PERFIS 2003” ou equivalente.

## 12. TUBOS EM BETÃO ARMADO

Os tubos em betão a utilizar, devem ter as paredes lisas, sem asperezas nem chochos e obedecer às dimensões e formas previstas no projecto.

Serão dotadas de armadura adequada, exigindo-se comprovação de que a resistência à compressão diametral é igual ou superior a 8Mpa.

A absorção de água pelos tubos, determinada tal como se indica na NP 1469, não deve ser superior a 8%.

As superfícies dos tubos devem apresentar a textura homogénea característica de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos, que possam comprometer a sua resistência. Deverão obedecer à especificação LNEC E -294.

Os tubos devem ter inscrito indelevelmente e de modo bem visível a marca, o diâmetro nominal e a classe de pressão.

## 13. CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita serão constituídas por elementos pré-fabricados, obedecendo aos desenhos de pormenor constantes do respectivo projecto e obedecendo aos seguintes documentos normativos:

NP 881 – câmaras de visita. Características.

NP 882 – elementos pré-fabricados para câmaras de visita.

## 14. DISPOSITIVOS DE FECHO DAS CAIXAS DE VISITA (ARO + TAMPA)

Os dispositivos de fecho a empregar nas caixas de visita, deverão ser em ferro fundido e obedecer à NP EN 124.

No que respeita à sua resistência mecânica, deverão satisfazer as exigências para a Classe D600.

## 15. DEGRAUS CÂMARA DE VISITA

O acesso ao interior das câmaras de vista, será constituído por degraus em forma de U, de acordo com a EN 13101/ 2002 e a ASTM – C – 478, ou em vara de aço revestida a polipropileno de cor laranja, de relevo anti-deslizante com barras laterais e encaixe apropriado ao tipo de câmara.

Serão dispostos com um espaçamento de 0.30 m.

Caso se utilizem degraus em ferro fundido, estes terão de ser de boa fundição, isentos de defeitos que comprometam a sua resistência.

## 16. SUMIDOUROS E SARJETAS

Os sumidouros e as sarjetas serão constituídos por elementos pré-fabricados. As sarjetas terão, regra geral, as características prescritas nas NP 676 e NP 677.

As dimensões dos sumidouros deverão obedecer ao preconizado pelo projecto ou obedecer às dimensões mínimas prescritas no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (DR nº 23/ 95, de 23 de agosto).

## 17. DISPOSITIVOS DE ENTRADA DE SUMIDOUROS (ARO + GRELHA)

Os dispositivos de entrada de sumidouros serão em ferro fundido, aço ou betão armado, conforme as indicações do projecto. Deverão ser da classe D 600 e obedecer à NP EN 124 1995 (IPQ).

Deverão ser objecto de apreciação e aprovação por parte da Fiscalização.

## 18. MISTURAS BETUMINOSAS EM CAMADAS DE REGULARIZAÇÃO E DESGASTE

18.1. Mistura betuminosa densa em camada de regularização

MISTURA DE AGREGADOS

Granulometria – a granulometria da mistura, deve obedecer obrigatoriamente ao seguinte fuso granulométrico:

| PENEIRO ASTM     | PERCENTAGEM ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA |
|------------------|---|
| 25,0 mm (1")     | 100   |
| 19,0 mm (3/4")   | 85-100                                      |
| 12,5 mm (1/2")   | 73-87                                       |
| 4,75 mm (nº4)    | 45-60                                       |
| 2,00 mm (nº10)   | 32-46                                       |
| 0,425 mm (nº40)  | 16-27                                       |
| 0,180 mm (nº80)  | 9-18  |
| 0,075 mm (nº200) | 5-10  |

A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.

|  |     |
|--|-----|
| Índices de lamelação e de alongamento máximos.....                                   | 30% |
| Percentagem mínima de material britado.....  | 50% |
| Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B).....      | 35% |
| Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados (sem a adição de filer) .....    | 50% |
| Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....       | 0.8 |
| Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas componentes, máxima..... | 3%  |

Obs.: a composição da mistura betuminosa, quando a areia e o pó de granulação utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filer não inferior a 3% ou a aditivação do ligante. Caso se utilize como filer a cal hidráulica, aquele limite poderá ser reduzido para 1.5%.

#### 18.1.2 CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA DETERMINADAS PELO MÉTODO MARSHALL

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores seguintes:

- Número de pancadas em cada extremo do provete 75
- Força de rotura.....8000 a 15000 N
- Porosidade (\*).....3% - 6%
- Deformação máxima.....4 mm
- Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo.....13%
- Relação ponderal filer (material de dimensão inferior a 75 µm)/ betume.....1.1-1.5
- Resistência conservada, mínima .....75%

(\*) Os cálculos da porosidade devem ser efectuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem óptima de betume da mistura em estudo.

#### BETÃO BETUMINOSO EM CAMADA DE DESGASTE DO TIPO 0/14

Mistura de agregados

Granulometria – a granulometria da mistura, deve obedecer obrigatoriamente ao seguinte fuso granulométrico:

| PENEIRO ASTM   | PERCENTAGEM ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA |
|----------------|---|
| 16,0 mm (5/8") | 100   |
| 12,5 mm (1/2") | 80-88                                       |
| 9,51 mm (3/8") | 66-76                                       |
| 4,75 mm (nº4)  | 43-55                                       |

|                  |       |
|------------------|-------|
| 2,00 mm (nº10)   | 25-40 |
| 0,425 mm (nº40)  | 10-18 |
| 0,180 mm (nº80)  | 7-13  |
| 0,075 mm (nº200) | 5-9   |

|  |         |
|--|---------|
| Percentagem de material britado.....   | 100%    |
| Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B).....      | 20% (a) |
| Equivalente da areia mínimo da mistura de agregados (sem adição de filer).....       | 60%     |
| Coefficiente mínimo de polimento acelerado.....                                      | 0.50    |
| Índices de lamelação e de alongamento máximos .....                                  | 25%     |
| Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....       | 0.8     |
| Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas componentes, máxima..... | 2%      |

(a)- No caso de granitos, este valor pode ser fixado em 30%

Obs.: Admite-se para a perda por desgaste na Máquina de Los Angeles (granulometria B) uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

A composição de betão betuminoso, quando a areia e o pó de granulação utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filer não inferior a 3% ou aditivção de ligante. Caso se utilize como filer a cal hidráulica, aquele limite poderá ser reduzido para 2%.

#### CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA DETERMINADAS PELO MÉTODO MARSHALL

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores seguintes:

|   |                |
|---|----------------|
| Número de pancadas em cada extremo do provete .....                         | 75             |
| Força de rotura.....  | 8000 a 15000 N |
| Deformação máxima.....  | 4 mm           |
| Porosidade (*).....   | 4% - 6%        |
| Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo.....   | 14%            |
| Relação ponderal filer (material de dimensão inferior a 75 µm)/ betume..... | 1.1-1.5        |
| Resistência conservada, mínima.....   | 75%            |

(\*) Os cálculos da porosidade devem ser efectuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem óptima de betume da mistura em estudo.

#### ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

Sempre que o Empreiteiro julgue conveniente incorporar às misturas betuminosas, aditivos especiais para melhorar a adesividade betume – agregados, para regular o tempo de rotura de emulsões ou para melhorar

a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

O recurso a qualquer tipo de aditivos, incluindo-se fibras, ficará confinado à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução, nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com carácter complementar sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

#### FILER PARA MISTURAS BETUMINOSAS

O filer comercial controlado, a incorporar em qualquer mistura betuminosa, deve obedecer às seguintes prescrições:

ser constituído por pó de calcário, cimento Portland, ou cal hidráulica devidamente apagada;

apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas, e de substâncias prejudiciais;

ter granulometria satisfazendo aos seguintes valores:

| PENEIRO ASTM     | PERCENTAGEM ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA |
|------------------|---|
| 0.425 mm (nº40)  | 100   |
| 0.180 mm (nº80)  | 95-100                                      |
| 0.075 mm (nº200) | 65-100                                      |

homogeneidade – dada a importância da constância de características do filer, uma vez aprovado este, não poderá o Adjudicatário alterar a sua proveniência sem prévio acordo da Fiscalização, o que implica necessariamente novos estudos das composições das misturas afectadas pela eventual mudança, que deverão ser de novo submetidas a aprovação.

#### AGREGADO GROSSO E FINO PARA MISTURAS BETUMINOSAS

##### Condições Gerais

As partículas, provenientes da exploração de formações homogéneas, devem ser limpas, duras, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com aceitável adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e isentas de materiais decompostos, de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais.

Relativamente às gravilhas, impõe-se ainda que estas apresentem uma forma regular, que possibilite índices de lamelação e de alongamento inferiores a 35%.

##### Homogeneidade

A homogeneidade de características deve ser considerada uma condição básica para que qualquer dos inertes componentes das misturas betuminosas possa ser aplicado em obra continuamente.

Assim, mesmo que inicialmente aprovada pela Fiscalização, qualquer das fracções granulométricas passará a reunir condições de rejeição, a partir do momento em que o número de oito (8) ensaios laboratoriais, por cada 5000 toneladas de produção no caso de misturas aplicadas em espessura igual ou superior a 3

cm, ou por cada 30000 m<sup>2</sup> no caso contrário ou quando se trate de “lamas betuminosas”, apontem para resultados com divergências, relativamente aos valores aprovados, que não se coadunem com o sistema de tolerâncias que a seguir se indica.

Em tais condições, a Fiscalização poderá manter a rejeição do material em causa até ao final da obra.

Granulometria:

± 3% nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de malha igual ou superior ao nº 40 (0.425 mm).

± 3% nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de malha igual ou superior ao nº 80 (0.180 mm).

± 1% nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de malha igual ou superior ao nº 200 (0.075 mm).

Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles:

+ 4% quando se trate de inerte granítico;

+ 3% nos restantes casos.

## 19. EMULSÕES BETUMINOSAS

Para regas de impregnação

A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação deve ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECL – 1, ou do tipo aniónico de rotura lenta EAL – 1, à taxa de 1Kg/ m<sup>2</sup> de betume residual. Devem obedecer, respectivamente, às especificações E354 e E128 do LNEC

Para regas de colagem

A emulsão betuminosa a empregar em regas de colagem deve ser do tipo ECR – 1 ou ECR – 2 à taxa de 0,5 Kg/ m<sup>2</sup> de betume residual e obedecer à especificação E354 do LNEC.

## 20. GEOTÊXTEIS

Os geotêxteis a aplicar na obra, deverão ser submetidos à apreciação e aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e fichas técnicas, bem como dos resultados do controlo de fabrico.

Poderão, em complemento da informação contida nos documentos citados anteriormente, ser feita referência a obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, quando do armazenamento, dos raios solares, de sais minerais e poeiras, chuva ou gelo.

No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

Preconizam-se os seguintes valores limite a adoptar para as características dos geotêxteis a utilizar nos drenos:

Resistência à tracção (EN ISSO 10319), mínima ..... 7 kN/m

Extensão na rotura (EN ISSO 10319), mínima ..... 80%

Permissividade (pr EN 12040), mínima ..... 1,0 s-1

Porometria (pr EN 12956), máxima .....100 µm

## 21. TUBOS DE ESCOAMENTO - DRENOS

Serão utilizados tubos em polipropileno flexíveis, ondulados, microperfurados e revestidos a feltro (geodreno).

Nos termos do preconizado pelo projecto, os tubos terão o diâmetro de 200mm e serão envolvidos por material granular permeável.

Em princípio e sempre que possível, a inclinação longitudinal dos drenos não deve ser inferior a 0,5%.

Caso se utilizem tubos perfurados de PVC rígido ou reforçado, e sempre que não exista experiência na sua utilização, as condições de utilização e de colocação em obra devem satisfazer às especificações do fabricante.

## 22. BETÃO

Os materiais a utilizar no fabrico de betão deverão respeitar o prescrito nas seguintes especificações:

água para betões

cimento

areia e brita para argamassas e betões

São permitidos tanto para os betões fabricados no estaleiro da obra, como noutra local preparado para o efeito, desde que a Fiscalização o tenha autorizado e a ele tenha acesso, obrigando-se se o Empreiteiro a verificar as seguintes prescrições:

Sempre que a Fiscalização considere necessário, o Empreiteiro procederá ao estudo da dosagem, processo de fabrico e colocação dos betões a utilizar, sendo a dosagem definitiva determinada por tentativas, pela execução de ensaios preliminares em laboratórios até se obter uma massa com trabalhabilidade e resistência convenientes.

Observar-se-ão as disposições do RBLH (Regulamento do Betão de Ligantes Hidráulicos e o REBAP (Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré Esforçado).

Estes estudos deverão ser apresentados à aprovação da Fiscalização antes de iniciada a betonagem do primeiro elemento.

A betonagem nunca poderá começar antes da Fiscalização se ter pronunciado sobre os resultados dos ensaios laboratoriais.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efetuados pelo Empreiteiro, caso não concorde com os métodos preestabelecidos pelo mesmo. Neste caso, o Empreiteiro obriga-se a proceder a novos estudos, tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização.

O Empreiteiro deverá propor os inertes que deseja utilizar, fornecendo amostras que serão colhidas na presença e segundo indicações da Fiscalização:

Os inertes deverão satisfazer a especificação 'Mat. 009 - areia e brita para argamassas e betões'.

A dimensão máxima do inerte grosso não deverá exceder 1/5 da menor dimensão da peça a betonar, e nas zonas com armaduras não deverá exceder 3/4 da distância entre varões ou bainhas do pré-esforço.

Caso estes materiais inertes, propostos pelo Empreiteiro, não demonstrem possuir condições que satisfaçam o preceituado nesta especificação, não serão aprovados, devendo o Empreiteiro propor novos inertes, que serão sujeitos a provas idênticas por parte da Fiscalização.

Na inexistência de acordo, sobre a qualidade dos inertes, ou se a Fiscalização o exigir, serão efetuados os ensaios necessários para comprovar se as características dos inertes respeitam o especificado no 'Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos'.

As qualidades do cimento, quando não forem indicadas expressamente no projeto, serão as indicadas no REBAP e no RBLH.

O cimento a usar será sempre da mesma qualidade, não se admitindo quaisquer misturas durante o decorrer da obra.

A amassadura, sempre mecânica, será feita para que o aglomerado, depois de bem amassado, tenha a consistência desejada, seja homogêneo e apresente cor uniforme.

As amassaduras serão feitas por quantidades certas de cimento (saco, quando for este o caso), que serão devidamente pesadas, não se admitindo quebras superiores a 2%.

A medição dos inertes em volume só poderá ser utilizada mediante a autorização da Fiscalização.

As betoneiras deverão ter contadores de água, devidamente aferidos, para que a quantidade de água nelas introduzida em cada amassadura, seja a recomendada no estudo de dosagem.

Não será permitida a fabricação de misturas secas, com vista a ulterior adição de água.

Não existindo outro parâmetro de referência, em consequência de características especiais das betoneiras, o tempo de cada amassadura não deverá, em princípio, ser superior ao triplo do necessário para que a amassadura feita a seco apresente aspeto uniforme.

A consistência normal das massas, a verificar por meio da máquina de Abrams, ou do estrato móvel, deve ser tanto quanto possível a da terra húmida, de modo a que se consiga a trabalhabilidade compatível com a resistência estipulada e, com os processos de vibração adotados na colocação do betão.

O betão deverá ser aplicado logo após o seu fabrico, para o que se fará apenas a quantidade necessária para cada betonagem, não podendo utilizar-se o betão que tenha sido fabricado em tempo superior a 30 minutos.

## 23. AÇO PARA ELEMENTOS METÁLICOS

Todos os elementos de aço serão metalizados e pintados. Previamente à pintura final, os elementos metálicos deverão ser alvo de um tratamento anticorrosivo.

Todos os materiais empregues no fabrico de elementos metálicos serão objeto de certificado de qualidade que deverá ser entregue à Fiscalização, antes de as peças serem transportadas para o local de montagem. Todas as dimensões encontram-se especificadas nas peças desenhadas.

Para os varões, barras e tubos, o certificado deverá estar de acordo com a Norma DIN50049-2.3. Para parafusos e pernos roscados das classes 8.8 ou 10.9 deverá ser exigido o certificado do fabricante, comprovando as características mecânicas dos aços empregues no fabrico.

De forma a garantir a durabilidade dos elementos metálicos, o aço empregue deverá ser fornecido com proteção anticorrosiva, e depois de trabalhadas, as peças deverão ser metalizadas.

A aprovação do material deverá ser efetuada em obra, com base em amostras apresentadas pelo Empreiteiro. O material deverá ser sujeito ao parecer da Fiscalização previamente à sua utilização.

## 24. PEDRA PARA LANCIS E CALÇADA DE CALCÁRIO

A pedra a utilizar nos lancis será o vidro de primeira escolha, com acabamento bujardado a pico fino, de acordo com o expresso nos desenhos e mapa de quantidades do projeto. A pedra deverá ter aspeto uniforme devendo a pedra ser dura, de grão homogéneo, inatacável pelo ar e pela água, isenta de cavidades, lesões ou matérias estranhas.

A aprovação da pedra deverá ser efetuada em obra, com base em amostras apresentadas pelo Empreiteiro. O material deverá ser sujeito ao parecer da Fiscalização previamente à sua utilização.

## 25. LANCIL DE BETÃO PRÉ-FABRICADO

Será utilizado lancil em betão pré-fabricado do tipo 'Artebel' ou equivalente, na transição entre pavimentos, com as seguintes dimensões:

1.00x0.25x0.15m

1.00x0.25x0.08m

As formas, dimensões e material das peças a utilizar deverão ser submetidas à aprovação da fiscalização. Os materiais constituintes do betão deverão ser fabricados com inertes de granulometria adequada, para que não se verifique o polimento da superfície.

Os materiais deverão ser sujeitos ao parecer da Fiscalização previamente à sua utilização.

## 26. TINTA PARA ESQUEMA DE PROTEÇÃO ANTICORROSIVO

Todos os materiais de pintura serão de marca e devem entrar na obra nas embalagens de origem, intactos, não sendo permitida a sua aplicação se não cumprirem estas condições. A sua aplicação será executada de acordo com as instruções do fabricante, escritas em português, pelo que um exemplar das mesmas deverá ser, com a devida antecedência, entregue à Fiscalização.

Deverá ser utilizada uma tinta que forneça uma proteção anticorrosiva do aço, do tipo ou equivalente 'Sika', Ref. Icosit EG-System, constituindo um sistema de pintura que associe um primário à base de epoxi com cargas lamelares (ferromicáceo) e um acabamento à base de poliuretano. Este esquema inclui a aplicação de um primário, do tipo ou equivalente 'Sika', Ref. 'Primário 511' (primário promotor de aderência para metais leves ou galvanizados). Os elementos devem ser preparados e pintados em oficina, prontos para aplicação em obra.

A cor da tinta a aplicar na pintura dos elementos metálicos será cinza, RAL 7016. Em obra deverão ser apresentadas amostras após o que a cor definitiva será selecionada pelos projetistas.

A aprovação do material deverá ser efetuada em obra, com base em amostras apresentadas pelo Empreiteiro. O material deverá ser sujeito ao parecer da Fiscalização previamente à sua utilização.

## 27. MOBILIÁRIO URBANO

### DISSUASORES FIXOS

Os dissuasores fixos deverão ser do tipo 'Larus', Ref. P1, ou equivalente, em tubo de aço, e topo em ferro fundido, metalizado e pintado com esquema de proteção anticorrosiva. Terão uma altura total de 1.20m, dos quais 0.90m estão à superfície. Deverão ser pintados na cor RAL 7016.

Os dissuasores fixos serão colocados na vertical independentemente da inclinação do local onde forem colocados com fixação directa ao solo com fundação em betão C12/15.

Os materiais e respetivos acessórios deverão encontrar-se em boas condições para a sua utilização. A aprovação do material deverá ser efetuada em obra.

#### BALIZADORES FLÉXIVEIS

Os Balizadores flexíveis deverão ser do tipo “Habidom”, ou equivalente, em corpo cilíndrico em poliuretano, com o diâmetro de 8 cm e 80 cm de altura, em cor preta, 4 faixas reflectoras amarelas, base com uma área reflectora com esferas de vidro de cor branca para melhor reflexão com fixação ao pavimento por âncora interna colada ao pavimento.

#### BATENTE DE ESTACIONAMENTO

Os batentes de estacionamento fixos deverão ser do tipo “Viso”, ou equivalente, em borracha reciclada com 1500mm de comprimento e 90mm de altura na cor preta, com elementos reflectores amarelos e fixação ao pavimento por ancoragem de parafuso.

## 28. CALÇADA EM CUBOS DE GRANITO 11X11X11

Os cubos a utilizar nos arruamentos devem ser de granito, de textura compacta e não devem apresentar fendas nem fraturas e devem ter as arestas vivas, e com dimensões de 11x11x11.

A execução dos trabalhos deve observar as seguintes condições técnicas gerais de execução, sem prejuízo do estabelecido no articulado das medições. As áreas a pavimentar em calçada à fiada em cubo estão assinaladas em planta. A especificação construtiva segue as condições e metodologia estabelecida para a calçada tradicional. Será assente em contra-fiada, em sentido diagonal ou alinhado, conforme indicações em projeto.

## 29. CALÇADA EM PEDRA DE VIDRAÇO

A pedra a utilizar nos pavimentos pedonais será o vidro de primeira escolha. A pedra deverá ser dura, de grão homogéneo, inatacável pelo ar e pela água, isenta de cavidades, lesões ou matérias estranhas. Deverá apresentar faces perfeitamente desempenadas, de modo a que as juntas entre cada duas pedras não excedam 0.01m.

As pedras deverão ser isentas de cavidades, abelheiras, fissuras e lesins, não serem margosas, geladiças ou porosas, e limpas de quaisquer substâncias estranhas.

Terá forma sensivelmente cúbica, com aresta de 5/7cm. Admite-se uma tolerância de 0.01m, na dimensão da aresta, até um máximo de 20% da quantidade total de cubos a utilizar.

As pedras serão de cor clara, semicristalinas, de grão homogéneo, não atacável pelo ar e a água.

Deverão ser cortadas de forma a apresentar uma face perfeitamente lisa e de arestas regulares, tendo uma superfície de apoio paralela à face superior.

As pedras deverão apresentar cor, textura e dimensão semelhante à da amostra aprovada pela fiscalização e presente no local de obra.

Serão rejeitadas todas as pedras que não respeitem as condições anteriores e as características físico-mecânicas definidas, assim como as que não respeitem os desenhos de projecto e as tolerâncias dimensionais.

## 30. SINALIZAÇÃO

### 30.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Os sinais serão fornecidos completos (placas, postes e peças de ligação).

As placas dos sinais devem obedecer às Normas regulamentares., no que respeita ao formato, construção e aspecto. Os postes e peças de ligação da placa (charneiras, parafusos, anilhas e porcas), devem igualmente obedecer aos desenhos de pormenor normalizados.

Os materiais a utilizar devem obedecer às características indicadas. Serão rejeitadas, sem direito a qualquer reclamação por parte do adjudicatário, todas as peças que apresentem imperfeições resultantes de um mau acabamento ou da eventual má qualidade dos materiais.

As placas devem ser fabricadas em chapa de ferro polido com a espessura de 1,8 - 2,0 mm, obedecendo às seguintes operações fundamentais:

a) Moldagem

- Corte da Chapa;

- Estampagem do sinal a frio, ficando os símbolos em relevo, com a profundidade de 2,5 a 4,0 mm (função da espessura do molde e dos símbolos);

- Lavagem e limpeza, por processo mecânico ou químico, de forma a que fique isento de qualquer matéria estranha, produto de corrosão, óleo ou ácido;

- Secagem.

b) Protecção anti-corrosiva

- Zincagem, por galvanização a frio (electrolítica), sendo a espessura de 14 microns e a deposição de 100 g / m<sup>2</sup>;

- Lavagem;

- Secagem.

c) Pintura

- Aplicação de primário e aparelho anti-corrosivo;

- Secagem em estufa;

- Pintura a cores;

- Secagem em estufa.

d) Reflectorização

- Aplicação da película reflectora;

- Colagem da película reflectora em prensa de vácuo;

- Secagem por infra-vermelhos.

A pintura das placas deverá ser executada com tinta de esmalte, nas cores adoptadas nos diversos sinais, sendo a parte posterior na cor cinzenta.

A reflectorização das placas deverá ser efectuada com tela tipo "Scotchlite", possuindo esferas de vidro isentas de qualquer rugosidade, constituindo uma superfície perfeitamente lisa e contínua para evitar a fixação de poeiras, facilitar a limpeza e garantir assim, as necessárias propriedades rectro-reflectoras, numa distância nunca inferior a 400 m.

Os postes deverão ser executados em chapa de aço laminado de 1,8 - 2,0 mm de espessura.

Depois de devidamente limpos levarão como acabamento, zincagem por galvanização a quente, sendo a espessura de 4 microns e a deposição de 600 g / m<sup>2</sup>.

As peças de ligação da placa ao poste, em chapa de aço de 3 mm de espessura (charneiras, parafusos, anilhas e porcas) levarão, como acabamento, depois de devidamente limpas, zincagem por galvanização a frio (electrolítica) com a espessura de 40 microns e deposição de 280 g / m<sup>2</sup>.

## 30.2. MARCAS RODOVIÁRIAS (SINALIZAÇÃO HORIZONTAL)

### 30.2.1. AGREGADO E CARGAS PARA MATERIAL TERMOPLÁSTICO

O agregado será constituído por areia silicosa, calcite, quartzo ou outros produtos similares.

As cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termoplástico, podendo utilizar-se, por exemplo, cré (carbonato de cálcio) ou litorone.

As granulometrias dos agregados e das cargas deverão ser escolhidas de modo a permitir uma boa compacidade de material termoplástico.

### 30.2.2. PIGMENTO PARA MATERIAL TERMOPLÁSTICO

O pigmento a utilizar deverá ser dióxido de titânio (Ti O<sub>2</sub>).

### 30.2.3. LIGANTE PARA MATERIAL TERMOPLÁSTICO

O ligante deverá ser constituído por um material resinoso termoplástico natural ou sintético, plastificado com óleo mineral.

### 30.2.4. PÉROLAS REFLECTORAS PARA MATERIAL TERMOPLÁSTICO

a) As pérolas deverão ser de vidro transparente ou de material equivalente, que permita tornar o material termoplástico reflector.

b) As pérolas deverão ser suficientemente incolores para não comunicar às marcas rodoviárias, sob a luz do dia, nenhuma modificação apreciável da cor.

Consideram-se como defeituosas as pérolas não esféricas, opacas, opalescentes e que contenham bolhas de gás, de dimensão superior a metade do seu diâmetro.

A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-33, deve ser inferior a 30%.

c) Resistência à água - após 60 minutos de tratamento por refluxo com água destilada, as pérolas não devem apresentar alteração superficial apreciável, e o volume máximo admissível de solução de ácido clorídrico 0,01 N, para neutralizar a água após a realização do ensaio, será de 9 cm<sup>3</sup>.

d) Resistência aos ácidos - após 90 horas de imersão numa solução diluída de ácido, à temperatura de 25 - 2°C, estabilizada a um PH entre 5,0 e 5,3, as pérolas não devem apresentar senão uma ligeira perda de brilho em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

e) Resistência ao cloreto de cálcio em solução a 5,5% - após 3 horas de imersão numa solução aquosa de cloreto de cálcio a 5,5%, à temperatura de 23 - 2°C, as pérolas não deverão apresentar nenhuma alteração superficial em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

### 30.2.5. MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE APLICAÇÃO A QUENTE

a) O material deverá ser constituído por agregado, pigmento, cargas, ligados por um ligante plastificado com óleo mineral e pérolas de vidro com uma granulometria apropriada para se obter o efeito reflector desejado.

b) A composição do material deve atender às seguintes proporções em massa:

- Agregado, incluindo as pérolas .....60-2%;
- Pigmento e cargas .....20-2%;
- Pigmento .....6% mínimo;
- Ligante .....20-2%;
- Pérolas de vidro .....20-2%.

c) O material deve ainda obedecer às seguintes características:

- Peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm<sup>3</sup>;
- Ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80°C;
- Resistência ao abatimento - A percentagem de diminuição da altura de um cone feito com o material, sujeito a 23-2°C, não deve ser superior a 10%;
- Repassamento - O material termoplástico aplicado sobre base de argamassa betuminosa, não deve apresentar, por repassamento, uma variação de cor inferior ao grau 8 da escala fotográfica da especificação ASTM D 868-18;
- Resistência ao envelhecimento acelerado - O material termoplástico aplicado com a espessura seca de 1,5 mm sobre argamassa betuminosa, quando sujeito a envelhecimento acelerado durante 168 horas numa máquina "Weather Ometer", de arco voltaico, com o seguinte ciclo diário:
  - 17 horas de luz e calor (55°C com molhagem intermitente de 18 em 18 minutos).
  - 2 horas de chuva forte.
  - 5 horas de repouso.

Não deverá apresentar qualquer defeito assinalável à observação visual.

- Resistência à imersão em água - o material termo plástico, com a espessura seca de 1,5 mm, aplicado sobre fibrocimento, seco durante 72 horas ao ar, e imerso em água à temperatura de 20 a 30°C, durante 24 horas, e observando durante 2 horas mais tarde, não deverá apresentar empolamento, fissuração, nem destacamento em relação à base.
- Resistência à alteração da cor - O material termoplástico submetido à acção da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor.
- Factor de luminância - O factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direcção normal à superfície com iluminação a 45°C, por uma fonte CIE do tipo C, deve ser não inferior a 0,20 (NP 522 - 1966).

### 30.2.6. PINTURA DE APLICAÇÃO A FRIO

A execução da pintura a frio será idêntica à já implantada e, pode ser observada em pormenor em toda a área da Freguesia de Alvalade, assim como a diversidade e qualidade dos pavimentos em que vão ser aplicados os diversos materiais.

A aplicação dos materiais deverá ser feita utilizando o equipamento necessário para o efeito, e a mão-de-obra especializada que for necessária, constituindo este conjunto assim como os respetivos seguros, encargos do empreiteiro.

O empreiteiro é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatório ou acessórios dos que constituem objeto do contrato.

Entre os trabalhos a que se refere em supra compreendem-se, designadamente:

- a) A instalação provisória de toda a sinalização de Código necessária ao cumprimento do Decreto-Lei n.º 22-A/98, de 1 de novembro que regulamenta os trabalhos na via pública ou Posturas Municipais com o mesmo fim;
- b) As medidas necessárias de forma a garantir a segurança das pessoas empregadas e do público em geral, a evitar danos nos prédios vizinhos e a satisfazer os regulamentos de segurança e de polícia das vias públicas;
- c) A prévia preparação das superfícies dos pavimentos a pintar, varridos os materiais não aderentes e limpos de substâncias estranhas, devendo apresentar-se, na ocasião da pintura, isentas de poeiras, e perfeitamente secas;
- d) A remoção para fora dos locais de trabalho dos resíduos de limpeza;
- e) A reposição dos locais onde se executaram os trabalhos em condições de não lesarem legítimos interesses ou direitos de terceiros, ou a conservação futura dos trabalhos, assegurando o bom aspeto geral e a segurança dos mesmos locais;
- f) A solicitação e pagamento do acompanhamento policial dos trabalhos a executarem.

É obrigatório a colocação no local dos trabalhos, oportunamente e sem encargos para a Junta de Freguesia de Alvalade, os sinais rodoviários e as balizagens para conveniente aviso e segurança do trânsito, com muito particular atenção sempre que, por virtude dos trabalhos ou obstáculos de qualquer natureza, haja necessidade de desviar o trânsito de pessoas e viaturas.

Serão da inteira responsabilidade do empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta ou deficiência de sinalização e balizagem possam ocasionar.

Os modelos a adotar nesta sinalização e balizagem (refletorizados, luminosos ou iluminados) serão os legal e tecnicamente adequados, devendo os sinais a utilizar ser sempre mantidos em bom estado de conservação e funcionamento.

Constitui encargo do empreiteiro, o fornecimento e utilização das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.

O equipamento a que se refere em supra deve satisfazer, quer quanto às suas características quer quanto ao seu funcionamento, o estabelecido nos diplomas e regulamentos de segurança aplicáveis, assim como obedecer aos níveis de ruído legalmente estabelecidos para execução de trabalhos noturnos na via pública.

Todos os materiais de sinalização necessários à execução das marcações no pavimento serão fornecidos pelo empreiteiro e são parte integrante dos trabalhos do presente subcapítulo.

Todos os trabalhos são efetuados dentro da área da Junta de Freguesia de Alvalade, o empreiteiro, seja a que título for, não poderá alegar quaisquer razões eventualmente deparáveis, como sejam distâncias, intensidade ou qualidade do tráfego das artérias em que os trabalhos terão de ser feitos, sinistros etc...

Sempre que o empreiteiro entenda que não é correta a implantação de qualquer sinalização deverá sugerir ao dono de obra a sua correção. O empreiteiro não procederá a qualquer alteração da sinalização sem prévio consentimento do dono de obra.

A limpeza de pó das superfícies far-se-á por meio de lavagem intensa com água, continuando a rega até que a água escorra totalmente limpa.

Para que as marcas possam ser convenientemente executadas e tendo em vista especialmente a duração da pintura, o pavimento deverá estar bem seco e limpo.

Todas as pinturas executadas à tarde devem ser concluídas de modo a permitir que a tinta seque, antes do orvalho começar a cair e ainda possibilitar o levantamento da sinalização provisória, antes de escurecer.

Os trabalhos de sinalização horizontal, que a seguir se descrevem, consistem na pré-marcação, Preparação de superfícies, marcação experimental e marcação:

As operações de pré-marcação competem ao empreiteiro, podendo ser executadas pelos processos manual ou mecânico.

O processo manual é efetuado por meio de um fio suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respetivas marcas, ao longo do qual, por meio de pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a piquetagem por pontos, através de pequenos traços ou por linha contínua fina.

O processo mecânico é utilizado a partir da máquina de marcação com a utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita ou à esquerda, executa a piquetagem.

a) A pré-marcação necessita da definição das linhas longitudinais no pavimento (piquetagem, indicação do limite das zonas com diferentes relações traço/espço, indicação dos limites das zonas de linhas contínuas) e das restantes marcas rodoviárias, através de pintura de referência para implantação dos moldes de execução.

b) A superfície a ser marcada deve apresentar-se seca, limpa de sujidades, detritos ou poeiras.

O empreiteiro será responsável pelas deficiências encontradas nas pinturas causadas por incorreta preparação da superfície.

Na situação de pavimentos com bastante desgaste, deverá ser utilizado um aparelho com características adesivas adequadas às situações com o objetivo de garantir a aderência convenientes das marcas.

#### c) Marcação Experimental

Para verificação da uniformidade da marcação das linhas longitudinais, quanto à dimensão, espessura, pérolas de vidro e para o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão de ar nos bicos do aplicador, compressor e temperatura) deve ser feita uma Marcação Experimental, fora da zona da obra, em local a definir pela Fiscalização, tanto quanto possível com características semelhantes de superfície.

A marcação definitiva dependerá do parecer da Fiscalização em face dos resultados obtidos em observação diurna e noturna (retro-reflexão).

d) A marcação será feita em sobresspessura por colagem gravítica e espalhamento manual com emprego de moldes.

Ao empreiteiro competirá, totalmente à sua custa e pelos seus meios, executar todos os trabalhos incluindo a sua pré-marcação sendo os pagamentos efetuados apenas função dos preços unitários e da real quantidade de marcação no pavimento que for executada.

As marcas no pavimento são do tipo Normal e devem ser executados nos locais indicados e conforme o tipo de trabalho, com as dimensões da relação traço/espço, bem como a largura das linhas, segundo as especificações técnicas dos anexos I (SH – Setas), II (SH - Passagem de peões), III (SH – Diversos), IV (SH -

Linhas longitudinais I) e V (SH - Linhas longitudinais II), não obstante o cumprimento as disposições legais do Regulamento de Sinalização de Trânsito (DR 22-A/98, de 1 de outubro).

#### TÉCNICA DE PINTURA A FRIO

O produto a fornecer – tinta branca, amarela, azul, verde e preta especial – com vista à sua aplicação a frio, com pistola, na marcação de pavimentos, através de máquinas apropriadas, deve respeitar as seguintes características técnicas:

- a) Ser de cor branca, amarela, azul, verde ou preta nitidamente definida;
- b) Não sofrer de nenhuma modificação negativa pelos efeitos dos agentes atmosféricos, nem de produtos poluentes, por derrames de lubrificantes, de gasolina ou de gasóleo;
- c) Ter boa e contínua aderência, qualquer que seja a natureza e estado da superfície onde vão ser aplicados, considerando os pavimentos existentes na cidade de Lisboa, nomeadamente os empedrados de qualquer tipo ou betuminosos mais ou menos deficientes;
- d) Não ser inferior a seis meses de duração de vida do produto, para as condições indicadas na alínea anterior. A duração de vida homologada para bons pavimentos deverá ser a mais dilatada possível;
- e) Modificar o menos possível as características superficiais do pavimento;
- f) Possuir a elasticidade que permita suportar a dilatação térmica e solitação tangencial do tráfego sem fissuração;
- g) Não estar sujeito a envelhecimento rápido – manter inalteráveis as características óticas e mecânicas durante o tempo de vida útil correspondente no mínimo ao prazo de garantia;
- h) Apresentar, depois de aplicado, contornos nítidos e regulares;
- i) Ter peso específico não inferior a 1 Kg/litro;
- j) Ter tempo de secagem inferior a 20 (vinte) minutos nas condições atmosféricas menos favoráveis, e não menos de 4 (quatro) minutos com boas condições.

Deverão ser respeitadas as dimensões e características definidas nas especificações técnicas nas disposições legais do Regulamento de Sinalização de Trânsito (DR 22-A/98, de 1 de outubro) e normativos municipais.

#### MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

As características dos materiais não especificados serão propostas pelo Empreiteiro à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

## II. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Encontram-se compreendidos nos trabalhos adiante discriminados todos aqueles referentes à requalificação de espaço público no Bairro de S. Miguel, na freguesia de Alvalade, com a configuração dada pelas peças desenhadas e escritas no Projeto de Execução.

Deste modo, todas as prescrições e orientações adiante expressas deverão ser consideradas como correspondentes aos diversos tipos de ações a desenvolver cuja constituição se encontra estabelecida nas “medições” das quantidades de trabalho e respectivo articulado que acompanham os elementos agora patentes.

Sendo as prescrições aqui constantes nestas Condições Técnicas Especiais apenas reportadas ao Projeto de Execução, deverão as mesmas, em qualquer circunstância e sempre que necessário, ser conjugadas com outras disposições contidas nas correspondentes condições técnicas de outras especialidades que integrem a globalidade do projeto.

Nesse sentido, o empreiteiro deverá inteirar-se das implicações da complementaridade entre trabalhos de natureza diversa e prever os necessários meios e processos construtivos adequados a cada situação bem como a conveniente programação e metodologia aplicável à execução dos mesmos.

A empreitada de construção engloba os trabalhos de natureza associada ao espaço. No caso de virem a ser detetadas situações de interferência entre o estabelecido no projeto e a situação real localmente existente com prejuízo para a normal decorrência de execução dos trabalhos, constitui-se como obrigação do empreiteiro a aceitação das orientações que, no sentido da minimização dos efeitos dessas implicações, venham a ser definidas pelo dono da obra.

### 1. ESTALEIRO

#### • CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por unidade de valor global assente na previsibilidade das ações a promover tendo em vista os objetivos preconizados na descrição do artigo.

#### • DESCRIÇÃO

Encontram-se envolvidos os elementos objeto das ações descritas, discriminados nos artigos 1.1, 1.2 e 1.3, que compreendem a implementação e encargos do empreiteiro na conceção e implantação, montagem e desmontagem do estaleiro geral da obra, com responsabilidade pela gestão do mesmo, devendo assegurar a sua vedação, manutenção, limpeza, segurança e desmontagem no final da obra, como também o fornecimento, a montagem e desmontagem de redes provisórias, de painel informativo identificador da obra, garantia das circulações pedonais em segurança, parques para estacionamento de viaturas, espaço para instalação de materiais da obra, combustíveis e sucata. Instalação para a fiscalização, administração e convívio, iluminação, rede telefónica e de serviços provisórios se justificável. Equipamento de elevação de cargas e transporte de material, gruas ou outros sistemas, sinalização dos trabalhos incluindo custos inerentes a condicionamentos de trânsito e implementação de sistema de segurança.

#### • ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todos os trabalhos e procedimentos para a realização do estaleiro deverão estar de acordo com Plano Prévio a aprovar pela fiscalização/Dono de Obra.

### 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) A organização, conservação e remoção do estaleiro e instalações provisórias devem obedecer ao prescrito na legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei nº 41821, de 11 de agosto de 1958 – “Regulamento de Segurança no Trabalho de Construção Civil” (RSTCC), e demais diplomas indicados no N.º 14 desta Especificação.
- b) A organização do estaleiro e o projecto das instalações provisórias devem ser submetidos pelo Empreiteiro à apreciação do Dono da Obra.
- c) Os processos adoptados na sua instalação e funcionamento devem, em particular, cumprir a legislação ambiental em vigor, designadamente no que respeita à separação, armazenamento, tratamento e destino final de resíduos sólidos, óleos e efluentes, teor de poeiras e nível de ruído laboral e ambiental.
- d) A construção e gestão do estaleiro e instalações provisórias devem obedecer às medidas definidas no correspondente estudo de impacte ambiental, quando exista.
- e) O Empreiteiro deve promover a aspersão hídrica periódica da área do estaleiro e dos acessos de terra, de modo a reduzir a emissão de poeiras e materiais diversos, associada à movimentação de maquinaria pesada ou à realização de outros trabalhos.
- f) Deve ser providenciada a cobertura das viaturas de transporte de materiais pulverulentos limitada a a velocidade de circulação das mesmas.
- g) O estaleiro será dotado de lava-rodas, que evitem enlamear os acessos vizinhos.
- h) O equipamento mecânico afecto aos trabalhos deve estar em adequadas condições de manutenção, de forma a minimizar a emissão de ruído e gases de escape.
- i) O Empreiteiro deve garantir a conservação e limpeza das instalações do estaleiro, de modo que o trabalho se desenvolva com eficiência e segurança e em conformidade com o prescrito e na legislação em vigor.
- j) Compete ao Empreiteiro a sinalização de toda a zona do estaleiro e das instalações provisórias, o qual submeterá o esquema respectivo à apreciação do Dono da Obra.
- k) A área do estaleiro deve ser vedada ou delimitada com marcas visíveis (bandeiras ou fitas coloridas).
- l) Devem ser sinalizados os locais de entrada ou saída de viaturas, prevenindo a ocorrência de acidentes.
- m) A vigilância e segurança de toda a zona do estaleiro e respectivas instalações é da responsabilidade do Empreiteiro, desde a data de início dos trabalhos até à data de recepção provisória, considerando-se essa responsabilidade extensiva aos períodos da noite, dias feriados e dias de suspensão dos trabalhos.
- n) Após a conclusão dos trabalhos, as instalações e obras provisórias serão demolidas e os seus restos removidos pelo Empreiteiro e depositados em locais conformes à legislação em vigor; estes locais são de conta e escolha do Empreiteiro, estando, porém, sujeitos à aprovação do Dono da Obra.
- o) As zonas de realização dos trabalhos devem ficar perfeitamente limpas e regularizadas, salvo se outros trabalhos forem previstos no projecto.
- p) Uma vez concluídos os trabalhos, o Empreiteiro deve proceder à reposição das condições ambientais de referência na área de intervenção ou, quando tal não seja possível, assegurar as condições decorrentes do contrato e da legislação aplicável, de acordo com as instruções do Dono da Obra.
- q) Todos os encargos das operações indicadas nas alíneas anteriores são de conta do Empreiteiro.
- r) No que diz respeito ao estaleiro base, compete ao prestador de serviços dispor de uma área cuja extensão, e localização, lhe permita dar apoio às várias frentes de trabalhos englobados no presente contrato

## **2. VEDAÇÕES PROVISÓRIAS**

- a) São da responsabilidade do Empreiteiro e de sua conta o custo e a execução das vedações provisórias que julgue conveniente existirem.
- b) No final dos trabalhos, as vedações provisórias existentes serão demolidas e os seus restos removidos para fora da zona da obra, a expensas do Empreiteiro, salvo se for prevista no contrato a sua manutenção.

## **3. ACESSOS PROVISÓRIOS E EQUIPAMENTO RESPECTIVO**

- a) O Empreiteiro deve construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios da obra e às várias frentes de trabalho e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos, num prazo máximo a acordar com o Dono da Obra, em face das características específicas de cada obra. Findo esse prazo, o Dono da Obra reserva o direito de mandar executar os trabalhos a outro Empreiteiro, deduzindo o seu custo nos pagamentos da Empreitada.
- b) O Empreiteiro deve fornecer e montar o equipamento necessário à execução e fiscalização, em segurança, dos trabalhos da Empreitada, designadamente andaimes, plataformas suspensas, passadiços, pranchas, escadas ou outros similares.
- c) O equipamento referido na alínea anterior deve satisfazer as normas constantes do RSTCC e as eventuais disposições regulamentares de âmbito local.

## **4. CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS**

- a) O Empreiteiro deve construir e manter em funcionamento edifícios provisórios, mas suficientemente sólidos, destinados aos diferentes serviços e instalações exigidos pela obra.
- b) Estas instalações só poderão ser utilizadas depois de aprovadas pelo Dono da Obra, aprovação esta que deve constar do livro de registo da obra.

## **5. ARMAZÉNS**

- a) O Empreiteiro deve tomar todos os cuidados necessários para que os materiais, equipamentos e elementos de construção sejam protegidos contra intempéries e humidades do solo, sujeitando-se, caso contrário, a que os mesmos sejam rejeitados.
- b) Se o entender necessário, o Empreiteiro deve construir edifícios fechados destinados a armazéns, sendo, contudo, de sua inteira responsabilidade o custo respectivo.
- c) A armazenagem de produtos perigosos, nomeadamente de explosivos, deve obedecer a disposições próprias.

## **6. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS**

- a) O Empreiteiro deve construir, dentro dos limites do estaleiro, instalações sanitárias destinadas ao pessoal que nele trabalha; para o pessoal da Fiscalização, serão construídas instalações sanitárias anexas aos respectivos escritórios.
- b) É da responsabilidade do Empreiteiro manter as instalações sanitárias em boas condições de serviço, devendo as mesmas ser abastecidas de água e servidas de esgoto, satisfazendo os regulamentos sanitários em vigor e ainda o estabelecido no Decreto-Lei nº 46427, de 10 de Julho de 1965 – “Regulamento das Instalações Provisórias Destinadas ao Pessoal Empregado nas Obras”, e demais legislação aplicável.

## **7. INSTALAÇÕES PARA O PESSOAL**

a) O Empreiteiro deve construir e manter em boas condições de serviço as instalações destinadas ao pessoal, que venham a revelar-se necessárias, nomeadamente as previstas no Decreto-Lei nº 46427, de 10 de Julho de 1965:

- casa do guarda permanente;
- dormitórios;
- habitações;
- refeitórios.

b) O Dono da Obra terá acesso às instalações de refeitório.

c) Competem ao Dono da Obra as funções previstas no Artigo 34º do diploma acima mencionado.

## **8. INSTALAÇÕES DOS SERVIÇOS MÉDICOS**

O Empreiteiro deve construir e manter em boas condições as instalações destinadas aos serviços médicos, nos termos da legislação aplicável.

## **9. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUAS E ESGOTOS**

a) O Empreiteiro deve construir e manter em funcionamento uma rede provisória de abastecimento de água, que satisfaça as exigências da obra e o prescrito no Decreto-Lei Nº 46427, de 10 de Julho de 1965.

b) Sempre que na obra se utilizar água não potável, deve colocar-se, nos locais convenientes, a inscrição "água imprópria para beber".

c) Competem ao Dono da Obra as funções previstas no Artigo 6º do mesmo diploma.

d) Os encargos resultantes da manutenção e utilização da rede, incluindo a aquisição da água, serão suportados pelo Empreiteiro.

e) O Empreiteiro deve construir e manter em funcionamento os esgotos provisórios que seja necessário instalar para a execução da obra e os trabalhos acessórios para o mesmo fim. Os encargos daí resultantes são da sua responsabilidade.

f) Os esgotos que servirem as instalações do pessoal e da Fiscalização devem satisfazer ao prescrito no diploma já mencionado, competindo ao Dono da Obra as funções previstas no seu Artigo 12º.

## **10. REDE ELÉCTRICA E ILUMINAÇÃO PROVISÓRIAS**

a) O Empreiteiro deve instalar e manter, por sua conta, uma rede eléctrica que assegure o fornecimento de energia e a iluminação durante a execução da obra.

b) A instalação definitiva poderá ser usada durante a execução dos trabalhos.

c) As construções provisórias e os acessos interiores da construção definitiva, em divisões não dota das de suficiente iluminação natural, devem ser dotados de dispositivos de iluminação.

## **11. APARELHOS ELEVATÓRIOS**

a) Os eventuais aparelhos elevatórios necessários à execução da obra devem ser instalados e mantidos pelo Empreiteiro de acordo com o previsto no RSTCC.

b) Os elevadores para transporte de pessoal devem ainda satisfazer ao previsto no Decreto-Lei nº 513 /70, de 30 de Outubro – “Regulamento de Segurança dos Elevadores Eléctricos”, alterado pelo Decreto Regulamentar nº 13/80, de 16 de Maio, e revogado parcialmente pelo Decreto-Lei nº 110/91, de 18 de Março.

## 12. REGULAMENTOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS

Entre os principais diplomas aplicáveis, mencionam-se os seguintes:

**Decreto-Lei nº 41821, de 11 de agosto de 1958.** *Aprova o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil – RSTCC.*

**Decreto nº 46427, de 10 de julho de 1965.** *Aprova o Regulamento das Instalações Provisórias Destinadas ao Pessoal Empregado nas Obras. Decreto-Lei nº 513/70, de 30 de outubro*

**Regulamento de Segurança dos Elevadores Eléctricos. Alterado pelo Decreto Regulamentar nº 13/80, de 16 de Maio.** *Revogado parcialmente pelo Decreto-Lei nº 110/91, de 18 de março.*

**Portaria nº 879/90, de 20 de Setembro.** *Estabelece disposições legais sobre a poluição sonora emitida por diversas actividades. Transpõe diversas directivas relativas a ruído de máquinas e materiais de estaleiro e máquinas de cortar relva. Alterada pela Portaria nº 77/96, de 9 de Março.*

**Decreto-Lei nº 88/91, de 23 de Fevereiro** *Regula a actividade de armazenagem, recolha e queima de óleos usados. Transpõe a Directiva 87/101/CEE.JO L42 de 87-01-12*

**Decreto-Lei nº 441/91, de 14 de Novembro.** *Transpõe a Directiva nº 89/391/CEE relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho. Alterado pelo Decreto-Lei nº 133/99, de 21 de Abril. Portaria nº 1214/91, de 20 de Dezembro. Estabelece a regulamentação a que devem obedecer os carros automotores para movimento de cargas.*

**Decreto-Lei nº 72/92, de 28 de Abril** *Transpõe para o direito interno a Directiva nº 86/188/CE relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao ruído durante o trabalho.*

**Decreto-Regulamentar nº 9/92, de 28 de Abril** *Regulamenta o Decreto-Lei nº 72/92 de 28 de Abril (protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho).*

**Portaria nº 286/93, de 12 de Março** *Fixa os valores limites e os valores guias no ambiente para o dióxido de enxofre, partículas em suspensão, dióxido de azoto e monóxido de carbono, o valor limite para o chumbo e os valores guias para o ozono .*

**Declaração de rectificação nº 91/93, de 31 de Maio.** *Transpõe as seguintes Directivas:*

*80/779/CEE - JO L 229 de 80-08-30*

*82/884/CEE - JO L 378 de 82-12-31*

*85/203/CEE - JO L 87 de 85-03-27*

*87/217/CEE - JO L 85 de 87-03-28*

*88/609/CEE - JO L336 de 88-12-07*

*89/369/CEE - JO L163 de 89-06-14*

*Alterada pela Portaria nº 1058/94, de 2 de Dezembro. Alterada pela Portaria nº 623/96, de 31 de Outubro. Alterada pela Portaria nº 125/97, de 21 de Fevereiro. Alterada pela Portaria nº 399/97, de 18 de Junho.*

**Decreto-Lei nº 128/93, de 22 de Abril** *Estabelece as exigências técnicas de segurança a observar pelos equipamentos de protecção individual, de acordo com a Directiva nº 89/686/CEE, de 21 de dezembro.*

**Decreto-Lei nº 330/93, de 25 de setembro** *Transpõe para o direito interno a Directiva nº 90/269/CE, de 29 de Maio, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas.*

**Decreto-Lei nº 331/93, de 25 de Setembro** *Transpõe para o direito interno a directiva nº 89/655/CE, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na utilização de equipamentos de trabalho.*

**Decreto-Lei nº 347/93, de 1 de Outubro** *Transpõe para o direito interno a Directiva nº 89/654/CEE, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para os locais de trabalho.*

**Decreto-Lei nº 348/93, de 1 de Outubro** *Transpõe para o direito interno a Directiva nº 89/656/CEE, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na utilização de equipamentos de protecção individual.*

**Decreto-Lei nº 349/93, de 1 de Outubro** *Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva nº 90/270/CEE, do Conselho, de 29 de Maio, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor.*

**Portaria nº 987/93, de 6 de Outubro** *Estabelece as normas técnicas de execução do Decreto-Lei nº 347/93, de 1 de Outubro. Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.*

**Portaria nº 988/93, de 6 de Outubro** *Estabelece a descrição técnica do equipamento de protecção individual, de acordo com o Art. 7º do Decreto-Lei nº 348/93, de 1 de Outubro.*

**Portaria nº 989/93, de 6 de Outubro** *Estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor.*

**Portaria nº 1131/93, de 4 de Novembro** *Estabelece as exigências essenciais relativas à saúde e segurança aplicáveis aos equipamentos de protecção individual, de acordo com o Art. 2º do Decreto-Lei nº 128/93, de 22 de Abril. Alterada pela Portaria nº 109/96, de 10 de Abril.*

**Decreto-Lei nº 26/94, de 1 de Fevereiro** *Estabelece o regime de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho. Alterado pela Lei nº 7/95, de 29 de Março. Alterado pelo Decreto-Lei nº 109/2000, de 30 de Junho (procede à republicação).*

**Decreto-Lei nº 265/94, de 25 de Outubro** *Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva nº 93/15/CEE, do Conselho, de 5 de Abril, relativa à harmonização da legislação sobre explosivos para utilização civil.*

**Decreto-Lei nº 141/95, de 14 de Junho** *Transpõe para o direito interno a Directiva nº 92/58/CEE, de Junho, relativa a prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.*

**Decreto-Lei nº 191/95, de 28 de Julho** *Regulamenta o regime da segurança, higiene e saúde no trabalho (torna o Decreto-Lei nº 441/91 aplicável à Administração Pública).*

**Portaria nº 1456-A/95, de 11 de Dezembro** *Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho. Revoga a Portaria nº 434/83, de 15 de Abril.*

**Decreto-Lei nº 239/97, de 9 de Setembro** *Estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos. Revoga o Decreto-Lei nº 310/95, de 20 de Novembro. Revoga a Portaria nº 374/87, de 4 de Maio. Transpõe as Directivas nº 91/156/CEE. JO L78 de 91-03-26 e 91/689/CEE. JO L277 de 91-12-31.*

**Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto** *Estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meioaquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Revoga o Decreto-Lei nº 74/90, de 7 de Março. Transpõe as seguintes directivas:*

*75/440/CEE. JO L194 de 75-07-25*

*76/160/CEE. JO L31 de 76-02-05*

*76/464/CEE. JO L129 de 76-05-18*

*78/659/CEE. JO L222 de 78-08-14*

*79/869/CEE. JO L271 de 79-10-29*

*79/923/CEE. JO L281 de 79-11-10*

*80/68/CEE. JO L20 de 80-01-26*

80/778/CEE.JO L229 de 80-08-30

*Declaração de Rectificação nº 22-C/98, de 30 de Novembro (Supl.).*

**Decreto Regulamentar nº 22-A/98, de 1 de Outubro** *Aprova o Regulamento de Sinalização de Trânsito. Inclui a regulamentação de obras e obstáculos na vi a pública. Revoga o Decreto Regulamentar nº 33/88, de 12 de Setembro.*

**Decreto-Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro** *Aprova o Regulamento Geral do Ruído. Revoga o Decreto-Lei nº 251/87, de 24 de Junho, e 292/89, de 2 de Setembro. Revoga o artº 1º, alínea g), subalínea l) e artº 3º da Portaria nº 326/95, de 4 de Outubro (II Série ).*

**Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro** *Transpõe para o direito interno a Directiva nº 92/57/CEE, de 24 de Junho, relativa a prescrições mínimas de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis. Revoga o Decreto-Lei nº 155/95, de 1 de Julho.*

**Portaria nº 209/2004, de 3 de Março** *Aprova a Lista Europeia de Resíduos.*

## 2. DEMOLIÇÕES

### • CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por valor global referente à quantificação de elementos com a mesma tipologia e constituição.

Por metro quadrado medido sobre as superfícies de atual limpo vistas, englobando dobras, ressaltos, testas, todas as superfícies não visíveis e incluindo a totalidade das diversas espessuras ou profundidades que compõem a natureza dos diversos elementos bem como todas as estruturas que os suportam ou integram, sendo igualmente aplicável o disposto no cap. 1, relativamente ao destino final dos produtos.

Por Metro Linear referenciado ao comprimento dos troços.

Todas as unidades designadas englobam as operações de desmontagem, preparação/recuperação sempre que indicado, seccionamento/corte, acondicionamento, transporte e deposição em local para o efeito licenciado incluindo todas as certificações e autorizações.

### • DESCRIÇÃO

Encontram-se envolvidos os elementos descritos nos artigos 2.1 e 2.2.

### MEDIDAS CAUTELARES

Antes de se iniciarem quaisquer trabalhos deverá o empreiteiro garantir a implementação de todas a medidas cautelares, nomeadamente a proteção integral de zonas verdes, árvores, lancis, pavimentos, luminárias, sinalização vertical e/ou horizontal e outros elementos urbanos que estejam destinados a ser mantidos.

Sempre que for necessário desmontar estruturas existentes para permitir a execução de trabalhos de recuperação, deverá ser feito o seu levantamento para permitir a sua reconstrução exata após os trabalhos de recuperação.

Deverá ser impedida a circulação junto aos elementos referidos, através da sua delimitação com rede laranja ou outra vedação adequada, para a sinalização dos elementos a proteger.

Na presença de qualquer dúvida deverá sempre ser solicitado parecer à fiscalização.

Quando se verificar a necessidade de trabalhos de proteção não definidos no âmbito do projeto, o empreiteiro deverá avisar o dono da obra, propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afetados, até à decisão daquele. A destruição total ou parcial de estruturas inertes ou vivas existentes na área de intervenção não incluídas neste projeto será severamente punida através de pagamento de indemnizações, após estimativa legal das perdas ocorridas por parte do Dono da Obra.

## **INTERVENÇÃO NOS ELEMENTOS A DEMOLIR E REMOVER**

Todas as demolições estão expressas no Plano de amarelos e encarnados. As áreas a sujeitar a demolições serão previamente sujeitas à aprovação da fiscalização.

Encontram-se compreendidos neste artigo os seguintes trabalhos a efetuar:

Levantamento de lancis e respetiva fundação;

Levantamento de pavimentos em calçada e/ou blocos de betão, e respetivas bases;

Levantamento de outras superfícies existentes dentro da área de intervenção.

Demolição de muros/muretes, floreiras e degraus e respetiva fundação;

Remoção de todos os elementos urbanos existentes na área de intervenção, tais como pilaretes, sinalização, papeleiras, etc., e respetiva fundação;

Remoção de zonas verdes, incluindo toda a vegetação, toiças, raízes, folhas ou matéria morta, entulho ou outras substâncias impróprias existentes;

Remoção de árvores, incluindo a remoção de toiças, raízes, folhas ou matéria morta, entulho ou outras substâncias impróprias existentes;

## **ELEMENTOS CONSTRUÍDOS**

Todas as demolições incluem a remoção das respetivas fundações, e o transporte dos materiais não aproveitáveis em obra para fora do local da obra ou para locais a definir pela fiscalização.

A demolição destas estruturas deverá ser conduzida de modo a não destruir outras estruturas adjacentes, que deverão ser devidamente protegidas dos trabalhos a executar. A demolição deverá ser conduzida de modo a não destruir eventuais estruturas existentes no subsolo, nomeadamente infraestruturas.

Em caso de dúvida deverá ser sempre solicitado parecer à fiscalização.

Os elementos retirados são propriedade do Dono da Obra e deverão ser colocados em depósitos a vazadouro a indicar pela fiscalização.

## **REMOÇÃO DE ZONAS VERDES**

Toda a vegetação, raízes, folhas ou matéria morta, entulho ou outras substâncias impróprias existentes deverão ser removidas, antes do início da execução dos terraplenos e transportadas ao local a designar pela fiscalização. No início da obra, deverá ser avaliada a situação da vegetação, e todos os exemplares a remover deverão ser marcados e aprovados pela fiscalização, antes do início dos trabalhos.

Deverão ser tomadas as medidas necessárias para que o arranque de vegetação não comprometa a estabilidade de estruturas construídas e elementos arbóreos a salvaguardar. Em caso de dúvida deverá ser sempre solicitado parecer à fiscalização.

### 3. MOVIMENTO DE TERRAS

#### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por metro cubico englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos excluído empolamentos.

#### DESCRIÇÃO

Encontram-se envolvidos os elementos descritos nos artigos 3.1.

#### MOVIMENTO DE TERRAS

O trabalho de movimento de terras compreende a execução de escavações e aterros e ainda os trabalhos de compactação, regularização e acabamentos que se verificarem necessários à implementação da obra, nomeadamente para abertura de caixas e estabelecimento das cotas altimétricas previstas.

A fiscalização reserva-se o direito de alterar rasantes e cotas do projeto, se daí resultar uma maior economia para a obra, ou se isso for julgado conveniente para a melhoria do trabalho, sem que tal traga modificações no preço unitário proposto.

Se o empreiteiro, por negligência ou outro motivo, escavar o terreno abaixo das cotas indicadas, deverá corrigir essas anomalias, com materiais e processos indicados pela fiscalização, sem direito a qualquer indemnização.

Se durante a execução dos trabalhos for necessário intercalar o sistema de drenagem superficial ou subterrâneo, sistemas de esgotos, condutas ou estruturas semelhantes enterradas, será da responsabilidade do empreiteiro a adoção de todas as medidas necessárias para manter em funcionamento os referidos sistemas ou estruturas, devendo o empreiteiro informar a fiscalização que dará as devidas instruções e, se necessário, tomará as providências que se imponham.

#### ESCAVAÇÕES

As escavações a efetuar não são levadas a efeito sem previamente se ter feito a implantação no terreno das cotas do projeto.

Os materiais escavados deverão ser selecionados de forma a poderem ser utilizados nos aterros. A fiscalização, sempre que o entender, poderá, para comprovação desses materiais a utilizar nos aterros, exigir os ensaios prescritos na NP 143.

O material selecionado deverá ser transportado diretamente, sempre que for praticável, dos locais de escavação para os locais a aterrar; os materiais sobrantes deverão ser transportados e depositados em vazadouro.

Caso se imponha o depósito do material selecionado para ulterior utilização, decorrerão esses trabalhos, desde a sua escavação até à sua aplicação, à responsabilidade do empreiteiro, o que deve por este estar previsto, quer quando da elaboração da sua proposta, quer quando da elaboração do respetivo plano de trabalhos.

Quando se encontrarem afloramentos de rocha, argila ou de outros materiais impróprios para servir de base de um aterro, deverão ser removidos até à profundidade a determinar pela fiscalização.

As depressões resultantes dessas remoções deverão ser preenchidas com material apropriado obtido das zonas de escavação ou de locais de empréstimo e serão devidamente compactados.

Todas as zonas de escavação provenientes dessas demolições depois de devidamente limpas de entulhos e outras substâncias impróprias para aterro, deverão ser preenchidas com material apropriado e convenientemente compactado, segundo as indicações da fiscalização.

## **ATERROS**

As áreas sobre as quais se tenham de construir aterros deverão ser escavadas quando necessário e compactadas, de acordo com as especificações do presente caderno de encargos.

Os materiais que constituem os aterros deverão ser isentos de matéria orgânica, vegetação ou outros materiais impróprios. As terras, pedras ou outros materiais cujo emprego seja permitido nos aterros, deverão ser espalhados em camadas sucessivas segundo indicações da fiscalização, não devendo a altura da camada a compactar exceder, no geral, 0.20 m. A dimensão máxima da pedra a admitir, não deverá exceder, em caso algum, metade da espessura da camada.

A incorporação de pedras nas camadas de aterro deverá fazer-se para que os seus vazios sejam preenchidos por elementos mais finos de maneira a constituir-se uma massa homogênea, densa e compacta. Se as terras não possuírem a humidade necessária, quando espalhadas em camadas, deverão ser regadas antes da compactação. Quando necessário, as terras deverão ser gradadas a fim de uniformizar o teor de humidade.

Se as terras estiverem com humidade excessiva, que prejudique a sua compactação, deverá atrasar-se este trabalho, até que as terras se encontrem com o teor ótimo de humidade.

O grau e modo de compactação dos aterros depende do fim a que se destina o terrapleno, obrigando-se o empreiteiro a seguir as instruções da fiscalização, independentemente do que vier especificado no projeto ou no presente caderno de encargos. Quando houver que construir aterros sobre terrenos inclinados mais de 1/3, deverão ser escavados degraus horizontais segundo a determinação da fiscalização.

## **ACABAMENTO DE TERRAPLENOS**

Todas as áreas terraplenadas, aterros e respetivos taludes e valas de proteção deverão ser regularizados de acordo com o projetado e as indicações da fiscalização.

## **TRANSPORTE DE TERRAS**

As terras de escavação não utilizadas nos aterros, ou os volumes de terras impróprios de entulho e de lixo, devem ser removidos para vazadouro externo.

## **IMPLANTAÇÃO**

O Empreiteiro procederá à sua custa à implantação e demarcação definitiva das obras a executar. As implantações e demarcações definitivas serão verificadas pela Fiscalização que as aprovará no caso de estarem em conformidade com o projeto.

Para efeito do Empreiteiro executar a implantação dos trabalhos, a Fiscalização indicará o local ou locais em que ele deverá colocar uma ou mais marcas de nivelamento bem definidas, verificadas pela Fiscalização e nas quais se apoiarão as implantações ou piquetagem. Em relação à implantação definida no projeto ou pela Fiscalização, serão em regra admissíveis as tolerâncias seguintes:

Desvios, por excesso, em relação às superfícies definidas pela implantação não excederão, em regra, 0.05m.

Desvios, por defeito, em relação às superfícies definidas pela implantação não são em geral permitidos.

Antes de se iniciarem os trabalhos de construção, deverão ser verificados e assinalados todos os negativos necessários à passagem de infraestruturas.

## **4. PAVIMENTAÇÃO**

### **• CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Por metro quadrado medido sobre as superfícies de atual limpo vistas, englobando dobras, ressalto, testas, todas as superfícies não visíveis e incluindo a totalidade das diversas espessuras ou profundidades que compõem a natureza dos diversos elementos bem como todas as estruturas que os suportam ou integram, sendo igualmente aplicável o disposto no cap. 1, relativamente ao destino final dos produtos.

Por metro cubico englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos excluído empolamentos.

• **DESCRIÇÃO**

Encontram-se envolvidos os elementos descritos nos artigos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 e 4.6.

**FRESAGEM**

Fresagem de pavimento de aglomerado asfáltico de 3 cm de espessura média, através de fresadora a frio compacta, equipada com banda transportadora para a carga direta para camião dos restos gerados e posterior varredela da superfície fresada com varredora mecânica, sem incluir a demolição da base suporte. Incluindo marcação e limpeza. Uma vez concluídos os trabalhos, a base suporte ficará limpa de restos de materiais.

**CAMADAS GRANULARES**

**SUB-BASE (agregado britado de granulometria extensa)**

**AGREGADOS**

**CONDIÇÕES GERAIS**

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogêneas, devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a ação dos agentes climáticos, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixiras, devendo neste caso conter as percentagens indicadas nos itens dos materiais correspondentes e apresentar, no mínimo, três faces de fratura e com um coeficiente de redução 4D.

A utilização de materiais granulares não tradicionais, tais como: produtos de demolição, betão britado, escórias de aciaria, etc, não prevista no presente C.E., poderá, no entanto ser aprovada desde que convenientemente justificada a proposta da sua utilização.

**FRACÇÕES GRANULOMÉTRICAS**

A recomposição em central dos materiais granulares de granulometria extensa deverá ser feita, em princípio, com base nas seguintes fracções granulométricas:

| <b>MATERIAL</b>   | <b>FRACÇÕES<br/>(dimensões nominais em mm)</b>          |
|---|---|
| <b>Material granular de granulometria extensa (contínua) e Betão Pobre Cilindrado</b>         | <b>0/4, 4/20, 20/40</b><br><br><b>ou em alternativa</b> |
| <b>Material granular de granulometria extensa (contínua) tratado com Ligantes Hidráulicos</b> | <b>0/6, 6/20, 20/40</b>                                 |

Notas: O conceito de dimensao nominal (d/D) significa que se admite que ate 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensao (D) e que ate 10% do material passe no peneiro de menor dimensao (d); no entanto, a soma daquelas duas percentagens devera ser inferior a 15%. As dimensoes nominais referidas para cada fraccao, estao normalmente associadas a sistemas de classificacao das instalacoes de britagem em que os crivos apresentam as seguintes aberturas das malhas: 5; 8;...mm, por exemplo.

## HOMOGENEIDADE

Os agregados deverao ser obtidos a partir de formacoes homogeneas de pedreiras ou seixeiros. A homogeneidade de caracteristicas de cada fraccao deve ser tal que garanta a homogeneidade da mistura de agregados recomposta em central.

## CARACTERISTICAS DOS AGREGADOS

- A sua composicao granulometrica obtida por producao directa, respeitara o seguinte fuso granulometrico:

| <i>Abertura das malhas de peneiros (mm)</i> | <i>PERCENTAGEM ACUMULADA QUE PASSA</i> |
|---|--|
| 40.0  | 100                                    |
| 31.5  | 80 – 99                                |
| 16.0  | 63 – 77                                |
| 8.0   | 43 – 60                                |
| 4.00  | 30 – 52                                |
| 2.00  | 23 – 40                                |
| 1.00  | 14 – 35                                |
| 0.500                                       | 10 – 30                                |
| 0.063                                       | 2 – 7                                  |

Estes materiais deverao ainda apresentar as seguintes caracteristicas minimas:

- A percentagem de material que passa no peneiro– 0.063 mm, maxima ..... 7%
- Dimensao maxima:.....31.5 mm
- Limite de liquidez (NP 143), maximo ..... 25%
- Indice de plasticidade (NP143), maximo..... 6%
- Valor de equivalente de areia (LNEC E 199), minimo ..... 30%
- Valor de azul-de-metileno, material dimensao inferior a 75 µm (AFNOR 18-592), max 1,5
- CBR 95 % compactacao relativa, (Proctor Modificado LNEC E198), minimo ..... 20%
- Expansibilidade, (ensaio CBR NF P94-078), maximo ..... 1,5%
- Forma do agregado grosso – indice de achatamento (NP EN 933-3) ..... FI35
- % Particulas esmagadas ou partidas nos agregados grossos (NP EN 933-3) ..... C 90/3
- Percentagem de desgaste na maquina de Los Angeles (NP EN 1097-2)..... £ 45%
- Resistencia ao desgaste por atrito do agregado grosso, (NP EN 1097-1)..... MDE35

- Massa volumica das particulas (NP EN 1097-6) .....a declarar
- Absorcao de agua (NP EN 1097-6) .....a declarar

## METODOS CONSTRUTIVOS

Este sub-capítulo abrange as camadas com características de sub-base, executadas com materiais granulares britados, estabilizados mecanicamente.

## ESTUDO LABORATORIAL

Da realizacao previa de um estudo laboratorial resultara a definicao:

- das caracteristicas do solo ou material granular
- da curva granulometrica de referencia
- do teor em agua optimo
- da baridade seca de referencia (no caso de solos)
- do indice de vazios de referencia (no caso de materiais granulares)

O estudo laboratorial deve ser apresentado a Fiscalizacao para aprovacao pelo menos 60 dias antes do inicio da aplicacao em obra. A metodologia a seguir descrita aplica-se aos materiais granulares, naturais ou nao, cuja granulometria apresenta uma percentagem de material retido no peneiro ASTM 19 mm (3/4") inferior a 30%.

Para a aplicacao desta metodologia torna-se necessario corrigir, de acordo com a norma AASHTO T 224, os valores da baridade seca maxima e o teor optimo em agua, determinado de acordo com a especificacao LNEC E 197, de modo a ter em atencao as diferentes proporcoes de material retido no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) nos agregados a ensaiar.

Seguindo o processo de compactacao pesada em molde grande e sem qualquer substituicao de material retido no peneiro de 3/4" (19 mm), determina-se a baridade seca maxima Bsm da fraccao do agregado passada no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) e o correspondente teor em agua optimo Wo. Determina-se a massa volumica das particulas secas da fraccao retida no referido peneiro de 3/4", G e a correspondente absorcao de agua, Wa.

Determina-se igualmente a massa volumica das particulas secas das fraccoes retida e passada no peneiro ASTM no 4 (4,75 mm) e a media ponderada desses valores que se tome como representativo do agregado inicial.

Aplica-se as seguintes expressoes para a determinacao da baridade seca maxima e do teor em agua optimo corrigidos:

$$Bsmc = 100 / \{ [ X / G ] + [ Y / ( n \times bsm ) ] \}$$

$$Wac = \{ [ Wo \times Y ] + [ Wa \times X ] \} / 100,$$

sendo:

X - Percentagem de material retido no peneiro ASTM de 3/4"

Y - Percentagem de material passado no mesmo peneiro

n - Coeficiente dependente da percentagem (X) da fracção retida no mesmo peneiro, relativamente a massa total do agregado, dado pela tabela:

n 1,00 0,99 0,98

X < 20 21-25 26-30

A curva de relação entre compactações relativas e índices de vazios, será obtida a partir das baridões secas máximas corrigidas obtidas em ensaios de compactação com variação de energia (55-25-12 pancadas) e dos correspondentes índices de vazios calculados a partir do valor da massa volumica das partículas secas do agregado integral.

Será sempre obrigatório a realização de um trecho experimental para se traçar o gráfico da relação entre a variação do índice de vazios corrigidos ou grau de compactação e o número de passagens dos cilindros.

### PREPARAÇÃO DA PLATAFORMA DE APOIO DO PAVIMENTO

Antes da execução da camada de sub-base do pavimento em solos seleccionados devem ser verificadas as condições em que se encontra a plataforma de apoio do pavimento - camada de leito do pavimento - nomeadamente o seu nivelamento e a sua capacidade de suporte.

A superfície da camada deve ser regular, com inclinações transversais de 2,5% (em recta) e a definida no projecto (em curva). Não deve apresentar irregularidades superiores a 2 cm quando verificadas com a régua de 3 m.

Para a execução da camada de sub-base, na camada de leito do pavimento deverão ser cumpridas as especificações e os critérios de aceitação / rejeição indicados no Quadro seguinte:

| Especificações       |   | Critérios de aceitação/rejeição  | Ação corretiva                 |
|----------------------|---|--|--------------------------------|
| Compactação relativa | Média resultados > 97 %   | Média resultados individuais > 97%   | N.A.                           |
|                      |   | Mais de 10 % de resultados individuais < 97 %                              | Escarificar e refazer a camada |
| Espessura da camada  | Média igual à espessura de projecto podendo ter 5 % de resultados individuais < 90 % da espessura de projecto | Média ≥ 95 % espessura de projecto   | Compensar na camada seguinte   |
|                      |   | 85 % ≤ Média < 95 % da espessura de projecto e não existe retenção de água | Escarificar e refazer a camada |
|                      |   | Média < 85 % da espessura de projecto                                      | Escarificar e refazer a camada |
| Cota da camada       | A cota de projecto  | Até -40 mm relativamente à cota de projecto                                | N.A.                           |
|                      |   | Entre -41 mm e -50 mm (inclusive) relativamente à cota de projecto         | Compensar na camada seguinte   |
|                      |   | Inferior a -51 mm ou superior à cota de projecto                           | Corrigir a camada              |

## **EXPLORACAO OU FABRICO E ARMAZENAMENTO**

### **EXPLORAÇÃO EM JAZIDAS DE SOLOS OU MATERIAIS GRANULARES ALUVIONARES**

A exploracao de jazidas de materiais naturais (solos ou materiais granulares aluvionares) pode ser realizada em linha ou recorrendo a emprestimo.

A exploracao deve ser executada de forma a manter a homogeneidade do material extraido. A escavacao nas jazidas sera feita de modo a garantir a drenagem natural das aguas.

O planeamento da exploracao deve ser compativel com as necessidades de colocacao em obra, evitando o armazenamento intermedio de materiais, de forma a nao ocorrerem variacoes excessivas do teor em agua do material desde a extraccao ate a colocacao em obra.

As zonas de exploracao serao submetidas a aprovacao da Fiscalizacao. As zonas de exploracao devem ser modeladas no fim da sua utilizacao.

### **FABRICO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS GRANULARES BRITADOS**

Os materiais granulares britados devem ser produzidos em instalacoes de britagem adequadas, que garantam a constancia das condicoes de producao, a homogeneidade granulometrica e o teor em agua do material produzido.

As instalacoes de britagem devem estar equipadas com sistemas de pulverizacao de agua, de forma a evitar a segregacao dos materiais.

O armazenamento dos materiais produzidos deve ser feito de preferencia em areas devidamente preparadas. Quando tal nao for possivel, sera feito o armazenamento ao longo da linha de acordo com as necessidades de aplicacao, de modo a evitar operacoes de carga e transporte complementares.

Neste caso o material sera armazenado sobre a plataforma previamente preparada e aprovada pela Fiscalizacao. Devem ser construidas plataformas adequadas, devidamente niveladas, de modo a evitar-se a contaminacao do material armazenado e a garantir-se a drenagem das areas de armazenamento.

O armazenamento deve processar-se construindo um deposito com camadas de espessura não superior a 1,0 m e formando degraus nos bordos das camadas, de modo a evitar a formacao de taludes continuos. O material devera ser espalhado com tractor de rastos e ser depositado na frente da camada para se reduzir a sua segregacao.

O carregamento para transportes posterior, deve ser feito frontalmente e com balde. Nesta fase o material nao deve ser empurrado com tractor. Nao e permitido o armazenamento em pilha. Antes do inicio do processo de fabrico e durante o periodo de execucao dos trabalhos, e obrigatório o armazenamento dos materiais necessários a producao de 15 dias.

### **TOLERÂNCIAS NO FABRICO**

As tolerancias admitidas em relacao a formula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no nesta ET, sao as seguintes:

- Na % de material que passa no peneiro de 0,063 mm  $\pm$  2%
- Na % de material que passa no peneiro 0,180 mm (nº 80)  $\pm$  3%
- Na % de material que passa no peneiro 2,00 mm (nº 10)  $\pm$  4%
- Na % de material que passa no peneiro 4,00 mm (nº 4), ou de malha mais larga  $\pm$ 5%

## **TRANSPORTE E ESPALHAMENTO**

O transporte deve ser realizado por camiões basculantes. Se o material se encontrar excessivamente seco, previamente ao transporte, deve ser feita a correção do teor em água por rega da frente de carregamento.

Devem utilizar-se, no espalhamento do material de sub-base, motoniveladoras ou pavimentadoras adequadas, que permitam que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva.

O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogênea e que a sua espessura, após compactação, seja a prevista no projecto. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa ser facilmente eliminada por cilindramento, deve proceder-se a escarificação e homogeneização da camada, e posterior regularização da superfície.

## **COMPACTAÇÃO E CORREÇÃO DO TEOR EM ÁGUA**

Antes da compactação deve ser verificado o teor de água do material e, caso se justifique, deve proceder-se a sua correção. O teor de água deve ser tão próximo quanto possível do teor em água ótimo ( $\omega_o$ ) definido pelo Proctor Modificado, podendo variar entre ( $\omega_o - 2\%$ ) e ( $\omega_o + 2\%$ ). Se o teor de água for excessivo a camada deve ser escarificada de modo a facilitar a sua secagem ou, caso contrário, deve proceder-se a uma distribuição uniforme e rápida de água, empregando-se para tal carros tanques de pressão cujo jacto devesse cobrir a largura total da área a tratar.

A compactação da camada deve ser efectuada por cilindro vibrador. Não deve circular qualquer tipo de tráfego sobre a camada de sub-base enquanto não estiver concluída a compactação, excepto em situações excepcionais devidamente justificadas e autorizadas pela Fiscalização.

Nesses casos, o tráfego devesse operar em toda a largura da camada. O acabamento final da camada deve permitir obter uma superfície lisa e uniforme, isenta de planos superficiais de compactação ou material solto.

## **EM SOLOS SELECIONADOS**

A compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, não deve ser inferior a 95%.

## **EM MATERIAIS GRANULARES ALUVIONARES E AGREGADOS BRITADOS DE GRANULOMETRIA EXTENSA**

Devem ser atingidos índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor será determinado como se indica em 1. Tal valor será o correspondente, a uma umidade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia equivalente a do ensaio Proctor Modificado.

## **ESPECIFICAÇÕES E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/REJEIÇÃO PARA UNIDADES TERMINADAS**

Para a camada de sub-base em solos, devem ser cumpridos os critérios de aceitação/rejeição indicados no Quadro seguinte:

| Especificações       |   | Critérios de aceitação/rejeição  | Ação corretiva                 |
|----------------------|---|--|--------------------------------|
| Compactação relativa | Média resultados > 97 %   | 90 % de resultados individuais > 97%                                       | N.A.                           |
|                      |   | Mais de 10 % de resultados individuais < 97 %                              | Escarificar e refazer a camada |
| Espessura da camada  | Média igual à espessura de projecto podendo ter 5 % de resultados individuais < 90 % da espessura de projecto | Média ≥ 95 % espessura de projecto   | N.A.                           |
|                      |   | 85 % ≤ Média < 95 % da espessura de projecto e não existe retenção de água | Compensar na camada seguinte   |
|                      |   | Média < 85 % da espessura de projecto                                      | Escarificar e refazer a camada |
| Cota da camada       | A cota de projecto  | Até -25 mm relativamente à cota de projecto                                | N.A.                           |
|                      |   | Entre -26 mm e -30 mm (inclusive) relativamente à cota de projecto         | Compensar na camada seguinte   |
|                      |   | Inferior a -31 mm ou superior à cota de projecto                           | Corrigir a camada              |

#### REGULARIDADE DA SUPERFICIE ACABADA

A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 3,0 cm, em relação aos perfis transversais e longitudinais estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 2 cm quando medidas com a régua de 3 m.

#### ESPESSURA DA CAMADA

A espessura da camada, depois de compactada, será a definida no projecto. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas, não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projectada.

Proceder-se-á a escarificação total da camada e a adição do material necessário antes de ser compactado.

No entanto, se a Fiscalização assim o entender, poderá aceitar que a compensação da espessura desta camada seja feita por aumento equivalente de espessura na seguinte.

Base (agregado britado de granulometria extensa)

#### AGREGADOS

##### CONDIÇÕES GERAIS

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogêneas, devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverao ser constituídos por materiais petreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixeiras, devendo neste caso conter as percentagens indicadas nos itens dos materiais correspondentes e apresentar, no minimo, três faces de fractura e com um coeficiente de reducao 4D.

A utilizacao de materiais granulares nao tradicionais, tais como: produtos de demolicao, betão britado, escorias de aciaria, etc, nao prevista no presente C.E., poderá, no entanto, ser aprovada desde que convenientemente justificada a proposta da sua utilizacao.

A recomposicao em central dos materiais granulares de granulometria extensa devera ser feita, em principio, com base nas seguintes fracoes granulometricas:

| MATERIAL   | FRACÇÕES<br>(dimensões nominais em mm)    |
|--|---|
| Material granular de granulometria extensa (contínua) e Betão Pobre Cilindrado         | 0/4, 4/20, 20/40<br><br>ou em alternativa |
| Material granular de granulometria extensa (contínua) tratado com Ligantes Hidráulicos | 0/6, 6/20, 20/40                          |

#### HOMOGENEIDADE

Os agregados deverao ser obtidos a partir de formacoes homogeneas de pedreiras ou seixeiras. A homogeneidade de caracteristicas de cada fracao deve ser tal que garanta a homogeneidade da mistura de agregados recomposta em central.

#### CARACTERISTICAS DOS AGREGADOS

- A sua composição granulométrica obtida por produção direta, respeitara o seguinte fuso granulométrico:

| Abertura das malhas de peneiros (mm) | PERCENTAGEM ACUMULADA QUE PASSA |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 40.0                                 | 100                             |
| 31.5                                 | 80 – 99                         |
| 16.0                                 | 63 – 77                         |
| 8.0                                  | 43 – 60                         |
| 4.00                                 | 30 – 52                         |
| 2.00                                 | 23 – 40                         |
| 1.00                                 | 14 – 35                         |
| 0.500                                | 10 – 30                         |
| 0.180                                | 7 – 20                          |
| 0.085                                | 2 – 7                           |

Estes materiais deverao ainda apresentar as seguintes caracteristicas minimas:

- A sua composicao granulometrica, obtida por producao directa, respeitara o fuso granulometrico indicado em ET 08 001, incluindo a percentagem de material retido no peneiro de 19 mm (3/4") que tera de ser inferior a 30%.

- A curva granulometrica dentro dos limites especificados apresentara, ainda uma forma regular.

- Limite de liquidez .....NP
- Índice de plasticidade .....NP
- Forma do agregado grosso – índice de achatamento (NP EN 933-3) .....30
- % Partículas esmagadas ou partidas nos agregados grossos (NP EN 933-3) ..... C 90/3
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A), máxima..... 40%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos ..... 35%
- Equivalente de areia, mínimo ..... 50% a)

a) Se o equivalente de areia for inferior a 50%, o valor de azul-de-metileno corrigido (VAc), deverá ser inferior a 25, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$VAc = VA \times \frac{\% P\#200}{\% P\#10} \times 100$$

sendo:

VA - Valor de azul-de-metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 µm

%P#200 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro no 200 ASTM

%P#10 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro no 10 ASTM

Nota: A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (no200), for inferior a 5%.

## MÉTODOS CONSTRUTIVOS

Este sub-capítulo diz respeito aos agregados britados de granulometria extensa de produção directa ou misturados em centrais adequadas.

## ESTUDO LABORATORIAL

Da realização previa de um estudo laboratorial resultará a definição:

- das características dos agregados
- da composição dos agregados e da curva granulométrica de referência da mistura
- do teor em água ótimo
- do índice de vazios de referência

O estudo laboratorial deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 60 dias antes do início da aplicação em obra.

O estudo laboratorial deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 60 dias antes do início da aplicação em obra.

A metodologia a seguir descrita aplica-se aos materiais granulares, naturais ou não, cuja granulometria apresenta uma percentagem de material retido no peneiro ASTM 19 mm (3/4") inferior a 30%.

Para a aplicação desta metodologia torna-se necessário corrigir, de acordo com a norma AASHTO T 224, os valores da baridade seca máxima e o teor ótimo em água, determinado de acordo com a especificação LNEC E 197, de modo a ter em atenção as diferentes proporções de material retido no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) nos agregados a ensaiar.

Seguindo o processo de compactação pesada em molde grande e sem qualquer substituição de material retido no peneiro de 3/4" (19 mm), determina-se a baridade seca máxima  $B_{sm}$  da fracção do agregado passada no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) e o correspondente teor em água ótimo  $W_o$ .

Determina-se a massa volumica das partículas secas da fracção retida no referido peneiro de 3/4",  $G$  e a correspondente absorção de água,  $W_a$ .

Determina-se igualmente a massa volumica das partículas secas das fracções retida e passada no peneiro ASTM no 4 (4,75 mm) e a média ponderada desses valores que se tome como representativo do agregado inicial.

Aplica-se as seguintes expressões para a determinação da baridade seca máxima e do teor em água ótimo corrigidos:

$$B_{smc} = 100 / \{ [ X / G ] + [ Y / ( n \times b_{sm} ) ] \}$$

$$W_{ac} = \{ [ W_o \times Y ] + [ W_a \times X ] \} / 100,$$

sendo:

X - Percentagem de material retido no peneiro ASTM de 3/4"

Y - Percentagem de material passado no mesmo peneiro

n - Coeficiente dependente da percentagem (X) da fracção retida no mesmo peneiro, relativamente a massa total do agregado, dado pela tabela:

n 1,00 0,99 0,98

X < 20 21-25 26-30

A curva de relação entre compactações relativas e índices de vazios, será obtida a partir das baridades secas máximas corrigidas obtidas em ensaios de compactação com variação de energia (55-25-12 pancadas) e dos correspondentes índices de vazios calculados a partir do valor da massa volumica das partículas secas do agregado integral.

Será sempre obrigatório a realização de um trecho experimental para se traçar o gráfico da relação entre a variação do índice de vazios corrigidos ou grau de compactação e o número de passagens dos cilindros.

O índice de vazios de referência e o correspondente a uma baridade seca igual a 98% da que se obteria com uma energia de compactação equivalente a do ensaio Proctor Modificado.

## FABRICO E ARMAZENAMENTO

### FABRICO

Os materiais granulares britados devem ser produzidos em instalações de britagem adequadas, que garantam, a constância das condições de produção, a homogeneidade granulométrica e o teor em água pre-definido.

As instalações de britagem devem estar equipadas com sistemas de pulverização de água que evitem a perda de pó e consequentemente a emissão de poeiras. O armazenamento das fracções deve ser feito em áreas devidamente preparadas.

Devem ser construídas plataformas adequadas, devidamente niveladas, de modo a evitar-se a contaminação do material armazenado e a garantir-se a drenagem das áreas de armazenamento.

O armazenamento deve processar-se construindo um depósito com camadas de espessura não superior a 1,0 m. O material deverá ser espalhado com tractor de rastros e ser depositado na frente da camada para se reduzir a sua segregação. O carregamento para transportes posterior, deve ser feito frontalmente e com balde. Nesta fase o material não deve ser empurrado com tractor.

Não é permitido o armazenamento em pilha, especialmente nos materiais mais finos. Antes do início do processo de fabrico e durante o período de execução dos trabalhos, é obrigatório o armazenamento permanente em estaleiro dos materiais necessários à produção de 15 dias. No caso do material granular de granulometria extensa misturado em central, os agregados devem ser armazenados por fracções granulométricas.

Os agregados deverão ser arrumados em estaleiro, de modo a que não possam misturar-se as fracções granulométricas distintas. A sua recolha deverá ser feita por desmonte frontal e, no caso de os agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

## **ARMAZENAMENTO**

A produção deve ser planeada de forma a evitar o armazenamento da mistura. O transporte para a frente de trabalho só será feito quando existirem condições para a sua aplicação. Em condições excepcionais poderá ser autorizado pela Fiscalização o armazenamento da mistura por períodos muito reduzidos, em depósito estratificado.

## **TOLERÂNCIAS NO FABRICO**

As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no Caderno de Encargos, são as seguintes:

- Na % de material que passa no peneiro de 0,063 mm \_\_\_\_\_  $\pm 2\%$
- Na % de material que passa no peneiro 0,180 mm \_\_\_\_\_  $\pm 3\%$
- Na % de material que passa no peneiro 2,00 mm \_\_\_\_\_  $\pm 4\%$
- Na % de material que passa no peneiro 4,00 mm (no 4), ou de malha mais larga \_\_\_\_\_  $\pm 5\%$

## **ESPALHAMENTO**

Deve utilizar-se no espalhamento do agregado moto-niveladoras, pavimentadoras - acabadoras ou outro equipamento similar, para que a superfície da camada se mantenha com a forma definitiva.

Antes de se iniciar o espalhamento deverá proceder-se à humedificação da superfície da camada subjacente.

O material deve ser humedificado durante a sua produção para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida.

O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura depois da compactação seja a prevista no projecto. O espalhamento deve ainda ser feito regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso.

Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos, ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se a escarificação da camada e a homogeneização e regularização da superfície.

As manchas superficiais que evidenciam segregação do material, não podem ser corrigidas com adição de material fino.

### **COMPACTAÇÃO E CORREÇÃO DO TEOR EM ÁGUA**

Antes da compactação deve ser verificado o teor de água do material e, caso se justifique, deve proceder-se a sua correção. O teor de água deve ser tão próximo quanto possível do teor em água ótimo ( $w_o$ ) definido pelo Proctor Modificado, podendo variar entre ( $w_o-2\%$ ) e ( $w_o+2\%$ ). Se o teor de água for excessivo a camada deve ser escarificada de modo a facilitar a sua secagem ou, caso contrário, deve proceder-se a uma distribuição uniforme e rápida de água, empregando-se para tal carros tanques de pressão cujo jacto deverá cobrir a largura total da área a tratar.

A compactação da camada deve ser efectuada por cilindro vibrador. Não deve circular qualquer tipo de tráfego sobre a camada de sub-base enquanto não estiver concluída a compactação, excepto em situações excepcionais devidamente justificadas e autorizadas pela Fiscalização. Nesses casos, o tráfego deverá operar em toda a largura da camada.

O acabamento final da camada deve permitir obter uma superfície lisa e uniforme, isenta de planos superficiais de compactação ou material solto.

### **EM SOLOS SELECIONADOS**

A compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, não deve ser inferior a 95%.

### **EM MATERIAIS GRANULARES ALUVIONARES E AGREGADOS BRITADOS DE GRANULOMETRIA EXTENSA**

Devem ser atingidos índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor será determinado como se indica em 1. Tal valor será o correspondente, a uma umidade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia equivalente ao do ensaio Proctor Modificado.

A compactação da camada deve ser obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador, devendo ser atingidos em todos os pontos índices de vazios inferiores ao índice de referência.

### **REGULARIDADE DA SUPERFÍCIE ACABADA**

A execução da camada deve ser tal que sejam obtidas as seguintes características finais:

- A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada;
- A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 1 cm, no sentido longitudinal e 1,5 cm no sentido transversal, quando medidas com a régua de 3 m.

## **ESPESSURA DA CAMADA**

A espessura de cada camada sera a indicada no projecto. No caso de se obterem espessuras inferiores as fixadas no projecto, nao sera permitida a construcao de camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projectada. Proceder-se-a a escarificacao total da camada e a adicao do material necessario antes de ser compactado.

No entanto, se a Fiscalizacao o julgar conveniente, podera aceitar que a compensacao de espessura seja realizada atraves do aumento de espessura da camada seguinte, determinado para que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projectado e executado.

## **IMPREGNAÇÃO BETUMINOSA**

Aplicacao de um ligante hidrocarboneto sobre uma camada nao betuminosa, sobre a qual ira ser aplicada a camada de regularizacao (camada betuminosa), tendo como principal objectivo proporcionar uma maior coesao a superficie, antes da aplicacao da camada descrita na presente ET.

Devera ser realizada nas condicoes expressas no projecto e neste Caderno de Encargos; porem, a taxa de rega podera ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso.

Deve ser aplicada rega de impregnacao betuminosa cationica de rotura lenta, C50 BF4 (anteriormente designada ECI), com a taxa de aplicacao recomendada de 1,0 Kg/m<sup>2</sup>, segundo NP EN 13308.

## **LIMPEZA**

A superficie a impregnar deve apresentar-se livre de material solto, sujidades, detritos e poeiras que devem ser retirados do pavimento para local onde nao seja possivel voltarem a depositar-se sobre a superficie a tratar.

A limpeza sera basicamente efectuada por accao de escovas mecanicas e/ou sopro com ar comprimido e devera deixar a descoberto as particulas com maiores dimensoes, mas sem que estes iniciem desagregacao do corpo da camada. Devera obter-se o aspecto de um mosaico formado pelo topo das britas e gravilhas, devidamente travadas pelos materiais mais finos.

Apos concluida a limpeza, ficara interdito o trafego de obra sobre a zona tratada ate que seja executada a rega de impregnacao.

Caso se verifique tendencia para desagregacao superficial, seja por limpeza excessiva, por distorcao granulometrica ou segregacao, ou ainda em virtude do trafego de obra, a Fiscalizacao devera determinar a escarificacao da camada e o seu posterior tratamento.

## **EXECUÇÃO**

Na execucao da rega de impregnacao betuminosa deve ser observado o seguinte:

- Previamente à aplicacao do aglutinante a superficie deve ser humidificada de modo a facilitar a penetracao do aglutinante na camada.

- O aglutinante e a taxa de aplicacao a utilizar deverao ser os indicados no projecto e com as caracteristicas definidas.

O valor da taxa de espalhamento devera ser ajustado experimentalmente.

- No momento de aplicacao do aglutinante, as temperaturas ambiente e do pavimento devem ser superiores a 5 °C.

- A aplicação da emulsão deverá ser feita por um camião cisterna com barra pavimentadora semi-automática ou automática.
- A distribuição do aglutinante não pode variar na largura efectiva, mais do que 15%.
- Quando o aglutinante não for completamente absorvido pela base no período de 24 horas, deve espalhar-se um agregado fino que permita fixar todo o aglutinante em excesso. Este agregado será rigorosamente isento de pó ou de outras matérias estranhas, devendo passar na totalidade pelo peneiro de 4,00 mm.
- O tempo que decorrerá entre a impregnação e a aplicação da camada seguinte será fixado pela Fiscalização, em face das condições climatéricas.

### **TOLERÂNCIA NA PERCENTAGEM DE EMULSÃO BETUMINOSA**

A tolerância na percentagem de emulsão betuminosa para impregnação é de  $\pm 0,5\%$ .

### **MISTURA BETUMINOSA DENSA**

Esta mistura só pode ser utilizada em pavimentos da rede secundária e para tráfegos da classe T6 e T7.

### **LIGANTE**

As características do betume deverão obedecer a especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente 35/50 ou 50/70 para todas as misturas betuminosas (na rede principal devem utilizar-se, preferencialmente, betumes do tipo 35/50) ou 160/220 quando se destine a execução de revestimentos superficiais ou semi-penetrações.

No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

O recurso a betumes de tipo distinto dos indicados ficará confinado a implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas a aprovação da Fiscalização. O boletim de ensaios, que acompanha o fornecimento dos betumes, deverá sempre indicar:

\_ As temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de  $170\pm 20$  cSt e de  $280\pm 30$  cSt;

\_ A determinação da massa volumica do betume;

\_ Os ensaios constantes para ligantes betuminosos;

A indicação da % de betume admitido em projeto, calculada a partir da % volumetrica de betume adotada em termos de dimensionamento do pavimento.

Quadro com ensaios e requisitos para betumes de pavimentação 35/50 e 50/70

| Requisitos  | Propriedades  | Ref. normativa   | Unidade | 35/50        | 50/70 |
|---|---|------------------|---------|--------------|-------|
| Consistência a temperatura de serviço intermédia                            | Penetração a 25 °C                                    | EN 1426          | 0,1 MM  | 35-50        | 50-70 |
| Consistência à temperatura de serviço elevada                               | Temperatura de amolecimento                           | EN1427           | °C      | 50-58        | 46-54 |
| Durabilidade (Resistência ao envelhecimento – RTFOT a 163 °C, NP EN 12607-1 | Penetração retida                                     | EN1426           | %       | ≥ 53         | ≥ 50  |
|   | Aumento da temperatura de amolecimento – severidade 2 | EN1427           | °C      | ≤ 11         |       |
| Outros requisitos   | Varição em massa (valor absoluto)                     | EN 12607-1       | %       | ≤ 0,5        |       |
|   | Índice de penetração                                  | EN 12591 Anexo A | -       | - 1,5 - +0,7 |       |
|   | Temperatura de fragilidade de Fraass                  | EN12593          | °C      | ≤ -5         | ≤ -8  |
|   | Temperatura de inflamação                             | EN ISSO 2592     | °C      | ≥ 240        | ≥ 230 |
| Outros requisitos   | Viscosidade Cinemática a 135°                         | EN12595          | mm²/s   | ≥ 370        | ≥ 295 |
|   | Teor em parafinas                                     | EN 12606-2       | % (m/m) | ≤ 4,5        |       |
|   | Solubilidade  | EN12592          | %       | ≥ 99,0       |       |

## MISTURA DE AGREGADOS

### CONDIÇÕES GERAIS

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogêneas, devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a ação dos agentes climáticos, com adequada adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixas, devendo neste caso apresentar, no mínimo, três faces de fratura e com um coeficiente de redução mínimo de 4D. A utilização de seixo britado será condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

Caso a formulação obtida com recurso a materiais britados não permita atingir os requisitos exigidos, a Fiscalização poderá admitir a incorporação de 5% de areias naturais nas misturas betuminosas para camadas de base e de regularização.

Deverão ainda respeitar as prescrições que se indicam nos respectivos itens para a sua utilização em camadas de misturas betuminosas a frio ou a quente.

### FRACÇÕES GRANULOMÉTRICAS

As misturas betuminosas referidas neste documento deverão ser fabricadas a partir das seguintes fracções granulométricas:

| MATERIAL                 | FRACÇÕES<br>(dimensões nominais em mm) |
|--------------------------|--|
| Mistura betuminosa densa | 0/4, 4/10, 10/20                       |

Notas: O conceito de dimensão nominal (d/D) significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão (D) e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão (d); no entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem em que os crivos apresentam as seguintes aberturas das malhas: 5; 8; mm, por exemplo.

### HOMOGENEIDADE

A homogeneidade de características deve ser considerada uma condição básica para que qualquer dos agregados componentes das misturas betuminosas possa ser aplicado continuamente em obra.

### CARACTERÍSTICAS DOS AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico da mistura betuminosa densa, deverá obedecer as seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida a partir das fracções granulométricas indicadas em 2.2, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

| ABERTURA DAS MALHAS<br>DE PENEIROS Série Base+Série 2 | PERCENTAGEM ACUMULADA<br>DO MATERIAL QUE PASSA |
|---|--|
| 31,5 mm   | 100  |
| 20,0 mm   | 90 - 100                                       |
| 10,0 mm   | 67 - 80  |
| 4,00 mm   | 42 - 57  |
| 2,00 mm   | 32 - 46  |
| 0,5 mm  | 18 - 29  |
| 0,125 mm  | 7 - 14   |
| 0,063 mm  | 5 - 9  |

- A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.

- Qualidade dos finos 3% - 10% (NP EN 933-9)..... MBF10
- Forma do agregado grosso – Índice de achatamento (NP EN 933-3) .....FI25
- Percentagem de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos (NP EN 933-5) C100/0
- Resistência a fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles (NP EN 1097-2) 35%
- Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval .....MDE20
- Absorção de água (NP EN 1097-6) .....≤2%
- Resistência ao gelo e degelo (NP EN 1097-6 e NP EN 1367-2) .....Se WA > 2, o valor de sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35
- “Sonnenbrand” do basalto.....Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SBLA ≤ 8
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos.....30 %
- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem a adição de filler), mínimo .....50%
- Valor de azul-de-metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo..... 0,8

Nota: A composição da mistura betuminosa, quando a areia e o pó de granulagem utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filler não inferior a 3% ou a adição do ligante. Caso se utilize como filler a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 1,5%.

#### **CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA**

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores a seguir indicados:

Características Marshall, estabilidade máximo (EN 12697-34).....S<sub>max</sub> 15 (KN)

Características Marshall, estabilidade mínimo (EN 12697-34).....S<sub>max</sub> 7,5 (KN)

Características Marshall, deformação máximo (EN 12697-34).....F<sub>4</sub> (mm)

Características Marshall, deformação mínimo (EN 12697-34).....F<sub>2</sub> (mm)

Quociente Marshall mínimo (EN 12697-34).....Q<sub>mn</sub>2,5 (mm)

Segundo condições específicas de ensaios. Moldagens dos provetes EN 12697-30): 75 pancadas.

Vazios na mistura de agregados (VMA), min (EN 12697-8).....VMA<sub>min</sub>14 (%)

Porosidade, V<sub>m</sub> (EN 12697-8).....V<sub>min</sub>3,0 – V<sub>max</sub>6,0 (%)

Relação ponderal de filler/ligante (EN 12697-8).....Cumprir requisitos para fileres

IRC em ensaios de compressão Marshall, min (EN 12697-22).....80%

Resistência a deformação permanente (EN 12697-22).....Categoria a declarar

% de ligante, mínima .....B<sub>min</sub> 4,0

Sensibilidade a água, ITR (EN 12697-12) .....Categoria a declarar

## MÉTODOS CONSTRUTIVOS

Este sub-capítulo refere-se a execução de camadas de base, regularização e desgaste com misturas betuminosas a quente, cujas características satisfazem ao estipulado nesta ET.

## ESTUDO DA COMPOSIÇÃO

### APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O Adjudicatário deverá submeter previamente a aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa em função dos materiais disponíveis. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente a composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá, obrigatoriamente, os boletins relativos aos seguintes ensaios, a realizar sob sua responsabilidade nos termos da ET, nomeadamente:

- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles, para as granulometrias A e B, relativamente aos agregados (devem apresentar-se ensaios por cada fonte de abastecimento).
- Ensaio de adesividade para cada material componente, com excepção do filler.
- Caracterização do betume a empregar na mistura, incluindo a determinação do valor da viscosidade e as temperaturas para as quais aquele valor varia entre  $170 \pm 20$  cSt (gama de temperatura de fabrico das misturas) e entre  $280 \pm 30$  cSt (gama de temperatura de compactação).
- Composição granulométrica de cada um dos materiais propostos.
- Determinação dos pesos específicos e absorção de água relativos a cada um dos agregados.
- Determinação das massas volumicas de filler e betume.
- Aplicação do método Marshall determinação da curva granulométrica da mistura de agregados, preparação dos provetes, determinação de baridades da mistura compactada, cálculo das baridades máximas teóricas (através do picnómetro de vácuo), da porosidade e do valor VMA, determinação da força de rotura e deformação dos provetes, e ainda tracado do conjunto de curvas características para selecção da percentagem óptima de betume.

**Exceptuam-se os macadames betuminosos (Fuso B), as misturas betuminosas drenantes e as misturas rugosas para camadas delgadas (microbetão rugoso).**

A Fiscalização poderá exigir, em aditamento:

- Determinação dos índices de alongamento e de lamelação.
- Ensaio de polimento acelerado das gravilhas das misturas para as camadas de desgaste.

A Fiscalização, após consulta a D.S.A.T., poderá ainda exigir a realização de outros ensaios de caracterização mecânica (módulos de deformabilidade, resistência a fadiga, etc.) das misturas em laboratório reconhecido.

### CRITÉRIOS GERAIS A SEGUIR NO ESTUDO

Os valores da baridade dos provetes preparados pelo método Marshall a tomar para efeitos de definição das curvas características da mistura referentes a porosidade e ao VMA, não devem ser os determinados experimentalmente, mas sim os valores corrigidos, lidos sobre uma curva regular que se ajuste aos resultados laboratoriais.

So sera permitida a utilizacao de agregados que respeitem os valores de absorcao de agua. No estudo pelo metodo Marshall deverao ser utilizados, no minimo, cinco (5) percentagens de betume, escalonadas de 0,5%, e tres (3) provetes para cada uma dessas percentagens. Por uma questao de uniformidade de criterios e facilidade de leitura, e obrigatorio exprimir todo o estudo em termos de percentagem de betume (e não de teor); a não satisfacao desta condição podera levar a Fiscalizacao a devolver o estudo apresentado ao Adjudicatario para a sua rectificacao.

### **TRANSPOSIÇÃO DO ESTUDO LABORATORIAL PARA A CENTRAL DE FABRICO DE MISTURAS BETUMINOSAS**

A aplicacao em obra da mistura betuminosa sera condicionada, não so a aprovacao do estudo de composicao, mas também a uma ratificacao da Fiscalizacao as condicoes de transposicao daquele estudo para a central de fabrico o que implica, nomeadamente, a concordancia com o sistema de crivos adoptado, cabendo ao Adjudicatario apresentar os ensaios comprovativos da precisao com que tal transposicao foi realizada.

Nesses ensaios, e obrigatoria a inclusao de:

- Granulometria das fraccoes crivadas, recolhidas nos silos quentes e da correspondente mistura de agregados, recolhida a saida do misturador, quando se trate de uma central de producao descontinua;
- Conjunto de pesagens efectuadas para a calibracao das tremonhas doseadoras dos agregados, quando se trate de uma central de producao continua.

Uma vez aprovada determinada transposicao para a central betuminosa a mesma não podera, em circunstância alguma, ser alterada sem o conhecimento da Fiscalizacao, a apreciacao da qual devera ser submetida a proposta de alteracao, devidamente justificada com base num conjunto significativo de ensaios de controlo laboratorial.

Com vista a viabilizar qualquer alteracao as condicoes de transposicao, devera o Adjudicatario, no ambito do controlo laboratorial regulamentado no VOLUME II: 00 - CONTROLO DE QUALIDADE, deste Caderno de Encargos, elaborar mapas com os valores medios acumulados, semanalmente e desde a última alteracao introduzida na central; isto em relacao a todos os ensaios efectuados e independentemente do preenchimento diario dos boletins de ensaio correspondentes.

Em circunstância alguma se podera alterar a transposicao em vigor unicamente com base nos resultados dos ensaios efectuados numa unica jornada de trabalho.

### **EXECUÇÃO DE TRECHOS EXPERIMENTAIS**

Uma vez estudada a composicao da mistura, e afinada a operacao da central de fabrico, devera realizar-se, na presenca da Fiscalizacao, um trecho experimental, para cada mistura, a fim de:

- Verificar o cumprimento das caracteristicas da mistura betuminosa aprovada;
- Verificar as condicoes reais de transporte e de espalhamento das misturas betuminosas no local de aplicacao, e verificar a temperatura e a trabalhabilidade da mistura;
- Definir o esquema de compactacao (o tipo de equipamento; a ordem da sua intervencao; o numero de passagens) e as temperaturas limites da mistura para se realizar a compactacao;
- Verificar a eficiencia da compactacao e a porosidade das misturas depois de aplicadas, atraves da determinacao das baridades de carotes colhidas na camada do trecho experimental;
- Verificar a regularidade do acabamento, atraves da regua de 3 metros.

A execucao do trecho experimental devera, ainda, ter em consideracao, os seguintes aspetos:

- A quantidade de mistura a aplicar, deveser a suficiente para construir um trecho com pelo menos 150 m de comprimento;
- A espessura da camada deveser a do projecto, sendo o material colocado sobre uma estrutura de pavimento de comportamento identico ao do trecho do pavimento real;
- O equipamento a utilizar no espalhamento e compactacao do material do trecho experimental deveser o mesmo que se preve utilizar na construcao do pavimento real.

Deste modo, antes da execucao do trecho experimental, o Adjudicatario deveser submeter a apreciacao da Fiscalizacao, o plano de execucao do referido trecho, contemplando todos os aspectos anteriormente focados.

A partir dos resultados obtidos e no caso de aprovacao pela Fiscalizacao, do trecho experimental, serao fixadas para cada uma das composicoes testadas - denominadas fórmulas de trabalho – as temperaturas de fabrico, espalhamento e compactacao das misturas betuminosas, bem como o tipo de equipamento e ordem de intervencao a utilizar na pavimentacao da obra.

No caso do trecho experimental se revelar insatisfatorio deveser feitas as necessarias correccoes na composicao da mistura, na operacao de fabrico da central betuminosa e/ou aos procedimentos de transporte, espalhamento e compactacao. Apos as correccoes feitas sera realizado novo trecho experimental.

Quando o material colocado no trecho experimental nao satisfazer as exigencias especificadas para o troco em que foi realizado, deveser removido e substituido a expensas do Adjudicatario. A producao das misturas a colocar no pavimento real so sera iniciada apos aprovacao pela Fiscalizacao, do trecho experimental.

## **PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE SUBJACENTE**

### **CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE EXISTENTE**

As misturas betuminosas nao serao aplicadas sem que se verifique que a camada subjacente tem a grau de compactacao e a regularidade especificadas neste Caderno de Encargos, ou sem que haja terminado a cura da impregnacao betuminosa quando aplicadas sobre bases de granulometria extensa estabilizadas mecanicamente ou da rega de colagem quando se trate da ligacao entre camadas betuminosas.

### **LIMPEZA**

A superficie a recobrir deve apresentar-se isenta de sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados para local onde nao seja possivel voltarem a depositar-se sobre ela. A ultima operacao de limpeza, a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistira na utilizacao de jactos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superficie.

### **REGA DE COLAGEM**

Aplicacao de uma emulsao betuminosa sobre uma camada tratada com ligantes hidrocarbonados ou hidraulicos, tendo em vista conseguir a sua uniao com uma camada betuminosa a aplicar posteriormente. Na ligacao da camada de regularizacao com a camada de desgaste, especifica-se uma rega de colagem cationica de rotura rapida C60 B2 (anteriormente designada ECR-1), a taxa de aplicacao 0,6 Kg/m<sup>2</sup>, segundo NP EN 13308.

## **FABRICO, TRANSPORTE E ESPALHAMENTO DAS MISTURAS BETUMINOSAS**

### **CENTRAIS BETUMINOSAS**

O fabrico de misturas betuminosas a quente sera assegurado por centrais de producao do tipo descontinuuo ou continuo (de tambor secador-misturador com os fluxos paralelos ou contra-corrente, com ou sem misturador integrado no tambor).

Os ciclos de fabrico de misturas betuminosas dos dois tipos de centrais anteriormente descritos compreendem essencialmente as seguintes operacoes:

Centrais descontinuas:

- Doseamento volumetrico e/ou ponderal dos agregados nas tremonhas doseadoras de agregados frios;
- Secagem e aquecimento dos agregados no tambor-secador;
- Reclassificacao dos agregados na celula de crivagem;
- Armazenamento intermedio dos agregados quentes;
- Doseamento ponderal por amassadura dos agregados quentes, ligante, filer e aditivos;
- Mistura por amassadura individualizada dos diversos componentes no misturador;
- Descarga da mistura betuminosa.

Centrais continuas:

- Doseamento volumetrico e/ou ponderal dos agregados nas tremonhas doseadoras de agregados frios;
- Rejeito dos agregados sobredimensionados;
- Pesagem continua do conjunto dos agregados frios;
- Secagem e aquecimento no tambor-secador dos agregados e filer comercial;
- Injeccao de ligante e aditivos no mesmo tambor ou em tambor separado e mistura dos diversos componentes;
- Descarga da mistura betuminosa.

### **FABRICO**

O Adjudicatario devera submeter previamente a aprovacao da Fiscalizacao o estudo de composicao da mistura betuminosa em funcao dos materiais disponiveis. Nao poderao ser executados quaisquer trabalhos de aplicacao em obra sem que tal aprovacao tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

Antes do inicio do processo de fabrico e durante o periodo de execucao dos trabalhos, e obrigatório o armazenamento dos materiais necessarios a producao de 15 dias.

Os agregados deverao ser arrumados em estaleiro, de modo a que nao possam misturar-se as fraccoes granulometricas distintas e espalhados por camadas de espessura nao superior a 0,5 m a fim de se minimizar a segregacao. A sua recolha devera ser feita por desmonte frontal e, no caso dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, nao sera permitida de modo algum a utilizacao dos 15 cm inferiores.

Os materiais finos (0-4 ou areia) devem estar obrigatoriamente cobertos. As camas dos stocks deverao ser previamente aprovados pala Fiscalizacao e ter uma pendente de forma a evitar acumulacao de água.

Para o pre-doseamento dos diversos materiais agregados que entrem na composicao da mistura, com excepcao do filer, deve o Adjudicatario dispor no estaleiro de tantas tremonhas quantos os referidos materiais, o que significa estar excluido qualquer processo mais grosseiro de pre-mistura, mesmo em relacao apenas a uma parte dos componentes.

Esta disposicao nao se circunscreve so as centrais de producao continua aplicando-se tambem as de producao descontinua.

-A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume deve ser compativel com a temperatura da mistura, definida no estudo de formulacao.

-O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente, ate a temperatura da mistura definida no estudo.

-Nao deverao ser aplicadas em obra, as misturas que imediatamente apos o fabrico, apresentem temperaturas superiores aos valores definidos nos respectivos estudos. Em tal caso, serão conduzidas, de imediato, a vazadouro e nao serao consideradas para efeitos de medicao.

-As misturas deverao ser fabricadas e transportadas para que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase devera estar compreendida na gama de valores definida no estudo e, se tal nao vier a suceder mesmo que imediatamente apos a actuacao da pavimentadora, constituira motivo para rejeicao, devendo ser imediatamente removidas antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, nao sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medicao.

#### TOLERÂNCIAS NO FABRICO

As tolerancias admitidas em relacao as caracteristicas de dureza e a fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no C. E., sao as seguintes, consoante a maxima dimensao (D) do agregado:

| Peneiros  | Unidade | Amostras individuais<br>Tolerâncias sobre a fórmula da mistura |         |
|---|---------|--|---------|
|   |         | D<16 mm  | D≥16 mm |
| 1,4 D   | %       | -2   | -2      |
| D   | %       | -8 +5  | -9 +5   |
| Peneiro característico intermédio e extra opcional entre D e 2 mm     | %       | ± 7  | ± 9     |
| 2 mm  | %       | ± 6  | ± 7     |
| Peneiro característico intermédio e extra opcional entre 2 e 0,063 mm | %       | ± 4  | ± 5     |
| 0,063 mm  | %       | ± 2  | ± 3     |
| Percentagem em ligante  | %       | ± 0,3  | ± 0,3   |

## **TRANSPORTE**

### **EQUIPAMENTO**

O Adjudicatario devera dispor de uma frota de camioes dimensionada de acordo com as distâncias de transporte entre a central de fabrico e a obra a realizar.

Todas as viaturas utilizadas, quer pertencam ou nao ao Adjudicatario, deverao estar providas de:

- Caixa de recepcão com altura tal que nao haja qualquer contacto com a tremonha da pavimentadora;
- Toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.

### **CONDICIONAMENTOS DO TRANSPORTE**

- A mistura sera transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo.
- Caso as condicoes atmosfericas facam prever chuva ou em presenca de temperaturas ambientes relativamente baixas devera recobrir-se, obrigatoriamente, o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura.

Exceptuam-se as misturas drenantes, rugosas e outras misturas especiais, nomeadamente as misturas de alto módulo, que devem ser sempre cobertas.

## **ESPALHAMENTO**

### **EQUIPAMENTO**

O equipamento de espalhamento devera ser constituído por pavimentadoras de rastos (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensao hidraulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas.

As pavimentadoras serao compostas por:

- Tractor motriz
- Mesa pre-compactadora
- Sistema automatico de nivelamento progressivo

O motor tera potência suficiente para garantir o bom funcionamento de todos os orgaos da maquina. O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregacao e respeitando os alinhamentos, inclinacoes transversais e espessuras projectadas e corrigir pequenas irregularidades.

A alimentacao far-se-a sobre uma tremonha dimensionada de forma a permitir a descarga do camiao. Devera conter um minimo de material a fim de garantir a presenca constante na frente da mesa. A ligacao entre o tractor e a mesa que apoia sobre o material a colocar, e feita por duas longarinas articuladas. A altura das articulacoes das longarinas, de comando individual, poder-se-a fazer manualmente ou atraves de um sistema de nivelamento automatico.

A fixacao das longarinas devera permitir a regulacao do angulo de incidencia, isto e, possibilitar a modificacao das espessuras de material a colocar. O material e transportado para a parte traseira da maquina e ai, atraves de senfins, e distribuido de uma forma uniforme. Quando forem montadas extensoes mecanicas, estas deverao ser acompanhadas das extensoes dos respectivos senfins. Estara dotada de um

sistema que garanta a alimentação constante em toda a largura de trabalho, de tal forma que haja sempre material a cobrir completamente os senfins de distribuição.

A mesa vibradora será do tipo fixo ou extensível e capaz de produzir de forma homogênea a toda a largura de espalhamento, um grau de compactação mínimo de 90% quando referido ao ensaio Marshall.

A compactação será garantida por sistemas de apiloamento (tamperes) e/ou vibração para adaptação às condições de espalhamento mais adequadas ao tipo de mistura. As mesas deverão estar munidas de cofragens laterais para garantir um bom acabamento e uma adequada compactação dos bordos da camada.

Terão obrigatoriamente um sistema automático de nivelamento progressivo, para perfis longitudinais e/ou transversais, constituído por sensores e por pendulo.

## **PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE ESPALHAMENTO**

O espalhamento não deve ser precedido da aplicação manual de misturas betuminosas, procedimento corretamente designado por ensaibramento.

- O espalhamento não deve ser preenchido da aplicação manual de misturas betuminosas, corretamente designado por ensaibramento.

-O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem.

-O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e de preferência com a temperatura ambiente superior a 10 °C.

-No caso de rampas acentuadas com extensão significativa o espalhamento deve realizar-se, preferencialmente, no sentido ascendente. Com exceção da camada de desgaste, o espalhamento poderá prosseguir sob chuvisco ou chuva fraca, sob condição de já se ter verificado a rotura da rega de colagem entretanto feita; porém, esta rega deverá ser imediatamente interrompida até que cesse a precipitação. O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização dos

seguintes sistemas:

- fio cotado apoiado em estacas com afastamento máximo de 6,25 metros para a primeira camada aplicada sobre materiais granulares;
- fio cotado satisfazendo ao acima referido ou reguas com comprimento mínimo de 15 metros na aplicação de uma primeira camada de reforço sobre um pavimento existente - regua com 7 metros no caso de estrada da rede secundária;
- regua com comprimento mínimo de 15 metros (7 metros na rede secundária) na aplicação da segunda camada e seguintes, a exceção da camada de desgaste em IP's e IC's;
- Sistema manual de nivelamento com espessura constante na execução da camada de desgaste em IP's e IC's ou na aplicação de camadas finas em todo o tipo de estradas. O fio a utilizar será unifilar, de 2 mm de diâmetro, comprimento inferior a 200 m e com uma tensão na ordem dos 80 kg. O fio deverá ser compatível com as condições de apoio, de modo a evitar ressaltos dos sensores.

As reguas de nivelamento de comprimento igual ou superior a 15 m são constituídas por três corpos: um corpo apoiado em rodas que desliza no pavimento já executado; um caixilho central de ligação a pavimentadora. Nele está montado o sensor. Um terceiro corpo colocado na frente da máquina, o qual apoia no suporte da camada a colocar. A diferença entre a leitura frontal e a traseira é a espessura a colocar.

Poderao ser utilizados outros sistemas de nivelamento, tais como ultra sons, lazer, etc. desde que previamente aprovados pela Fiscalizacao. Sempre que as caracteristicas da pavimentadora nao permitam a execucao da camada em toda a largura da faixa de rodagem deverao ser utilizadas duas pavimentadoras em paralelo. Neste caso recorrer-se-a aos sistemas de nivelamento acima referidos, complementando a segunda pavimentadora com o apoio sobre a camada ja executada.

## **COMPACTAÇÃO**

### **EQUIPAMENTO**

Os cilindros a utilizar na compactacao das misturas serao obrigatoriamente auto-propulsionaveis e dos seguintes tipos:

- Rolo de rasto liso
- Pneus
- Combinados

Os cilindros disporao de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serao equipados com "saias de proteccao".

### **PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE COMPACTAÇÃO**

- As operacoes de compactacao devem ser iniciadas quando a mistura atingir a temperatura referida nos boletins de fornecimento de betumes e correspondentes a viscosidades de 280+30 cSt assim que os cilindros possam circular sem deixarem deformacoes exageradas na mistura e devem ser efectuadas enquanto a temperatura no material betuminoso e superior a temperatura minima de compactacao recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulacao.

- O cilindrimento deve ser efectuado ate terem desaparecido as marcas dos rolos da superficie da camada e se ter atingido o grau de compactacao de 97% referido a baridade obtida sobre provetes Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia. Quando estes valores variarem +/- 0,05 t/m<sup>3</sup> em relacao a baridade do estudo de formulacao este tera que ser respeitado.

- O trem de compactacao sera definido no trecho experimental.

- A velocidade dos cilindros devera ser continua e regular para nao provocar desagregacao das misturas.

- Os cilindros vibradores devem dispor de dispositivos automaticos de corte da vibracao, um certo tempo antes de chegar ao ponto de mudanca de direccao, inicio e fim do troco.

- Alguns dispositivos existentes no pavimento, tais como caixas de visita, etc., podem ficar danificados pela passagem dos rolos vibradores. Nestes casos e usual desligar a vibracao 0,50 m antes desses dispositivos e empregar nestes locais rolos estaticos ou mesmo compactação manual.

- Nos trocos construidos em sobreelevacoes, a compactacao deve ser iniciada da berma mais baixa, devendo-se reduzir a velocidade e a frequencia de vibracao do cilindro vibrador, quando utilizado.

- Os cilindros so deverao proceder a mudancas de direccao quando se encontrem em areas ja cilindradas com, pelo menos, duas passagens.

- Nas zonas com declive significativo, o cilindrimento deve ser sempre realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro.

- Devera ser dada especial atencao a compactacao das juntas.

- O transito nunca devera ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindramento, podendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possivel.

## **JUNTAS DE TRABALHO**

E obrigatoria a execucao de juntas de trabalho transversais entre os trocos executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder a aplicacao por meias-faixas, de juntas longitudinais, umas e outras de modo a assegurar a ligacao perfeita das seccoes executadas em ocasioes diferentes.

As juntas de trabalho serao executadas por serragem da camada ja terminada, por forma a que o seu bordo fique vertical.

Os topos, ja cortados, do troco executado anteriormente, deverao ser limpos e pintados levemente com emulsao do tipo das indicadas em 14.03.0 - 5.4.1.2 ou 2, iniciando-se depois o espalhamento das misturas betuminosas do novo troco. Igualmente deverao ser pintadas com emulsao todas as superficies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc..

Quando se execute uma sequencia de varias camadas, devera haver a preocupacao de desfasar as juntas de trabalho.

## **EQUIPAMENTO PARA A EXECUÇÃO DE CAMADAS BETUMINOSAS A QUENTE**

### **CONDIÇÕES GERAIS**

O Adjudicatario devera dispor e manter em boas condicoes de servico o equipamento apropriado para o trabalho, o qual sera previamente submetido a apreciacao da Fiscalizacao com entrega de documentos comprovativos da ultima revisao.

O equipamento devera, quando for caso disso, ser montado no local previamente aceite pela Fiscalizacao com a suficiente antecipacao sobre o inicio da obra, de modo a permitir uma cuidadosa inspeccao, calibragem dos dispositivos de medicao, ajustamento de todas as pecas e execucao de quaisquer trabalhos de conservacao e/ou reparacao, que se mostrem necessarios para a garantia do trabalho com qualidade satisfatoria.

Com aquele objectivo, aquando da apresentacao do Plano de Trabalhos, o Adjudicatario fornecera a Fiscalizacao um "dossier" tecnico, que incluira uma descricao tao detalhada quanto possivel de:

- Localizacao da area de implantacao da central e respectivo lay-out e plano de stockagem de agregados;
- Tipo e capacidade da central betuminosa, assim como componentes e dispositivos de controlo da mesma;
- Meios de transporte, justificando o numero de unidades;
- Tipos e capacidades dos equipamentos a utilizar no espalhamento e compactacao das misturas e justificacao;
- Dimensionamento dos meios humanos, com indicacao dos responsaveis tecnicos pelas unidades de fabrico e de transporte, espalhamento e compactacao.

Em obras em que a medicao das quantidades e feita em peso a Fiscalizacao podera impor a instalacao de balancas com caracteristicas apropriadas para a pesagem das viaturas de transporte das misturas betuminosas, junto da central de fabrico, nao tendo o Adjudicatario direito a qualquer pagamento pela eventual implementacao da referida medida, a menos que no projecto esteja contemplada a instalacao de tais dispositivos, a coberto de rubricas orcamentais especificas.

## BETÃO BETUMINOSO

### 1 - LIGANTE

As características do betume deverão obedecer a especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente 35/50 ou 50/70 para todas as misturas betuminosas (na rede principal devem utilizar se, preferencialmente,

betumes do tipo 35/50) ou 160/220 quando se destine a execução de revestimentos superficiais ou semi-penetrações. No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

O recurso a betumes de tipo distinto dos indicados ficará confinado a implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas a aprovação da Fiscalização. O boletim de ensaios, que acompanha o fornecimento dos betumes, deverá sempre indicar:

- \_ As temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de  $170 \pm 20$  cSt e de  $280 \pm 30$  cSt;
- \_ A determinação da massa volumica do betume;
- \_ Os ensaios constantes para ligantes betuminosos;
- \_ A indicação da % de betume admitida em projeto, calculada a partir da % volumetrica de betume adotada em termos de dimensionamento do pavimento.

Os ensaios encontram-se descritos na ET relativa a camada de regularização.

## MISTURA DE AGREGADOS

### CONDIÇÕES GERAIS

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogéneas, devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com adequada adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixas, devendo neste caso apresentar, no mínimo, três faces de fractura e com um coeficiente de redução mínimo de 4D. A utilização de seixo britado será condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

Caso a formulação obtida com recurso a materiais britados não permita atingir os requisitos exigidos, a Fiscalização poderá admitir a incorporação de 5% de areias naturais nas misturas betuminosas para camadas de base e de regularização. Deverão ainda respeitar as prescrições que se indicam nos respectivos itens para a sua utilização em camadas de misturas betuminosas a frio ou a quente.

### FRACÇÕES GRANULOMÉTRICAS

As misturas betuminosas referidas neste documento deverão ser fabricadas a partir das seguintes fracções granulométricas:

| MATERIAL         | FRACÇÕES<br>(dimensões nominais em mm) |
|------------------|--|
| Betão betuminoso | 0/4, 4/10, 10/14                       |

Notas: O conceito de dimensao nominal (d/D) significa que se admite que ate 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensao (D) e que ate 10% do material passe no peneiro de menor dimensao (d); no entanto, a soma daquelas duas percentagens devera ser inferior a 15%.

As dimensoes nominiais referidas para cada fraccao, estao normalmente associadas a sistemas de classificacao das instalacoes de britagem em que os crivos apresentam as seguintes aberturas das malhas: 5; 8; ...mm, por exemplo.

## HOMOGENEIDADE

A homogeneidade de caracteristicas deve ser considerada uma condicao basica para que qualquer dos agregados componentes das misturas betuminosas possa ser aplicado continuamente em obra.

## CARACTERISTICAS DOS AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico do betao betuminoso devera obedecer as seguintes prescricoes:

- A sua composicao granulometrica, obtida a partir das fracoes granulometricas, respeitara obrigatoriamente o seguinte fuso granulometrico:

| ABERTURA DAS MALHAS<br>DE PENEIROS SERIE BASE + SERIE 2 | PERCENTAGEM ACUMULADA<br>DO MATERIAL QUE PASSA |
|---|--|
| 14,0 mm   | 100  |
| 10,0 mm   | 90 - 100                                       |
| 6,3 mm  | 47 - 64  |
| 4,00 mm   | 27 - 39  |
| 2,00 mm   | 22 - 32  |
| 1,00 mm   | 15 - 28  |
| 0,50 mm   | 15 - 25  |
| 0,063 mm  | 7 - 11   |

- Qualidade dos finos 3% - 10% (NP EN 933-9)..... MBF10
- Forma do agregado grosso – Indice de achatamento (NP EN 933-3) .....FI15
- Percentagem de superficies esmagadas e partidas nos agregados grossos (NP EN 933-5) C100/0
- Resistencia a fragmentacao do agregado grosso, coeficiente Los Angeles (NP EN 1097-2) LA20
- Resistencia ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval ...MDE20
- Resistencia ao polimento do agregado grosso para camadas de desgaste (NP EN 1097-8)....PSV50
- Massa volumica das particulas (NP EN 1097-6).....a declarar
- Absorcao de agua (NP EN 1097-6) .....≤1%
- Baridade (NP EN 1097-3).....a declarar
- Resistencia ao gelo e degelo (NP EN 1097-6 e NP EN 1367-2) ..... Se WA > 2, o valor de sulfato de magnesio deve estar enquadrado em MS35

- Resistencia ao choque termico (NP EN 1367-5).....a declarar
- Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos (NP EN 1367-5).....a declarar
- “Sonnenbrand” do basalto.....Perda de massa apos a ebulicao  $\leq 1$  e SBLA  $\leq 8$

Nota: Admite-se para a perda por desgaste na maquina de Los Angeles (Granulometria B) uma tolerancia de 10% em relacao ao valor especificado.

A composicao do betao betuminoso, quando a areia e o po de granulacao utilizados sejam de natureza granitica, devera incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filer não inferior a 3% ou a aditivacao do ligante. Caso se utilize como filer a cal hidraulica aquele limite podera ser reduzido para 2%.

### CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo metodo Marshall, devem estar de acordo com os valores seguidamente indicados:

- Caracteristicas Marshall, estabilidade maximo (EN 12697-34).....NA (KN)
- Caracteristicas Marshall, estabilidade minimo (EN 12697-34).....NA (KN)
- Caracteristicas Marshall, deformacao maximo (EN 12697-34).....NA (mm)
- Caracteristicas Marshall, deformacao minimo (EN 12697-34).....NA (mm)
- Quociente Marshall minimo (EN 12697-34).....NA (mm)
- Segundo condicoes especificas de ensaios. Moldagens dos provetes EN 12697-30): 75 pancadas.
- Vazios na mistura de agregados (VMA), min (EN 12697-8).....VMAMin14 (%)
- Porosidade, Vm (EN 12697-8).....Vmin3,0 – Vmax6,0 (%)
- Relacao ponderal de filer/ligante (EN 12697-8).....Cumprir requisitos para fileres
- IRC em ensaios de compressao Marshall, min (EN 12697-22).....80%
- Resistencia a deformacao permanente (EN 12697-22).....Categoria a declarar
- % de ligante, minima.....Bmin 5,0
- Sensibilidade a agua, ITR (EN 12697-12).....Categoria a declarar
- Permeabilidade insitu (EN 12697-40).....NA
- Permeabilidade insitu (permeometro LCS) (NLT 327).....NA
- Perda de massa, PL (EN 12697-17).....NA
- Ensaio Cantabro humido, maximo (NLT36).....NA

### MÉTODOS CONSTRUTIVOS

Este sub-capitulo refere-se a execucao de camadas de base, regularizacao e desgaste com misturas betuminosas a quente, cujas caracteristicas satisfazem ao estipulado nesta ET.

## **Particularidades do processo construtivo**

A espessura da camada devera ser a definida em projeto. De um modo geral uma mistura deste tipo obtera um bom desempenho para espessuras entre 0,025 e 0,035 m. O nivelamento deve ser efetuado com sistema manual, com espessura constante. Apos as operacoes de limpeza, far-se-a a aplicacao de uma rega de colagem que sera em emulsão betuminosa mencionada em 14.03.0-4, aplicada a uma taxa de betume residual de 350 a 400 g/m<sup>2</sup>.

O fabrico deste tipo de misturas betuminosas devera ser efetuado de preferencia numa central de tipo descontinua, ou do tipo continuo desde que com controlo ponderal da dosagem de finos em bascula individual e com a capacidade necessaria de dosificacao da fracao mais fina, com um rendimento tal que assegure um abastecimento continuo das misturas as pavimentadoras.

A temperatura de fabrico destas misturas devera ser mais elevada, da ordem de 160 a 180oC (cerca de 20 oC superior a das misturas tradicionais), em virtude da elevada viscosidade do betume modificado. No entanto, a temperatura nao devera exceder os 190oC, de modo a evitar a degradação do proprio polimero e a oxidacao do betume, pelo que deverao ser tomadas as precauções necessarias.

O tempo de transporte das misturas betuminosas devera ser o menor possivel, de modo a evitar a segregacao do material, o escorrimento do betume modificado e o arrefecimento da mistura. O numero de camioes devera ser tal que assegure tambem um abastecimento continuo das misturas as pavimentadoras. Os camioes deverao ser obrigatoriamente cobertos, pois em virtude de a mistura ser de granulometria descontinua a perda de temperatura e superior a das misturas convencionais.

O espalhamento das misturas devera ser efetuado por duas pavimentadoras de grande largura em paralelo, capazes de estender as misturas betuminosas em perfeitas condicoes e de forma a abranger a largura da faixa de rodagem. A temperatura de compactacao deste tipo de material, com betume modificado, sera da ordem de 140 oC a 160 oC.

Esta operacao nao podera ser efetuada para temperaturas do ar inferior a 10 oC, tempo chuvoso ou velocidades do vento excessivas (superiores a 30 km/h). O equipamento de compactacao deve ser constituído por cilindros de rasto liso estaticos, de 10 a 12 tf, molhados de modo a evitar a aderencia do ligante betuminoso aos rolos. Geralmente, sao necessarias poucas passagens de cilindros, nao sendo permitida a utilizacao de cilindros de pneus.

## **ESTUDO DA COMPOSIÇÃO**

### **APRESENTAÇÃO DO ESTUDO**

O Adjudicatario devera submeter previamente a aprovacao da Fiscalizacao o estudo de composicao da mistura betuminosa em funcao dos materiais disponiveis. Nao poderao ser executados quaisquer trabalhos de aplicacao em obra sem que tal aprovacao tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

O estudo a apresentar pelo Adjudicatario, relativamente a composicao das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluira, obrigatoriamente, os boletins relativos aos seguintes ensaios, a realizar sob sua responsabilidade nos termos da presente ET:

- Perda por desgaste na maquina de Los Angeles, para as granulometrias A e B, relativamente aos agregados (devem apresentar-se ensaios por cada fonte de abastecimento).
- Ensaio de adesividade para cada material componente, com excecao do filer.
- Caracterizacao do betume a empregar na mistura, incluindo a determinacao do valor da viscosidade e as temperaturas para as quais aquele valor varia entre  $170 \pm 20$  cSt (gama de temperatura de fabrico das misturas) e entre  $280 \pm 30$  cSt (gama de temperatura de compactacao).

- Composicao granulometrica de cada um dos materiais propostos.
- Determinacao dos pesos especificos e absorcao de agua relativos a cada um dos agregados.
- Determinacao das massas volumicas de filler e betume.
- Aplicacao do metodo Marshall determinacao da curva granulometrica da mistura de agregados, preparacao dos provetes, determinacao de baridades da mistura compactada, calculo das baridades maximas teoricas (atraves do picnometro de vacuo), da porosidade e do valor VMA, determinacao da forca de rotura e deformacao dos provetes, e ainda tracado do conjunto de curvas caracteristicas para seleccao da percentagem optima de betume.

Exceptuam-se os macadames betuminosos (Fuso B), as misturas betuminosas drenantes e as misturas rugosas para camadas delgadas (microbetão rugoso).

A Fiscalizacao podera exigir, em aditamento:

- Determinacao dos indices de alongamento e de lamelacao.
- Ensaio de polimento acelerado das gravilhas das misturas para as camadas de desgaste.

A Fiscalizacao, apos consulta a D.S.A.T., podera ainda exigir a realizacao de outros ensaios de caracterizacao mecanica (modulos de deformabilidade, resistencia a fadiga, etc.) das misturas em laboratorio reconhecido.

#### **CRITÉRIOS GERAIS A SEGUIR NO ESTUDO**

Os valores da baridade dos provetes preparados pelo metodo Marshall a tomar para efeitos de definicao das curvas caracteristicas da mistura referentes a porosidade e ao VMA, nao devem ser os determinados experimentalmente mas sim os valores corrigidos, lidos sobre uma curva regular que se ajuste aos resultados laboratoriais.

So sera permitida a utilizacao de agregados que respeitem os valores de absorcao de agua. No estudo pelo metodo Marshall deverao ser utilizados, no minimo, cinco (5) percentagens de betume, escalonadas de 0,5%, e tres (3) provetes para cada uma dessas percentagens. Por uma questao de uniformidade de criterios e facilidade de leitura, e obrigatorio exprimir todo o estudo em termos de percentagem de betume (e não de teor); a nao satisfacao desta condição podera levar a Fiscalizacao a devolver o estudo apresentado ao Adjudicatario para a sua rectificacao.

#### **TRANSPOSIÇÃO DO ESTUDO LABORATORIAL PARA A CENTRAL DE FABRICO DE MISTURAS BETUMINOSAS**

A aplicacao em obra da mistura betuminosa sera condicionada, nao so a aprovacao do estudo de composicao, mas tambem a uma ratificacao da Fiscalizacao as condicoes de transposicao daquele estudo para a central de fabrico o que implica, nomeadamente, a concordancia com o sistema de crivos adoptado, cabendo ao Adjudicatario apresentar os ensaios comprovativos da precisao com que tal transposicao foi realizada.

Nesses ensaios, e obrigatoria a inclusao de:

- Granulometria das fraccoes crivadas, recolhidas nos silos quentes e da correspondente mistura de agregados, recolhida a saida do misturador, quando se trate de uma central de producao descontinua;
- Conjunto de pesagens efectuadas para a calibracao das tremonhas doseadoras dos agregados, quando se trate de uma central de producao continua.

Uma vez aprovada determinada transposicao para a central betuminosa a mesma nao podera, em circunstancia alguma, ser alterada sem o conhecimento da Fiscalizacao, a apreciacao da qual devera ser submetida a proposta de alteracao, devidamente justificada com base num conjunto significativo de ensaios de controlo laboratorial.

Com vista a viabilizar qualquer alteracao as condicoes de transposicao, devera o Adjudicatario, no ambito do controlo laboratorial definido neste Caderno de Encargos, elaborar mapas com os valores medios acumulados, semanalmente e desde a ultima alteracao introduzida na central; isto em relacao a todos os ensaios efectuados e independentemente do preenchimento diario dos boletins de ensaio correspondentes.

Em circunstancia alguma se podera alterar a transposicao em vigor unicamente com base nos resultados dos ensaios efectuados numa unica jornada de trabalho.

### **EXECUÇÃO DE TRECHOS EXPERIMENTAIS**

Uma vez estudada a composicao da mistura, e afinada a operacao da central de fabrico, devera realizar-se, na presenca da Fiscalizacao, um trecho experimental, para cada mistura, a fim de:

- Verificar o cumprimento das caracteristicas da mistura betuminosa aprovada;
- Verificar as condicoes reais de transporte e de espalhamento das misturas betuminosas no local de aplicacao, e verificar a temperatura e a trabalhabilidade da mistura;
- Definir o esquema de compactacao (o tipo de equipamento; a ordem da sua intervencao; o numero de passagens) e as temperaturas limites da mistura para se realizar a compactacao;
- Verificar a eficiencia da compactacao e a porosidade das misturas depois de aplicadas, atraves da determinacao das baridades de carotes colhidas na camada do trecho experimental;
- Verificar a regularidade do acabamento, atraves da regua de 3 metros.

A execucao do trecho experimental devera, ainda, ter em consideracao, os seguintes aspetos:

- A quantidade de mistura a aplicar, devera ser a suficiente para construir um trecho com pelo menos 150 m de comprimento;
- A espessura da camada devera ser a do projecto, sendo o material colocado sobre uma estrutura de pavimento de comportamento identico ao do trecho do pavimento real;
- O equipamento a utilizar no espalhamento e compactacao do material do trecho experimental devera ser o mesmo que se preve utilizar na construcao do pavimento real. Deste modo, antes da execucao do trecho experimental, o Adjudicatario devera submeter a apreciacao da Fiscalizacao, o plano de execucao do referido trecho, contemplando todos os aspectos anteriormente focados.

A partir dos resultados obtidos e no caso de aprovacao pela Fiscalizacao, do trecho experimental, serao fixadas para cada uma das composicoes testadas - denominadas formulas de trabalho – as temperaturas de fabrico, espalhamento e compactacao das misturas betuminosas, bem como o tipo de equipamento e ordem de intervencao a utilizar na pavimentacao da obra.

No caso do trecho experimental se revelar insatisfatorio deverao ser feitas as necessarias correccoes na composicao da mistura, na operacao de fabrico da central betuminosa e/ou aos procedimentos de transporte, espalhamento e compactacao.

Apos as correccoes feitas sera realizado novo trecho experimental. Quando o material colocado no trecho experimental nao satisfazer as exigencias especificadas para o troco em que foi realizado, devera ser

removido e substituído a expensas do Adjudicatário. A produção das misturas a colocar no pavimento real só será iniciada após aprovação pela Fiscalização, do trecho experimental.

Para além das condições referidas anteriormente, deverá-se ter em conta o seguinte:

Aplicam-se três misturas betuminosas, com percentagens de betume diferentes:

\_ Uma com 5,0 %;

\_ Duas com incrementos de + 0,2 ou 0,3 %, em relação ao valor mínimo (5,0%)

De acordo com os resultados obtidos para cada uma das misturas ensaiadas, a seleção da percentagem de betume e da energia de compactação será feita, de modo a que se obtenha um valor da porosidade e da resistência conservada da mistura aplicada, definidos para mistura betuminosa AC 10 surf ligante (mBBr).

Caso se verifique que ambas as percentagens de betume utilizadas verificam as especificações definidas para a mistura em causa, será adotada a menor.

## **PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE SUBJACENTE**

### **CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE EXISTENTE**

As misturas betuminosas não serão aplicadas sem que se verifique que a camada subjacente tem a grau de compactação e a regularidade especificadas neste Caderno de Encargos, ou sem que haja terminado a cura da impregnação betuminosa quando aplicadas sobre bases de granulometria extensa estabilizadas mecanicamente ou da rega de colagem quando se trate da ligação entre camadas betuminosas.

### **LIMPEZA**

A superfície a recobrir deve apresentar-se isenta de sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre ela. A última operação de limpeza, a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistirá na utilização de jatos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

### **REGA DE COLAGEM**

Deverá ser realizada nas condições expressas no projecto e neste Caderno de Encargos; porém, a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da Fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Em circunstância alguma se poderá proceder a rega de colagem com uma emulsão diluída, pelo que a boa dispersão do ligante dependerá somente do equipamento que deverá ser constituído por uma cisterna com barra distribuidora e sistema de controlo semi-automático.

## **FABRICO, TRANSPORTE E ESPALHAMENTO DAS MISTURAS BETUMINOSAS**

### **CENTRAIS BETUMINOSAS**

O fabrico de misturas betuminosas a quente será assegurado por centrais de produção do tipo descontínuo ou contínuo (de tambor secador-misturador com os fluxos paralelos ou contra-corrente, com ou sem misturador integrado no tambor).

Os ciclos de fabrico de misturas betuminosas dos dois tipos de centrais anteriormente descritos compreendem essencialmente as seguintes operações:

Centrais descontinuas:

- Doseamento volumetrico e/ou ponderal dos agregados nas tremonhas doseadoras de agregados frios;
- Secagem e aquecimento dos agregados no tambor-secador;
- Reclassificacao dos agregados na celula de crivagem;
- Armazenamento intermedio dos agregados quentes;
- Doseamento ponderal por amassadura dos agregados quentes, ligante, filer e aditivos;
- Mistura por amassadura individualizada dos diversos componentes no misturador;
- Descarga da mistura betuminosa.

Centrais continuas:

- Doseamento volumetrico e/ou ponderal dos agregados nas tremonhas doseadoras de agregados frios;
- Rejeito dos agregados sobredimensionados;
- Pesagem continua do conjunto dos agregados frios;
- Secagem e aquecimento no tambor-secador dos agregados e filer comercial;
- Injeccao de ligante e aditivos no mesmo tambor ou em tambor separado e mistura dos diversos componentes;
- Descarga da mistura betuminosa.

## **FABRICO**

O Adjudicatario devera submeter previamente a aprovacao da Fiscalizacao o estudo de composicao da mistura betuminosa em funcao dos materiais disponiveis. Nao poderao ser executados quaisquer trabalhos de aplicacao em obra sem que tal aprovacao tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

Antes do inicio do processo de fabrico e durante o periodo de execucao dos trabalhos, e obrigatório o armazenamento dos materiais necessarios a producao de 15 dias. Os agregados deverao ser arrumados em estaleiro, de modo a que nao possam misturar-se as fraccoes granulometricas distintas e espalhados por camadas de espessura nao superior a 0,5 m a fim de se minimizar a segregacao. A sua recolha devera ser feita por desmonte frontal e, no caso dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, nao sera permitida de modo algum a utilizacao dos 15 cm inferiores.

Os materiais finos (0-4 ou areia) devem estar obrigatoriamente cobertos. As camas dos stocks deverao ser previamente aprovados pala Fiscalizacao e ter uma pendente de forma a evitar acumulacao de agua. Para o pre-doseamento dos diversos materiais agregados que entrem na composicao da mistura, com excepcao do filer, deve o Adjudicatario dispor no estaleiro de tantas tremonhas quantos os referidos materiais, o que significa estar excluido qualquer processo mais grosseiro de pre-mistura, mesmo em relacao apenas a uma parte dos componentes.

Esta disposicao nao se circunscreve so as centrais de producao continua aplicando-se tambem as de producao descontinua.

-A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume deve ser compativel com a temperatura da mistura, definida no estudo de formulacao.

-O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente, ate a temperatura da mistura definida no estudo.

-Nao deverao ser aplicadas em obra, as misturas que imediatamente apos o fabrico, apresentem temperaturas superiores aos valores definidos nos respectivos estudos. Em tal caso, serão conduzidas, de imediato, a vazadouro e nao serao consideradas para efeitos de medicao.

-As misturas deverao ser fabricadas e transportadas para que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase devera estar compreendida na gama de valores definida no estudo e, se tal nao vier a suceder mesmo que imediatamente apos a actuacao da pavimentadora, constituira motivo para rejeicao, devendo ser imediatamente removidas antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, nao sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medicao.

### TOLERÂNCIAS NO FABRICO

As tolerancias admitidas em relacao as caracteristicas de dureza e a formula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no C. E., sao as seguintes, consoante a maxima dimensao (D) do agregado:

| Peneiros  | Unidade | Amostras individuais<br>Tolerâncias sobre a fórmula da mistura |         |
|---|---------|--|---------|
|   |         | D<16 mm  | D≥16 mm |
| 1,4 D   | %       | -2   | -2      |
| D   | %       | -8 +5  | -9 +5   |
| Peneiro característico intermédio e extra opcional entre D e 2 mm     | %       | ± 7  | ± 9     |
| 2 mm  | %       | ± 6  | ± 7     |
| Peneiro característico intermédio e extra opcional entre 2 e 0,063 mm | %       | ± 4  | ± 5     |
| 0,063 mm  | %       | ± 2  | ± 3     |
| Percentagem em ligante  | %       | ± 0,3  | ± 0,3   |

### TRANSPORTE

#### EQUIPAMENTO

O Adjudicatario devera dispor de uma frota de camioes dimensionada de acordo com as distancias de transporte entre a central de fabrico e a obra a realizar. Todas as viaturas utilizadas, quer pertencam ou nao ao Adjudicatario, deverao estar providas de:

- Caixa de recepcao com altura tal que nao haja qualquer contacto com a tremonha da pavimentadora;
- Toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.

#### CONDICIONAMENTOS DO TRANSPORTE

- A mistura sera transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo.
- Caso as condicoes atmosfericas facam prever chuva ou em presenca de temperaturas ambientes relativamente baixas devera recobrir-se, obrigatoriamente, o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura.

Exceptuam-se as misturas drenantes, rugosas e outras misturas especiais, nomeadamente as misturas de alto módulo, que devem ser sempre cobertas.

## **ESPALHAMENTO**

### **EQUIPAMENTO**

O equipamento de espalhamento devera ser constituído por pavimentadoras de rastos (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensao hidraulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas. As pavimentadoras serao compostas por:

- Tractor motriz
- Mesa pre-compactadora
- Sistema automatico de nivelamento progressivo

O motor tera potencia suficiente para garantir o bom funcionamento de todos os orgaos da maquina.

O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregacao e respeitando os alinhamentos, inclinacoes transversais e espessuras projectadas e corrigir pequenas irregularidades.

A alimentacao far-se-a sobre uma tremonha dimensionada de forma a permitir a descarga do camiao. Devera conter um minimo de material a fim de garantir a presenca constante na frente da mesa.

A ligacao entre o tractor e a mesa que apoia sobre o material a colocar, e feita por duas longarinas articuladas.

A altura das articulacoes das longarinas, de comando individual, poder-se-a fazer manualmente ou atraves de um sistema de nivelamento automatico.

A fixacao das longarinas devera permitir a regulacao do angulo de incidencia, isto e, possibilitar a modificacao das espessuras de material a colocar.

O material e transportado para a parte traseira da maquina e ai, atraves de senfins, e distribuido de uma forma uniforme. Quando forem montadas extensoes mecanicas, estas deverao ser acompanhadas das extensoes dos respectivos senfins.

Estara dotada de um sistema que garanta a alimentacao constante em toda a largura de trabalho, de tal forma que haja sempre material a cobrir completamente os senfins de distribuicao.

A mesa vibradora sera do tipo fixo ou extensivel e capaz de produzir de forma homogenea a toda a largura de espalhamento, um grau de compactacao minimo de 90% quando referido ao ensaio Marshall. A compactacao sera garantida por sistemas de apiloamento (tampers) e/ou vibracao para adaptacao as condicoes de espalhamento mais adequadas ao tipo de mistura.

As mesas deverao estar munidas de cofragens laterais para garantir um bom acabamento e uma adequada compactacao dos bordos da camada.

Terao obrigatoriamente um sistema automatico de nivelamento progressivo, para perfis longitudinais e/ou transversais, constituído por sensores e por pendulo.

### **PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE ESPALHAMENTO**

O espalhamento nao deve ser precedido da aplicacao manual de misturas betuminosas, procedimento correntemente designado por ensaibramento.

- O espalhamento não deve ser preenchido da aplicação manual de misturas betuminosas, corretamente designado por ensaibramento.

-O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem.

-O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e de preferência com a temperatura ambiente superior a 10 °C.

-No caso de rampas acentuadas com extensão significativa, o espalhamento deve realizar-se, preferencialmente, no sentido ascendente.

Com exceção da camada de desgaste, o espalhamento poderá prosseguir sob chuvisco ou chuva fraca, sob condição de já se ter verificado a rotura da rega de colagem entretanto feita; porém, esta rega deverá ser imediatamente interrompida até que cesse a precipitação.

O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização dos seguintes sistemas:

- fio cotado apoiado em estacas com afastamento máximo de 6,25 metros para a primeira camada aplicada sobre materiais granulares;
- fio cotado satisfazendo ao acima referido ou reguas com comprimento mínimo de 15 metros na aplicação de uma primeira camada de reforço sobre um pavimento existente - regua com 7 metros no caso de estrada da rede secundária;
- regua com comprimento mínimo de 15 metros (7 metros na rede secundária) na aplicação da segunda camada e seguintes, a exceção da camada de desgaste em IP's e IC's;
- Sistema manual de nivelamento com espessura constante na execução da camada de desgaste em IP's e IC's ou na aplicação de camadas finas em todo o tipo de estradas.

O fio a utilizar será unifilar, de 2 mm de diâmetro, comprimento inferior a 200 m e com uma tensão na ordem dos 80 kg. O fio deverá ser compatível com as condições de apoio, de modo a evitar ressaltos dos sensores.

As reguas de nivelamento de comprimento igual ou superior a 15 m são constituídas por três corpos:

um corpo apoiado em rodas que desliza no pavimento já executado; um caixilho central de ligação a pavimentadora. Nele está montado o sensor. Um terceiro corpo colocado na frente da máquina, o qual apoia no suporte da camada a colocar. A diferença entre a leitura frontal e a traseira e a espessura a colocar.

Podem ser utilizados outros sistemas de nivelamento, tais como ultra sons, laser, etc. desde que previamente aprovados pela Fiscalização.

Sempre que as características da pavimentadora não permitam a execução da camada em toda a largura da faixa de rodagem deverão ser utilizadas duas pavimentadoras em paralelo. Neste caso recorrer-se-á aos sistemas de nivelamento acima referidos, complementando a segunda pavimentadora com o apoio sobre a camada já executada.

## **COMPACTAÇÃO**

### **EQUIPAMENTO**

Os cilindros a utilizar na compactação das misturas serão obrigatoriamente auto-propulsionáveis e dos seguintes tipos:

- Rolo de rasto liso

- Pneus
- Combinados

Os cilindros disporao de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serao equipados com "saia de proteccao".

## **PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE COMPACTAÇÃO**

- As operacoes de compactacao devem ser iniciadas quando a mistura atingir a temperatura referida nos boletins de fornecimento de betumes e correspondentes a viscosidades de 280+30 cSt assim que os cilindros possam circular sem deixarem deformacoes exageradas na mistura e devem ser efectuadas enquanto a temperatura no material betuminoso e superior a temperatura minima de compactacao recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulacao.
- O cilindrimento deve ser efectuado ate terem desaparecido as marcas dos rolos da superficie da camada e se ter atingido o grau de compactacao de 97% referido a baridade obtida sobre provetes Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia. Quando estes valores variarem +/- 0,05 t/m<sup>3</sup> em relacao a baridade do estudo de formulacao, este tera que ser respeitado.
- O trem de compactacao sera definido no trecho experimental.
- A velocidade dos cilindros devera ser continua e regular para nao provocar desagregacao das misturas.
- Os cilindros vibradores devem dispor de dispositivos automaticos de corte da vibracao, um certo tempo antes de chegar ao ponto de mudanca de direccao, inicio e fim do troco.
- Alguns dispositivos existentes no pavimento, tais como caixas de visita, etc., podem ficar danificados pela passagem dos rolos vibradores. Nestes casos e usual desligar a vibracao 0,50 m antes desses dispositivos e empregar nestes locais rolos estaticos ou mesmo compactação manual.
- Nos trocos construidos em sobreelevacoes, a compactacao deve ser iniciada da berma mais baixa, devendo-se reduzir a velocidade e a frequencia de vibracao do cilindro vibrador, quando utilizado.
- Os cilindros so deverao proceder a mudancas de direccao quando se encontrem em areas já cilindradas com, pelo menos, duas passagens.
- Nas zonas com declive significativo, o cilindrimento deve ser sempre realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro.
- Devera ser dada especial atencao a compactacao das juntas.
- O transito nunca devera ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindrimento, podendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possivel.

## **JUNTAS DE TRABALHO**

E obrigatoria a execucao de juntas de trabalho transversais entre os trocos executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder a aplicacao por meias-faixas, de juntas longitudinais, umas e outras de modo a assegurar a ligacao perfeita das seccoes executadas em ocasioes diferentes.

As juntas de trabalho serao executadas por serragem da camada ja terminada, para que o seu bordo fique vertical.

Os topos, ja cortados, do troco executado anteriormente, deverao ser limpos e pintados levemente com emulsao do tipo das indicadas em 14.03.0 - 5.4.1.2 ou 2, iniciando-se depois o espalhamento das misturas

betuminosas do novo troco. Igualmente deverao ser pintadas com emulsao todas as superficies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc..

Quando se execute uma sequencia de varias camadas, devera haver a preocupacao de desfasar as juntas de trabalho.

## **EQUIPAMENTO PARA A EXECUÇÃO DE CAMADAS BETUMINOSAS A QUENTE**

### **CONDIÇÕES GERAIS**

O Adjudicatario devera dispor e manter em boas condicoes de servico o equipamento apropriado para o trabalho, o qual sera previamente submetido a apreciacao da Fiscalizacao com entrega de documentos comprovativos da ultima revisao.

O equipamento devera, quando for caso disso, ser montado no local previamente aceite pela Fiscalizacao com a suficiente antecipacao sobre o inicio da obra, de modo a permitir uma cuidadosa inspeccao, calibragem dos dispositivos de medicao, ajustamento de todas as pecas e execucao de quaisquer trabalhos de conservacao e/ou reparacao, que se mostrem necessarios para a garantia do trabalho com qualidade satisfatoria.

Com aquele objectivo, aquando da apresentacao do Plano de Trabalhos, o Adjudicatario fornecera a Fiscalizacao um "dossier" tecnico, que incluira uma descricao tao detalhada quanto possivel de:

- Localizacao da area de implantacao da central e respectivo lay-out e plano de stockagem de agregados;
- Tipo e capacidade da central betuminosa, assim como componentes e dispositivos de controlo da mesma;
- Meios de transporte, justificando o numero de unidades;
- Tipos e capacidades dos equipamentos a utilizar no espalhamento e compactacao das misturas e justificacao;
- Dimensionamento dos meios humanos, com indicacao dos responsaveis tecnicos pelas unidades de fabrico e de transporte, espalhamento e compactacao.

Em obras em que a medicao das quantidades e feita em peso a Fiscalizacao podera impor a instalacao de balancas com caracteristicas apropriadas para a pesagem das viaturas de transporte das misturas betuminosas, junto da central de fabrico, nao tendo o Adjudicatario direito a qualquer pagamento pela eventual implementacao da referida medida, a menos que no projecto esteja contemplada a instalacao de tais dispositivos, a coberto de rubricas orcamentais especificas.

### **Rega de Impregnação Betuminosa**

#### **Com Emulsão Betuminosa**

A emulsao betuminosa a empregar em regas de impregnacao de bases granulares deve ser uma emulsao especial de impregnacao do tipo cationico - ECI - de baixa viscosidade, e rotura lenta, designada C50 BF4 (anteriormente designada por ECI), a taxa de aplicacao 1,0 Kg/m<sup>2</sup>, segundo NP EN 13308, que apresente as seguintes caracteristicas e requisitos:

Caso a Fiscalização o aprove, a emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares poderá ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECL - 1, e obedecer a especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

| Requisitos                                       | Ref. Normativa              | Unid.   | Regas de colagem    | Regas de Impregnação  |                |
|--|-----------------------------|---------|---------------------|-----------------------|----------------|
|  |                             |         | C60 B2              | C50 BF4               |                |
| Índice de rotura                                 | EN13075-1                   | -       | Classe 2<br>< 110   | Classe 4<br>110 - 195 |                |
| Teor de ligante                                  | EN 1428                     | % massa | Classe 6<br>58 - 62 | Classe 4<br>48 - 52   |                |
|  | EN 1431                     | % massa | Classe 6 ≥ 58       | Classe 4 ≥ 48         |                |
| Teor em óleo destilado                           | EN 1432                     | % massa | Classe 3 ≤ 3,0      | Classe 7<br>5 - 15    |                |
| Tempo de escoamento, 2 mm a 40 °C                | EN12846-1                   | s       | Classe 3<br>15 - 70 | Classe 3<br>15 - 70   |                |
| Tempo de escoamento, 4 mm a 40 °C                | EN12846-1                   | s       | -                   | -                     |                |
| Resíduo de peneiração – peneiro de 0,5 mm        | EN 1429                     | s       | Classe 2 ≤ 0,1      | Classe 2 ≤ 0,1        |                |
| Tendência à sedimentação (7 dias de armazenagem) | EN 12874                    | % massa | Classe 3 ≤ 10       | Classe 3 ≤ 10         |                |
| Ligante recuperado (EN 13074-1)                  | Penetração a 25 °C          | EN 1426 | 0,1 mm              | Classe 7 ≤ 330        | Classe 7 ≤ 330 |
|  | Temperatura de amolecimento | EN 1427 | °C                  | Classe 8 ≥ 35         | Classe 8 ≥ 35  |
| Ligante estabilizado (13074-1 e 2)               | Penetração a 25 °C          | EN 1426 | 0,1 mm              | Classe 5 ≤ 220        | Classe 5 ≤ 220 |
|  | Temperatura de amolecimento | EN 1427 | °C                  | Classe 8 ≥ 35         | Classe 8 ≥ 35  |

### Rega de Colagem Betuminosa

#### Com Emulsão Betuminosa

A emulsão betuminosa a empregar em regas de colagem de bases betuminosas deve ser uma emulsão de colagem do tipo catiónico - ECR - de rotura rápida C60 B2 (anteriormente designada ECR- 1), a taxa de aplicação 0,6 Kg/m<sup>2</sup>, segundo NP EN 13308., que apresente as seguintes características e requisitos:

Caso a Fiscalização o aprove, a emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares poderá ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECR - 1, e obedecer a especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

| Requisitos                                       | Ref. Normativa              | Unid.   | Regas de colagem    | Regas de Impregnação  |                |
|--|-----------------------------|---------|---------------------|-----------------------|----------------|
|  |                             |         | C60 B2              | C50 BF4               |                |
| Índice de rotura                                 | EN13075-1                   | -       | Classe 2<br>< 110   | Classe 4<br>110 - 195 |                |
| Teor de ligante                                  | EN 1428                     | % massa | Classe 6<br>58 - 62 | Classe 4<br>48 - 52   |                |
|  | EN 1431                     | % massa | Classe 6 ≥ 58       | Classe 4 ≥ 48         |                |
| Teor em óleo destilado                           | EN 1432                     | % massa | Classe 3 ≤ 3,0      | Classe 7<br>5 - 15    |                |
| Tempo de escoamento, 2 mm a 40 °C                | EN12846-1                   | s       | Classe 3<br>15 - 70 | Classe 3<br>15 - 70   |                |
| Tempo de escoamento, 4 mm a 40 °C                | EN12846-1                   | s       | -                   | -                     |                |
| Resíduo de peneiração – peneiro de 0,5 mm        | EN 1429                     | s       | Classe 2 ≤ 0,1      | Classe 2 ≤ 0,1        |                |
| Tendência à sedimentação (7 dias de armazenagem) | EN 12874                    | % massa | Classe 3 ≤ 10       | Classe 3 ≤ 10         |                |
| Ligante recuperado (EN 13074-1)                  | Penetração a 25 °C          | EN 1426 | 0,1 mm              | Classe 7 ≤ 330        | Classe 7 ≤ 330 |
|  | Temperatura de amolecimento | EN 1427 | °C                  | Classe 8 ≥ 35         | Classe 8 ≥ 35  |
| Ligante estabilizado (13074-1 e 2)               | Penetração a 25 °C          | EN 1426 | 0,1 mm              | Classe 5 ≤ 220        | Classe 5 ≤ 220 |
|  | Temperatura de amolecimento | EN 1427 | °C                  | Classe 8 ≥ 35         | Classe 8 ≥ 35  |

#### PREPARACAO DA PLATAFORMA DE APOIO

Antes da execucao da camada de sub-base ou base do pavimento em solos seleccionados devem ser verificadas as condicoes em que se encontra a plataforma de apoio do pavimento - camada de leito do pavimento - nomeadamente o seu nivelamento e a sua capacidade de suporte. A superficie da camada deve ser regular, com inclinacoes transversais de 2,5% (em recta) e a definida no projecto (em curva). Nao deve apresentar irregularidades superiores a 2 cm quando verificadas com a regua de 3 m.

Para a execucao da camada de sub-base ou base, na camada de leito do pavimento deverao ser cumpridas as especificacoes e os criterios de aceitacao / rejeicao indicados no Quadro seguinte:

| Especificações       |   | Critérios de aceitação/rejeição  | Ação corretiva                 |
|----------------------|---|--|--------------------------------|
| Compactação relativa | Média resultados > 97 %   | Média resultados individuais > 97%   | N.A.                           |
|                      |   | Mais de 10 % de resultados individuais < 97 %                              | Escarificar e refazer a camada |
| Espessura da camada  | Média igual à espessura de projecto podendo ter 5 % de resultados individuais < 90 % da espessura de projecto | Média ≥ 95 % espessura de projecto   | Compensar na camada seguinte   |
|                      |   | 85 % ≤ Média < 95 % da espessura de projecto e não existe retenção de água | Escarificar e refazer a camada |
|                      |   | Média < 85 % da espessura de projecto                                      | Escarificar e refazer a camada |
| Cota da camada       | A cota de projecto  | Até -40 mm relativamente à cota de projecto                                | N.A.                           |
|                      |   | Entre -41 mm e -50 mm (inclusive) relativamente à cota de projecto         | Compensar na camada seguinte   |
|                      |   | Inferior a -51 mm ou superior à cota de projecto                           | Corrigir a camada              |

## CUBOS DE GRANITO

### CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Os cubos a utilizar nos arruamentos devem ser de granito, de textura compacta e não devem apresentar fendas nem fracturas e devem ter as arestas vivas, e com dimensões de 11x11x11.

### EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A execução dos trabalhos deve observar as seguintes condições técnicas gerais de execução, sem prejuízo do estabelecido no articulado das medições:

As áreas a pavimentar em calçada à fiada em cubo estão assinaladas em planta.

A especificação construtiva segue as condições e metodologia estabelecida para a calçada tradicional. Será assente em contra-fiada, em sentido diagonal ou alinhado, conforme indicações em projeto.

A execução dos trabalhos deve observar as seguintes condições técnicas gerais de execução, sem prejuízo do estabelecido no articulado das medições:

Preparação da Sub-base, de acordo com características de sub base e/ou base.

A superfície da Sub-base deverá ser verificada e aceite pela fiscalização antes da colocação e espalhamento dos materiais. Quaisquer depressões ou irregularidades que possam ter surgido motivadas por deficiências de drenagem, transporte dos materiais ou outras causas, deverão ser corrigidas e cilindradas até satisfazerem os requisitos necessários. A verificação de cotas, e inclinações entre os bordos, deverá ser efetuada por meio de cordéis ligados a estacas colocadas paralelamente ao eixo do pavimento e convenientemente intervaladas e cotadas, utilizando-se para esse fim cruzetas e aparelhos topográficos de

precisão. O espalhamento dos materiais deverá iniciarse ao longo do eixo dos pavimentos de 2 águas ou ao longo do bordo mais alto nos de 1 água, a fim de proteger a Sub-base e assegurar a drenagem.

- Compactação e Acabamento, de acordo com características de sub base e/ou base.

Após o espalhamento o agregado será inteiramente compactado por cilindramento, usando o cilindro de rolos ou outros a aprovar pela fiscalização e rega quando necessário. Cilindros em número suficiente, do tipo aprovado, serão utilizados para assegurar a adequada compactação, sem interrupção. O cilindramento progredirá gradualmente dos lados para o centro da faixa em construção ou do lado onde previamente tenha sido colocado o material, até que o agregado esteja completamente consolidado, com os interstícios do material reduzidos ao mínimo, e que se tenha conseguido uma compactação de 95%. No cilindramento final pode usar-se o cilindro de rolos de 10 ou 8ton. A base não deve ser cilindrada quando a superfície da sub-base estiver solta ou ceder ou quando o cilindramento causar ondulações na superfície da base, quando o cilindramento desenvolver irregularidades que excedam 1cm.

Quando feitas as verificações com a régua de 5m, a superfície irregular será alisada depois de reperfilada com a mesma espécie de material usado na construção da camada e outra vez cilindrada.

Nos sítios inacessíveis aos cilindros, o material será apiloado com maços manuais. Cada maço pesará pelo menos 25Kg e terá uma base não superior a 625 cm<sup>2</sup>. A rega durante o cilindramento, se necessária, será feita com equipamento apropriado e aprovado.

Assentamento da calçada e condições de pavimentação:

A pavimentação segue-se à criação da caixa de pavimento e inclui a constituição de uma almofada de assentamento dos cubos em pedra.

Os cubos serão de calcário e dimensão de aresta, em conformidade com o projeto e devem apresentar-se em estado conveniente, designadamente:

- Apresentar arestas vivas e as faces de fratura recente.
- Possuírem as dimensões estabelecidas independentemente dos acertos necessários para a composição formal.
- Estarem isentos de terra ou de outras substâncias estranhas.
- Não apresentarem superfícies danificadas.

Para assentamento de cubos, a areia será de grão grosso, rijo e anguloso. Será isenta de terra, completamente isenta de argilas ou outras matérias nomeadamente orgânicas sendo de preferência silícea, e deve obedecer à seguinte granulometria:

n° 3 ( 6,35 mm ) 100

n° 200 ( 0.074 mm ) 5 a 15

Depois de consolidada a caixa, espalha-se uma camada de areia e cimento ao traço 1:6, com a espessura indicada no projeto, sobre a qual irá fazer-se a calçada. A seguir, assenta-se, segundo as inclinações e os alinhamentos que são determinados, as pedras que devem formar as mestras e que ficarão bem firmes. A curvatura da calçada será regulada por meio de cérceas, segundo as indicações da fiscalização. Construir-se-á em seguida, a calçada, devendo os cubos ficar alinhados em fiadas perpendiculares, mas sempre de forma que as juntas de cada fiada transversal fiquem encontradas com as fiadas contíguas.

As juntas não deverão ter largura superior a 0.3 cm. Durante o assentamento dos cubos, as juntas serão preenchidas com areia e depois de concluído o assentamento, todas as pedras serão batidas, uma a uma,

com um maço de peso não inferior a 20 Kg até adquirirem estabilidade, ao mesmo tempo que se rega a calçada. Serão levantadas e colocadas de novo, todas as pedras que se partirem.

Concluídos os trabalhos de compressão da calçada, espalha-se sobre estas uma camada da areia para preenchimento das juntas. O cimento a utilizar na obra será do tipo "Portland" normal, de procedência nacional, fabrico recente e acondicionamento de modo a estar bem protegido contra a humidade. Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos ou que se encontre mal acondicionado.

Os sacos deverão apresentar-se fechados e sem sinais de violação. O cimento para uma mesma qualidade de betão, e para o mesmo elemento da obra, deve ser obrigatoriamente da mesma proveniência, devendo esta ser comprovada por certificados de origem.

As características mínimas de resistência, qualidade e condições de fornecimento, devem satisfazer as prescrições regulamentares aplicáveis, nomeadamente a ENV 197 e a ENV 206.

## **CALCÁRIO VIDRAÇO**

### **CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS**

A pedra a empregar nas calçadas será de calcário, branca, dura, de textura compacta e sonora à pancada de martelo, não devendo apresentar fendas nem lesins, não se alterar com a água nem ser geladiça. Deverá ter as arestas vivas e as faces de fratura recente.

A calçada que se pretende deve ser do tipo clássico ao estilo mosaico, com pedra de vidro grosso, com dimensões 5x5x5. Deve evitar-se absolutamente o uso de cubos ou formas hexagonais regulares.

### **EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

A execução dos trabalhos deve observar as seguintes condições técnicas gerais de execução, sem prejuízo do estabelecido no articulado das medições:

As áreas a pavimentar em calçada à fiada em cubo estão assinaladas em planta e correspondem a duas situações distintas, as de solicitação rodoviária e as de solicitação pedonal, que implicam bases diferentes.

A especificação construtiva segue as condições e metodologia estabelecida para a calçada tradicional. Será assente em contra-fiada, em sentido diagonal ou alinhado, conforme indicações em projeto.

A execução dos trabalhos deve observar as seguintes condições técnicas gerais de execução, sem prejuízo do estabelecido no articulado das medições:

Preparação da Sub-base, de acordo com características de sub base e/ou base

A superfície da Sub-base deverá ser verificada e aceite pela fiscalização antes da colocação e espalhamento dos materiais. Quaisquer depressões ou irregularidades que possam ter surgido motivadas por deficiências de drenagem, transporte dos materiais ou outras causas, deverão ser corrigidas e cilindradas até satisfazerem os requisitos necessários.

A verificação de cotas, e inclinações entre os bordos, deverá ser efetuada por meio de cordéis ligados a estacas colocadas paralelamente ao eixo do pavimento e convenientemente intervaladas e cotadas, utilizando-se para esse fim cruzetas e aparelhos topográficos de precisão. O espalhamento dos materiais deverá iniciar-se ao longo do eixo dos pavimentos de 2 águas ou ao longo do bordo mais alto nos de 1 água, a fim de proteger a Sub-base e assegurar a drenagem.

- Compactação e Acabamento, de acordo com características de sub base e/ou base:

Após o espalhamento o agregado será inteiramente compactado por cilindramento, usando o cilindro de rolos ou outros a aprovar pela fiscalização e rega quando necessário. Cilindros em número suficiente, do tipo aprovado, serão utilizados para assegurar a adequada compactação, sem interrupção. O cilindramento progredirá gradualmente dos lados para o centro da faixa em construção ou do lado onde previamente tenha sido colocado o material, até que o agregado esteja completamente consolidado, com os interstícios do material reduzidos ao mínimo, e que se tenha conseguido uma compactação de 95%. No cilindramento final pode usar-se o cilindro de rolos de 10 ou 8ton. A base não deve ser cilindrada quando a superfície da sub-base estiver solta ou ceder ou quando o cilindramento causar ondulações na superfície da base, quando o cilindramento desenvolver irregularidades que excedam 1cm.

Quando feitas as verificações com a régua de 5m, a superfície irregular será alisada depois de reperfilada com a mesma espécie de material usado na construção da camada e outra vez cilindrada.

Nos sítios inacessíveis aos cilindros, o material será apiloado com maços manuais. Cada maço pesará pelo menos 25Kg e terá uma base não superior a 625 cm<sup>2</sup>. A rega durante o cilindramento, se necessária, será feita com equipamento apropriado e aprovado.

Assentamento da calçada e condições de pavimentação:

A pavimentação segue-se à criação da caixa de pavimento e inclui a constituição de uma almofada de assentamento dos cubos em pedra. Os cubos serão de calcário e dimensão de aresta, em conformidade com o projeto e devem apresentar-se em estado conveniente, designadamente:

- Apresentar arestas vivas e as faces de fratura recente.
- Possuírem as dimensões estabelecidas independentemente dos acertos necessários para a composição formal.
- Estarem isentos de terra ou de outras substâncias estranhas.
- Não apresentarem superfícies danificadas.

Para assentamento de cubos, a areia será de grão grosso, rijo e anguloso. Será isenta de terra, completamente isenta de argilas ou outras matérias nomeadamente orgânicas sendo de preferência silícea, e deve obedecer à seguinte granulometria:

n° 3 ( 6,35 mm ) 100

n° 200 ( 0.074 mm ) 5 a 15

Depois de consolidada a caixa, espalha-se uma camada de areia e cimento ao traço 1:6, com a espessura indicada no projeto, sobre a qual irá fazer-se a calçada. A seguir, assenta-se, segundo as inclinações e os alinhamentos que são determinados, as pedras que devem formar as mestras e que ficarão bem firmes. A curvatura da calçada será regulada por meio de cêrceas, segundo as indicações da fiscalização. Construir-se-á em seguida, a calçada, devendo os cubos ficar alinhados em fiadas perpendiculares, mas sempre de forma que as juntas de cada fiada transversal fiquem encontradas com as fiadas contíguas.

As juntas não deverão ter largura superior a 0.3 cm. Durante o assentamento dos cubos, as juntas serão preenchidas com areia e depois de concluído o assentamento, todas as pedras serão batidas, uma a uma, com um maço de peso não inferior a 20 Kg até adquirirem estabilidade, ao mesmo tempo que se rega a calçada. Serão levantadas e colocadas de novo, todas as pedras que se partirem.

Concluídos os trabalhos de compressão da calçada, espalha-se sobre estas uma camada da areia para preenchimento das juntas. O cimento a utilizar na obra será do tipo "Portland" normal, de procedência nacional, fabrico recente e acondicionamento de modo a estar bem protegido contra a humidade. Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos ou que se encontre mal-acondicionado. Os sacos deverão apresentar-se fechados e sem sinais de violação. O cimento para uma

mesma qualidade de betão, e para o mesmo elemento da obra, deve ser obrigatoriamente da mesma proveniência, devendo esta ser comprovada por certificados de origem.

As características mínimas de resistência, qualidade e condições de fornecimento, devem satisfazer as prescrições regulamentares aplicáveis, nomeadamente a ENV 197 e a ENV 206.

## **GRELHAS DE ENRELVAMENTO E PAVÊ**

### **CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS**

#### **absorção de água**

< 6 %

#### **resistência à flexão**

Nm = 8,50 kN

Ni > 7,50 Kn

### **EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

#### **Planeamento e preparação do solo**

Aferir a possibilidade de existência de redes de infraestruturas no local da obra, caso existam, referenciá-las e ajustar as condições do projeto.

Prever e definir as zonas de carga e descarga de materiais em função do desenvolvimento das frentes de obra.

Preparação do terreno existente.

Após os movimentos de terras necessários, escavação ou aterro, o terreno deverá estar seco e limpo de matéria orgânica e reunir as seguintes condições:

1. Compactação adequada;
2. Uniformidade de comportamento – substituição de partes de terreno brando ou excessivamente duro;
3. Capacidade resistente mínima;

Tolerâncias de acabamento do piso: -50 mm; +15 mm

#### **Sub-base**

A camada de sub-base realiza-se em subcamadas com espessura suficientemente fina para que se obtenha, no final, o grau de compactação exigido e uniforme, em toda a sua extensão. Aspectos a considerar:

- materiais soltos britados, evitar a segregação destes materiais durante o seu transporte, descarga e execução do pavimento.
- materiais soltos estabilizados, (areias, argila, ...): devem reduzir-se os tempos entre aplicação de camadas.
- A densidade mínima do material compactado deverá ser maior ou igual a 95% da obtida em ensaio Proctor modificado.
- Não devem existir variações de espessuras da camada de sub-base superiores a 1/5 da espessura média definida para a globalidade do pavimento.

Tolerâncias de acabamento da camada Sub-base: -50 mm; +10 mm

A compactação é um dos aspetos fundamentais para qualquer pavimento flexível, e no caso dos pavimentos em pavê prefabricado de betão, a compactação inadequada contribui significativamente para rotura do pavimento.

### **Base**

A compactação de bases granulares é realizada de forma idêntica à de uma sub-base granular, apresentando, no entanto, um grau de compactação superior, (cerca de 98% do obtido no ensaio Proctor modificado, para zonas de tráfego ligeiro, e 100% para zonas de tráfego pesado).

A superfície acabada deve ficar devidamente rigorosamente nivelada e plana não ultrapassando as tolerâncias exigidas, sendo que a superfície final do pavimento, após compactação devida à passagem dos veículos, refletirá todas as irregularidades da base.

Nota: a camada de areia não deve substituir o material da base, como forma de compensar níveis fora das tolerâncias especificadas.

### **Confinamento**

Os pavimentos em pavê requerem um elemento que os confine e cuja função seja a de conter os impulsos do exterior sobre o pavimento e evitar a dispersão da areia constituinte do leito.

- Em situações de pavimentos rodoviários ou pedonais em espaços públicos os bordos de confinamento, com elementos prefabricados de betão ou pedra (Lancis e Rampas) que requerem assentamento sobre betão ou argamassa, devem apoiar-se a cerca de 15 cm abaixo do nível inferior do pavê, com todas as juntas verticais seladas, e devem ser colocados antes da aplicação do pavê.

-Em situações de pavimentos em que os bordos de confinamento ficam fora da área de tráfego podem ser aplicados elementos em PVC ou metálicos, após a colocação do pavê.

### **Camada de Assentamento**

A camada de areia é o elemento fundamental do qual vai depender o comportamento do pavimento. A espessura da camada de areia deve ser da ordem dos 4 a 5 cm, ser o mais uniforme possível de modo a que não se molde às irregularidades possivelmente existentes na camada da base, e em termos de granulometria deve ser uma areia grossa.

- grau de humidade, compreendido entre os 6 a 8 %, com vista a se obter o melhor grau de compactação.

- realizada na medida do assentando o pavê, não deve permanecer exposta, e depois de nivelada não deve ser pisada.

- apenas deve ser compactada depois do assentamento do pavê.

### **Assentamento**

Direção e Sequência de Assentamento do pavê, por onde começar a colocação:

- Se o local de aplicação for inclinado, começar pelo zona mais baixa, subindo progressivamente.

A colocação do pavê pode ser manual ou mecânica, dependendo do tempo de realização da obra, da dimensão e da disposição do local de trabalho.

O assentamento das primeiras peças é muito importante, pois condiciona a colocação das seguintes.

### **Colocação Manual:**

O assentamento manual deve ser realizado com a utilização de ferramentas e equipamentos adequados e específicos para cada tipo de peça.

O assentamento deve iniciar tendo como referência uma linha reta paralela ou ortogonal aos bordos de confinamento, em que os espaços existentes entre esta e os bordos, são preenchidos por peças cortadas ou guilhotinadas à medida desse espaço.

- Espaço inferior a 4 cm deve-se preenchê-lo com uma mistura composta por 4 partes de areia e 1 de cimento.

- As peças devem ser colocadas com espaçamentos de 2 a 3 mm entre cada pedra, com uma tolerância de 1 mm.

- Após o assentamento as peças devem ser recalçadas (nunca marteladas).

O assentamento deve ser feito de forma cuidadosa para não danificar as peças contíguas, não forçando as já colocadas, fazendo deslizar a peça para dentro da sua posição, mantendo uma pressão suave para a encostar às já colocadas, assegurando que não fique inclinada.

Até o pavimento ser compactado com o vibrador, não deve estar sujeito a qualquer carga que não seja o peso do indivíduo que o está a colocar e de suas ferramentas.

Quando as linhas definidas pelo modelo de colocação tendem a desviar-se, as uniões entre cada pedra devem ser reajustadas de forma a estabelecer o modelo inicialmente previsto, antes destas serem seladas. Em circunstância alguma deve pisar-se o leito de areia.

#### **Colocação Mecânica:**

A utilização de máquinas que permitem retirar o material embalado em camadas (paletes) e posicioná-lo no local preciso é uma vantagem em termos de rapidez de execução do trabalho. Por norma o pavê é fabricado com umas saliências laterais, para assegurar que durante a colocação seja mantido o distanciamento mínimo exigido, de 3 mm (+-1 mm).

Para assentamento mecânico, as paletes devem ser preparadas para o efeito, de acordo preparadas com a disposição pretendida.

Na execução do trabalho de assentamento devem ser corrigidos eventuais alinhamentos e desfazamentos das peças, para tal devem usar-se ferramentas adequadas para esse efeito.

#### **Compactação**

O processo de compactação do pavimento consiste no ajustamento ("acamamento") do pavê ao seu leito de areia. Deve realizar-se através de uma placa vibratória. As superfícies da placa e do pavimentos devidamente limpas e secas.

A compactação deve realizar-se em duas fases:

- compactação do pavimento com as juntas meias cheias;
- compactação do pavimento com as juntas completamente cheias com areia fina, até ao seu estado final;

Em superfícies inclinadas a compactação deve realizar-se no sentido transversal à inclinação e no sentido ascendente.

#### **Juntas**

Enchimento das Juntas do Pavê com Areia. Após a primeira compactação, referida anteriormente, com as juntas meias-cheias espalha-se uma ligeira camada de areia para completar a selagem das juntas. Esta operação é especialmente importante para garantir o comportamento flexível do pavimento. Características da areia:

- granulometria muito fina
- completamente seca e limpa

A areia deve ser varrida para dentro das juntas usando escovas manuais ou mecânicas, para que entre para dentro dos espaços existentes entre as pedras de pavê.

Depois das Juntas estarem cheias, procede-se à compactação final. A areia excedente deve ser varrida para fora do pavimento, após a compactação, e não retirada com água.

## 5. REMATES

### • CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por metro LINEAR englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos.

### • DESCRIÇÃO

Encontram-se envolvidos os trabalhos descritos no artigo 5.1.

### **LANCIS DE CALCÁRIO**

O assentamento dos lancis iniciar-se-á após a implantação ser aprovada pela Fiscalização.

Os lancis de cantaria propostos serão, em calcário de vidro de primeira escolha, e serão utilizados no remate de passeio:

- Lancil com acabamento bujardado a pico fino nas faces vistas, e com a secção 0.25x0.12m, 0.25x0.25m e 0.25x0,50m.

As peças de lancil deverão ser assentes em fundação de betão simples C12/15, conforme definido nos pormenores de construção, e de forma a permitir o bom nivelamento da face superior do lancil. Após o assentamento, as juntas de topo não deverão ser superiores a 0.003m, e serão cheias com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5.

### **LANCIL GUIA DE BETÃO**

O assentamento dos lancis iniciar-se-á após a implantação ser aprovada pela Fiscalização.

Os lancis de betão propostos serão em betão sem danos ou desconformidades, e serão utilizados no remate de estacionamento em grelhas de enlramento:

- Lancil com a secção 1.00x0.25x0.08m.

As peças de lancil rebaixado deverão ser assentes em fundação de betão simples C12/15, conforme definido nos pormenores de construção, e de forma a permitir o bom nivelamento da face superior do lancil. Após o assentamento, as juntas de topo não deverão ser superiores a 0.003m, e serão cheias com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5.

## 6. SINALIZAÇÃO

### • CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por metro quadrado medido sobre as superfícies de atual limpo vistas, englobando dobras, ressaltos, testas, todas as superfícies não visíveis e incluindo a totalidade das diversas espessuras ou profundidades que compõem a natureza dos diversos elementos bem como todas as estruturas que os suportam ou integram, sendo igualmente aplicável o disposto no cap. 1, relativamente ao destino final dos produtos.

Por metro LINEAR englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos.

Por UNIDADE englobando todas as operações relativas à execução dos trabalhos.

#### • DESCRIÇÃO

Encontram-se envolvidos os trabalhos descritos nos artigos 6.1 e 6.2.

### MARCAS RODOVIÁRIAS

#### TINTAS PARA PRÉ-MARCAÇÃO

As tintas a utilizar na pré-marcação devem ser, de preferência, na cor branca (cor da marca), de secagem rápida, de resistência ao desgaste compatível com o tempo de duração exigido pela data prevista para a marcação, tendo em consideração o volume de tráfego em presença.

### MATERIAL TERMOPLÁSTICO

#### AGREGADO E CARGAS

O agregado será constituído por areia siliciosa, calcite, quartzo ou outros produtos similares. As cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termo-plástico, podendo utilizar-se, por exemplo, cré (carbonato de cálcio) ou litopone. As granulometrias dos agregados e das cargas deverão ser escolhidas de modo a permitir uma boa compacidade do material termoplástico.

#### PIGMENTO PARA TERMOPLÁSTICO BRANCO

O pigmento a utilizar será dióxido de titânio (Ti O2).

#### LIGANTE

O ligante deverá ser constituído por um material resinoso termoplástico natural ou sintético, plastificado com óleo mineral.

#### MATERIAL TERMOPLÁSTICO BRANCO

a) O material deverá ser constituído por agregado, pigmento, cargas, ligados por um ligante plastificado com óleo mineral e pérolas de vidro com uma granulometria apropriada para se obter o efeito reflector desejado.

b) A composição do material deve atender às seguintes proporções em massa:

- Agregado, incluindo as pérolas .....60 ± 2%
- Pigmento e cargas .....20 ± 2%
- Pigmento .....6% mínimo
- Ligante ..... 20 ± 2%
- Pérolas de vidro ..... 20% mínimo

c) O material deve ainda obedecer às seguintes características:

- Peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm<sup>3</sup>;

- Ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80°C;
- Resistência ao abatimento - a percentagem de diminuição da altura de um cone feito com o material, sujeito a  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ , não deve ser superior a 10%;
- Repassamento - o material termoplástico, aplicado sobre base de argamassa betuminosa, não deve apresentar, por repassamento, uma variação de cor inferior ao grau 8 da escala fotográfica da especificação ASTM D 868-48.
- Resistência ao envelhecimento acelerado - o material termoplástico aplicado com a espessura seca de 1,5 mm sobre argamassa betuminosa, quando sujeito a envelhecimento acelerado durante 168 h numa máquina "Weather- Ometer" de arco voltaico, com o seguinte ciclo diário:
  - 17 h de luz e calor ( $55^\circ\text{C}$ , c/ molhagem intermitente de 18 em 18 min.);
  - 2 h de chuva forte;
  - 5 h de repouso;
- não deverá apresentar qualquer defeito assinalável à observação visual.
- Resistência à imersão em água – o material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, aplicado sobre fibrocimento, seco durante 72 h ao ar e imerso em água à temperatura de 20 a  $30^\circ\text{C}$  durante 24 horas e observado 2 horas mais tarde, não deverá apresentar empolamento, fissuração, nem destacamento em relação à base;
- Resistência à alteração da cor – o material termoplástico, submetido à acção da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor;
- Factor de luminância – o factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direcção normal à superfície com iluminação a  $45^\circ$ , por uma fonte CIE do tipo C, deve ser não inferior a 0,70 segundo a NP-522-1966;
- Resistência à derrapagem – O material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, deverá apresentar uma resistência ao atrito não inferior a 45 BPN, medida com o "pêndulo britânico"; em zonas pontualmente perigosas, aquele valor deverá ser superior a 50 BPN.

## **SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

### **CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO**

- \_ Ser de cor nitidamente definida;
- \_ Ter boa e continua aderencia, qualquer que seja a natureza e estado da superficie onde vai ser aplicado;
- \_ Modificar o menos possivel as caracteristicas superficiais do pavimento;
- \_ Possuir elasticidade que permita suportar a dilatacao termica e a solicitacao tangencial de trafego sem fissuracao;
- \_ Nao estar sujeito a envelhecimento rapido (isto e, manterem inalteraveis as caracteristicas opticas e mecanicas durante o tempo de vida util);
- \_ Apresentar, depois de aplicado, contornos nitidos e regulares.

### **MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE APLICAÇÃO A QUENTE**

## Pré-Marcação

A pre-marcação é obrigatória, não sendo permitido o início da marcação sem que aquela tenha sido revista e aprovada pela Fiscalização. Sempre que seja possível apoiar mecanicamente a marcação de uma linha na pre-marcação de outra que lhe seja paralela, a pre-marcação da primeira pode ser dispensada (caso da marcação de guias apoiadas na pre-marcação do eixo). A pre-marcação pode ser executada pelos processos:

### a) Manual

Por meio de um cordel suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respectivas marcas, ao longo do qual, por intermédio de um pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a piquetagem por pontos, por pequenos traços ou por linha contínua fina, ou recorrendo a pintura de referência ou contornos (quando há lugar à utilização de moldes).

### b) Mecânica

Não dispensando a pre-marcação manual, sobre a qual ele se apoia, o processo mecânico é utilizado a partir da máquina de marcação, mediante utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita e à esquerda, executa a piquetagem.

A pre-marcação deve prever, no pavimento a marcar, a definição de:

#### a) Nas linhas longitudinais

- Piquetagem;
- Indicação dos limites das zonas com diferentes relações traço/espaco;
- Indicação dos limites das zonas de linhas contínuas.

#### b) Nas marcas diversas

- Pintura de referência, para implantação dos moldes de execução.

## Preparação da Superfície

A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidades, detritos e poeiras. O Empreiteiro será responsável pelo insucesso das pinturas causado por deficiente preparação da superfície. Se se tratar de um pavimento velho e polido, deverá ser utilizado um aparelho com características adesivas adequadas ao caso em presença, a fim de se garantir uma aderência conveniente das marcas.

## Marcação Experimental

Para verificação da uniformidade da marcação das linhas longitudinais, quanto à dimensão, largura, homogeneidade de aplicação do produto e das perolas de vidro e ainda para se regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão de ar nos bicos e no compressor, temperatura) deverá ser feita uma marcação experimental, fora da zona da obra e em local a definir pela Fiscalização, tanto quanto possível, com características semelhantes de superfície. A passagem à marcação definitiva dependerá do parecer da Fiscalização em face dos resultados obtidos, quer em observação diurna, quer nocturna (retroreflexão).

## Marcação

### Aprovação da pré-marcação

A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação, como já foi referido.

### Processo de marcação

Para execução das marcas rodoviárias (marcação) devem ser utilizados, para aplicação de material termoplástico, os seguintes processos:

#### a) Manual (por moldagem)

A utilizar na execução de:

Marcas transversais e barras em zonas mortas;

Setas (de selecção, de desvio e outras);

Simbolos (sinais e outros);

Inscrições (números e letras).

Secagem quase instantânea de modo a não interromper o tráfego, caso exista.

As marcas rodoviárias serão executadas em sobreespessura por colagem gravítica e espalhamento manual com emprego de moldes. A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor entre 3,0 mm.

A temperatura de aplicação deve situar-se entre 165°C e 190°C e o tempo de secagem (ausência de penosidade resistente a passagem de veículos) não deve ultrapassar 2 a 3 minutos.

As caldeiras de aquecimento devem estar munidas de dispositivos de agitação mecânica, para se evitar a segregação dos diversos constituintes. A utilização de sistemas de pré-aquecimento da superfície a marcar não é permitida, por princípio, a menos que a Fiscalização o reconheça como indispensável.

#### b) Mecânica (spray)

A utilizar na execução de:

Marcas longitudinais;

Deve ser concretizado com o emprego de máquinas móveis com dispositivos manuais e automáticos de aplicação do material termoplástico pulverizado (spray) e de projecção simultânea, sobre a superfície do material, de esferas de vidro.

A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor uniforme não inferior a 1,5 mm. A temperatura de aplicação deve situar-se entre 200°C e 220°C o tempo de secagem não deve ultrapassar os 40 segundos, para as espessuras previstas. A taxa de projecção de esferas de vidro deve estar compreendida entre 400 e 500 g/m<sup>2</sup>.

Na aplicação de termoplástico e sprayplástico são ainda exigidas as seguintes características:

\_ Incorporação de microesferas de vidro, devidamente calibradas e seleccionadas;

\_ O termo plástico deverá apresentar boas características de visibilidade diurna e nocturna com coeficiente de luminância retroreflectida de classe elevada entre 159 MCD e 300 MCD;

\_ O termoplastico devera apresentar uma boa resistencia ao deslizamento cuja classe de STR esteja pelo menos compreendida entre  $55 \leq STR \leq 65$ .

#### Aprovação das Marcas

As marcas que nao se apresentem nas condicoes exigidas (geometricas, de constituicao ou de eficacia), serao rejeitadas e como tal removidas, podendo, contudo, ser repetida a execucao, se houver da parte do Empreiteiro a garantia de uma rectificacao conveniente e susceptivel de ser aceite pela Fiscalizacao.

A remocao deve ser efectuada no prazo de 3 dias a contar da data de notificacao da rejeicao, pelo que o Empreiteiro, se o nao fizer nesse prazo, ficara sujeito aos encargos resultantes da remocao que a Fiscalizacao mande executar por terceiros.

#### Eliminação de Marcas

Na eventualidade de se ter que apagar marcas rodoviaras pre-existentes com o fim de se executar uma nova marcacao, o processo de eliminacao a utilizar devera ser escolhido de entre os seguintes:

- Decapagem por projeccao de um abrasivo sob pressao, nao podendo aquele abrasivo ser areia, excepto quando a decapagem seja feita em presenca da agua;

- Decapagem mecanica, utilizando decapadores mecanicos ou maquinas de percussao proprias. No caso de as marcas a eliminar serem de material termoplastico, obtem-se melhores resultados com tempo frio, para ambos os processos indicados. Quando aplicado qualquer dos processos descritos, devem ser tomadas as seguintes precaucoes:

- Quando a circulacao se mantem, devera a zona restrita dos trabalhos ser convenientemente isolada a fim de que a seguranca da circulacao de peoes e veiculos nao seja afectada pelos materiais ou agentes envolvidos na obra;

- Apos a decapagem, devera ter-se o cuidado de remover, quer os detritos do material termoplastico, quer os abrasivos utilizados.

Nao sera permitida, em caso algum, a utilizacao de processos de recobrimento como metodo de eliminacao de marcas.

#### LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS

a) Durante a execucao dos trabalhos, e sempre que o entender, a Fiscalizacao reserva-se o direito de tomar amostras e mandar proceder as analises e ensaios que julgar convenientes para verificacao das caracteristicas dos materiais utilizados. As amostras serao, em geral, tomadas em triplicado, e levarao as indicacoes necessarias a sua identificacao.

b) As analises e ensaios necessarios poderao vir a ser executados pelas entidades que o dono da obra entender adequadas, por conta do Adjudicatario.

#### CARACTERISTICAS DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Ser de cor nitidamente definida;

Ter boa e continua aderencia, qualquer que seja a natureza e estado da superficie onde vai ser aplicado;

Modificar o menos possivel as caracteristicas superficiais do pavimento;

Possuir elasticidade que permita suportar a dilatacao termica e a solicitacao tangencial de tráfeço sem fissuracao;

Nao estar sujeito a envelhecimento rapido (isto e, manterem inalteraveis as caracteristicas opticas e mecanicas durante o tempo de vida util);

Apresentar, depois de aplicado, contornos nitidos e regulares.

#### GARANTIA E QUALIDADE DO MATERIAL

A tinta especificada deve manter as suas caracteristicas base pelo prazo de 720 dias. Durante o prazo de garantia o adjudicatario deve conservar as marcacoes efectuadas, sendo da sua exclusiva responsabilidade a reparacao ou rectificacao de qualquer marcacao que dentro do prazo estabelecido nao possua perfeita visibilidade e as normas exigidas, assim como a posicao ou dimensoes previamente indicadas pela fiscalizacao, sem direito a qualquer compensação.

#### SINALIZAÇÃO VERTICAL

##### SINAIS DE PEQUENA DIMENSÃO

###### ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluidos nesta designação os seguintes sinais:

Sinais de perigo;

Sinais regulamentando a prioridade em intersecções;

Sinais de regulamentação;

Sinais de informação;

Outros sinais: todas as baias direccionais.

#### PLACA

As placas devem ser fabricadas em chapa de ferro polido, com a espessura mínima de 2,0 mm e o seu fabrico deverá obedecer às seguintes operações fundamentais:

##### a) Moldagem

Corte da chapa.

Moldagem do sinal a frio (por estampagem), ficando os símbolos em relevo, com a profundidade de 2,5 a 4,0 mm (em função da espessura do molde e dos símbolos); no caso dos sinais de STOP, a profundidade deverá ser a maior.

##### b) Protecção anti-corrosiva

Lavagem e limpeza por processo mecânico ou químico de forma a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, produtos de corrosão, óleo ou ácido.

Secagem.

Zincagem por galvanização a frio (electrolítica) c/ a esp. de 14µ (100g de zinco/m<sup>2</sup>).

c) Acabamento

Lavagem.

Secagem.

Pintura:

Aplicação de primário e aparelho anti-corrosivo

Secagem em estufa

Pintura a cores

Secagem em estufa

Reflectorização:

Aplicação de película retroreflectora

Colagem daquela película em prensa de vácuo

Secagem por infra-vermelhos

Em alternativa e para os sinais de simples indicação e outros sinais (baías direccionais) poderá ser utilizado o sistema de quinagem dos ângulos (em substituição do sistema de moldagem a frio), com todas as restantes operações de fabrico semelhantes às já descritas.

A pintura deverá ser executada com tinta de esmalte, nas cores adoptadas nos diversos sinais, sendo a parte posterior na cor cinzenta, adoptada pela JAE (RAL 9018).

A reflectorização deverá ser efectuada com tela possuindo esferas de vidro isentas de qualquer rugosidade, constituindo uma superfície perfeitamente lisa e contínua para evitar a fixação de poeiras, facilitar a limpeza e garantir, assim, as necessárias propriedades rectro-reflectoras, numa distância nunca inferior a 400 m.

As diferentes cores adoptadas, quer nas superfícies rectro-re-lectoras, quer pintadas, devem obedecer respectivamente às coordenadas e referências RAL do Código Cromático, expresso na seguinte tabela:

| SUPERFICIES RECTROREFLECTORAS                   | SUPERFICIES PINTADAS |
|---|----------------------|
| azul  | azul                 |
| $x_1=0,078$ $x_2=0,150$ $x_3=0,210$ $x_4=0,137$ | RAL: 5019            |
| $y_1=0,171$ $y_2=0,220$ $y_3=0,160$ $y_4=0,038$ |                      |
| verde   | verde                |
| $x_1=0,007$ $x_2=0,248$ $x_3=0,177$ $x_4=0,026$ | RAL: 6016            |
| $y_1=0,703$ $y_2=0,409$ $y_3=0,362$ $y_4=0,399$ |                      |
| vermelho  | vermelho             |
| $x_1=0,690$ $x_2=0,595$ $x_3=0,569$ $x_4=0,655$ | RAL : 3002           |
| $y_1=0,310$ $y_2=0,315$ $y_3=0,341$ $y_4=0,345$ |                      |
| amarelo   | amarelo              |
| $x_1=0,545$ $x_2=0,487$ $x_3=0,427$ $x_4=0,465$ | RAL : 1006           |
| $y_1=0,454$ $y_2=0,423$ $y_3=0,483$ $y_4=0,534$ |                      |
| laranja   | laranja              |
| $x_1=0,610$ $x_2=0,535$ $x_3=0,506$ $x_4=0,570$ | RAL : 2008           |
| $y_1=0,390$ $y_2=0,375$ $y_3=0,404$ $y_4=0,429$ |                      |
| castanho  | castanho             |
| $x_1=0,445$ $x_2=0,604$ $x_3=0,556$ $x_4=0,445$ | RAL : 8011           |
| $y_1=0,353$ $y_2=0,396$ $y_3=0,443$ $y_4=0,386$ |                      |
| branco  | branco               |
| $x_1=0,350$ $x_2=0,300$ $x_3=0,285$ $x_4=0,335$ | RAL : 9010           |
| $y_1=0,360$ $y_2=0,310$ $y_3=0,325$ $y_4=0,375$ |                      |
| preto   | preto                |
| $x_1=0,385$ $x_2=0,300$ $x_3=0,260$ $x_4=0,345$ | RAL : 9011           |
| $y_1=0,355$ $y_2=0,270$ $y_3=0,310$ $y_4=0,395$ |                      |
|   | cinzento             |
|   | RAL : 7011           |

Os Factores de Luminância e Coeficientes de Rectro-reflexão, deverão respeitar os valores mínimos constantes do seguinte quadro:

| CORES    | Coeficiente de Rectroreflexão mínimo, em cd/lx.m2 |     |    |     |     |     |     |     | Factor de Luminância mínimo $\beta$ |  |
|----------|---|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------|--|
|          | Ângulo de Observação, em graus sexag.             |     |    |     |     |     |     |     |                                     |  |
|          | 0,2   |     |    | 1/3 |     |     | 2,0 |     |                                     |  |
|          | Ângulo de entrada, em graus sexages.              |     |    |     |     |     |     |     |                                     |  |
|          | 5   | 30  | 5  | 30  | 40  | 5   | 30  | 40  |                                     |  |
| BRANCO   | 70  | 30  | 50 | 24  | 9,0 | 5,0 | 2,5 | 1,5 | 0,35                                |  |
| VERMELHO | 15  | 6,0 | 10 | 4,0 | 1,8 | 0,8 | 0,4 | 0,3 | 0,05                                |  |
| AMARELO  | 50  | 22  | 35 | 16  | 6,0 | 3,0 | 1,5 | 1,0 | 0,27                                |  |

As telas rectro-reflectoras deverão possuir em marca de água o símbolo do fabricante com a indicação do período de durabilidade devendo, quando isto não acontecer, ser apresentados os documentos de homologação ou resultados de ensaios laboratoriais das suas características, nomeadamente ópticas, cromáticas e de durabilidade.

#### POSTES

Os postes devem ser executados em chapa de aço laminado, de  $2,0 \pm 0,2$  mm de espessura, de acordo com o desenho de pormenor respectivo.

Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente com a espessura de  $84 \mu$  (deposição de 600 g por m<sup>2</sup>).

#### PEÇAS DE LIGAÇÃO

As peças de ligação da placa ao poste, em chapa de aço com 3 mm de espessura (charneiras, parafusos, anilhas e porcas) são normalizadas, devendo obedecer ao respectivo desenho de pormenor, e levarão como acabamento, depois de devidamente limpas, zincagem por galvanização a frio (electrolítica) com a espessura de  $14 \mu$  (100 g de zinco por m<sup>2</sup>).

#### SINAIS DE MÉDIA DIMENSÃO

##### ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluídas nesta designação as setas de informação (S) do sistema informativo quando montadas em poste único e os sinais de aproximação de saída (SA).

## PLACA

As placas devem ser fabricadas em chapa de liga de alumínio (AlMg2) com a espessura mínima de 2,0 mm e serão enquadradas por uma moldura tipo "all round" em perfil de alumínio extrudido (AlMg5).

Serão refletorizadas, devendo a tela garantir, no momento de aplicação em obra, valores mínimos do Coeficiente de retro-reflexão e do Factor de luminância de acordo com o quadro que se apresenta na neste Caderno de Encargos.

## POSTES

Os postes serão tubulares, de aço, sendo a sua secção e espessura capazes de realizar a função de suporte a que se destinam. Depois de devidamente limpos, levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente, com a espessura de 84 µ (deposição de 600 g por m<sup>2</sup>), em conformidade com as disposições normativas da JAE.

## PEÇAS DE LIGAÇÃO

As peças de ligação ao poste são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, de espessura variável, em função da espessura do tubo ou poste, não devendo permitir, depois do aperto, a rotação da seta no poste.

## SINAIS DE GRANDE DIMENSÃO

### ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluídos nesta designação os sinais do sistema informativo do tipo:

Pré-aviso simplificado (PAS);

Pré-aviso gráfico (PAG);

Painéis em pórtico (P e SP);

Painéis de vias de lentos (PVA);

Setas direccionais (SD);

Sinais de confirmação (PC)

## PAINEL

O painel será executado em alumínio, com a espessura mínima de 2,0 mm podendo ser realizado por um dos dois processos:

Por uma ou mais chapas de liga de alumínio (AlMg2), com a espessura de 2,00 mm, para áreas até 1,5 m<sup>2</sup>, e de 3,00 mm para áreas superiores;

Apenas para os painéis em pórtico ou semi-pórtico, por justaposição de módulos de perfil de alumínio extrudido com a espessura mínima de 2,0 mm, com 17,5 a 22,5 cm de altura, de acordo com o desenho respectivo.

O aperto dos perfis entre si, é realizado por meio de braçadeiras apropriadas que promovem, simultaneamente, a fixação aos prumos.

Os painéis de altura igual ou inferior a 1,50 m serão realizados por uma só chapa, sendo reforçados por um perfil em Z. Os painéis de altura superior a 1,50 m serão seccionados, sendo a junção das chapas realizada por dois perfis em U.

Os painéis serão enquadrados por uma moldura de tipo "all round", em perfil de alumínio extrudido (AlMg5).

A junção dos perfis e da moldura à chapa é feito com rebites, da liga AlMg4, roscados e soldados. Na moldura, além dos rebites, deve ser ainda utilizada uma cola a dois componentes para total aderência.

Em qualquer dos processos, os elementos constituintes do painel devem sofrer um tratamento prévio de limpeza, por meios mecânicos ou químicos, de modo a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, nomeadamente gorduras.

Os painéis são reflectorizados, devendo a tela garantir, no momento da aplicação em obra, valores mínimos do Coeficiente de retro-reflexão e do Factor de luminância de acordo com o quadro que se apresenta na c) do artº 14.05.2-1.2 deste Caderno de Encargos, para painéis colocados em pórtico ou semi-pórtico, e de um mínimo de 70 cd/lux/m<sup>2</sup>, para os restantes.

#### POSTES

##### a) Painéis perfilados

Os postes são constituídos por perfis laminados do tipo I normal (INP).

Depois de devidamente limpos, os perfis levarão como acabamento zincagem por galvanização a quente.

##### b) Painéis em chapa

Os postes serão tubulares, de aço, devendo o seu diâmetro e espessura determinar o número de postes para suporte do painel.

Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente.

#### PEÇAS DE LIGAÇÃO

##### a) Painéis perfilados

As peças de ligação ao poste, que promovem simultaneamente o aperto dos perfis entre si, são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, realizadas de acordo com o desenho de pormenor.

##### b) Painéis em chapa

As peças de ligação ao poste são abraçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, de espessura variável em função da área do painel, devendo obedecer em formato ao respectivo desenho de pormenor.

#### MARCAÇÃO DOS SINAIS

Na parte posterior dos sinais deverá ser inscrito o logotipo da CMS e/ou EP encimando a respectiva data de fabrico, sem cor de fundo, sob a forma de carimbo tecnicamente não removível.

#### PARAFUSOS, ANILHAS E PORCAS

Os tipos de parafusos, suas formas e dimensões devem satisfazer as normas portuguesas em vigor, sendo dos tipos indicados nas peças desenhadas. Serão cadmiados por galvanização a frio.

## AÇO MACIO CORRENTE E METAL DE ADIÇÃO PARA SOLDADURA

A qualidade e características mecânicas do aço macio corrente a utilizar em chapas, perfis ou parafusos, bem como do metal de adição para soldadura, deverão satisfazer todas as especificações e requisitos próprio indicados no Eurocódigo 3 - Projecto de Edifícios e de Obras de Engenharia Civil em Aço.

## ALUMINIO

Será obtido directamente da primeira ou segunda fusão, sendo a percentagem de impurezas inferior a 2%.

## LIGAS DE ALUMINIO

A sua utilização está prevista no presente projecto, e deverão conter um mínimo de 50% de alumínio, sendo a parte restante constituída por componentes de adição e sem quaisquer impurezas.

## PROTECÇÃO DE ELEMENTOS CONTRA A CORROSÃO

a) Todos os elementos de aço a empregar na sinalização serão metalizados por galvanização, devendo as suas superfícies apresentar um recobrimento homogéneo com metal de protecção e sem quaisquer impurezas.

b) Todas as furações, soldaduras e remodelações das peças serão realizadas anteriormente à galvanização.

c) As placas dos sinais de pequena dimensão serão zincadas por galvanização a frio (electrolítica), sendo a espessura do revestimento de 14  $\mu$  e a deposição de 100 g/m<sup>2</sup>. Os postes, tanto dos sinais de pequena, como de média e grande dimensão, serão zincados por galvanização a quente, sendo a espessura do revestimento de 84  $\mu$  e a deposição de 600 g/m<sup>2</sup>. Todos os parafusos, anilhas e porcas serão cadmiados por galvanização a frio (electrolítica), sendo a espessura do revestimento de 20  $\mu$  e a deposição de 140 g/m<sup>2</sup>, o mesmo sucedendo às charneiras, com 28  $\mu$  e 140 g/m<sup>2</sup>, de acordo com as disposições normativas da JAE.

## CORES

As cores a utilizar na sinalização, tanto em tintas como em telas reflectoras, devem ser as previstas no Código da Estrada e seu Regulamento.

## ABECEDÁRIOS E NUMERÁRIOS

As características das inscrições utilizadas nas mensagens da sinalização, são obtidas a partir dos abecedários e numerários tipo (unitários) constantes das disposições normativas em vigor na JAE.

## MARCADORES

Os marcadores são unidireccionais ou bidireccionais de acordo com o local de aplicação e apresentam as características que se passam a especificar.

## DIMENSÕES

Altura máxima: 19 mm;

Dimensão máxima da superfície de contacto com o pavimento: 10 x 10 cm<sup>2</sup>.

## CONSTITUIÇÃO DO CORPO DO MARCADOR

Matéria plástica injectada.

## CONSTITUIÇÃO DOS REFLECTORES

Qualquer que seja a constituição dos elementos reflectores, nomeadamente os constituídos por catadióptros bi-hemisféricos de vidro, deverão corresponder às seguintes características:

### a) Coeficiente de intensidade luminosa

No estado novo e para ângulos de:

Observação 20 "

Incidência vertical  $V = 0^\circ$

Incidência horizontal  $H = 0^\circ$ ,

$CIL > 100 \text{ mod/lux}$ .

Após um ano de serviço o valor de CIL não deverá ser inferior a 25% do valor no estado novo.

### b) Cor

De noite, as coordenadas de cromacidade da luz enviada por um marcador iluminado pelo iluminante A, devem situar-se dentro do domínio definido pelos seguintes pontos:

- A:  $X = 0,440$   $Y = 0,380$

- B:  $X = 0,480$   $Y = 0,410$

- C:  $X = 0,451$   $Y = 0,439$

- D:  $X = 0,409$   $Y = 0,411$

### c) Resistência à sujidade

O CIL dos marcadores em serviço deve ser maior do que 75% do CIL dos mesmos marcadores quando limpos.

## MODO DE FIXAÇÃO

Os marcadores devem ser simplesmente colados sobre o pavimento.

A cola para fixação dos marcadores no pavimento deve obedecer, sem prejuízo de outras especificações expressas pelos documentos de homologação, às seguintes características:

### a) Composição

Cola epoxídica de dois componentes, sendo:

Componente A - Resina epoxídica modificada com base em bisfenol A;

Componente B - Poliaminas modificadas.

b) Equivalente epoxídico (da resina)

Deverá ter o valor máximo de 200.

c) Massa volúmica

Deve obedecer à tolerância de  $\pm 0,05$  relativamente ao valor especificado pelo fabricante, para cada um dos dois componentes e para a mistura.

d) Aderência

Resistência da colagem ao corte - mínimo de 6,1 MPa ao fim de 2 horas.

Idem, ao corte oblíquo - mínimo de 13,8 MPa ao fim de 24 horas e mínimo de 10,3 MPa ao fim de 24 horas mas quando imerso em água.

e) Viscosidade

Deve ser a indicada (em Poises) pelo fabricante.

f) Tempo de vida útil

Mínimo de 30 minutos (para o tempo de aplicação).

g) Tempo de presa

Máximo de 90 minutos, a uma temperatura de entrada em serviço compreendida entre 20 e 25 °C.

h) Prazo de armazenamento

12 meses, com o mínimo de 8 meses.

i) Quantidade de cola por marcador

Mínimo de 100 gramas.

Os métodos de ensaio utilizados para a determinação das características referidas deverão estar de acordo com a Norma AASHTO T 237-73 (1986).

## DELINEADORES

### NATUREZA E ELEMENTOS CONSTITUINTES

O delineador será constituído pelo seu corpo e pelo sistema de ancoragem.

O corpo do delineador será constituído por uma matéria plástica do tipo polietileno, na cor branca, com a espessura de 3 mm, constituído por uma só peça, dificilmente inflamável, resistente ao sol, ao gaz dos escapes e aos fumos e poluição atmosféricos nas regiões industriais. Conterá, ainda, reflectores uni ou bi-direccionais.

Deverá conter estabilizantes que garantam a resistência à luz e aos agentes climatéricos, para além de dever resistir ao amarelecimento.

Deverá ser insensível às variações térmicas.

Deverá conter, no tardo, aberturas que permitam a ventilação e evitem a acumulação de calor e a condensação sobre a acção dos raios solares.

A superfície deverá permitir uma fácil limpeza, sem melindre dos elementos retroreflectores acoplados ou incrustados.

Os retroreflectores deverão ser fixados de tal modo à peça ou corpo do delineador, que seja possível a sua substituição de forma expedita.

O sistema de ancoragem do delineador deverá ser constituído por uma ou mais peças metálicas de fixação, sendo a ancoragem garantida por introdução no solo de uma peça de comprimento não inferior a 30 cm. Pretende-se que o sistema permita, com simplicidade, a remoção e colocação de novo delineador.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS VÁRIOS ELEMENTOS

O delineador, apoiado no solo, deve resistir aos esforços naturais de serviço e não representar um perigo em caso de choque com um veículo. As suas qualidades devem ser duradouras.

Deve resistir sem problemas a um vento que exerça uma pressão de 60 daN/m<sup>2</sup>, o que equivale a um esforço de 5 daN aplicado a 1,0 m acima do solo sem provocar deformações superiores a 5 cm da sua posição inicial.

Perante o efeito de um esforço horizontal, deverá ocupar uma posição tal que a sua parte superior se encontre a menos de 40 cm do solo, e nenhum dos seus elementos constitua parte agressiva ou perigosa para os veículos ou peões.

Deve resistir a um esforço vertical de 25 daN, a fim de resistir ao vandalismo.

Exige-se ainda que, após um impacto com um veículo à velocidade de 60 km/hora, nenhum dos elementos resultantes constitua parte agressiva ou perigosa para os veículos ou peões.

Os materiais que o compõem não devem ser frágeis e devem conservar as suas qualidades (cor, estabilidade, resistência, elasticidade) durante, pelo menos, cinco anos.

As dimensões e características geométricas dos delineadores, apoiados no solo ou sobre uma guarda de segurança, constam das peças desenhadas.

O corpo do delineador será de cor branca, com uma banda preta, em forma de paralelogramo com 20 cm de altura, em cada uma das duas faces.

O dispositivo retroreflector deverá ser sempre branco, com as dimensões indicadas nas peças desenhadas, quer o delineador se venha a localizar à direita ou à esquerda do condutor.

Em faixas uni-direccionais os delineadores possuirão, apenas na face virada para o sentido de tráfego a que respeitam, retro-reflectores rectangulares de cor branca à direita e amarela à esquerda, com as dimensões de 18x4 cm<sup>2</sup>. Em faixas bi-direccionais, os reflectores à direita são brancos e rectangulares com 18x4 cm<sup>2</sup> e os que se situem à esquerda serão constituídos por 2 círculos brancos com 6 cm de diâmetro, distanciados de 15 cm entre centros.

Exige-se que, qualquer que venha a ser o sistema de fixação, o sistema de ancoragem deverá estar enterrado, no mínimo, 30 cm e permitir a todo o sistema as características e comportamentos já descritos.

Para os delineadores apoiados na guarda de segurança, a sua parte superior é idêntica à dos delineadores apoiados no solo. O dispositivo de fixação encontra-se pormenorizado nas peças desenhadas, a título de exemplificação, podendo ser analisadas, pela Fiscalização, outras variantes.

As peças de fixação a utilizar deverão, contudo, ser em aço galvanizado por imersão a quente, conforme prescrições adoptadas para os suportes das guardas de segurança, ou em material inoxidável que garanta as mesmas características físicas.

Os dispositivos retroreflectores serão obrigatoriamente nas cores já indicadas e possuirão as dimensões fixadas nas peças desenhadas. Serão colocados de tal modo que o centro de gravidade da peça se situe a 85 cm do solo.

Devem possuir um poder de, no mínimo, 3 cd por 1 lux de iluminação e por m<sup>2</sup>, segundo um ângulo de incidência de 15 ° e um ângulo de divergência de 20 '.

O Empreiteiro fornecedor deverá ser obrigado a apresentar documentos de homologação, quando existam, de laboratórios portugueses ou estrangeiros, sobre as qualidades e características do material que pretende oferecer, o qual deverá conter o ano de fabrico, a marca de identificação e a referência de homologação.

## SINAIS COMPLEMENTARES

### ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Incluem-se neste âmbito as baias para balizamento de pontos de divergência (BPD).

### PLACA

Formada por barras oblíquas, pretas e amarelas, alternadamente, na espessura indicada nas peças desenhadas, e constituída por uma das seguintes alternativas:

Matéria plástica, do tipo polietileno, constituída por uma só peça com a espessura de  $2 \pm 1$  mm, dificilmente inflamável, resistente ao sol, aos gases dos escapes e aos fumos e poluição atmosféricos, devendo resistir ao amalhecimento;

Alumínio com a espessura de  $2 \pm 0,5$  mm, formando, em tela colável não reflectora ou em pintura, as barras já referidas.

### POSTES E FIXAÇÃO

A sustentação da baia de balizamento de pontos de divergência será executada de forma simples, não se pretendendo garantir mais do que a estabilidade do material e a resistência ao vento que exerça uma pressão de 60 daN/m<sup>2</sup>.

Os postes, em número mínimo de três, deverão ser fixados ao solo por encaixe em bainha própria, que permita recolocar com facilidade novos sinais. Deverão ser solidários com a placa, mas não encastrados no solo. A bainha deverá ser prevista com uma profundidade enterrada da ordem dos 0,30 m.

### MÉTODO CONSTRUTIVO

#### ARMAZENAMENTO DOS SINAIS

Todos os sinais e seus componentes deverão ser armazenados em local fechado, limpo e arejado.

### MONTAGEM DOS SINAIS

a) Sinais de pequena dimensão

Na montagem dos sinais de pequena dimensão devem ser seguidos os esquemas de montagem do desenho de pormenor respectivo.

#### b) Sinais de média e grande dimensão

Os dispositivos de fixação dos painéis de sinalização nos seus suportes (prumos), devem permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos seus pontos de fixação.

A sequência seguida na montagem será a que melhor se adapte à natureza e localização do sinal, sendo recomendada a seguinte: montagem dos perfilados, ou chapas, nos suportes, mediante aperto suave; verificação e acerto posicional com aperto definitivo.

### LOCALIZAÇÃO DOS SINAIS

A localização dos sinais será a indicada nos desenhos. Serão permitidos ligeiros ajustes de posicionamento para melhor adaptação a condicionamentos locais, não podendo, contudo, ser comprometidas as posições relativas de sinais aplicados em interligação e cujo posicionamento esteja directamente relacionado com as marcas rodoviárias do pavimento adjacente.

### IMPLANTAÇÃO TRANSVERSAL DOS SINAIS

#### Sinais de pequena dimensão e sinais complementares

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam, no limite exterior da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite da faixa de rodagem.

Sempre que for necessário utilizar sinais em duplicado terão que surgir forçosamente sinais do lado esquerdo da via, mas sempre em complemento de um outro, colocado à direita.

Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha limite da faixa de rodagem, um ângulo de 100º, medido pelo tardez dos mesmos quer se localizem do lado direito ou do lado esquerdo da faixa de rodagem.

#### b) Sinais de grande dimensão

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam, no limite exterior da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite exterior da berma.

Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha da faixa de rodagem, um ângulo de 80 º, medido pelo tardez dos mesmos.

Quanto aos painéis em pórtico e semi-pórtico, as chapas deverão fazer com a vertical um ângulo de 10º, em favor de uma leitura e rectro-reflexão mais eficazes.

### IMPLANTAÇÃO VERTICAL DOS SINAIS

Deverão ser respeitados os esquemas de implantação indicados nos documentos normativos da JAE, sobre sinalização vertical, que estiverem em vigor; em qualquer caso deverá a Fiscalização, em tempo oportuno, obter a ratificação da Direcção dos Serviços de Conservação relativamente à implementação do esquema projectado, face à eventual conveniência em executar a sinalização em moldes renovados.

Deverá ainda ser tido em conta o seguinte:

a) Sinais de pequena dimensão

Todos os sinais denominados de código deverão ser colocados a 1,10 m de altura (do solo à base do sinal) devendo este valor ser reduzido para 1,00 m, no caso de dois sinais colocados no mesmo poste.

Deverão estar colocados fora do limite da berma e, sempre que exista guarda de segurança, protegidos por esta.

b) Sinais de média dimensão

Os sinais de média dimensão, designadamente os sinais direccionais, um grupo que pertence ao Sistema Informativo, deverão ser colocados a 2,20 m do solo (para a base da seta mais baixa) e possuir os afastamentos entre setas indicados nos documentos normativos da JAE.

A localização do poste único deverá ser tal que se encontre o mais recolhido possível em relação aos sentidos de tráfego e às vias envolventes sem obviar, contudo, os critérios de visibilidade essenciais à leitura das indicações constantes dos mesmos sinais.

A montagem deverá iniciar-se pela escolha do local para a colocação do poste único, sua verticalidade e posterior colocação das setas direccionais com a angularidade exigida pelas indicações direccionais enunciadas nos sinais a colocar.

c) Sinais de grande dimensão

Os sinais de grande dimensão serão colocados a uma distância mínima de 1,50 m do bordo inferior ao solo, excepto nos casos dos painéis colocados em pórtico e em semi-pórtico em que a placa ficará a uma altura mínima de 5,50 m em relação à faixa de rodagem.

d) Sinais complementares

O seu posicionamento deverá respeitar o já exposto para os sinais de pequena dimensão, devendo a altura entre o bordo do sinal e o solo ser de 0,20 m.

e) Outros sinais e demarcação

Os "chevrons" individuais ou duplos serão implantados de modo idêntico ao descrito em 2.1.4 a). Os marcos quilométricos são implantados a 0,80 m do solo, do lado direito, no sentido da quilometragem, para além da berma e com uma inclinação de cerca de 80º em relação à linha definida pelo limite da faixa de rodagem.

Os marcos hectométricos são colocados paralelamente à linha definida pelo limite da faixa de rodagem e do lado direito da mesma, no sentido progressivo da quilometragem e a 0,80 m do solo.

Os marcos miriarmétricos respeitam o mesmo princípio dos quilométricos, mas serão duplicados e situar-se-ão a 1,20 m.

## COLOCAÇÃO

a) Sinais com uma placa num só poste

Serão encastrados num maciço cúbico de betão B20 com 0,5 m de aresta, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

b) Sinais com duas placas num só poste

Serão encastrados num maciço paralelepédico de betão B20, com 0,5 por 0,9 m de secção e 0,5 m de altura, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

c) Sinais com dois ou mais postes

Serão encastrados em um ou mais maciços de betão B20, com as dimensões dos quadros respectivos e a profundidade de acordo com o desenho tipo respectivo.

#### ESCAVAÇÕES PARA MACIÇOS DE FUNDAÇÃO DE SINAIS

Os caboucos para os maciços de fundação serão, em princípio, levados até à profundidade indicada nos desenhos de execução, podendo no entanto, de acordo com a Fiscalização, a fundação ser alterada de acordo com as condições reais reveladas.

A escavação será completada por um saneamento cuidado das soleiras e paredes dos caboucos, de modo a que no final estas superfícies se apresentem completamente limpas e isentas de materiais soltos, não podendo iniciar-se a betonagem sem autorização expressa da Fiscalização.

As escavações serão conduzidas de forma a que fique salvaguardada a completa segurança do pessoal contra desmoronamentos ou outros perigos e assegurada a correcta execução das operações de betonagem, procedendo-se, para isso, às entivações e escoramentos que a Fiscalização reconheça necessários.

Nos preços contratuais encontram-se incluídos todos os trabalhos relativos à sua completa execução, tais como: elevação, remoção, carga, transporte a vazadouro, a depósito e vice-versa, entivações, esgotos, compactação, regularização e percentagens de empolamento ou quaisquer outros trabalhos subsidiários necessários à segurança do pessoal e à correcta execução das operações de betonagem, ficando bem esclarecido que o Adjudicatário se inteirou no local, antes da elaboração da sua proposta, de todas as particularidades do trabalho e que nenhum direito a indemnização lhe assiste no caso das condições de execução se revelarem diferentes das que inicialmente previra.

Para efeitos de medição, o volume a considerar será obtido a partir dos perfis teóricos da escavação.

#### BETÃO

O fabrico, cura, moldagem e desmoldagem do betão devem respeitar as condições estabelecidas no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

#### MARCADORES

A aplicação de marcadores de base plana por colagem em pavimentos de betão betuminoso ou de cimento, implica a observância das seguintes operações:

a) - Implantação

Pré-marcação dos locais de aplicação dos marcadores, para o que se impõe um plano da sua distribuição em extensão, espaçamento e orientação (ângulo com o eixo ou tangente ao eixo da faixa de rodagem).

Na pré-marcação, é aconselhado o uso de bitolas (esquadriadas), que garantam o alinhamento regrado do marcador com as linhas longitudinais.

Considera-se que, para uma boa visibilidade, os marcadores devem ser orientados de modo a que os troços rectos fiquem paralelos ao eixo da faixa de rodagem e, da mesma forma, em curvas, paralelos à tangente ao eixo no ponto de aplicação.

b) - Limpeza

A limpeza e secagem do pavimento deverá ser feita utilizando vassoura ou escova de aço, maçarico ou ar comprimido, por forma a eliminar todos os detritos e humidades existentes e susceptíveis de prejudicar a aderência da cola.

Sobre betão de cimento, é recomendável efectuar a decapagem prévia da superfície utilizando, para o efeito, por exemplo, ácido clorídrico diluído a 1/1, seguida de uma limpeza com água e posterior secagem com maçarico.

#### c) - Preparação da cola

Considerando a utilização de cola de dois componentes, procede-se à sua prévia mistura em quantidades que tenham em consideração o seu consumo total em condições de eficácia. Esta preocupação deve prever a duração da mistura e o rendimento de aplicação (nº de marcadores por unidade de tempo).

As quantidades de cada componente por embalagem (lata) permitem, com facilidade, evitar desperdício de material, o que deve ser evitado a todo o custo tendo em atenção a impossibilidade de criação de "stocks" e a dificuldade na sua aquisição (importação).

Deverá ter-se em atenção que cada marcador, com as dimensões de 0,10 por 0,10 m<sup>2</sup> (de base), necessita de um mínimo de 100 g de cola, a que corresponde uma camada, em fresco, de aproximadamente 1,5 mm de espessura.

Não deverá utilizar-se qualquer dos dois componentes desde que o prazo de validade de 8 meses, mínimo (aconselhado 12 meses), tenha sido ultrapassado.

Se, dentro daquele prazo, se verificar qualquer anomalia aparente ou de adesividade, deverá ser dado conhecimento imediato do facto à Fiscalização.

#### d) - Colagem

A operação de colagem prevê a aplicação no pavimento, com uma espátula, de uma camada de cola com cerca de 1,5 mm de espessura, numa área correspondente à base do marcador.

Em seguida e de imediato, aplica-se o marcador sobre a camada de cola e pressiona-se vigorosamente até que, por refluimento, se verifique o envolvimento do marcador por uma orla de cola que servirá de protecção contra infiltrações.

Deverá sublinhar-se que, nesta operação, poderá efectivar-se a orientação correcta dos marcadores, de acordo com a angularidade estabelecida na a).

### DELINEADORES

#### a) Implantação e colocação

A implantação dos delineadores far-se-á de 50 em 50 m, para troços onde a distância de visibilidade é superior a 250 m. Colocam-se de um e outro lado da faixa de rodagem, segundo o perfil transversal, e serão bi-direccionais se a faixa de rodagem apresentar dois sentidos de tráfego.

Para distâncias de visibilidade reduzidas, por exemplo em curvas em planta ou em curvas de concordância, a visibilidade mínima deverá ser determinada, e para essa zona deverão existir 5 delineadores visíveis para o condutor. Em casos extremos, de distâncias de visibilidade de 40 m, utilizar-se-ão com espaços mínimos de 8 m. Existirão sempre 2 delineadores (1 de cada lado) para o mesmo perfil transversal.

Quando a implantação se realizar sobre guardas de segurança existentes, procurar-se-á respeitar o princípio indicado atrás, tentando acertar o mais possível os espaçamentos.

As peças desenhadas contêm informações complementares da implantação dos delineadores.

#### b) - Implantação transversal

A implantação transversal far-se-á tendo em conta a existência da berma, devendo o delineador, apoiado no solo, situar-se no limite daquela e no separador.

Se a colocação sobre a guarda de segurança não for possível ou desejável, poderá o mesmo situar-se atrás daquela guarda, e a uma distância mínima de 0,50 m da superfície definida pela face da viga "omega".

O Adjudicatário deverá iniciar os trabalhos após marcação experimental dos locais onde se irão instalar os delineadores, procedendo de imediato à escavação das bases e instalação do corpo do delineador, verificando a sua verticalidade, orientação angular em relação à faixa de rodagem e à altura do topo do mesmo à cota da berma.

#### CONTROLO DE QUALIDADE

Para além das prescrições constantes deste Capítulo, o controlo de qualidade deverá ser realizado de acordo com o tipo e frequência dos ensaios definidos pela EP.

## 7. MOBILIÁRIO URBANO

#### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por unidade de valor global assente na previsibilidade das ações a promover tendo em vista os objetivos preconizados na descrição dos artigos 7.1, 7.2 e 7.3.

#### DESCRIÇÃO

Os dissuasores e suportes de bicicleta deverão ser assentes em fundação de betão simples C12/15, conforme pormenor técnico apresentado pelo fornecedor e recomendações do fabricante.

Os balizadores reversíveis deverão ser fixos de acordo com as recomendações do fabricante.

Os batentes de estacionamento deverão ser fixos de acordo com as recomendações do fabricante.

#### DISSUASORES

Deverão ter em conta as seguintes condições:

##### MATERIAL

Tubo circular em aço com encabeçamento soldado ou enroscado.

##### TRATAMENTO DO AÇO

Galvanização por imersão a quente com o mínimo de 40 microns ou metalização por pulverização com o mínimo 80 microns.

##### PINTURA

Primário de aderência à base de resinas epoxi endurecidas com resinas de poliamida sobre aço galvanizado despolido e desengordurado ou sobre metalização desengordurada. Mínimo 30 microns.

Pintura com duas de mão de tinta de esmalte de poliuretano a dois componentes formulado com resinas acrílicas endurecidas com isocianatos brilhante.

Para o acabamento tipo forja a pintura será efectuada com tinta de borracha clorada modificada com pigmento anti-corrosivo de óxido ferro micáceo.

#### CORES E ACABAMENTO

Cinza Ferro: RAL 7016 - acabamento mate

- Acabamento tipo ferro forjado ou forja: apenas usado na substituição de elementos existentes com esse tipo de pintura.

#### PILARETES

Executados em tubo de aço de diâmetro exterior 76 mm, com espessura de parede mínima 3,2 mm e altura 1.20 m sendo a altura acima do pavimento 90 cm.

#### IMPLANTAÇÃO

Previamente à colocação dos pilaretes deverá ser colocada fita sinalizadora ou outro dispositivo que impeça a ocupação do espaço pelos veículos.

Os pilaretes deverão ser colocados de forma a permitir a passagem de peões, cadeiras de rodas, carrinhos de bebé, etc. e a sua colocação terá em conta outros elementos do espaço público como a largura de passeio, tipo de piso e outro mobiliário existente.

#### DISTÂNCIA AO LANCIL

Os pilaretes e travessas deverão ser colocados a 0,20 cm do lancil, permitindo uma largura livre de passagem mínima de 0.80 m.

Nos troços curvos de lancil, com raio menor que 6 m, a travessa e barras de apoio / corrimãos deverão ser curvas paralelas ao lancil.

#### DISTÂNCIA ENTRE PILARETES

A distância entre pilaretes é estabelecida de forma a impedir o estacionamento de automóveis entre eles. Deverá ser respeitado o definido em desenho ou o indicado pela fiscalização.

#### COLOCAÇÃO DOS PILARETES

Os pilaretes serão colocados na vertical independentemente da inclinação do local onde forem colocados. Fixação directa ao solo com fundação em betão C12/15.

#### **SUPORTES DE BICICLETAS**

#### **BALIZADORES FLÉXIVEIS**

Deverão ter em conta as seguintes condições:

#### MATERIAL

Corpo cilíndrico em poliuretano, com o diâmetro de 8 cm e 80 cm de altura, em cor preta, possuindo um segundo cano interior com 17cm de altura para fácil retorno à posição original em caso de impacto e 4

faixas reflectoras amarelas, base uma área reflectora com esferas de vidro de cor branca para melhor reflexão;

#### CORES E ACABAMENTO

Preto e amarelo (faixas reflectoras)

#### BALIZADORES

Executados em tubo de polietano 80 mm, e altura acima do pavimento 800 mm.

#### IMPLANTAÇÃO

Previamente à colocação dos balizadores deverá ser colocada fita sinalizadora ou outro dispositivo que impeça a ocupação do espaço pelos veículos.

Os balizadores deverão ser colocados de forma a permitir a passagem de peões, cadeiras de rodas, carrinhos de bebé, bicicletas, etc. e a sua colocação terá em conta outros elementos do espaço público como a largura de passeio, tipo de piso e outro mobiliário existente.

#### DISTÂNCIA ENTRE BALIZADORES

A distância é estabelecida de forma a impedir o estacionamento de automóveis entre eles. Deverá ser respeitado o definido em desenho ou o indicado pela fiscalização.

#### COLOCAÇÃO DOS BALIZADORES

Serão colocados na vertical independentemente da inclinação do local onde forem colocados. Fixação directa ao solo com fundação em betão C12/15.

#### FIXAÇÃO

A sua fixação ao pavimento é efectuada por âncora interna colado ao pavimento;

### **BATENTE DE ESTACIONAMENTO**

Deverão ter em conta as seguintes condições:

#### MATERIAL

Em borracha reciclada;

#### CORES E ACABAMENTO

Corpo preto e amarelo nas faixas reflectoras;

#### BATENTE DE ESTACIONAMENTO

Executados em borracha reciclada com 1500mm de comp. e altura acima do pavimento 80 mm.

#### IMPLANTAÇÃO

Previamente à colocação dos balizadores deverá ser colocada fita sinalizadora ou outro dispositivo que impeça a ocupação do espaço pelos veículos.

#### DISTÂNCIA ENTRE BATENTES

A distância é estabelecida de forma a impedir o estacionamento de automóveis junto ao passeio. Deverá ser respeitado o definido em desenho ou o indicado pela fiscalização.

#### COLOCAÇÃO DOS BALIZADORES

Serão colocados no pavimento e com fixação directa ao solo.

#### FIXAÇÃO

A sua fixação ao pavimento é efectuada por parafusos ao pavimento;

## 8. REVESTIMENTO VEGETAL

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por unidade de valor global assente na previsibilidade das ações a promover tendo em vista os objetivos preconizados na descrição do artigo.

Por metro quadrado medido sobre as superfícies de atual limpo vistas, englobando dobras, ressaltos, testas, todas as superfícies não visíveis e incluindo a totalidade das diversas espessuras ou profundidades que compõem a natureza dos diversos elementos bem como todas as estruturas que os suportam ou integram, sendo igualmente aplicável o disposto no cap. 1, relativamente ao destino final dos produtos.

### DESCRIÇÃO

Encontram-se envolvidos os trabalhos descritos nos artigos 8.1, 8.2 e 8.3.

#### Terra vegetal

A terra a fornecer será limpa de detritos minerais, orgânicos ou inorgânicos, isenta de infestantes. Será de textura franca, rica em matéria orgânica, própria para jardins e será proveniente da camada fértil superficial de terrenos com capacidade agrícola, assegurando um bom desenvolvimento das plantações e sementeiras a efectuar.

Terá como características mínimas aceitáveis:

- textura franca:
- 10 a 30% de argila;
- 25 a 50% de areia;
- 30 a 50% de limo.
- fertilidade média:
- 2 a 3% em horizontes de textura grosseira;
- 2 a 5% em horizontes de textura média ou fina.
- teor médio de azoto (N), potássio (K) e fósforo (P)

A terra viva a incorporar, destina-se a ser espalhada em grelhas de enrelvamento e nas covas de plantação de árvores, de acordo com o Projecto e o Mapa de Trabalhos.

#### Fertilizantes

Deve-se utilizar os seguintes fertilizantes e correctivos:

a) Na fertilização orgânica:

- estrume bem curtido proveniente da cama de gado bovino ou cavalari;
- correctivo orgânico - ferthumus, humifer ou equivalente;
- terriço de folhas bem curtido

b) Na fertilização mineral:

☒ adubo composto - NPK 15:15:15

☒ adubo Nitroamoniaco 20,5%

### **Tutores e atilhos**

Os tutores deverão ser varas de madeira desempenadas, secas, limpas de nós, descascadas e com tratamento para suportar em bom estado as condições atmosféricas, com altura, diâmetro e resistência compatíveis com as plantas a que se destinam.

A ligação do tutor à árvore deverá ser executada com cinta de material elástico - de preferência borracha, com resistência e elasticidade suficiente para a função pretendida, sem prejudicar as plantas.

Serão colocados em tripé.

### **Material Vegetal**

#### **Árvores**

Todas as plantas a utilizar devem ser exemplares novos, sãos, de plumagem bem conformada, com flecha intacta, com ramificação lateral regularmente distribuída ao longo do tronco e deverão possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem.

As árvores de folha caduca deverão ser fornecidas em torrão e deverão ser das seguintes espécies e possuir uma altura compreendida entre os 2,50 e os 3,00 metros e possuir o seguinte perímetro à altura do peito (PAP):

*Pyrus Calleryana "Chanticleer" (P 20/25cm)*

#### **Casca de pinheiro**

(para espalhamento sobre as áreas de caldeira)

A casca de pinheiro a utilizar como cobertura do solo deverá ser casca de pinheiro tratada e combustada para que não contenha bactérias nocivas, toxinas, pragas ou doenças.

## **9. DIVERSOS**

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Por unidade de valor global assente na previsibilidade das ações a promover tendo em vista os objetivos preconizados na descrição do artigo.

Por metro quadrado medido sobre as superfícies de atual limpo vistas, englobando dobras, ressaltos, testas, todas as superfícies não visíveis e incluindo a totalidade das diversas espessuras ou profundidades que compõem a natureza dos diversos elementos bem como todas as estruturas que os suportam ou integram, sendo igualmente aplicável o disposto no cap. 1, relativamente ao destino final dos produtos.

Por Valor Global incluindo todos os elementos principais e acessórios, englobando todas as operações de concepção, reformulação ou readaptação de rede existente incluindo fornecimento e montagem.

### **DESCRIÇÃO**

Encontram-se envolvidos os trabalhos descritos nos artigos 9.1, 9.2, 9.3 e 9.4.

## SUMIDOUROS

No exterior, os ralos incluem a grelha, o corpo e a secção de topo com altura variável, em ferro fundido. Terão saída vertical ou horizontal para a ligação à rede de drenagem com o diâmetro indicado nas peças desenhadas. Em caso omissis, o diâmetro de saída do ralo nunca será inferior ao ramal de ligação correspondente.

## CÂMARAS DE VISITA

Tipos de câmaras

As câmaras de visita ou inspecção destinam-se a facilitar o acesso aos colectores de drenagem de águas pluviais para observação e manutenção.

Forma e Dimensões

As câmaras poderão ser de planta quadrada ou circular variando a sua dimensão em função da altura. O lado do quadrado ou o diâmetro do círculo serão no mínimo de 1,0 m, podendo diminuir-se para 0,80 m nas câmaras de visita de profundidade inferior a 1,5 m, colocadas no interior das edificações se este procedimento tiver a aprovação da Fiscalização. Nos casos em que a altura das câmaras exceder 2,5 m estas deverão ser circulares, com dimensão interior de 1,25 m. As câmaras de ramal de ligação terão sempre 1,0 x 1,0 m de lado do quadrado. No caso das câmaras destinadas a conduzir esgotos pluviais as dimensões interiores poderão ser diminuídas. Serão respeitadas as dimensões indicadas nas peças desenhadas do projecto. Em caso omissis, o adjudicatário obriga-se a respeitar os seguintes mínimos.

| <b>Quadro - Dimensões mínimas das câmaras de visita</b> |                               |                     |                     |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Altura total (m)</b>                                 | <b>Altura de Retenção (m)</b> | <b>Base (m x m)</b> | <b>Diâmetro (m)</b> |
| $h \leq 0,40$   | 0,10                          | 0,30 x 0,30         | -                   |
| $0,40 < h \leq 0,60$                                    | 0,15                          | 0,50 x 0,50         | -                   |
| $0,60 < h \leq 1,0$                                     | 0,20                          | 0,80 x 0,80         | -                   |
| $1,0 < h \leq 2,5$                                      | 0,30                          | 1,0 x 1,0           | 1,0                 |
| $2,5 < h$   | 0,40                          | -                   | 1,25                |

Soleira

A soleira é uma laje de betão vibrado por processo mecânico, armado (se for necessário) destinado a servir também de fundação das paredes da câmara de visita. A sua espessura deve ser tal que na zona mais profunda das caleiras, o seu valor não seja inferior a 0,10m. No caso de ser armada este valor poderá ser diminuído até 8 cm.

Na soleira serão executadas caleiras em forma de canais circulares e cuja directriz deverá constituir um arco de circunferência tangente ao eixo dos colectores ligados. A inserção de uma ou mais tubagens nas caneluras deve ser feita no sentido do escoamento mediante curvas de raio não inferior ao dobro do diâmetro das respectivas tubagens. Não será permitido executar inserções de tubagem se o ângulo formado pelos eixos dos colectores a ligar for inferior a 90°. As soleiras devem possuir uma inclinação transversal mínima de 10% no sentido das caleiras sem exceder 20%. A inclinação das caleiras deve ser, no mínimo, idêntica à inclinação dos colectores ligados, devendo haver sempre concordância entre a geratriz

superior dos colectores de modo a garantir a continuidade da veia líquida. Sempre que o desnível entre a tubagem de entrada e a saída for superior a 0,80 m deverá executar-se uma queda guiada.

### **Cobertura**

A cobertura das câmaras poderá ter forma plana ou troncocónica assimétrica no caso de câmara circulares e plana no caso de câmaras quadradas. Neste caso a cobertura será em betão armado de espessura mínima 12 cm se estiver localizada no passeio e 15 cm se estiver fora do passeio. A cobertura comporta uma abertura destinada a levar um dispositivo de fecho.

### **Degraus**

As câmaras com profundidade superior a 1,0 m serão dotadas de degraus.

### **Materiais**

#### a) Betão

O betão deverá satisfazer às prescrições contidas no regulamento de betão e ligantes hidráulicos. Sempre que for armado deverá ser da classe B25 ou superior.

#### b) Argamassa

A argamassa a empregar nas alvenarias hidráulicas deve ser equivalente à de 270kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:5 em volume) e a dos rebocos à de 400 kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:3 do volume).

#### c) Tijolos ou Blocos

O tijolo ou bloco a utilizar na construção das paredes das câmaras deverá ser do tipo maciço e será assente a 1/2 vez com argamassa ao traço 1:3 do volume.

#### d) Ferro fundido

O ferro fundido cinzento deverá corresponder à qualidade GG22.

Se o ferro fundido for dúctil deverá apresentar uma resistência mínima à tracção em provetes de 42 hectobares com um alongamento mínimo de 12% ou de 50 hectobares com um alongamento mínimo de 7%.

### **Acabamentos**

As faces interiores das câmaras serão lisas e estanques. Para assegurar a estanquidade da alvenaria ou do betão, desde que este não tenha sido vibrado mecanicamente ou se prove a insuficiência da sua estanquidade (existência de juntas, etc.), as faces interiores serão revestidas com uma argamassa hidrófuga de areia e cimento ao traço 1:3, em volume, de 2 cm de espessura, posteriormente afagada à colher com pó de cimento.

A ligação das tubagens às obras de betão ou de alvenaria será executada de modo a permitir a aderência às paredes conforme a natureza dos materiais que as constituem.

Os dispositivos de fecho metálicos deverão ser devidamente protegidos contra a corrosão, por exemplo, pela metalização e pintura com duas demãos de primário e outras duas de tinta de óleo.

As câmaras de acesso aos colectores de águas residuais domésticas ou industriais deverão ser estanques aos gases e líquidos.

O dispositivo de fecho constituído por quadro metálico e tampa deverá ser executado de modo a garantir um perfeito assentamento.

### **Características dos dispositivos de fecho**

As tampas a usar poderão ser quadradas com ou sem rebaixo para acabamento idêntico ao pavimento, quando localizadas no interior das edificações ou logradouros. A dimensão da abertura útil será de 0,50 m. As tampas a localizar no exterior da edificação serão redondas com a dimensão mínima de 0,55 de abertura útil e em ferro fundido.

Na escolha do dispositivo de fecho, deverá ter-se em atenção o esforço a que irão ser submetidas.

### **Iluminação Pública**

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EQUIPAMENTO EXISTENTE A RELOCALIZAR:

· 2 Coluna de betão com 5m de Hu e luminária ZX1 com Lâmpada VSAP de 100W;

### **INSTALAÇÃO ELÉCTRICA**

As instalações eléctricas a executar deverão estar de acordo com as Normas em vigor e com os critérios da Divisão de Iluminação Pública da Câmara Municipal de Lisboa, devendo ter em conta o tipo de local onde serão executadas e/ou tipo de suporte onde as mesmas se instalam.

### **REQUISITOS PARA RELOCALIZAÇÃO**

Deverá ser requerido o acompanhamento e fiscalização dos serviços de iluminação pública da Câmara Municipal de Lisboa.

Deverá ser deligada previamente a caixa de portinhola, do cabo da rede e do cabo da instalação eléctrica do candeeiro.

Estes equipamentos deverão ser relocados em perfeitas condições de acondicionamento e, caso sejam danificados alguns componentes (difusores, reflectores, carcaças, fixações, etc.), o adjudicatário deverá suportar os custos da respectiva reparação ou da substituição integral da luminária;

· Colunas, idem o ponto anterior;

Nota: A remoção dos equipamentos será feita de forma a assegurar a iluminação mínima da via, ou seja, nunca poderá ser retirado de uma só vez, mais de 50% do equipamento de IP existente no local.

### **ENSAIOS**

Todos os sistemas de terra de protecção, ao serem colocados devem ser medidos, e os seus valores registados em livro de medições ou em planta de implantação dos candeeiros. Este documento, juntamente com as telas finais, será posteriormente entregue à fiscalização da CML-DIP, para efeitos de vistoria final.

Deverá ser prevista a realização de marcação da obra de iluminação para determinação do local exacto de colocação dos pontos de luz e regulação/orientação das luminárias, incluindo todos os meios necessários para a execução dos mesmos.