



**Município de Santarém**  
**Câmara Municipal**  
Departamento Técnico e Gestão Territorial  
DIVISÃO DE OBRAS E PROJETOS

**CLÁUDIA**  
**SOFIA DA**  
**SILVA INÊS**

Assinado de  
forma digital por  
CLÁUDIA SOFIA  
DA SILVA INÊS  
Dados: 2019.01.11  
16:48:40 Z

**DOP / 625VC**

## **REABILITAÇÃO DE OBRA DE ARTE**

**Pontão sobre a Ribeira das Fontainhas**

**ao km 73+400 da EN(D)114**

**Cláusulas Técnicas Especiais**

## Índice

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A MATERIAS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO .....         | 6  |
| 1.1 Movimentos de terras.....                                                  | 6  |
| 1.1.1 Aterros.....                                                             | 6  |
| 1.1.1.1 Critérios Gerais.....                                                  | 6  |
| 1.1.1.2 Tipos de materiais de aterro .....                                     | 7  |
| 1.1.1.2.1 Solos.....                                                           | 8  |
| 1.1.1.2.2 Materiais não reutilizáveis .....                                    | 9  |
| 1.1.1.2.3 Areia, Brita e Rachão .....                                          | 9  |
| 1.1.1.3 Aterros com solos.....                                                 | 9  |
| 1.2 Betões .....                                                               | 10 |
| 1.3 Pavimentação.....                                                          | 13 |
| 1.3.1 Características gerais dos materiais constituintes .....                 | 13 |
| 1.3.1 Camadas Granulares (ABGE).....                                           | 18 |
| 1.3.2 Camadas de misturas betuminosas a quente.....                            | 19 |
| 1.3.2.1 Com características de regularização em mistura betuminosa densa ..... | 19 |
| 1.3.2.2 Com características de desgaste em betão .....                         | 21 |
| 1.3.3 Regras de impregnação e colagem.....                                     | 22 |
| 1.4 Guardas de segurança semi-flexíveis .....                                  | 22 |
| 1.4.1 Normas e regulamentos .....                                              | 22 |
| 1.4.2 Qualidade dos materiais .....                                            | 23 |
| 1.4.3 Características do aço.....                                              | 23 |
| 1.4.4 Características do metal de adição para soldadura .....                  | 23 |
| 1.4.5 Tipos e dimensões dos elementos da guarda de segurança simples .....     | 24 |
| 1.4.5.1 Viga ou baia .....                                                     | 24 |
| 1.4.5.2 Prumo ou suporte.....                                                  | 24 |
| 1.4.5.3 Separador-afastador (amortecedor) .....                                | 25 |
| 1.4.5.4 Elementos especiais.....                                               | 25 |
| 1.4.5.5 Parafusos (ligações) .....                                             | 25 |
| 1.4.6 Resistência dos elementos .....                                          | 26 |
| 1.4.6.1 Viga .....                                                             | 26 |
| 1.4.6.2 Prumo ou suporte.....                                                  | 26 |
| 1.4.6.3 Parafusos (ligações) .....                                             | 26 |
| 1.4.7 Protecção contra a corrosão .....                                        | 26 |
| 1.5 Tintas.....                                                                | 27 |
| 2. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....                      | 31 |
| 1. Trabalhos comuns aos dois pontões .....                                     | 31 |
| 1.1 Estaleiro.....                                                             | 31 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1.1 Instalações e equipamento para estaleiro de apoio à obra, com todas as condições de segurança e salubridade, incluindo todos os meios necessários à execução dos trabalhos e os acessos às frentes de trabalho, quer para entrada de materiais e equipamentos, quer para remoção de resíduos, quer para a retirada final de restos de materiais e equipamentos, as redes de alimentação e distribuição necessárias ao funcionamento do mesmo, bem como a vedação da área afectada ao espaço: ..... | 31 |
| 1.1.1.1 Montagem .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 31 |
| 1.1.1.2 Manutenção .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 32 |
| 1.1.1.3 Desmontagem, incluindo limpezas finais de todos os locais abrangidos pela obra .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 |
| 1.2 Sinalização temporária .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 |
| 1.2.1 Sinalização temporária dos trabalhos, de acordo com o disposto no Decreto regulamentar 22A/98 de 1 de Outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar nº 41/2002 de 20 de Agosto, referente a sinalização vertical, horizontal e outros equipamentos necessários, incluindo fornecimento, implantação e colocação .....                                                                                                                                                          | 32 |
| 2. Pontão sobre a Ribeira das Fontainhas ao km 73+400 da EN(D)114: .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 33 |
| 2.1 Movimentos de Terras .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 33 |
| 2.1.1 Trabalhos preparatórios .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 33 |
| 2.1.1.1 Desmatização de taludes (incluindo podas e redução de copas de árvores), em todo o seu desenvolvimento e numa extensão de 25m, antes e depois da obra de arte, incluindo a carga, transporte e tratamento dos produtos sobranes de acordo com o PPG-RCD. ....                                                                                                                                                                                                                                    | 33 |
| 2.1.1.2 Limpeza e regularização de taludes em todo o seu desenvolvimento, numa extensão de 25m antes e depois da obra de arte, incluindo eventual fornecimento e aplicação de solos seleccionados ou pedra de enrocamento em zonas erodidas e ainda a carga, transporte e tratamento dos produtos sobranes de acordo com o PPG-RCD. ....                                                                                                                                                                 | 37 |
| 2.1.1.3 Abate de árvores, com remoção do cepo, incluindo o posterior preenchimento da cova com ABGE ou solos seleccionados, incluindo carga, transporte e tratamento dos produtos sobranes de acordo com o PPG-RCD. ..                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 38 |
| 2.1.1.4 Limpeza do leito da ribeira com a remoção dos assoreamentos existentes e vegetação indesejada, respeitando a cota de início e fim da soleira da ribeira, sob a PH e numa extensão de 5,00 m, a montante e jusante, incluindo carga, transporte e tratamento dos produtos sobranes de acordo com o PPG-RCD. ....                                                                                                                                                                                  | 38 |
| 2.1.1.5 Execução de enrocamento argamassado, com pré modelação do terreno (abertura de caixa) com uma espessura média de 0,60 m, sob a PH e numa extensão de 5,00 m, a montante e jusante, incluindo carga, transporte e tratamento dos produtos sobranes de acordo com o PPG-RCD.....                                                                                                                                                                                                                   | 39 |
| 2.1.1.6 Aplicação de betão simples para protecção de tubagens existentes junto ao leito do rio sob o pontão. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40 |
| 2.2 Trabalhos de Reabilitação .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 40 |
| 2.2.1 Na face inferior do arco, muros avenida e muros tímpano.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 40 |
| 2.2.1.1 Limpeza superficial, com remoção de vegetação parasita incrustada nas juntas entre pedras com avivamento das mesmas manualmente.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40 |
| 2.2.1.2 Remoção do reboco e da argamassa superficial existente nos blocos de alvenaria por picagem, assim como a eliminação dos sais cristalizados na superfície dos elementos pétreos através de escovagem com escova de aço de modo a obter-se uma boa superfície de aderência nestes elementos, incluindo todos os trabalhos, equipamentos e materiais necessários à sua perfeita execução.....                                                                                                       | 41 |
| 2.2.1.3 Refechamento das juntas dos blocos de alvenaria com argamassa com o objectivo de restabelecer a continuidade entre os blocos constituintes dos elementos estruturais com reparações pontuais de alvenarias degradadas com reconstituição da secção original e preenchimento das cavidades de maiores dimensões com fragmentos (encasques) de pedra de características iguais às da pedra presente no suporte aplicados com argamassa.....                                                        | 41 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1.4 Execução de reboco armado à base de argamassa de cal do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente aditivada com "Lena 870" da Lena Argamassas ou equivalente com espessura máxima final de 5cm e com rede de fibra de vidro de base poliéster, anti-alcalina, com densidade mínima de 160 g/m <sup>2</sup> , por projecção contra as estruturas existentes, incluindo o acabamento do reboco à talocha. ....                                                                                                                                                                                                                                | 42 |
| 2.2.1.5 Aplicação do sistema de protecção superficial, do tipo pintura, à cor de branca, resistente a ciclos de molhagem/secagem.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 44 |
| 2.2.2 Em guarda corpos.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 49 |
| 2.2.2.1 Limpeza superficial, com remoção de vegetação parasita incrustada nas juntas entre pedras com avivamento das mesmas manualmente.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 49 |
| 2.2.2.2 Remoção do reboco e da argamassa superficial existente nos blocos de alvenaria por picagem, e nas zonas de betão, incluindo todos os trabalhos, equipamentos e materiais necessários à sua perfeita execução .49                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
| 2.2.2.3 Execução de reboco à base de cimento, com argamassa do tipo "Lena 8220" da Lena Argamassas ou equivalente por projecção contra as estruturas existentes. Inclui-se o acabamento do reboco à talocha. Deverá ter uma espessura máxima de 0,03 m. Inclui-se o acabamento do reboco à talocha. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 49 |
| 2.2.2.4 Aplicação do sistema de protecção superficial, do tipo pintura, à cor de branca, resistente a ciclos de molhagem/secagem.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 51 |
| 2.3.3 Em elementos de betão (plataforma de alargamento) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 51 |
| 2.2.3.1 Tratamento das armaduras expostas existentes, em zonas localizadas da laje do tabuleiro e zonas próximas dos bordos livres da laje do tabuleiro, incluindo escarificação para remoção do betão delaminado, limpeza das armaduras com jacto de areia, substituição das armaduras existentes por outras com diâmetro idêntico com empalme por soldadura, aplicação de uma protecção anti-corrosiva com uma argamassa cimentícia à base de ligantes cimentícios, resina epoxy modificada e inibidores de corrosão e reparação da geometria com uma argamassa pré-doseada com características não retrácteis, monocomponente reforçada com fibras. .... | 51 |
| 2.2.3.2 Execução de reboco com argamassa à base de cimento .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 52 |
| 1.3.3.3 Aplicação do sistema de protecção superficial, do tipo pintura, à cor de branca, resistente a ciclos de molhagem/secagem.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 52 |
| 2.3 Trabalhos Diversos .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 52 |
| 2.3.1 Manutenção em fase de obra do escoamento das águas com recurso a desvio provisório do leito do ribeiro através de método expedito (ensecadeiras e/ou entubamento) incluindo o fornecimento, colocação dos materiais, equipamentos, tarefas preparatórias e acessórias para realização dos trabalhos e bombagem da água remanescente.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 52 |
| 2.3.2 Fornecimento e montagem de meios de elevação formando plataforma .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 53 |
| 2.3.3 - Remoção de todos os elementos estranhos à obra de arte (elementos de madeira e pontas de varão) .54                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| 2.3.4 - Substituição dos apoios das infra-estruturas existentes (telecomunicações e água).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 54 |
| 2.4 Conservação de Pavimentos.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 54 |
| 2.4.1 Trabalhos acessórios .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 54 |
| 2.4.1.1 Ceifa e corte de vegetação, incluindo limpezas, nas zonas de bermas, valetas e taludes.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 54 |
| 2.4.1.2 Regularização, reperfilamento e limpeza de bermas não pavimentadas e valetas (revestidas e não revestidas) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 56 |
| 2.4.1.3 Fornecimento e aplicação de ABGE com características de regularização no enchimento de bermas ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 59 |
| 2.4.2.1 Saneamento em pavimentos existentes incluindo escavação, remoção e tratamento de acordo com o PPG-RCD dos produtos escavados e preenchimento de acordo com o CE (0,20m de sub-base em ABGE + 0,20m de base em ABGE + 0,05m de regularização em MBD + 0,05m de desgaste em BB).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 64 |



## Município de Santarém Câmara Municipal

Departamento Técnico e Gestão Territorial  
DIVISÃO DE OBRAS E PROJETOS

|                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.2.2 Aplicação de camada de desgaste na regularização e/ou reperfilamento de pavimentos existentes (espessura variável) em AC 14 surf ligante (BB) em betão betuminoso. ....                                                     | 66 |
| 2.4.2.3 Execução de fresagem de pavimentos existentes, em misturas betuminosas, numa profundidade de 0,05 m (para encaixe de camada de desgaste).....                                                                               | 74 |
| 2.5 Equipamentos de Segurança.....                                                                                                                                                                                                  | 74 |
| 2.5.1 Fornecimento de colocação de guardas metálicas semi-flexíveis simples para veículos, com prumos afastados de 4m, incluindo remoção das existentes. Nota: O material retirado deverá ser entregue no estaleiro municipal ..... | 74 |
| 2.5.2 Fornecimento e colocação de guardas metálicas semi-flexíveis simples para veículos, com prumos afastados de 4m, incluindo todos os trabalhos necessários. (no final dos troços).....                                          | 76 |
| 2.5.3 Fornecimento e colocação de guardas metálicas tipo saias metálicas para proteção de motociclos, com prumos afastados de 4m, incluindo todos os trabalhos necessários.....                                                     | 76 |
| 2.5.4 Fornecimento e aplicação de terminais tipo cauda de carpa para guarda metálica semi-flexível .....                                                                                                                            | 76 |

**REABILITAÇÃO DE OBRA DE ARTE**  
**Pontão sobre a Ribeira das Fontainhas**  
**ao km 73+400 da EN(D)114**

**Cláusulas Técnicas Especiais**

**1. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A MATERIAS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO**

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e obedecer ainda a:

- Sendo nacionais, as normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;
- Sendo estrangeiros, as normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

Nenhum material pode ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.

O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, se a solidez, estabilidade, aspecto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração, para mais, no preço.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Adjudicatário da responsabilidade sobre o seu comportamento.

A Fiscalização poderá, sempre que assim entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas.

Os encargos com estes ensaios serão da conta do Adjudicatário caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

**1.1 Movimentos de terras**

**1.1.1 Aterros**

**1.1.1.1 Critérios Gerais**

Os materiais a utilizar nos aterros serão provenientes de zonas de empréstimos. Os empréstimos escolhidos pelo adjudicatário deverão ser submetidos à prévia aprovação da Fiscalização.

Os materiais a utilizar nos aterros localizados no leito do pavimento, nos taludes da estrada e nos primeiros 0,7 m junto ao tardo de elementos estruturais, medidos na horizontal, devem ser preferencialmente insensíveis à água, devido ao facto destas zonas serem mais sensíveis à presença de água e estarem muitas vezes em contacto com esta ou mesmo saturadas.

Nas restantes zonas de aterros poderão ser utilizados todos os materiais que permitam a sua colocação em obra em condições adequadas, que garantam e assegurem por um lado a estabilidade da obra, e simultaneamente, que as deformações pós-construtivas que se venham a verificar sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço.

Para satisfazer as exigências de estabilidade quase imediatas dos aterros, os materiais utilizáveis devem ter características geotécnicas que permitam atingir, logo após a sua colocação em obra, as resistências, em particular mecânicas, que garantam esta exigência. Isto pressupõe, que eles possam ser correctamente espalhados e compactados, o que significa que:

- É necessário que a dimensão máxima ( $D_{máx}$ ) dos seus elementos permita o nivelamento das camadas e que a sua espessura seja compatível com a potência dos equipamentos de compactação utilizados;
- O respectivo teor em água natural ( $W_{nat}$ ) seja adequado às condições de colocação em obra.

Os materiais que poderão ser utilizados na construção de aterros devem ainda obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo, RCD ou quaisquer detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos materiais a aplicar será, em regra, não superior a  $2/3$  da espessura da camada, uma vez compactada.

Na zona superficial dos aterros devem ser utilizados os materiais de melhor qualidade, de entre os provenientes das escavações e/ou dos empréstimos utilizados, de modo a evitar riscos de instabilidade e/ou de erosão.

#### **1.1.1.2 Tipos de materiais de aterro**

Os materiais a utilizar na construção dos aterros são do ponto de vista granulométrico, os seguintes: solos, materiais rochosos (enrocamento) e materiais do tipo solo-enrocamentos.

### 1.1.1.2.1 Solos

Nas presentes Condições técnicas especiais, denominam-se solos os materiais que cumpram as seguintes condições granulométricas:

- Material retido no peneiro 19 mm (3/4") ASTM ..... ≤ 30%

A sua utilização na construção de aterros, no seu estado natural, exige que sejam observadas as seguintes condições relativas ao teor em água:

Solos incoerentes:  $0,8 W_{opm} \leq W_{nat} \leq 1,2 W_{opm}$

Solos coerentes:  $0,7 W_{opn} \leq W_{nat} \leq 1,4 W_{opn}$

Wopm - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Modificado

Wopn - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Normal

A possível utilização dos diversos tipos de solos em função da zona do aterro em que irão ser aplicados deverá obedecer às seguintes regras gerais (Quadro 1), baseadas na classificação unificada de solos, contida na especificação ASTM D 2487.

Quadro 1

| Classe | Descrição                                                                                                                  | Reutilização                          |                 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|        |                                                                                                                            | Zonas problemáticas (acima descritas) | Restantes zonas |
| S 0    | siltos orgânicos e siltos argilosos orgânicos de baixa plasticidade [1]                                                    | N                                     | N               |
|        | argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; siltos orgânicos. [2]                                                   | N                                     | P               |
|        | argilas inorgânicas de plasticidade elevada; argilas gordas. [3]                                                           | N                                     | P               |
|        | siltos inorgânicos; areias finas micáceas; siltos micáceos. [4]                                                            | N                                     | P               |
| S 1    | idem [1]                                                                                                                   | N                                     | S               |
|        | idem [2]                                                                                                                   | N                                     | S               |
|        | idem [3]                                                                                                                   | N                                     | S               |
|        | idem [4]                                                                                                                   | N                                     | S               |
| S 2    | idem [3]                                                                                                                   | N                                     | S               |
|        | idem [4]                                                                                                                   | N                                     | S               |
|        | argilas inorgânicas de plasticidade baixa a média; argilas com seixo, argilas arenosas, argilas siltosas e argilas magras. | S                                     | S               |
|        | siltos inorgânicos e areias muito finas; areias finas, siltosas ou argilosas; siltos argilosos de baixa plasticidade.      | S                                     | S               |
|        | areia argilosa; areia argilosa com cascalho. [5]                                                                           | S                                     | S               |
| S 3    | idem [5]                                                                                                                   | S                                     | S               |
|        | areia siltosa; areia siltosa.                                                                                              | S<br>P                                | S<br>S          |
|        | areias mal graduadas; areias mal graduadas com cascalho.                                                                   | S                                     | S               |
|        | areias bem graduadas; areias bem graduadas com cascalho.                                                                   | S                                     | S               |

|            |                                                                |   |   |
|------------|----------------------------------------------------------------|---|---|
| <b>S 4</b> | cascalho argiloso;<br>cascalho argiloso com areia.             | S | S |
|            | cascalho siltoso;<br>cascalho siltoso com areia. (6)           | P | S |
|            | cascalho mal graduado;<br>cascalho mal graduado com areia. (7) | S | S |
| <b>S 5</b> | idem (6)                                                       | S | S |
|            | idem (7)                                                       | S | S |
|            | cascalho bem graduado;<br>cascalho bem graduado com areia.     | S | S |

S - admissível; N - não admissível ; P-possível

#### 1.1.1.2.2 Materiais não reutilizáveis

Os materiais resultantes de escavações ou de empréstimo e não reutilizáveis, são os que obedecem às seguintes condições:

- Lixo ou detritos orgânicos;
- Entulhos;
- Argilas com IP > 50%;
- Materiais com propriedades físicas ou químicas indesejáveis, que requeiram medidas especiais para escavação, manuseamento, armazenamento, transporte e colocação;
- Turfa e materiais orgânicos provenientes de locais pantanosos.

#### 1.1.1.2.3 Areia, Brita e Rachão

O Adjudicatário apresentará para aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Toda a areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização, para que fique isenta de todo o tipo de lixos, poeiras e matéria orgânica.

#### 1.1.1.3 Aterros com solos

A utilização dos diversos tipos de solos no seu estado natural, em função da zona do aterro em que irão ser aplicados, deverá obedecer às seguintes regras gerais:

- Nos aterros localizados no leito do pavimento, nos taludes da estrada e nos primeiros 0,7 m (largura) junto ao tardo de elementos estruturais, devem, de preferência ser utilizados solos pouco sensíveis à água, pertencentes às classes S2, S3, S4 e S5 previstas no Quadro 1. Sempre que os aterros se localizem em zonas muito húmidas ou inundáveis, ou integrem

camadas drenantes, devem ser construídas com materiais com menos de 5% passados no peneiro 0,074 mm (nº 200) ASTM;

- Nas restantes zonas de aterros podem ser utilizados os solos de qualidade inferior;
- Não é permitida a utilização de materiais rochosos para conclusão da construção dos aterros e é proibido o recurso a técnicas do tipo "sandwich" (utilização de materiais diferentes alternadamente e de forma contínua) de modo a poder garantir-se um comportamento uniforme e contínuo do aterro;
- Na parte superior dos aterros numa espessura entre 20 a 40 cm, devem utilizar-se os solos com melhores características geotécnicas. De preferência, materiais das classes S2, S3, S4 e S5, do Quadro 1 anteriormente apresentado.

## **1.2 Betões**

### *Disposições gerais*

O betão a utilizar em obra, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização e acompanhados de certificados de origem e ficha técnica.

Nenhum tipo de betão poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com pelo menos, um mês de antecedência.

### *Características dos betões*

#### Ligantes Hidráulicos

Os ligantes a utilizar na formulação do betão, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições da NP2064, - Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade, de 1991 e sua emenda de 1993. Nestas condições os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma.

O ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo I da classe 32.5R ou 42,5R e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

O cimento deve ser de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado por forma a ser bem protegido contra a humidade, deve ser fornecido em sacos e não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.1.2.1 da NP ENV206 - Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade, publicada ao abrigo do Decreto-Lei nº 330/95 de 14 de Dezembro.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado e todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

Sem prejuízo do disposto no ponto anterior a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for do tipo I e tiver por objectivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão dando satisfação, às Especificações e Normas em vigor.

#### Inertes

Os inertes para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP ENV206, e na Especificação LNEC E373 - Inertes para argamassas e betões. Características e verificação de conformidade.

O Adjudicatário apresentará para aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Toda a areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização, para que fique isenta de todo o tipo de lixos, poeiras e matéria orgânica.

#### Água

A água a utilizar na obra, na confecção dos betões, 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 com ela fabricados.

#### Adjuvantes

Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manter esta reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não devem 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 devem satisfazer o conjunto de exigências expressas na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade. Assim os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas naquela especificação. Os adjuvantes empregues devem ainda satisfazer os critérios de conformidade e informações exigidas no ponto 6) da referida especificação.

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50 g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2 g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m<sup>3</sup> de betão.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro devem observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas devem ser efectuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes.

Em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode a Fiscalização mandar efectuar os ensaios que entenda por necessários.

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade.

O Adjudicatário deverá contemplar a informação relativa aos adjuvantes com ensaios sobre a variabilidade da trabalhabilidade dos betões com eles produzidos na primeira hora, e das resistências aos 3, 7 e 28 dias de idade por forma a habilitar a Fiscalização com os elementos conducentes à aprovação da sua adopção.

#### Aço para betão armado

O aço das armaduras para betão será em varão redondo, laminado a quente, devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis.

O aço deve ser de um tipo homologado, e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta, obedecendo as prescrições do REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

Os ensaios a realizar serão de tracção sobre provetes proporcionais longos, e de dobragem, efectuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, respectivamente a NP 105 e a NP 173, conforme estipulam os artigos 21 e 22 do REBAP, e ainda os necessários para satisfazer o disposto nos artigos 154 a 157, e 174, do mesmo regulamento.

No caso de se pretenderem efectuar emendas dos varões por soldadura realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os artigos 21 e 156 do diploma citado na alínea anterior.

O betão a utilizar deverá ser "betão pronto" e a classe de resistência à compressão de C25/30

### **1.3 Pavimentação**

#### **1.3.1 Características gerais dos materiais constituintes**

##### Betumes puros (destilação directa)

As características do betume deverão obedecer à 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). 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 à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à 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.

##### Emulsões betuminosas

As emulsões betuminosas podem ser utilizadas em regas de impregnação, em regas de colagem, em semi-penetrações, em revestimentos superficiais betuminosos, em estabilização de bases, na cura de bases tratadas com cimento, na colagem e impregnação de geotêxteis e em misturas betuminosas ou microaglomerados a frio.

As emulsões a empregar deverão estar de acordo com o definido no projecto de Pavimentação.

#### Emulsões betuminosas clássicas

##### *Para regas de impregnação*

A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser uma emulsão especial de impregnação do tipo catiónico - ECI - de baixa viscosidade, que apresente as seguintes características:

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| a) Viscosidade Saybolt-Furol, a 25°C, máxima                    | 50 s      |
| b) Carga das partículas                                         | positiva  |
| c) Teor em betume, mínimo                                       | 40%       |
| d) Teor em água, máximo                                         | 50%       |
| e) Peneiração, máxima                                           | 0,1%      |
| f) Sedimentação, aos 7 dias, máxima                             | 10%       |
| g) Teor em fluidificante, máximo                                | 15%       |
| h) Penetração do resíduo de destilação a 25°C, 100g, 5s (0,1mm) | 200 - 300 |

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 à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou do tipo aniónico de rotura lenta, EAL - 1, e obedecer à especificação E 128 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

##### *Para regas de colagem*

As características da emulsão betuminosa deverão obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. A emulsão betuminosa a empregar deve ser do tipo catiónico de rotura rápida, definida no projecto de Pavimentação, normalmente ECR - 1.

#### Emulsões betuminosas modificadas

O sistema de armazenagem dos ligantes modificados deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade e para que não sedimentem as partículas de betume.

O resíduo de destilação neste tipo de emulsões deve ser obtido por evaporação a 163°C.

Os ensaios de caracterização destes produtos devem ser realizados em Laboratório certificado ou aprovado pela Fiscalização.

#### *Para regas de colagem*

A emulsão a empregar em regas de colagem entre uma camada betuminosa com betume modificado e uma outra camada betuminosa, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a conferir um elevado poder de adesão.

As especificações a respeitar são as seguintes:

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| a) Viscosidade Saybolt-Furol, a 50°C, mínima                      | 20 s      |
| b) Carga das partículas                                           | positiva  |
| c) Teor em betume, mínimo                                         | 63%       |
| d) Teor em água, máximo                                           | 37%       |
| e) Peneiração, máxima                                             | 0,1%      |
| f) Sedimentação, aos 7 dias, máxima                               | 5%        |
| g) Penetração do resíduo de destilação, a 25°C, 100g, 5s (0,1mm)  | 100 - 200 |
| h) Temperatura de amolecimento do resíduo de destilação, mínima   | 45 °C     |
| i) Recuperação elástica do resíduo de destilação, a 25 °C, mínima | 15%       |

#### Aditivos especiais para misturas betuminosas

Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betume - agregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverá o Adjudicatário submeter à apreciação e aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente fibras, ficará confinado à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução, nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

#### Agregados para misturas betuminosas

##### *Condições gerais*

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogêneas, 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 seixeiros, 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)                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Material de granulometria extensa tratado com emulsão betuminosa                                                                                                                        | 0/4, 4/10, 10/20<br>ou em alternativa<br>0/6, 6/10, 10/20               |
| Mistura betuminosa aberta a frio <ul style="list-style-type: none"> <li>- espessura inferior a 4 cm</li> <li>- espessura entre 4 e 6 cm</li> <li>- espessura superior a 6 cm</li> </ul> | 2/4, 4/10<br>2/4, 4/10, 10/14<br>2/4, 4/10, 10/20                       |
| Macadame betuminoso <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuso A</li> <li>Fuso B</li> </ul>                                                                                            | 0/4, 4/10, 10/20<br>0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40 |
| Semi-penetração betuminosa                                                                                                                                                              | 20/40                                                                   |
| Agregado de recobrimento                                                                                                                                                                | 4/10, 10/14                                                             |
| Mistura betuminosa densa                                                                                                                                                                | 0/4, 4/10, 10/20                                                        |



(\*) Este material poderá precisar de alguma percentagem da fracção 2/6. A confirmar no estudo de formulação.

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.

### **1.3.1 Camadas Granulares (ABGE)**

Os materiais granulares a aplicar em obra deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico.

### *Características gerais*

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

Devem ainda, obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica obtida por produção directa, respeitará o seguinte fuso granulométrico:

| ABERTURA DAS MALHAS<br>DE PENEIROS ASTM | PERCENTAGEM ACUMULADA<br>DO MATERIAL QUE PASSA |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 37,5 mm [1 1/2"]                        | 100                                            |
| 31,5 mm [1 1/4"]                        | 75 - 100                                       |
| 19,0 mm [3/4"]                          | 55 - 85                                        |
| 9,5 mm [3/8"]                           | 40 - 70                                        |
| 6,3 mm [1/4"]                           | 33 - 60                                        |
| 4,75 mm [nº 4]                          | 27 - 53                                        |
| 2,00 mm [nº 10]                         | 22 - 45                                        |
| 0,425 mm [nº 40]                        | 11 - 28                                        |
| 0,180 mm [nº 80]                        | 7 - 19                                         |
| 0,075 mm [nº 200]                       | 2 - 10                                         |

- A percentagem de material retido no peneiro de 19 mm (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, máxima .....45%
- Limite de liquidez .....NP
- Índice de plasticidade .....NP
- Equivalente de areia mínimo .....45% a)

a) Se o equivalente de areia for inferior a 45%, o valor de azul de metileno corrigido (VAc), deverá ser inferior a 30, 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%.

### **1.3.2 Camadas de misturas betuminosas a quente**

#### **1.3.2.1 Com características de regularização em mistura betuminosa densa**

A mistura betuminosa densa a aplicar em obra deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico.

#### *LIGANTE*

O ligante betuminoso deve satisfazer o mencionado em 1.3.1.

#### *MISTURA DE AGREGADOS*

Os agregados devem satisfazer o mencionado em 1.3.1.

A mistura de agregados para o fabrico da mistura betuminosa densa, deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida a partir das fracções indicadas em 1.3.1, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

| ABERTURA DAS MALHAS<br>DE PENEIROS ASTM | PERCENTAGEM ACUMULADA<br>DO 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 (nº 4)                          | 45 - 60                                        |
| 2,00 mm (nº 10)                         | 32 - 46                                        |
| 0,425 mm (nº 40)                        | 16 - 27                                        |
| 0,180 mm (nº 80)                        | 9 - 18                                         |
| 0,075 mm (nº 200)                       | 5 - 10                                         |

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

- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B), máxima..... 35%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos ..... 30 %
- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem a adição de filer), mínimo ..... 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, máx ..... 3%

Nota: 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%.

#### *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:

- Número de pancadas em cada extremo do provete..... 75
- Força de rotura ..... 8000 a 15000 N
- Deformação, máxima..... 4 mm
- Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo ..... 13%
- Porosidade (\*) ..... 3 - 6%
- 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.

### 1.3.2.2 Com características de desgaste em betão

O betão betuminoso a aplicar em obra deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico.

#### *LIGANTE*

O ligante betuminoso deve satisfazer o mencionado em 1.3.1.

#### *MISTURA DE AGREGADOS*

Os agregados devem satisfazer o mencionado em 1.3.1.

A mistura de agregados para o fabrico do betão betuminoso deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida a partir das fracções indicadas em 1.2.1, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

| ABERTURA DAS MALHAS<br>DE PENEIROS ASTM | PERCENTAGEM ACUMULADA<br>DO MATERIAL QUE PASSA |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 16,0 mm (5/8")                          | 100                                            |
| 12,5 mm (1/2")                          | 80 - 88                                        |
| 9,5 mm (3/8")                           | 66 - 76                                        |
| 4,75 mm (nº 4)                          | 43 - 55                                        |
| 2,00 mm (nº 10)                         | 25 - 40                                        |
| 0,425 mm (nº 40)                        | 10 - 18                                        |
| 0,180 mm (nº 80)                        | 7 - 13                                         |
| 0,075 mm (nº 200)                       | 5 - 9                                          |

- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B), máxima..... 20% a)
- Percentagem de material britado (ver 14.03.0-9.1) ..... 100%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos ..... 25%
- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo ..... 0,50
- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem a adição de filler), mínimo ..... 60%
- 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, máx ..... 2%

a) 30% em granitos

Nota: 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 do 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 a aditivação do ligante. Caso se utilize como filer a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 2%.

#### *CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA*

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

- Número de pancadas em cada extremo do provete ..... 75
- Força de rotura ..... 8000 a 15000 N
- Deformação máxima ..... 4 mm
- Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo ..... 14%
- Porosidade (\*) ..... 4 - 6%
- 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.

### **1.3.3 Regras de impregnação e colagem**

Ver o especificado em 1.3.1.

## **1.4 Guardas de segurança semi-flexíveis**

### **1.4.1 Normas e regulamentos**

Os materiais, dimensionamento, execução e ensaios dos elementos de guardas de segurança e suas ligações, deverão, em tudo, obedecer ao que é prescrito e lhes diga respeito no Eurocódigo 3 - Projeto de Edifícios e de Obras de Engenharia Civil em Aço, bem como às normas ou especificações do LNEC que interessem à conceção e execução das guardas.

Deverão ainda obedecer, para o caso de guardas de segurança semi-flexíveis duplas especiais, às diretivas do Conselho de 28 de Março de 1983 (83/189/CEE), nomeadamente

no que se refere às "instruções relativas ao emprego de dispositivos de retenção de veículos contra despistes acidentais da faixa de rodagem", Anexos 4 e 5, para a guarda semi-flexível denominada BHO, e às normas que lhe são aplicáveis.

#### **1.4.2 Qualidade dos materiais**

Todos os elementos da guarda de segurança serão executados em aço macio corrente de textura completa e homogênea, isento de inclusões, fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

Os perfis laminados e as chapas devem ter as formas previstas, apresentar-se desempenadas dentro das tolerâncias admitidas e com as superfícies lisas.

#### **1.4.3 Características do aço**

O aço macio corrente a utilizar em chapas, em perfis, ou parafusos, deverá possuir as seguintes características mecânicas:

- Lim. elástico convencional mín. [c/ 0,2 % de deformação permanente] ..... 24 kgf/mm<sup>2</sup>
- Tensão de rotura mínima ..... 37 kgf/mm<sup>2</sup>
- Mínima extensão após rotura ..... 22 %

Para os parafusos, o limite elástico convencional pode baixar até 21 kgf/mm<sup>2</sup> e a extensão após a rotura (mínima) deverá situar-se nos 25%.

#### **1.4.4 Características do metal de adição para soldadura**

Os métodos de soldadura deverão respeitar as prescrições seguintes:

- As soldaduras serão realizadas por fusão, através de um arco eléctrico, com eléctrodos, por processo semi-automático de fusão do fio em atmosfera neutra;
- As soldaduras serão realizadas por cordões contínuos, planos os côncavos, cuja espessura é indicada nos desenhos de pormenor.

O metal de adição para soldaduras deverá respeitar as seguintes características:

- Tensão de cedência mínima ..... 28 kgf/mm<sup>2</sup>
- Tensão de rotura mínima ..... 44 kgf/mm<sup>2</sup>
- Mínima extensão após rotura ..... 25 %

#### **1.4.5 Tipos e dimensões dos elementos da guarda de segurança simples**

##### **1.4.5.1 Viga ou baia**

Será executada em chapa com espessura de 3 mm (tolerância de  $\pm 10\%$ ).

A secção da viga será do tipo "Omega", com duas ondas elípticas moldadas numa só peça e sem arestas nos ângulos diedros.

Aquela secção deverá proporcionar à viga as seguintes características mecânicas:

- Momento de flexão correspondente a 2/3 do limite de fadiga do material ..... > 70 tfm
  - Flecha máx. correspond. a uma carga isolada de 1000 kgf, a meio do vão de 4 m ... 12 cm
- Cada tramo da viga em alinhamento recto deverá possuir um comprimento de 4,0 m, entre eixos de apoio, podendo, em curvas com raio inferior a 45 m, baixar para valores ajustados à respectiva curvatura.

A sobreposição de cada tramo para o estabelecimento da continuidade da viga deverá verificar-se, pelo menos, numa extensão de 0,30 m.

Os furos serão em número de oito para fixação dos elementos horizontais entre si e um de fixação ao dispositivo de afastamento, deverão ser convenientemente ovalizados por forma a permitir as variações de comprimento devidas à acção da temperatura, bem como o jogo indispensável ao melhor amortecimento e à facilidade de montagem.

A altura da aresta superior da viga, em guarda com viga simples, será de 0,70 m (tolerância de + 0,03 m, - 0,00 m).

Deverão respeitar-se todas as dimensões indicadas nos respetivos desenhos de pormenor.

##### **1.4.5.2 Prumo ou suporte**

Nas secções correntes, será utilizado o perfil especificado no projeto, posicionado de forma a fixar a viga à alma. O seu comprimento total será de:

- 1,70 m ficando a menos de 0,50 m de crista de aterros consolidados;
- 1,50 m em secção corrente, compreendendo os solos que tornam necessário o emprego de perfurador.

A altura mínima do topo do prumo acima do solo será 0,66 m, com a tolerância de + 0,03 m. O furo do parafuso de fixação deve ficar situado a 0,11 m do topo do perfil e ser convenientemente ovalizado verticalmente.

Os postes, quando convenientemente encastrados (caso dos prumos fixos aos tabuleiros das pontes), satisfarão às seguintes condições técnicas:

- A flecha correspondente à carga de 3500 kgf no sentido normal ao movimento será, no máximo, de 2 mm;
- A flecha correspondente à carga de 200 kgf no sentido do movimento será, no máximo, de 5 mm.

Em separadores centrais e sempre que possível em planta, dever-se-á recorrer a prumos em perfil UNP 16, que suportará de um e de outro lado uma viga do tipo OMEGA, idêntica à já descrita.

#### **1.4.5.3 Separador-afastador (amortecedor)**

Será executado em chapa de aço do tipo indicado no desenho de pormenor respectivo, com as dimensões aí fixadas.

Não se prevê a colocação de afastadores nos dois suportes terminais das extremidades enterradas.

#### **1.4.5.4 Elementos especiais**

As placas de fixação terão as dimensões definidas nos respectivos desenhos de pormenor. Estas placas de fixação serão apenas utilizadas nos três primeiros e nos três últimos prumos de cada fila, para assegurar melhor amarração em caso de colisão nesta zona.

#### **1.4.5.5 Parafusos (ligações)**

As ligações de todos os elementos que constituem a guarda de segurança (troços de viga, prumos e amortecedores) entre si, serão efectuadas com parafusos em aço macio e o seu dimensionamento será efectuado tendo em consideração o determinado na Norma Portuguesa NP 343, devendo ser utilizadas anilhas apropriadas para melhorar as condições de aperto.

Todos os parafusos da viga deverão ser do tipo "cabeça de tremço".

A ligação de dois tramos consecutivos da viga deverá ser realizada com a utilização de um número mínimo de oito parafusos.

O amortecedor não deverá ser ligado ao prumo por parafusos de diâmetro inferior a 16 mm (Prumo INP 12). Nesta ligação não serão utilizadas anilhas.

#### **1.4.6 Resistência dos elementos**

##### **1.4.6.1 Viga**

A viga, colocada na posição horizontal e com a face de exposição ao tráfego voltada para cima, quando submetida, para além do seu peso próprio, a uma carga estática vertical aplicada a meio vão, deverá resistir a um momento flector de 375 kg.m sem que a tensão de tracção no aço ultrapasse 2/3 do seu limite elástico convencional.

Nas mesmas condições, a tensão de rotura à tracção não deverá ser atingida sob a Acção de uma carga inferior a uma tonelada.

##### **1.4.6.2 Prumo ou suporte**

O prumo deverá resistir, no seu lugar, a uma carga estática horizontal de uma tonelada, aplicada ao nível correspondente a meia altura da viga e dirigida de dentro para fora da faixa de rodagem, sem que a tensão de tração no aço ultrapasse os 2/3 do seu limite elástico convencional.

Nas mesmas condições, a tensão de rotura à tração não deverá ser atingida sob a Acção de uma carga inferior a duas toneladas.

##### **1.4.6.3 Parafusos (ligações)**

Os troços da viga terão de estar de tal modo interligados que devem resistir a um esforço de tracção simples de 20 toneladas, abstraindo das suas ligações aos prumos.

#### **1.4.7 Protecção contra a corrosão**

a) Todos os elementos da guarda de segurança serão metalizados a zinco, por galvanização, devendo as suas superfícies apresentar um recobrimento homogéneo com o metal de protecção; se a galvanização for a quente (por imersão), o recobrimento não deverá ser inferior a 600 g/m<sup>2</sup>, a que corresponde aproximadamente uma capa com espessura de 84 µ e, se for a frio (electrolítica), aquele não deverá ser inferior a 300 g/m<sup>2</sup>.

b) A furação nas vigas, suportes, separadores e alongadores, bem como a soldadura, serão efectuadas antes da galvanização.

c) Os parafusos, anilhas e fêmeas, devem ser metalizados com galvanização a frio.

### 1.5 Tintas

A tinta a utilizar será acrílica de base aquosa e deverá constituir uma película impermeável à água e possuir baixa resistência à difusão do vapor de água, elevada resistência à difusão de CO<sub>2</sub> e muito baixo coeficiente de difusão dos iões cloretos.

Material:

i. A pintura deverá ter as seguintes características físicas:

a) Cor:

A cor final e respectiva tonalidade será escolhida pela Fiscalização;

b) Massa volúmica:

A massa volúmica deverá obedecer à tolerância de  $\pm 3\%$  em relação ao valor especificado pelo Fornecedor. A determinação da massa volúmica deverá ser efetuada de acordo com a norma EN ISO 2811-2-2001 (Paints and varnishes. Determination of density. Part 2: Immersed body (plummet) method.

c) Viscosidade:

A viscosidade deve obedecer à tolerância de  $\pm 5\%$  em relação ao valor especificado pelo Fornecedor.

d) Aspecto da película seca:

A tinta deverá originar uma película seca contínua e sem poros, uniforme e opaca, sem desigualdade no tom de cor, cobrindo totalmente o suporte, permitindo uma boa colmatagem da porosidade superficial do betão, com um acabamento liso, com a cor e o brilho pretendidos pela Fiscalização.

e) Tempos de secagem:

Para os tempos de secagem entre demãos deverão cumprir-se as indicações da ficha técnica do produto.

ii. A pintura deverá, ainda, possuir as seguintes propriedades:

a) Repelir a sujidade;

b) Isenta de solventes orgânicos;

c) Boa capacidade de impregnação;

d) Resistente aos raios ultravioletas;

e) Resistente aos ácidos e às bases;

f) Não ser poluente, inodora e atóxica;

g) Assegurar a protecção do betão contra a erosão e a degradação;

h) Boa aderência elevada relativamente à base, exigindo-se uma tensão mínima de 1,5 MPa na aderência do filme seco, de acordo com a norma EN ISO 4624.

iii. As características de comportamento e durabilidade da pintura deverão ser determinadas em diversos tipos de provetes de acordo com o especificado na prEN 1504-2 (Produtos e sistemas para a protecção e reparação de estruturas de betão – Definições, exigências, controlo de qualidade e avaliação da conformidade. Parte 2: Sistemas de protecção superficial). Os aspectos a contemplar, nesse sentido, são:

a) A espessura seca da tinta deverá ser de pelo menos, 200  $\mu$ m, admitindo-se uma tolerância de -5% a +25% relativamente ao valor nominal da espessura adoptada para a obra. O valor adoptado, que poderá variar com o tipo de produto seleccionado, nunca deverá ser inferior ao indicado nestas Condições Técnicas. A medição da espessura da película seca deverá ser efectuada de acordo com a norma NP EN ISO 2808-2000 (Tintas e vernizes. Determinação da espessura da película) – Método 3B ou 5B (Método do comparador ou método microscópico após o corte em cunha da película).

b) O esquema de pintura deverá apresentar uma boa aderência à base de aplicação e entre camadas. A aderência deverá ser a exigida pelas classes 0 a 1, de acordo com a norma NP EN ISO 2409-1995 (Tintas e vernizes. Aderência pelo método da quadrícula), usando uma punção de corte com lâminas espaçadas de 3 mm.

c) O revestimento por pintura deverá apresentar uma boa resistência aos álcalis dos ligantes hidráulicos, não devendo notar alterações apreciáveis na película ao fim de 48 horas de imersão, quando ensaiada de acordo com a Especificação LNEC E 319- 1978 (Tintas e vernizes. Ensaio de resistência aos álcalis dos ligantes hidráulicos).

d) Resistência à abrasão por queda de areia - O revestimento por pintura com a espessura recomendada de 200  $\mu$ m não deverá deixar aparecer a base de aplicação após a queda de 50 litros de areia, quando ensaiado de acordo com a norma ASTM D 968-93-2001 (Standard test methods for abrasion resistance of organic coatings by falling abrasive).

e) A permeabilidade ao vapor de água é definida em função da espessura da camada de ar de permeação equivalente ( $sD, H_2O$ ). Assim, exige-se  $sD, H_2O \leq 5$  m para a espessura seca estabelecida ( $\geq 200$   $\mu$ m). O controlo desta característica deverá ser feito de acordo com a norma NP EN ISO 7783-1-2001 (Tintas e vernizes. Determinação da velocidade de transmissão do vapor de água. Parte 1: Método da cápsula para películas livres).

f) A permeabilidade da pintura à água ( $w$ ) deverá ser inferior a 0,1 kg/ (m<sup>2</sup> × hora 0,5), de acordo com a norma NP EN 1062-3-2001 (Tintas e vernizes. Produtos de pintura e

esquemas de pintura a aplicar em alvenaria e betão exteriores. Parte 3: Determinação e classificação da velocidade de transmissão da água líquida (permeabilidade)).

g) A permeabilidade ao CO<sub>2</sub> é definida em função da espessura da camada de ar de permeação equivalente ( $s_{D,CO_2}$ ). Exige-se  $s_{D,CO_2} > 50$  m para a espessura seca estabelecida ( $\geq 200$  mm), devendo o correspondente controlo ser feito de acordo a norma EN 1062-6-2002 (Paints and varnishes. Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete. Part 6: Determination of carbon dioxide permeability).

h) Permeabilidade aos iões cloreto. Segundo o estabelecido pela prEN 1504-2, em revestimentos cujo coeficiente de permeabilidade à água ( $w$ ) é inferior a 0,1 kg/ (m<sup>2</sup> × hora 0,5) não se prevê que possa acontecer a difusão dos iões cloreto, pelo que o controlo desta propriedade será feito pela garantia do atendimento ao acima estabelecido.

i) A tinta deverá possuir muito boa elasticidade (capacidade de acomodar as fendas do substrato), de modo a adequadamente acompanhar os movimentos do suporte e a servir de ponte protectora para as fendas porventura existentes, mesmo quando estas estiverem a trabalhar (a abrir). A elasticidade da pintura deve atender aos requisitos estabelecidos para as seguintes classes:

Ensaio estático - A5 (10 °C)

Ensaio dinâmico - B4.2 (10 °C)

Os testes para comprovação da elasticidade deverão obedecer ao prescrito na norma EN 1062-7-2002 (Paints and varnishes. Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete. Part 7: Determination of crack bridging).

j) Resistência ao envelhecimento. O revestimento por pintura deverá apresentar uma muito boa resistência ao envelhecimento, para que as suas características sejam mantidas num período mínimo de 10 anos. A resistência ao envelhecimento deverá ser comprovada por resultados de ensaios após 2000 horas de envelhecimento artificial acelerado (xénon) de acordo com a norma NP EN ISO 11341-2000 (Tintas e vernizes. Envelhecimento acelerado e exposição à radiação artificial. Exposição à radiação de arco xénon filtrada) ou outra norma equivalente e complementada com a informação de obras em que foi aplicado. Pretende-se que sejam verificadas as seguintes condições:

- Alterações de aspecto: Sem tendência para a farinação e admitindo uma ligeira alteração de cor;

- Permeabilidade ao CO<sub>2</sub> e aos iões cloreto: Não deverá haver redução da espessura da camada de ar de penetração equivalente, nem do coeficiente de migração dos cloretos, em relação aos valores determinados com o revestimento não envelhecido.

k) Cor. A medição de diferenças de cor para determinação do DE deverá ser efetuada de acordo com a ISO 7724-3-1984 (Paints and varnishes. Colorimetry. Part 3: Calculation of colour differences).

O desempenho da tinta deverá, também, ser verificado directamente após a sua aplicação sobre o betão pela avaliação quantitativa do seu efeito na resistência à carbonatação do betão. O coeficiente K que relaciona a profundidade da carbonatação (x) em mm com o tempo (t) em anos ( $x = K\sqrt{t}$ ), deverá ser inferior a  $K \leq 2,7 \text{ mm/ano}^{1/2}$ , para o betão com a pintura especificada. Para aferir este desempenho, o valor de K' medido no ensaio de carbonatação acelerada em câmara com 5% de CO<sub>2</sub> em provetes revestidos com tinta deverá ser inferior a  $K' \leq 20 \text{ mm/ano}^{1/2}$ , ou seja, ao fim de 1 mês a profundidade de carbonatação, nesse ensaio, não deverá exceder 5,7 mm.

Os vasilhames de tinta deverão ser armazenados em lugares secos, frescos e arejados, de forma a estarem adequadamente protegidos contra temperaturas negativas e contra a agressão de fontes de calor e ignição.

O Adjudicatário proporá à aprovação da Fiscalização o revestimento/tinta que se propõe empregar, acompanhando a proposta não só de certificado de origem, composição, condições de armazenamento, certificado de garantia e de atendimento a todas as características exigidas neste capítulo, mas também dos esquemas de pintura que o Fornecedor aconselhe. O controlo das características exigidas será feito mediante a apresentação de documentos de homologação. A Fiscalização mandará proceder aos ensaios que julgue necessários de acordo com os referidos documentos e sempre a expensas do Adjudicatário.

## **2. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

Os trabalhos de reabilitação identificados na Memória Descritiva deverão ser executados de acordo com estas Cláusulas Técnicas Especiais.

Todos os trabalhos que a seguir são descritos incluem os materiais e equipamentos necessários para a sua realização, nomeadamente andaimes e plataformas de trabalho, desvios provisórios de tráfego ou alteração dos desvios provisórios em tubagem das linhas de água, remoção do local com transporte e condução a vazadouro de material sobrando e eventual indemnização por depósito.

### **1. Trabalhos comuns aos dois pontões**

#### **1.1 Estaleiro**

**1.1.1 Instalações e equipamento para estaleiro de apoio à obra, com todas as condições de segurança e salubridade, incluindo todos os meios necessários à execução dos trabalhos e os acessos às frentes de trabalho, quer para entrada de materiais e equipamentos, quer para remoção de resíduos, quer para a retirada final de restos de materiais e equipamentos, as redes de alimentação e distribuição necessárias ao funcionamento do mesmo, bem como a vedação da área afectada ao espaço:**

##### **1.1.1.1 Montagem**

Antes do início da obra, deverá o empreiteiro apresentar um plano de estaleiro que inclua a planta ou plantas cotadas com as dimensões de cada uma das áreas funcionais e de arrumação de materiais.

O dimensionamento do estaleiro e a sua execução deverão ser efectuados de acordo com a regulamentação em vigor.

A organização do estaleiro e o projecto das instalações provisórias devem ser submetidos à apreciação do Dono da Obra.

O Empreiteiro deverá garantir a conservação e limpeza das instalações do estaleiro, de modo que o trabalho se desenvolva com eficiência e segurança.

Toda a zona deve estar devidamente sinalizada, segundo esquema aprovado pelo Dono da Obra.

A vigilância e segurança de toda a zona da obra e 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.

Após a conclusão da obra, as instalações e obras provisórias serão demolidas e os seus restos removidos para fora da zona da obra e levados a depósito, devendo os locais de implantação ficar perfeitamente limpos e regularizados, salvo se outros trabalhos forem

São da responsabilidade do Empreiteiro todas as despesas a efectuar nomeadamente com:

- o estabelecimento do estaleiro, incluindo licenças e taxas a que houver lugar e eventuais indemnizações aos proprietários das áreas a ocupar;
- o fornecimento de água, energia e comunicações ao estaleiro;
- a montagem, a manutenção, a desmontagem, a demolição do estaleiro, incluindo as alterações que pretenda efectuar nas instalações e equipamentos existentes;
- os acessos provisórios ao estaleiro e as diferentes frentes de trabalho, quer com a manutenção e conservação dos existentes, quer com o estabelecimento de novos acessos provisórios;
- as obras ou trabalhos auxiliares necessários à execução dos trabalhos tal como são previstos no projecto e com a técnica conveniente.

#### **1.1.1.2 Manutenção**

Ver rubrica 1.1.1.1 destas CTE.

#### **1.1.1.3 Desmontagem, incluindo limpezas finais de todos os locais abrangidos pela obra**

Ver rubrica 1.1.1.1 destas CTE.

### **1.2 Sinalização temporária**

**1.2.1 Sinalização temporária dos trabalhos, de acordo com o disposto no Decreto regulamentar 22A/98 de 1 de Outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar nº 41/2002 de 20 de Agosto, referente a sinalização vertical, horizontal e outros equipamentos necessários, incluindo fornecimento, implantação e colocação**

Nesta rubrica está incluído o fornecimento e colocação de toda a sinalização temporária da obra, incluindo todos os materiais e equipamentos necessários.

Está ainda incluído o fornecimento e colocação da sinalização para desvios provisórios de trânsito, a implantar na obra. O adjudicatário, fica obrigado, a apresentar um plano de

sinalização para os referidos desvios, os quais, apenas poderão ser implementados após aprovação da fiscalização.

Toda esta sinalização deve obedecer ao disposto no Decreto Regulamentar 22ª/98 de 1 de Outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar nº 41/2002 de 20 de Agosto.

## **2. Pontão sobre a Ribeira das Fontainhas ao km 73+400 da EN(D)114:**

### **2.1 Movimentos de Terras**

#### **2.1.1 Trabalhos preparatórios**

**2.1.1.1 Desmatção de taludes (incluindo podas e redução de copas de árvores), em todo o seu desenvolvimento e numa extensão de 25m, antes e depois da obra de arte, incluindo a carga, transporte e tratamento dos produtos sobrantes de acordo com o PPG-RCD.**

A superfície do terreno a escavar ou a aterrar tem de ser previamente limpa de todo o tipo de detritos, lixos, pedra grossa, entulhos, vegetação lenhosa (arbustos e árvores) e vegetação subarbustiva e herbácea.

A limpeza e desmatção devem ser feitas ao longo da linha de água numa extensão de cerca de 25 metros para jusante e montante da nova PH, no leito, taludes e margens (faixa de 10 metros paralela à linha de água) e inclui o corte de árvores, arbustos, vegetação herbácea e arbustiva e de todo o tipo de espécies invasoras, tais como, silvas e canas, inclui ainda a remoção das raízes e do remanescente do corte de árvores e restante vegetação.

Toda a vegetação arbustiva e arbórea localizada nas áreas não atingidas por movimentos de terras, será protegida, de modo a não ser afectada com a localização de estaleiros, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outras ou com o movimento de máquinas e viaturas. Compete ao Adjudicatário tomar as disposições adequadas para o efeito, designadamente instalando vedações e resguardos onde for conveniente ou necessário.

A limpeza dos taludes, no que respeita à vegetação, deverá ser realizada com critério, de preferência utilizando meios manuais, mantendo a vegetação com interesse conservacionista, que também detém funções de corredor ecológico e de estabilização das próprias margens da ribeira, através do seu sistema de raízes. Assim, deverão ser retiradas as infestantes e a vegetação que eventualmente se encontra a obstruir o escoamento natural

ou que constitui potencial risco para a estabilidade da obra de arte, ou que dificulte a sua manutenção futura

O produto utilizado deve ser inócuo para animais e não afectará as características, nem reagirá com os materiais constituintes dos revestimentos dos passeios. Se este último for vegetal, o herbicida empregue será selectivo e não o danificará.

Em relação às podas das árvores e redução das copas estas deverão ser feitas em todas as árvores existentes e utilizar-se-à o método inglês, com a redução do volume da copa num valor máximo de 30%, respeitando a estrutura da árvore e aplicando a "técnica do corte correcto".

As podas deverão ser executadas de acordo com as técnicas adequadas à protecção da sanidade das árvores, uma vez que uma poda mal executada poderá resultar em feridas, podridões ou mesmo na morte da árvore. Deste modo haverá que respeitar os seguintes princípios gerais:

- Pretende-se que as árvores ornamentais se apresentem de acordo com a sua configuração e porte naturais, pelo que as intervenções deverão cingir-se ao estritamente necessário.
- Qualquer supressão de que resulte uma árvore com aspecto mutilado deve considerar-se inadmissível.

Estas operações compreendem:

- a supressão dos ramos secos, partidos ou decrepitos e de tocos; o a supressão dos ramos vivos que, pela sua inserção, se encontram a prejudicar terceiros, a segurança da via ou a sanidade da própria árvore, como seja o caso dos ramos-ladrões;
- o encurtamento dos ramos que, pela sua inserção ou dimensão, se encontram a prejudicar terceiros, a segurança da via ou o equilíbrio da copa.

Na supressão de ramos, o corte terá de ser efectuado no plano que une a parte imediatamente exterior à ruga da casca e a extremidade superior do colo do ramo, sem deixar tocos e sem ferir os tecidos do tronco ou ramo onde se insere o ramo a suprimir.

Na eliminação de ramos mortos ou tocos, deve evitar-se ferir o anel de cicatrização.

No encurtamento de ramos, o corte terá de ser efectuado na axila de um ramo lateral ou de um gomo lateral (no caso de um ramo jovem), sem deixar tocos e sem ferir os tecidos do ramo ou gomo lateral.

Os cortes finais devem ser deixados em condições que permitam o rápido desenvolvimento do tecido de cicatrização, pelo que deverão ser lisos e limpos, não devendo resultar rasgões, ou quaisquer imperfeições causadoras de danos à árvore, nem ficarem faces expostas onde se possa acumular água das chuvas.

As ferramentas de corte devem ser afiadas regularmente, para garantir a qualidade do trabalho. Deverão ser também desinfectadas antes da deslocação para outro local. Todavia, sempre que se verifique a existência de ramos doentes as ferramentas de trabalho deverão ser desinfectadas, de modo a não se propagarem doenças.

Quando da eliminação ou encurtamento de grandes ramos, para evitar que esgalhem, deverá-se cortá-los em secções progressivas. A queda desses troços deve ser orientada com o auxílio de cordas. Procedimento idêntico deverá ser adoptado nos casos em que existirem bens a preservar nas proximidades das árvores.

Os trabalhos de poda devem realizar-se durante o período de repouso vegetativo das plantas em questão.

Estes trabalhos nunca deverão ser realizados em dias com temperaturas máximas acima dos 20° C.

Excepcionalmente, em situações de risco iminente de ruptura poderão efectuar-se trabalhos de poda em épocas/dias não apropriados.

O método de execução do trabalho, nomeadamente o modo de acesso às zonas a podar, deverá ser proposto pelo Adjudicatário e sujeito à aprovação do Dono da Obra, sendo que nos métodos de acesso às árvores a podar é interdito o uso de "esporas".

A poda de um exemplar arbóreo poderá ter objectivos distintos, podendo distinguir-se os seguintes tipos de poda:

#### Poda de limpeza e manutenção

Este tipo de poda engloba a supressão de ramos mortos, secos, partidos ou decrépitos e de tocos, assim como de pequenos ramosãos, com diâmetro inferior a 0,03 m (excepcionalmente poderão ser admitidos ramos com diâmetro até 0,10 m), que, pela sua inserção, se encontrem a prejudicar terceiros ou a segurança da via.

Engloba também o corte de ramos para manutenção de gabarit, independentemente do seu diâmetro, sendo que não se devem cortar apenas os ramos que prejudicam a circulação na via, mas também os ramos que se encontram no lado oposto da copa, de modo a manter o equilíbrio desta.

### Poda de Formação

Executa-se em árvores jovens, com vista a formar uma copa equilibrada e adequada às necessidades da via. Este tipo de poda só se deverá efectuar em situações pontuais, uma vez que se plantam, preferencialmente, exemplares com características adequadas aos locais. Esta poda deverá limitar-se à supressão (com cortes lisos e rentes ao tronco ou aos ramos de inserção) dos ramos inferiores, de forma a atingir-se um tronco limpo de ramificações até à altura indispensável para permitir o trânsito sem dificuldades. Daí para cima deixar-se-ão as árvores expandir livremente para que adquiram a forma que mais se aproxime do seu porte natural. A supressão dos ramos inferiores deve ser gradual, não convindo em regra que o fuste (parte do tronco sem ramificações) tenha mais do que 1/3 ou quando muito  $\frac{1}{2}$  da altura total da árvore. Quando não haja prejuízo para a circulação rodoviária será em regra aconselhável manter a árvore com ramos desde a base, sobretudo tratando-se de árvores de copa esguia (ex.: Cipreste ou Choupo-de-Itália).

### Poda de Correção

Este tipo de poda deverá ser efectuado em situações particulares indicadas pelo Dono da Obra, em árvores adultas com necessidade de:

- melhorar as condições de arejamento do interior da copa, corrigindo problemas fitossanitários, e/ou para criar melhores condições de iluminação dos ramos baixos, evitando o seu desguarnecimento e declínio, corrigindo, assim, eventuais desequilíbrios da copa. O arejamento da copa, ou seja, a supressão de ramos, será efectuado de modo a aumentar a transparência da copa, sem alterar o volume da árvore; o reequilíbrio da copa, quando ocorra a necessidade de cortar um ramo de grandes dimensões, na sequência da quebra accidental de grandes ramos ou na sequência de intervenções no solo que possam desencadear desequilíbrio ao nível das raízes;
- redução de carga sobre determinadas pernadas ou ramos, para corrigir problemas mecânicos, evitando a quebra daqueles.

Dado tratar-se de um trabalho com efeitos irreversíveis sobre a estrutura da árvore, a execução de qualquer poda de correção deverá ser precedida de uma análise à situação da árvore, por parte do técnico responsável designado pelo Adjudicatário, de forma a determinar quais os ramos a eliminar ou a encurtar, bem como a proporção considerada nesse encurtamento.

Quaisquer que sejam os tipos de poda a realizar, estes compreendem, também, a remoção de ramos ladrões, de rebentos de toíça até 0,15 m de DAP e o corte e remoção de trepadeiras que se desenvolvam ao longo do tronco e ramos da árvore.

O corte esporádico de pequenos ramos secos, apodrecidos ou o encurtamento de ramos desgarrados como acto isolado, não se considera como unidade tratada.

No caso das espécies a podar se encontrarem sujeitas a legislação específica, como é o caso dos sobreiros e azinheiras, onde seja prevista a autorização prévia por parte de entidades externas com competência na matéria, só se poderão realizar os trabalhos após a obtenção da autorização acima mencionada, devendo o Adjudicatário cumprir as condicionantes que possam eventualmente ser impostas.

No caso de ser necessária a poda de coníferas hospedeiras do Nemátodo do Pinheiro, terão de ser cumpridas as exigências legais estipuladas, sendo da responsabilidade do Adjudicatário o preenchimento do manifesto de exploração florestal de material de coníferas hospedeiras do nemátodo da madeira do pinheiro. Os sobrantes resultantes deste trabalho deverão ser destroçados a dimensões inferiores a 3 cm.

Todos os resíduos produzidos deverão ser triados e encaminhados a destino final adequado de acordo com o previsto na legislação de resíduos e disposições ambientais em vigor.

Sem prejuízo do referido, deverá em todos os casos privilegiar-se a selecção do destino final conferido aos resíduos verdes oriundos desta actividade, em função da sua valorização ambiental, em termos de reciclagem, compostagem, valorização energética ou outra. Para tal, será aconselhável a trituração destes resíduos verdes in situ, com vantagens ainda ao nível da redução do volume no respectivo transporte.

Sem prejuízo de outros equipamentos necessários à boa execução deste tipo de trabalho, é obrigatório alocar também o seguinte:

- veículo com cesto em plataforma elevatória
- triturador de resíduos

**2.1.1.2 Limpeza e regularização de taludes em todo o seu desenvolvimento, numa extensão de 25m antes e depois da obra de arte, incluindo eventual fornecimento e aplicação de solos seleccionados ou pedra de enrocamento em zonas erodidas e ainda a carga, transporte e tratamento dos produtos sobrantes de acordo com o PPG-RCD.**

Este trabalho deverá começar com a limpeza e remoção de todos os solos instáveis na zona onde será reconstruído o talude, incluindo eventuais escavações, carga, transporte e

tratamento do material sobran­te de acordo com o PPG-RCD. Posteriormente e em caso de necessidade (que será avaliada pela fiscalização) será colocada manta geotêxtil, e em cima da mesma levantado o talude, de acordo com as peças desenhadas. A pedra para enrocamento será também ela fornecida pelo empreiteiro, terá de ser calibrada e de granulometria superior a 200 mm, pode ser colocada mecanicamente, mas nas zonas críticas terá de ser arrumada à mão para ficar com uma boa disposição.

Esta rubrica inclui ainda em caso de necessidade a carga, transporte e execução de aterro com solos da escavação no tardo­z do talude a refazer em enrocamento.

Nota: Nas zonas onde a fiscalização entender necessário o adjudicatário fica obrigado a aplicar manta geotêxtil com uma densidade de 300 gr/m<sup>2</sup>.

**2.1.1.3 Abate de árvores, com remoção do cepo, incluindo o posterior preenchimento da cova com ABGE ou solos seleccionados, incluindo carga, transporte e tratamento dos produtos sobran­tes de acordo com o PPG-RCD.**

O abate de árvores deverá ser efectuado por meios manuais ou mecânicos, incluindo todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução assim como a remoção do local, carga, transporte, aterro do buraco devido à remoção, e eventual indemnização a terceiros por depósito dos detritos.

Este trabalho aplica-se na remoção de vegetação pontual ou de porte mais pequeno, ou na complementação de trabalhos de remoção mecânica ou manual de vegetação, procede-se à aplicação de herbicida por pulverização sobre as raízes das ervas, segundo as instruções e nas concentrações indicadas pelo fornecedor, as quais devem estar obrigatoriamente coladas de forma visível nos recipientes do produto e redigidas em língua portuguesa.

**2.1.1.4 Limpeza do leito da ribeira com a remoção dos assoreamentos existentes e vegetação indesejada, respeitando a cota de início e fim da soleira da ribeira, sob a PH e numa extensão de 5,00 m, a montante e jusante, incluindo carga, transporte e tratamento dos produtos sobran­tes de acordo com o PPG-RCD.**

Refere-se este trabalho à limpeza, desobstrução e regularização geral do leito da ribeira no interior da obra de arte e no desenvolvimento do enrocamento argamassado para cada lado da obra de arte, encontrando-se esta distância definida nas peças desenhadas, bem como a limpeza de lajes de soleiras existentes.

Está incluído a remoção de terras, detritos, lixos, vegetação e outros materiais existentes dentro da PH até à soleira existente.

As soleiras deverão ficar perfeitamente limpas e ainda nas bocas de entrada e saída junto aos muros avenida/ala.

Este trabalho aplica-se na remoção de vegetação pontual ou de porte mais pequeno, ou na complementação de trabalhos de remoção mecânica ou manual de vegetação. A limpeza dos taludes, no que respeita à vegetação, deverá ser realizada com critério, de preferência utilizando meios manuais, mantendo a vegetação com interesse conservacionista, que também detém funções de corredor ecológico e de estabilização das próprias margens da ribeira, através do seu sistema de raízes. Assim, deverão ser retiradas as infestantes e a vegetação que eventualmente se encontra a obstruir o escoamento natural ou que constitui potencial risco para a estabilidade da obra de arte, ou que dificulte a sua manutenção futura. Inclui também a remoção de pedras/blocos que poderão estar dispostos no leito da ribeira e que constituem uma obstrução ao escoamento na água.

Estão incluídos todos os trabalhos, equipamentos e materiais necessários à realização desta actividade.

**2.1.1.5 Execução de enrocamento argamassado, com pré modelação do terreno (abertura de caixa) com uma espessura média de 0,60 m, sob a PH e numa extensão de 5,00 m, a montante e jusante, incluindo carga, transporte e tratamento dos produtos sobrantes de acordo com o PPG-RCD.**

Refere-se este trabalho à regularização geral do leito da ribeira com pré-modelação com enrocamento até à cota de base do enrocamento argamassado encontrando-se a distância definida nas peças desenhadas do projecto.

Este trabalho corresponde ao fornecimento e colocação de camada de enrocamento, com a 60cm de espessura média. O enrocamento deverá ser constituído por pedra de 30cm. Alerta-se para a existência de pequenas pedras que poderão ser utilizadas no decurso da execução do enrocamento.

A colocação da camada de enrocamento tem o objectivo de evitar fenómenos de erosão junto às lajes de soleira existentes na estrutura da obra.

Após colocação do enrocamento, o leito da ribeira deverá ficar nivelado e deverá ser garantida uma pendente mínima para garantir o escoamento adequado.

Na preparação destes trabalhos devem ser respeitados eventuais açudes/muros existentes, que necessitem ou não de reconstrução, que após a sua execução sejam mantidas as condições actuais de escoamento.

Durante a obra, a entidade executante terá de tomar todas as medidas necessárias que minimizem o risco potencial de alteração das propriedades físico-químicas da água, devido à regularização do leito e à aplicação de camada de argamassa, bem como evitar a retenção ou supressão de quantidades significativas de caudal.

A execução de enchimento das soleiras a montante e/ou a jusante da obra de arte com espessura definida no Projecto e pendente mínima de 0.5%, com betão da classe C25/30. Antes da execução da betonagem deverá proceder-se à preparação das superfícies de betão da soleira existentes com picagem superficial para melhorar a aderência e limpeza geral a jacto de água a pressão controlada.

As superfícies do betão de enchimento devem ser acabadas à talocha de modo a conferir um acabamento com rugosidade equivalente a um areado médio.

O adjudicatário deve submeter à aprovação da Fiscalização o plano de betonagem devidamente coordenada com o desvio provisório do curso de água.

#### **2.1.1.6 Aplicação de betão simples para protecção de tubagens existentes junto ao leito do rio sob o pontão.**

Refere-se este trabalho a fornecimento e aplicação de betão simples da classe C20/25 sobre as tubagens existentes, de forma a que fiquem envolvidas, que se encontram na margem do leito da ribeira com vista à sua protecção. Incluindo todos os materiais necessários à correcta aplicação do betão.

### **2.2 Trabalhos de Reabilitação**

#### **2.2.1 Na face inferior do arco, muros avenida e muros tímpano**

##### **2.2.1.1 Limpeza superficial, com remoção de vegetação parasita incrustada nas juntas entre pedras com avivamento das mesmas manualmente.**

Este trabalho consiste na execução da limpeza superficial com remoção de vegetação parasita incrustada nas juntas das pedras de alvenaria e avivamento das juntas manualmente. A limpeza de vegetação e eliminação de musgos, líquenes e eflorescências deverá ser realizada através de tratamento com biocida; limpeza geral com recurso a jacto de água a pressão.

Inclui todos os materiais, equipamentos, trabalhos, meios, tarefas preparatórias e acessórios, todos os sistemas de segurança e protecção de trabalhadores e terceiros necessários à boa execução dos trabalhos.

**2.2.1.2 Remoção do reboco e da argamassa superficial existente nos blocos de alvenaria por picagem, assim como a eliminação dos sais cristalizados na superfície dos elementos pétreos através de escovagem com escova de aço de modo a obter-se uma boa superfície de aderência nestes elementos, incluindo todos os trabalhos, equipamentos e materiais necessários à sua perfeita execução**

Este artigo refere-se ao descasque dos rebocos das superfícies de alvenaria, incluindo todos os trabalhos necessários à sua boa execução.

- Remoção dos rebocos existentes:

Os rebocos existentes nos paramentos das superfícies a reabilitar serão removidos manualmente com recurso a martelo e escopro. Este trabalho deverá ser realizado de forma cuidada e com meios ligeiros de força controlada, para que não ocorra degradação do material de preenchimento.

Serão limpas com escova de aço todas as superfícies que posteriormente irão receber pintura ou reboco. Esta limpeza tem por objectivo remover todo o tipo de lixos, resíduos e substâncias corrosivas, criando-se em simultâneo uma superfície rugosa para melhorar a aderência do material de reparação.

Quaisquer plataformas de trabalho e/ou andaimes que se venham a tornar necessários para a execução do trabalho estão incluídos na rubrica 3.2

**2.2.1.3 Refechamento das juntas dos blocos de alvenaria com argamassa com o objectivo de restabelecer a continuidade entre os blocos constituintes dos elementos estruturais com reparações pontuais de alvenarias degradadas com reconstituição da secção original e preenchimento das cavidades de maiores dimensões com fragmentos (encasques) de pedra de características iguais às da pedra presente no suporte aplicados com argamassa**

Este artigo refere-se ao tratamento generalizado das superfícies de alvenaria, incluindo o reperfilamento das juntas de alvenaria com argamassa à base de cal do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente aditivada com "Lena 870" da Lena Argamassas ou equivalente, preenchimento de cavidades ou blocos faltosos com blocos de dimensões semelhantes, incluindo todos os trabalhos necessários à sua boa execução.

Nas zonas erodidas onde ocorra falta de elementos ou existam cavidades, o Adjudicatário terá que proceder ao preenchimento destas zonas, com elementos de alvenarias de características e regularizando as superfícies. A realização destes trabalhos deve ser executada de forma a fechar todas juntas e fissuras de menor expressão.

Processo construtivo:

- Refechamento das juntas:

As juntas entre blocos de alvenaria deverão ser tratadas e preenchidas com argamassa bastarda à base de cal hidráulica do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente aditivada com "Lena 870" da Lena Argamassas ou equivalente. A junta será preenchida e apertada à colher ou com outro processo manual de forma a garantir um preenchimento eficaz. O refechamento das juntas será feito com a argamassa atrás descrita, e não deverá ficar à face da alvenaria, preenchendo devidamente os vazios de forma a impedir a entrada de agentes agressivos. Após a conclusão dos trabalhos de refechamento das juntas, deverão ser removidos os excessos dos materiais de modo a regularizar as superfícies.

- Preenchimento de cavidades:

Nas zonas erodidas onde ocorra falta de elementos ou existam cavidades, o Adjudicatário terá que proceder ao preenchimento destas zonas, com elementos de alvenarias de características e regularizando as superfícies. A realização destes trabalhos deve ser executada de forma a fechar todas juntas e fissuras de menor expressão.

As argamassas a utilizar nos trabalhos de reabilitação dos elementos em alvenaria deverão ser do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente aditivada com "Lena 870" da Lena Argamassas ou equivalente.

**2.2.1.4 Execução de reboco armado à base de argamassa de cal do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente aditivada com "Lena 870" da Lena Argamassas ou equivalente com espessura máxima final de 5cm e com rede de fibra de vidro de base poliéster, anti-álcalina, com densidade mínima de 160 g/m<sup>2</sup>, por projecção contra as estruturas existentes, incluindo o acabamento do reboco à talocha.**

Refere-se à execução de reboco armado à base de argamassa de cal do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente aditivada com "Lena 870" da Lena Argamassas ou equivalente com espessura máxima final de 5cm e com rede de fibra de vidro de base poliéster, anti-álcalina, com densidade mínima de 160 g/m<sup>2</sup>, por projecção contra as estruturas existentes. Inclui-se o acabamento do reboco à talocha.

A parede base deverá estar devidamente preparada para receber o reboco. A superfície a cobrir deverá estar totalmente desembaraçada de partículas mal aderentes ou de quaisquer outros corpos que possam afectar a argamassa do reboco, bem como isentas de pó, gorduras ou fuligem de fogo.

Imediatamente antes da aplicação do reboco a parede base deverá ser abundantemente molhada de modo que se encontre totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem que, contudo, apresente qualquer cavidade com água retida.

A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após o seu fabrico, devendo ser totalmente aplicada antes de iniciar a presa. Durante o período em que aguarde aplicação, deverá estar protegida do sol, chuva ou vento.

Será interdito o aproveitamento de argamassa já endurecida, mesmo com adição de água. A argamassa endurecida deverá ser retirada do local de trabalho.

Considera-se que a argamassa está endurecida quando apresentar quebra de trabalhabilidade ou tiver sido amassada há mais de 1 hora, no Verão e 2 horas nas restantes estações. A alteração destes períodos será sujeita à aprovação da Fiscalização.

A aplicação de rebocos exteriores deverá ser interdita sempre que se verifiquem temperaturas inferiores a 3°C, ou superiores a 30°C, vento forte, chuva, ou quando se preveja a formação de geada.

Os rebocos deverão ser aplicados mecanicamente, seguindo-se as instruções correspondentes ao tipo de equipamento utilizado para o efeito. No entanto, e sem prejuízo das instruções a seguir em cada caso, poderão ser adoptadas as regras seguintes:

- a boca da pistola deverá manter-se numa posição perpendicular ao paramento a revestir;
- a velocidade do material à saída da pistola, deverá ser condicionada pelo diâmetro da boca;
- a pressão da água deverá ser maior do que a do ar, para garantir uma molhagem mais completa dos materiais e facilitar ao operador uma regulação mais rápida e mais eficaz;
- o desempenho segue-se imediatamente à projecção, antes do início da presa do aglutinante.

Quando se verifiquem temperaturas elevadas, sol forte ou vento, deverão os rebocos recém colocados manter-se permanentemente húmidos, durante o mínimo de três dias, o que poderá ser feito por meio de rega, de aspersão ou qualquer outro sistema adequado. Só a Fiscalização poderá dispensar o cumprimento desta determinação.

Pretende-se para os rebocos a obtenção de superfícies lisas, muito fechadas e bem desempenadas, sem concavidades ou convexidades, sem marcas de talocha ou sarrafamento,

sem ondulações e ainda, sem riscos de areias grossas arrastadas no acto de afagamento ou grânulos de inertes soltos destacados da massa.

A tolerância permitida nos rebocos é de  $\pm 4$  mm observada com uma régua rectilínea de 2,0 m de comprimento colocada sobre qualquer ponto e em qualquer direcção.

Quaisquer plataformas de trabalho e/ou andaimes que se venham a tornar necessários para a execução do trabalho estão incluídos na rubrica 3.2.

Processo construtivo:

- Execução de uma primeira camada de reboco, com argamassa do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente aditivada com "Lena 870" da Lena Argamassas ou equivalente, para nivelar, homogeneizar e promover a aderência entre o reboco e o suporte
- Execução de uma segunda camada de reboco, com argamassa do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente, com rede de fibra de vidro incorporada
- Execução de uma última camada de reboco, com argamassa do tipo "Lena 857" da Lena Argamassas ou equivalente, obtendo uma espessura máxima final de 5cm

#### **2.2.1.5 Aplicação do sistema de protecção superficial, do tipo pintura, à cor de branca, resistente a ciclos de molhagem/secagem**

Refere-se este trabalho à execução de pintura à cor definida no articulado (branca ou betão), resistente a ciclos de molhagem/secagem, em toda a obra de arte.

As superfícies deverão ser pintadas com tinta acrílica, de base aquosa.

O revestimento protector (pintura) a aplicar terá por finalidade conferir uma elevada protecção aos elementos da obra de arte, nomeadamente contra a carbonatação, penetração de água e cloretos. Assim, deverá constituir uma película impermeável à água e possuir baixa resistência à difusão do vapor de água, elevada resistência à difusão de CO<sub>2</sub> e muito baixo coeficiente de difusão dos iões cloretos.

#### Métodos Construtivos:

O Empreiteiro, com base nos esquemas de pintura definidos neste capítulo, deverá submeter à aprovação da Fiscalização todos os esquemas específicos desta Obra, onde conste o tipo de preparação da base, a referência e características técnicas dos produtos, o número de demãos, tempos de secagem, etc. Os produtos a aplicar devem estar homologados.

Para a realização das pinturas deve obedecer-se, em particular, às especificações do D.T.U. - N°59 1952]. "Cahier des Prescriptions Techniques Générales applicable aux travaux de Peinture, Nettoyage, Mise en Service, Vitrieries, Papier de Teinture".

Os produtos de tratamento serão sempre compatíveis com os acabamentos, devendo ser os recomendados pelos fabricantes das tintas.

As bases de aplicação devem ser cuidadosamente limpas de poeiras, substâncias gordurosas, manchas e de todos os resíduos resultantes da realização de trabalhos anteriores.

O teor de humidade e o acabamento das bases, e as condições de temperatura e higrométricas do meio ambiente devem satisfazer as prescrições de aplicação do fabricante, uma vez aprovadas pela Fiscalização.

As deficiências da base de aplicação, fissuras, cavidades, irregularidades, e outras, devem ser reparadas quer com o mesmo material do revestimento quer com produtos de isolamento e de barramento adequados às pinturas a aplicar. O Empreiteiro, antes do início destes trabalhos deve, obrigatoriamente, submeter à aprovação da Fiscalização as soluções que pretende executar.

Antes de iniciar a execução de acabamentos, o Empreiteiro deve proceder à verificação do estado das superfícies a acabar, e propor à Fiscalização a solução de qualquer problema que eventualmente dificulte a obtenção de uma boa qualidade na sua execução (humidade, alcalinidade ou qualquer outra particularidade).

As demãos terão tonalidades ligeiramente diferentes que, em regra, vão de menos claro ao mais claro. O Empreiteiro deve preparar, de acordo com as indicações da Fiscalização, as amostras necessárias para fixação das tonalidades e texturas definitivas das superfícies aparentes.

As superfícies acabadas devem apresentar uma coloração uniforme e regular. A correcção das deficiências das superfícies pintadas - bolhas, manchas, fissuras e outras - só será iniciada depois do Empreiteiro ter apresentado à aprovação da Fiscalização as medidas necessárias à sua eliminação. Em princípio a correcção de deficiências em zonas localizadas obriga a repintura de toda a superfície.

Para que a pintura apresente um desempenho eficaz é essencial que as superfícies a revestir se apresentem limpas, isentas de arames, pregos, lascas de madeira, esferovites, material degradado, solto ou pouco aderente, e constituam uma base isenta de poros e irregularidades, mas com uma rugosidade que potencie uma boa aderência da pintura.

Antes da aplicação do esquema de pintura as superfícies deverão estar limpas e secas.

O aspecto final da superfície de betão preparada para receber o esquema de pintura deverá ser previamente acordado entre o Adjudicatário e a Fiscalização.

As argamassas e betões a pintar devem, em regra, ter sido concluídos, trinta dias antes do início das pinturas, devendo ser previamente preparadas com uma demão de primário antialcalino, o qual, em locais húmidos, deverá ser também anti fungos.

Sempre que o prazo seja inferior a trinta dias deverá o Empreiteiro aplicar uma demão de primário antialcalino adequado ao tempo de execução dos suportes.

Quando as superfícies se apresentarem porosas deve ser aplicado um primário adequado, bastante penetrante e aglutinante.

Nas superfícies que se apresentem revestidas com "leitada de cimento", esta camada deve ser retirada por decapagem por jacto abrasivo ou por ataque com solução ácida adequada.

Havendo necessidade de recorrer à aplicação de massas de barramento a fim de se obterem as tolerâncias dimensionais especificadas, o Empreiteiro deve submetê-las a aprovação da Fiscalização.

Salvo indicação explícita em contrário nas especificações dos trabalhos, a execução da pintura deve obedecer ao seguinte esquema de pintura, que deverá apresentar uma espessura mínima de 200  $\mu\text{m}$ , constituído por:

- a) A primeira demão, diluída, deverá ser realizada para que se obtenha um filme seco com a espessura mínima de 30  $\mu\text{m}$ . Esta demão deverá garantir uma eficiente penetração nos pequenos poros, selagem dos mesmos e, ao mesmo tempo, constituir uma base compatível com as demãos de acabamento subsequentes. Esta demão deverá ser aplicada à trincha por forma a garantir uma eficaz colmatação dos poros;
- b) A segunda, sem diluição, deverá ser realizada para que nesta camada se obtenha um filme seco com a espessura mínima de 100  $\mu\text{m}$ ;
- c) A demão final deverá ser executada para que nesta camada final se obtenha um filme seco de espessura não inferior a 70  $\mu\text{m}$ .

As espessuras dos filmes secos serão medidas, em princípio, através de aparelhos laboratoriais adequados.

Entende-se por espessura do filme seco num ponto, a média de 3 medições não distanciadas de mais de 10cm entre si aceitando-se que no máximo, um dos três valores seja inferior em 10% ao valor especificado.

Para um bom comportamento e uma acção eficaz do revestimento por pintura é muito importante o cuidado tido durante a aplicação do mesmo, bem como as condições ambientais na altura da aplicação, devendo, assim, tomar em atenção:

a) Cuidados preparatórios:

A Fiscalização deverá verificar que todos os produtos possuem fichas técnicas e que são seguidas as recomendações indicadas para os mesmos.

A pintura não deverá ser aplicada sobre zonas reparadas há menos de 15 dias, salvo acordo, em contrário, da Fiscalização.

O Adjudicatário deverá certificar-se que a superfície de betão, depois de reparada e preparada, não possui uma humidade superior a 5% (m/m) antes da pintura. Exceptuam-se os casos em que a ficha técnica do produto indique expressamente que o mesmo poderá ser aplicado em superfícies com humidade superior. A humidade superficial poderá ser medida com um aparelho de tipo eléctrico ou dieléctrico (resistivímetros).

b) Verificação das condições ambientais:

Só deverá ser autorizada a execução da pintura quando a temperatura do ar estiver compreendida entre 5°C e 35°C (nem frio, nem sol forte) e 3°C acima da temperatura do ponto de orvalho, a humidade relativa não exceder os 80% e sem que se façam sentir ventos fortes que provoquem a secagem demasiado rápida da película. Deverá, ainda, tomar-se o devido cuidado com a possibilidade de condensação do vapor de água na superfície, por poder levar à formação de uma película de humidade invisível que poderá prejudicar a aderência do revestimento.

Deverão, também, ser tidas em conta as condições higrométricas e de temperatura indicadas na ficha técnica dos produtos, desde que mais condicionantes do que o prescrito neste Caderno de Encargos, devendo o Adjudicatário registar, durante a execução dos trabalhos, as condições climáticas em que está a decorrer a aplicação.

c) Processo de aplicação:

Os produtos deverão ser aplicados a rolo, à trincha ou à pistola (sistema air less). A primeira demão deve ser aplicada à trincha ou equivalente.

Na aplicação da tinta deverão ser integralmente respeitadas as indicações do fabricante. Só será permitida a pintura sobre superfícies limpas e bem secas e a existência de pó, gorduras ou outros materiais serão impeditivos para a continuação dos trabalhos, devendo o Adjudicatário promover a preparação da superfície.

O empreiteiro obriga-se, apresentar à fiscalização um dossier técnico, com os documentos de homologação, sobre a pintura que se propõe a executar. Esse dossier deverá conter as características físicas e mecânicas do revestimento, bem como documentar os ensaios efectuados pelo fabricante.

Recepção de produtos:

- Identificação dos produtos:

Os produtos a utilizar durante a execução da obra deverão estar devidamente rotulados de acordo com a legislação em vigor e ser acompanhados da respectiva ficha técnica, elaborada segundo a norma NP 3284-1986 (tintas e vernizes. Conteúdo da ficha técnica de produto), em que se deverão destacar as condições de manipulação e de aplicação e indicar as precauções particulares a tomar durante a sua aplicação e armazenagem.

- Aplicadores:

Os aplicadores deverão ser pessoal qualificado e credenciados pela empresa fornecedora do sistema de pintura, devendo apresentar experiência prévia em trabalhos de pintura de estruturas de betão.

- Controlo da qualidade da preparação da superfície e da aplicação do revestimento por pintura:

O controlo da aplicação da pintura e da preparação da superfície deverá ser efectuado com base na criação de uma superfície de referência, aprovada pela Fiscalização e pelo Dono de obra, que deverá servir de padrão durante o controlo das diferentes operações a efectuar.

Não são admissíveis, no prazo de garantia da obra, deteriorações ou modificações no aspecto exterior, tais como descamação, enrugamento, empolamento, fissuração, alteração de cor, crateras e enfraquecimento da aderência.

O adjudicatário deverá promover os meios e equipamentos para que os produtos sobrantes da aplicação do material não contaminem a linha de água.

Estão incluídos neste trabalho, quaisquer plataformas de trabalho, andaimes ou bailéus que se venham a tornar necessários para a execução do trabalho. Inclui ainda todos os materiais, equipamentos, trabalhos, meios, tarefas preparatórias e acessórias, todos os sistemas de segurança e protecção de trabalhadores e terceiros necessários à boa execução dos trabalhos.

### **2.2.2 Em guarda corpos**

#### **2.2.2.1 Limpeza superficial, com remoção de vegetação parasita incrustada nas juntas entre pedras com avivamento das mesmas manualmente**

Ver rubrica 2.2.1.1 destas CTE.

#### **2.2.2.2 Remoção do reboco e da argamassa superficial existente nos blocos de alvenaria por picagem, e nas zonas de betão, incluindo todos os trabalhos, equipamentos e materiais necessários à sua perfeita execução**

Este artigo refere-se ao descasque dos rebocos das superfícies de alvenaria e de betão, incluindo todos os trabalhos necessários à sua boa execução.

- Remoção dos rebocos existentes:

Os rebocos existentes nos paramentos das superfícies a reabilitar serão removidos manualmente com recurso a martelo e escopro. Este trabalho deverá ser realizado de forma cuidada e com meios ligeiros de força controlada, para que não ocorra degradação do material de preenchimento.

Serão limpas com escova de aço todas as superfícies que posteriormente irão receber pintura ou reboco. Esta limpeza tem por objectivo remover todo o tipo de lixos, resíduos e substâncias corrosivas, criando-se em simultâneo uma superfície rugosa para melhorar a aderência do material de reparação.

Quaisquer plataformas de trabalho e/ou andaimes que se venham a tornar necessários para a execução do trabalho estão incluídos na rubrica 3.2

#### **2.2.2.3 Execução de reboco à base de cimento, com argamassa do tipo "Lena 8220" da Lena Argamassas ou equivalente por projecção contra as estruturas existentes. Inclui-se o acabamento do reboco à talocha. Deverá ter uma espessura máxima de 0,03 m. Inclui-se o acabamento do reboco à talocha.**

Refere-se à execução de reboco à base de cimento, com argamassa do tipo "Lena 8220" da Lena Argamassas ou equivalente por projecção contra as estruturas existentes. Inclui-se o acabamento do reboco à talocha. Deverá ter uma espessura máxima de 0,03 m. Inclui-se o acabamento do reboco à talocha.

A parede base deverá estar devidamente preparada para receber o reboco. A superfície a cobrir deverá estar totalmente desembaraçada de partículas mal aderentes ou de quaisquer

outros corpos que possam afectar a argamassa do reboco, bem como isentas de pó, gorduras ou fuligem de fogo.

Imediatamente antes da aplicação do reboco a parede base deverá ser abundantemente molhada de modo que se encontre totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem que, contudo, apresente qualquer cavidade com água retida.

A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após o seu fabrico, devendo ser totalmente aplicada antes de iniciar a presa. Durante o período em que aguarde aplicação, deverá estar protegida do sol, chuva ou vento.

Será interdito o aproveitamento de argamassa já endurecida, mesmo com adição de água. A argamassa endurecida deverá ser retirada do local de trabalho.

Considera-se que a argamassa está endurecida quando apresentar quebra de trabalhabilidade ou tiver sido amassada há mais de 1 hora, no Verão e 2 horas nas restantes estações. A alteração destes períodos será sujeita à aprovação da Fiscalização.

A aplicação de rebocos exteriores deverá ser interdita sempre que se verifiquem temperaturas inferiores a 3°C, ou superiores a 30°C, vento forte, chuva, ou quando se preveja a formação de geada.

Deverá ser dada preferência a produtos hidrófugos, que se misturem previamente com a água de amassadura, líquidos ou a diluir antes da amassadura. Sem aprovação da Fiscalização, não será permitida a utilização de produtos em pó que obtenham o efeito hidrófugo à custa do grau de finura. Estão neste caso as diatomites ou outros pós muito finos.

Os rebocos deverão ser aplicados mecanicamente, seguindo-se as instruções correspondentes ao tipo de equipamento utilizado para o efeito. No entanto, e sem prejuízo das instruções a seguir em cada caso, poderão ser adoptadas as regras seguintes:

- a boca da pistola deverá manter-se numa posição perpendicular ao paramento a revestir;
- a velocidade do material à saída da pistola, deverá ser condicionada pelo diâmetro da boca;
- a pressão da água deverá ser maior do que a do ar, para garantir uma molhagem mais completa dos materiais e facilitar ao operador uma regulação mais rápida e mais eficaz;
- o desempenho segue-se imediatamente à projecção, antes do início da presa do aglutinante.

Quando se verifiquem temperaturas elevadas, sol forte ou vento, deverão os rebocos recém colocados manter-se permanentemente húmidos, durante o mínimo de três dias, o que poderá ser feito por meio de rega, de aspersão ou qualquer outro sistema adequado. Só a Fiscalização poderá dispensar o cumprimento desta determinação.

Pretende-se para os rebocos a obtenção de superfícies lisas, muito fechadas e bem desempenadas, sem concavidades ou convexidades, sem marcas de talocha ou sarrafamento, sem ondulações e ainda, sem riscos de areias grossas arrastadas no acto de afagamento ou grânulos de inertes soltos destacados da massa.

Por estes motivos, o Empreiteiro deve dar particular atenção não só à escolha das granulometrias das areias a aplicar, como também aos métodos de acabamento escolhidos e ao pessoal executante.

A tolerância permitida nos rebocos é de  $\pm 4$  mm observada com uma régua rectilínea de 2,0 m de comprimento colocada sobre qualquer ponto e em qualquer direcção.

#### **2.2.2.4 Aplicação do sistema de protecção superficial, do tipo pintura, à cor de branca, resistente a ciclos de molhagem/secagem**

Ver rubrica 2.2.1.5 destas CTE.

#### **2.3.3 Em elementos de betão (plataforma de alargamento)**

**2.2.3.1 Tratamento das armaduras expostas existentes, em zonas localizadas da laje do tabuleiro e zonas próximas dos bordos livres da laje do tabuleiro, incluindo escarificação para remoção do betão delaminado, limpeza das armaduras com jacto de areia, substituição das armaduras existentes por outras com diâmetro idêntico com empalme por soldadura, aplicação de uma protecção anti-corrosiva com uma argamassa cimentícia à base de ligantes cimentícios, resina epoxy modificada e inibidores de corrosão e reparação da geometria com uma argamassa pré-doseada com características não retrácteis, monocomponente reforçada com fibras.**

Este trabalho corresponde ao tratamento de armaduras expostas existentes correspondentes à corrosão de armadura de betão armado com delaminação / destacamento do betão prevendo-se a seguinte metodologia de trabalho:

- 1- Nas zonas onde o betão se encontra delaminado com corrosão significativa das armaduras, a superfície de betão deverá ser escarificada para remoção do betão delaminado;
- 2- Limpeza das armaduras com jacto de areia;
- 3- Substituição das armaduras, se necessário: caso se verifique uma redução superior a 20%, as armaduras existentes deverão ser substituídas por outras com diâmetro idêntico com empalme por soldadura;

- 4- Aplicação de uma protecção anti-corrosiva com uma argamassa cimentícia à base de ligantes cimentícios, resina epoxy modificada e inibidores de corrosão; aplicação em duas demãos sendo a segunda camada aplicada 90 a 120 minutos após a primeira camada;
- 6- Reparação da geometria com uma argamassa pré-doseada com características não retrácteis, monocomponente reforçada com fibras.

#### **2.2.3.2 Execução de reboco com argamassa à base de cimento**

Ver rubrica 1.3.2.3 destas CTE.

#### **1.3.3.3 Aplicação do sistema de protecção superficial, do tipo pintura, à cor de branca, resistente a ciclos de molhagem/secagem**

Ver rubrica 2.2.1.5 destas CTE.

### **2.3 Trabalhos Diversos**

#### **2.3.1 Manutenção em fase de obra do escoamento das águas com recurso a desvio provisório do leito do ribeiro através de método expedito (ensecadeiras e/ou entubamento) incluindo o fornecimento, colocação dos materiais, equipamentos, tarefas preparatórias e acessórias para realização dos trabalhos e bombagem da água remanescente**

Este trabalho refere-se à execução do desvio da linha de água através de método expedito – “ensecadeiras” e/ou entubamento que sejam indispensáveis para a realização dos trabalhos previstos no presente Projecto.

Este trabalho inclui, para além do fornecimento dos materiais que constituem a ensecadeira ou o entubamento, a sua aplicação, todos os equipamentos e mão-de-obra necessários à boa execução do trabalho, todas as tarefas preparatórias e acessórias, todos os sistemas de segurança e protecção de trabalhadores e terceiros.

Método construtivo:

As ensecadeiras a realizar com aterro, sacos de areia ou outro material adequado deverão ser suficientemente resistentes aos impulsos estáticos e dinâmicos de todas as acções a que estejam sujeitas, sendo da conta do Adjudicatário os encargos resultantes da sua má vedação.

Juntamente com as ensecadeiras deverá ser realizado o entubamento do curso de água numa extensão para montante e jusante mínima necessária a uma execução em segurança dos trabalhos a desenvolver no local.

O entubamento deverá ser realizado de forma a não introduzir constrangimentos ao curso de água existente, nomeadamente não pondo em causa a segurança da ponte e estradas existentes, ou outras infra-estruturas, devendo para tal ser adequadamente dimensionado. Inclui os custos associados ao desvio da linha de água, bem como o número de vezes necessário para a correcta execução dos trabalhos.

Após a conclusão dos trabalhos será da responsabilidade do Adjudicatário remover as ensecadeiras e todos elementos associados do local, garantindo que são repostas as condições iniciais na linha de água.

Inclui o fornecimento de todos os materiais que constitui a "ensecadeira" e/ou o entubamento, instalação, remoção, equipamentos, todas as tarefas preparatórias e acessórias, todos os sistemas de segurança e protecção de trabalhadores e terceiros necessários à boa execução dos trabalhos. Encontram-se também incluídos neste trabalho todos encargos relativos a eventuais alterações nas ensecadeiras, necessárias para criação de zona seca de trabalho, bem como todos os encargos relativos à remoção das ensecadeiras e reposição das condições iniciais na linha de água.

### **2.3.2 Fornecimento e montagem de meios de elevação formando plataforma**

Corresponde ao fornecimento e montagem de meios de elevação para aceder aos trabalhos de reabilitação dos muros avenida e ao interior da obra de arte (arco e encontros).

Os andaimes deverão ser montados completamente desligados da zona em demolição ou desmonte e de modo a poderem resistir a pressões resultantes de desmoronamentos acidentais. São proibidos andaimes sobre consolas, salvo se não puserem em perigo a sua estabilidade.

Deverão ter em conta a existência do rio e à necessidade de montagem de plataformas em taludes.

Deverá ser apresentado pelo empreiteiro os sistemas de montagem de meios de elevação para aprovação da Fiscalização.

Compete ao Empreiteiro zelar pelo cumprimento decorrentes da legislação em vigor ou constantes no Plano de Segurança e Saúde.

### **2.3.3 - Remoção de todos os elementos estranhos à obra de arte (elementos de madeira e pontas de varão)**

Remoção de todos os elementos que se encontrem fixados nas paredes. Este trabalho deverá ser o mínimo evasivo possível, para não provocar danos na estrutura.

### **2.3.4 - Substituição dos apoios das infra-estruturas existentes (telecomunicações e água)**

Deveram ser substituídos os apoios das infra-estruturas que passam no alçado montante e jusante. A substituição desses mesmos apoios deverá ser feita sem que a tubagem que la se encontra fixada seja danificada. O material dos apoios deverá ser em material anticorrosivo e ter as dimensões ajustadas para que as infra-estruturas fiquem estáveis.

Caso não se consiga substituir os apoios, deverá ser efectuada uma calha inferior às tubagens, que as mantenha fixa ao elemento onde presentemente se encontram.

## **2.4 Conservação de Pavimentos**

### **2.4.1 Trabalhos acessórios**

#### **2.4.1.1 Ceifa e corte de vegetação, incluindo limpezas, nas zonas de bermas, valetas e taludes.**

Os trabalhos medem-se ao metro linear (m) efectivamente tratados, de ceifa e corte de vegetação nas zonas de bermas e valetas (independentemente da largura) e em taludes numa extensão de 3m.

Inclui todas as áreas onde ocorra vegetação espontânea cujo crescimento importa controlar e/ou onde se encontrem depositados materiais que importe limpar, tais como: bermas, concordância bermas/valetas, valetas (revestidas e sem ser revestidas), passeios, taludes da estrada, zonas envolventes das obras de arte, zonas envolventes dos sistemas de emergência SOS, sinalização vertical e zonas envolventes dos fontanários.

#### *Procedimento*

Pretende-se com a presente actividade ceifar e cortar a vegetação, contendo a evolução natural, sem danificar o processo de regeneração e a auto-sementeira das áreas com revestimento herbáceo, dando às envolventes da estrada um aspecto verde, tornando os troços sempre mais agradáveis à vista, bem como proceder à remoção dos resíduos dispersos na envolvente da estrada.

A ceifa e corte, incluindo as respectivas limpezas, serão executados nos locais definidos pelo Dono da Obra, sendo necessariamente, considerados os seguintes:

- Bermas, valetas e concordâncias respectivas;
- A ceifa e corte, incluindo as respectivas limpezas, serão executadas obrigatoriamente em toda a largura disponível desde a bermã, inclusive, até ao início do talude, acrescida de uma largura de 3 m medida ao longo do talude. A largura de 3 metros é medida a partir do início do talude.
- Sempre que existam guardas de segurança rígidas do tipo New-Jersey, com dispositivo inferior de drenagem, a limpeza incluirá a desobstrução total desse dispositivo.
- Zonas envolventes das obras de arte, incluindo os seus acessos, zonas dos cones de aterro e talude sob a obra de arte, dentro de um perímetro de 1,5 m ao longo de todo o desenvolvimento dos paramentos dos seus encontros, muros ala, muros avenida e muros tímpanos, qualquer que seja o seu tipo incluindo os encontros perdidos e as estruturas do tipo "armco".
- Zonas envolventes de sistemas de emergência SOS, de sinalização vertical incluindo pórticos, de postes de iluminação ou de outros sistemas implantados na zona da estrada e de jurisdição da CMS, num círculo de cerca de 1,5 m de raio;
- Zonas envolventes aos fontanários existentes na zona da estrada, num raio de 1,5 m destes.

A presente actividade envolve ainda o corte e remoção da vegetação arbustiva e arbórea (DAP até 0,15 m) sem interesse paisagístico, bem como de outras plantas, sem interesse paisagístico, que surjam espontaneamente nos locais acima definidos. Incluem-se ainda nesta actividade, a remoção de arbustos secos, pequenas árvores (DAP até 0,15 m) caídas e ramos caídos e outros resíduos similares.

Estes trabalhos devem ser feitos por meios manuais ou mecânicos, sem recurso a queimadas e/ou herbicidas e sem afectar as funções ornamentais da vegetação plantada e semeada.

Quando se efectuem cortes ou ceifas junto a maciços arbustivos, exemplares arbóreos ou outros elementos a preservar, estes deverão ser devidamente salvaguardados, devendo o trabalho ser finalizado por meio manual ou com moto roçadora, de forma a não afectar os elementos em causa.

Estão contabilizados na presente rubrica todos os trabalhos de limpeza de resíduos/lixos/materiais, quer sejam os resultantes do próprio trabalho quer sejam os que já existiam previamente ao mesmo, de todos os componentes e de toda a área intervencionada,

bem como os existentes em toda a zona da estrada, nomeadamente, na faixa de rodagem, bermas e valetas.

Todos os resíduos produzidos, incluindo resíduos/lixos/materiais pré-existent, deverão ser triados e encaminhados a destino final adequado de acordo com o previsto na legislação de resíduos e disposições ambientais em vigor.

Sem prejuízo do referido, deverá em todos os casos privilegiar-se a selecção do destino final conferido aos resíduos verdes oriundos desta actividade, em função da sua valorização ambiental, em termos de reciclagem, compostagem, valorização energética ou outra. Para tal, será aconselhável a trituração destes resíduos verdes in situ, com vantagens ainda ao nível da redução do volume no respectivo transporte. Sem prejuízo de outros equipamentos necessários à boa execução deste tipo de trabalho, é obrigatório alocar também o seguinte:

- aspirador manual
- triturador de resíduos

#### **2.4.1.2 Regularização, reperfilamento e limpeza de bermas não pavimentadas e valetas (revestidas e não revestidas)**

Os trabalhos medem-se ao metro linear (m) de bermas e valetas efectivamente tratadas.

##### *Regularização e limpeza de bermas*

As bermas são um elemento importante da estrada, tendo por objectivos conter e proteger a faixa de rodagem, favorecer o escoamento das águas, encaminhando-as facilmente para as valetas ou outros órgãos de drenagem e permitir ao utente poder parar em segurança se necessário.

Para responder a estes objectivos é necessário conservar as suas secções transversais e inclinações e manter a sua superfície regular e uniforme.

As bermas poderão ser pavimentadas ou não, actuando-se nas primeiras de forma análoga às actividades dos pavimentos, sempre que ocorram degradações na camada superficial.

No caso de existir uma berma que, para além da zona pavimentada, tenha uma zona não pavimentada, constituída por solos seleccionados, brita, cascalho, etc., serão tratadas as duas zonas garantindo os objectivos pretendidos e nunca pondo em causa o escoamento livre e rápido das águas para as valetas, ou seja, apesar de existirem duas zonas distintas, é contabilizada como berma única.

Para além do método de trabalho, que a seguir se descreve pormenorizadamente, há ainda que executar os seguintes trabalhos preliminares de rotina:

- levantamento de todos os obstáculos nela depositados (pedras, restos de materiais, pneus, animais mortos, etc..) e transportá-los a vazadouro.
- tapagem de covas
- corte/arranque de vegetação, poda ou corte de ramos ou de arbustos, que pendam sobre esta zona

Todos os trabalhos descritos fazem parte integrante da presente rubrica.

A época mais propícia à realização destes trabalhos decorre de Janeiro a Julho e de Outubro a Dezembro, podendo, em caso de necessidade, realizar-se durante todo o ano.

Quando haja lugar à execução de tratamentos superficiais a actividade de tratamento das bermas deve ser executada previamente de modo a não danificar as camadas tratadas.

Poderá existir necessidade de executar esta actividade devido a situações anormais (cheias, desmoronamentos, etc..) susceptíveis de ocorrência e que serão consideradas caso a caso.

*O Método de trabalho deverá ser o seguinte:*

- 1 - Sinalizar devidamente o local de actuação com sinalização de trabalhos adequada, bem visível e com equipamento e trabalhadores devidamente sinalizados.
- 2 - Retirar previamente balizas, marcos, pedras, ou outros elementos que possam dificultar o trabalho dos equipamentos.

Proceder-se-á à execução do trabalho à volta de equipamento da estrada não susceptível de levantamento, de forma manual e/ou com aplicação de equipamento ligeiro.

- 3 - Se existirem arbustos que dificultem a zona de intervenção dos trabalhos, ou vegetação pendente do talude ou da zona exterior à berma, deve ser cortada. Serão limpos todos os detritos depositados, considerando-se estas operações incluídas nesta actividade. A zona considerada de berma terá o número e tipo de intervenções necessárias de aspiração e/ou varredura mecânica regularização, junção de solos, compactação, etc.., constituindo todos estes trabalhos no seu conjunto esta actividade.

- 4 - Limpar as terras que tenham caído no pavimento ou valetas, se necessário varrendo, e transportando obrigatoriamente a depósito, a expensas do Adjudicatário. O local de vazadouro é da inteira responsabilidade do adjudicatário, quer no ponto de vista paisagístico quer ambiental, garantindo o cumprimento da legislação em vigor. Repor ou posicionar a sinalização fixa e outros equipamentos da estrada.

- 5 - Remover os sinais de aviso ao tráfego.

#### Regularização e limpeza de bermas não pavimentadas

Depois de efectuada a limpeza, com a recolha de todos os tipos de lixos e resíduos depositados nestas zonas, as bermas não pavimentadas e contíguas a pavimentos, deverão ser alteadas ou regularizadas conforme a necessidade por forma a estabelecerem concordância com a faixa de rodagem e a sua inclinação ser mais acentuada que a da faixa de rodagem, nunca formando bordos quer junto ao pavimento, quer na zona da valeta. Ou seja, a berma terá de garantir a sua finalidade, sendo uma continuidade do pavimento ficando com uma superfície regular e uniforme, com a inclinação conveniente, e permitir a continuidade para a valeta.

Colocar se necessário, em cordão ao longo da berma, saibro, solos adequados ou julgados como tais pela Fiscalização, detritos de pedra, tout-venant, material de idênticas características ao existente na altura da construção ou pó de pedra e fazer sucessivas passagens com a motoniveladora até que o material a acrescentar preencha as depressões existentes e fique completamente regularizado. Os materiais a utilizar serão colocados de tal forma que, após compactação, fiquem à altura do pavimento e a dar pendente para a valeta. Deverá ainda cilindrar-se convenientemente, regando se necessário.

Quando se recorra a materiais granulares deverá ser garantido um índice de vazios máximo de 18 % no caso de materiais graníticos e de 15% nos materiais de outra natureza.

O equipamento mínimo aconselhado para este tipo de trabalho é o seguinte:

- camião
- moto-niveladora
- cilindro estático ( até 6 ton.)
- equipamento para rega
- vassoura mecânica, acoplada ou semovente, ou aspirador

#### Regularização e limpeza de bermas e valetas

Com esta rubrica pretende-se executar em simultâneo a limpeza e regularização da berma e da valeta independentemente da sua largura, pelo que se considera a sua execução medição única. Para executar esta actividade o método de trabalho será o descrito nos pontos acima para as bermas. Para as valetas o método de trabalho consistirá em retirar todos os obstáculos (resíduos, paus secos, plásticos, terras/lamas e outros materiais/detritos), e proceder à abertura e regularização da valeta da plataforma, dotando-a do perfil adequado. Esta operação poderá ser executada pela máquina que regulariza a berma (com enchimento

ou retirada de terras] e simultaneamente procede à abertura da valeta, dotando-a do perfil adequado.

#### **2.4.1.3 Fornecimento e aplicação de ABGE com características de regularização no enchimento de bermas**

##### 1 - ESTUDO LABORATORIAL

Da realização prévia 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.

##### 2 - FABRICO E ARMAZENAMENTO

###### 2.1 - 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 pré-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 trator de rastos 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 dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

No fabrico do material a utilizar na construção de camadas de base em IP'S e IC'S, que deve ser misturado em central, devem satisfazer-se aos referentes requisitos:

- O fabrico da mistura será feito em central apropriada, capaz de assegurar uma produção mínima adequada ao planeamento da obra, de modo a evitar o armazenamento da mistura produzida. O plano de instalação da central, incluindo o equipamento, deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização pelo menos 2 meses antes do início do processo de fabrico.

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 dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

No fabrico do material a utilizar na construção de camadas de base em IP'S e IC'S, que deve ser misturado em central, devem satisfazer-se aos referentes requisitos:

- O fabrico da mistura será feito em central apropriada, capaz de assegurar uma produção mínima adequada ao planeamento da obra, de modo a evitar o armazenamento da mistura produzida. O plano de instalação da central, incluindo o equipamento, deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização pelo menos 2 meses antes do início do processo de fabrico.
- É obrigatória a armazenagem prévia dos agregados antes da introdução nas respectivas tremonhas.

Na mistura das várias fracções a utilizar na produção do material podem ser usadas centrais de betão, ou dispositivos anti-segregação e doseadores de teores em água, conforme descrito na directiva do "LCPC / SETRA - Grave Recomposée Humidifiée" desde que seja duplicado o controlo granulométrico.

## *2.2 - 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.

## *2.3 - TOLERÂNCIAS NO FABRICO*

As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no capítulo 14.03 deste Caderno de Encargos, são as seguintes:

- Na % de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº200)  $\pm 2\%$
- Na % material que passa no peneiro ASTM 0,180 mm (nº80)  $\pm 3\%$
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 2,00 mm (nº10)  $\pm 4\%$
- Na % de mat. que passa no peneiro ASTM 4,75 mm (nº4), ou de malha mais larga  $\pm 5\%$

## *3 - ESPALHAMENTO*

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

Antes de se iniciar o espalhamento dever-se-á proceder 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 projeto. 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 à escarificação da camada e à homogeneização e regularização da superfície.

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

#### 4 - COMPACTAÇÃO

Se antes de iniciar a compactação o agregado não tiver o teor em água adequado, terá que se proceder à sua correcção.

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.

#### 5 - 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.

#### 6 - ESPESSURA DA CAMADA

A espessura de cada camada será a indicada no projecto.

No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projecto, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projectada. Proceder-se-á à escarificação total da camada e à adição do material necessário antes de ser compactado. No entanto, se a Fiscalização o julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação de espessura seja realizada através do aumento de espessura da camada seguinte, determinado por forma a que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projectado e executado.

### 7 - IMPREGNAÇÃO BETUMINOSA

Deve ser realizada uma impregnação da base de granulometria extensa que suporte directamente camadas betuminosas, salvo nos casos em que o projecto explicitamente a dispense ou quando sobre ela se aplique uma semi-penetração betuminosa.

#### *7.1 - LIMPEZA*

A superfície a impregnar deve apresentar-se livre de material solto, sujidades, detritos e poeiras que devem ser retirados do pavimento para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre a superfície a tratar.

A limpeza será basicamente efectuada por Acção de escovas mecânicas e/ou sopro com ar comprimido e deverá deixar a descoberto as partículas com maiores dimensões, mas sem que estes induzam desagregação do corpo da camada. Deverá obter-se o aspecto de um mosaico formado pelo topo das britas e gravilhas, devidamente travadas pelos materiais mais finos.

Após concluída a limpeza, ficará interdito o tráfego de obra sobre a zona tratada até que seja executada a rega de impregnação.

Caso se verifique tendência para desagregação superficial, seja por limpeza excessiva, por distorção granulométrica ou segregação, ou ainda em virtude do tráfego de obra, a Fiscalização deverá determinar a escarificação da camada e o seu posterior tratamento.

#### *7.2 - EXECUÇÃO*

Na execução da rega de impregnação betuminosa deve ser observado o seguinte:

- Previamente à aplicação do aglutinante a superfície deve ser humidificada de modo a facilitar a penetração do aglutinante na camada.
- No momento de aplicação 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 4,75 mm (nº 4) ASTM.
- O tempo que decorrerá entre a impregnação e a aplicação da camada seguinte será fixado pela Fiscalização, em face das condições climáticas.

### *7.3 - TOLERÂNCIA NA PERCENTAGEM DE EMULSÃO BETUMINOSA*

A tolerância na percentagem de emulsão betuminosa para impregnação é de  $\pm 0,5\%$ .

## **2.4.2 Pavimento:**

**2.4.2.1 Saneamento em pavimentos existentes incluindo escavação, remoção e tratamento de acordo com o PPG-RCD dos produtos escavados e preenchimento de acordo com o CE [0,20m de sub-base em ABGE + 0,20m de base em ABGE + 0,05m de regularização em MBD + 0,05m de desgaste em BB].**

### Procedimento

Estes trabalhos serão executados quando forem observados defeitos no pavimento reveladores de deficiências nas bases, sub-bases ou camadas tratadas com ligantes (existência de raízes ou aparecimento de água etc.). Os trabalhos consistem no saneamento localizado e na reconstrução desse pavimento. Este trabalho tem apenas como objectivo o tratamento de zonas localizadas e não o saneamento de zonas contínuas em grandes extensões.

O trabalho será executado com uma profundidade média de 0,50 m a partir da cota do pavimento existente, estando incluída a compactação do fundo de caixa, reconstrução do conjunto das camadas de base, de sub-base e de todas as camadas de pavimento, incluindo camada de desgaste e regas de colagem, e/ou de impregnação ou penetração necessárias. O preenchimento será executado da seguinte forma, independentemente das camadas existentes:

- Sub-base: em ABGE com 0,20m de espessura após compactação;

- Base: em ABGE com 0,20m de espessura após compactação;
- Camada de Regularização: AC 20 reg ligante (MBD) em mistura betuminosa densa com 0,05m de espessura;
- Camada de Desgaste: AC 14 surf ligante (BB) em betão betuminoso com 0,05m de espessura.

Os trabalhos deverão apresentar uma finalização adequada, de modo a permitir a circulação normal do tráfego até à execução da camada de desgaste.

Não será permitida a colocação de materiais para a camada de base ou sub-base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efectuados todos os trabalhos de desenraizamento e drenagem, quando necessários e que se consideram incluídos no preço unitário.

*O Método de trabalho deverá ser o seguinte:*

- 1 - Dado que este trabalho é pela sua natureza realizado na estrada, há que sinalizar devidamente o troço onde decorrem os mesmos, garantir que as viaturas de apoio ou máquinas estacionadas ou em circulação, estejam devidamente sinalizadas, e ter em atenção as regras de segurança no trabalho, obrigando os trabalhadores a utilizarem o equipamento de protecção e sinalização individual adaptado a cada caso.
- 2 - Definir e delimitar, marcando de forma geométrica a zona a reparar, excedendo em 0.20 m para além da superfície degradada, cortando o pavimento com serra de pavimento ou ferramenta hidráulica, escavando e removendo raízes e todo o material com equipamento mecânico adequado.
- 3 - Executar os sistemas de drenagem mais adequados, quando se verifique a sua necessidade.
- 4 - Executar a estrutura de preenchimento de acordo com o previsto no projecto.
- 5 - Limpar a área da zona intervencionada e transportar os materiais sobrantes a destino final adequado.
- 6 - Finalizados os trabalhos, e retirados os recursos humanos e o equipamento, deverá ser retirada toda a sinalização temporária.

**2.4.2.2 Aplicação de camada de desgaste na regularização e/ou reperfilamento de pavimentos existentes (espessura variável) em AC 14 surf ligante (BB) em betão betuminoso.**

*FABRICO*

O Adjudicatário deverá submeter previamente à 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.

Antes do início do processo de fabrico e durante o período de execução dos trabalhos, é obrigatório o armazenamento dos materiais necessários à produção de 15 dias.

Os agregados deverão ser arrumados em estaleiro, de modo a que não possam misturar-se as fracções granulométricas distintas e espalhados por camadas de espessura não superior a 0,5 m a fim de se minimizar a segregação. A sua recolha deverá ser feita por desmonte frontal e, no caso dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

Os materiais finos (0-4 ou areia) devem estar obrigatoriamente cobertos.

As camas dos stocks deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização e ter uma pendente de forma a evitar acumulação de água.

Para o pré-doseamento dos diversos materiais agregados que entrem na composição da mistura, com excepção do filer, deve o Adjudicatário dispor no estaleiro de tantas tremonhas quantos os referidos materiais, o que significa estar excluído qualquer processo mais grosseiro de pré-mistura, mesmo em relação apenas a uma parte dos componentes. Esta disposição não se circunscreve só às centrais de produção contínua, aplicando-se também às de produção descontínua.

A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume deve ser compatível com a temperatura da mistura, definida no estudo de formulação.

O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente, até à temperatura da mistura definida no estudo.

Não deverão ser aplicadas em obra, as misturas que imediatamente após o fabrico, apresentem temperaturas superiores aos valores definidos nos respectivos estudos. Em tal caso, serão conduzidas, de imediato, a vazadouro e não serão consideradas para efeitos de medição.

As misturas deverão ser fabricadas e transportadas por forma a que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase deverá estar compreendida na gama de valores definida no estudo e, se tal não vier a suceder mesmo que imediatamente após a atuação da pavimentadora, constituirá motivo para rejeição, devendo ser imediatamente removidas antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, não sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medição.

#### TOLERÂNCIAS NO FABRICO

As tolerâncias admitidas em relação às características de dureza e à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no capítulo 14.03 deste C. E., são as seguintes, consoante a máxima dimensão (D) do agregado:

D ≤ 16 mm      D > 16 mm

- Na % de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200): 1%/2%
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 0,180 mm (nº 80): 2%/3%
- Na % de material que passa no peneiro ASTM de 2,00 mm (nº 10): 3%/4%
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 4,75 mm (nº 4) ou malha mais larga: 4%/5%
- Na percentagem de betume: 0,3%/0,3%

#### TRANSPORTE:

[EQUIPAMENTO]

O Adjudicatário deverá dispor de uma frota de camiões dimensionada de acordo com as distâncias de transporte entre a central de fabrico e a obra a realizar.

Todas as viaturas utilizadas, quer pertençam ou não ao Adjudicatário, deverão estar providas de:

- Caixa de receção com altura tal que não haja qualquer contacto com a tremonha da pavimentadora;
- Toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.

#### CONDICIONAMENTOS DO TRANSPORTE

- A mistura será transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo.

Caso as condições atmosféricas façam prever chuva ou em presença de temperaturas ambientes relativamente baixas deverá 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 deverá ser constituído por pavimentadoras de rastos (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensão hidráulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas.

As pavimentadoras serão compostas por:

- Tractor motriz
- Mesa pré-compactador
- Sistema automático de nivelamento progressivo

O motor terá potência suficiente para garantir o bom funcionamento de todos os órgãos da máquina.

O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregação e respeitando os alinhamentos, inclinações transversais e espessuras projetadas e corrigir pequenas irregularidades.

A alimentação far-se-á sobre uma tremonha dimensionada de forma a permitir a descarga do camião. Deverá conter um mínimo de material a fim de garantir a presença constante na frente da mesa.

A ligação entre o trator e a mesa que apoia sobre o material a colocar, é feita por duas longarinas articuladas.

A altura das articulações das longarinas, de comando individual, poder-se-á fazer manualmente ou através de um sistema de nivelamento automático.

A fixação das longarinas deverá permitir a regulação do ângulo de incidência, isto é, possibilitar a modificação das espessuras de material a colocar.

O material é transportado para a parte traseira da máquina e aí, através de sem-fins, é distribuído de uma forma uniforme. Quando forem montadas extensões mecânicas, estas deverão ser acompanhadas das extensões dos respetivos sem-fins.

Estará 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 sem-fins 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 (tamper) 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 pêndulo.

#### PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE ESPALHAMENTO

O espalhamento não deve ser precedido da aplicação 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 chuva 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 régua com comprimento mínimo de 15 metros na aplicação de uma primeira camada de reforço sobre um pavimento existente - régua com 7 metros no caso de estrada da rede secundária;

régua com comprimento mínimo de 15 metros (7 metros na rede secundária) na aplicação da segunda camada e seguintes, à 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 réguas 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 à 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.

Poderão ser utilizados outros sistemas de nivelamento, tais como ultra sons, lazer, 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.

Cuidados a ter no início dos trabalhos de espalhamento:

- O percurso deverá estar limpo de quaisquer obstáculos.
- O material não poderá transbordar da tremonha da máquina.
- Na troca de camiões, a tremonha não deverá ficar completamente vazia, exceto quando houver paragens muito prolongadas.
- Verificar se todos os componentes do nivelamento estão em perfeitas condições de funcionamento.
- Verificar se os suportes dos sensores estão convenientemente apertados.
- Verificar se os sensores estão montados fora da influência do tamper e se estão a responder rapidamente às modificações de regulação.
- Verificar se o fio de apoio dos sensores está convenientemente tensionado e com apoios suficientes para impedir a formação de flecha.
- Verificar a precisão da mira, quando se utiliza o laser.
- O arranque da máquina far-se-á após execução de junta transversal e o apoio da mesa sobre calços de madeira.
- No final do trabalho a máquina deverá ficar completamente vazia, retirada do local e convenientemente limpa.

- Quando a largura da mesa é aumentada com o acoplamento de extensões mecânicas, deverá ser assegurada a sua rigidez, através da montagem de tirantes.
- Deverá ser assegurado o seu perfeito alinhamento, por forma a não criar vincos.
- Sempre que se montem extensões mecânicas estas deverão ser acompanhadas das respetivas extensões de sem-fins e deflectores.

#### 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 disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com "saías de proteção".

##### PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE COMPACTAÇÃO

As operações de compactação 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 deformações exageradas na mistura e devem ser efetuadas enquanto a temperatura no material betuminoso é superior à temperatura mínima de compactação recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulação.

- O cilindramento deve ser efetuado até terem desaparecido as marcas dos rolos da superfície da camada e se ter atingido o grau de compactação de 97% referido à baridade obtida sobre provetes Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia. Quando estes valores variarem +/- 0,05 t/m<sup>3</sup> em relação à baridade do estudo de formulação este terá que ser respeitado.
- O trem de compactação será definido no trecho experimental.
- A velocidade dos cilindros deverá ser contínua e regular para não provocar desagregação das misturas.
- Os cilindros vibradores devem dispor de dispositivos automáticos de corte da vibração, um certo tempo antes de chegar ao ponto de mudança de direção, início e fim do troço.

-Alguns dispositivos existentes no pavimento, tais como caixas de visita, etc., podem ficar danificados pela passagem dos rolos vibradores. Nestes casos é usual desligar a vibração 0,50 m antes desses dispositivos e empregar nestes locais rolos estáticos ou mesmo compactação manual.

-Nos troços construídos em sobreelevações, a compactação deve ser iniciada da berma mais baixa, devendo-se reduzir a velocidade e a frequência de vibração do cilindro vibrador, quando utilizado.

-Os cilindros só deverão proceder a mudanças de direção quando se encontrem em áreas já cilindradas com, pelo menos, duas passagens.

-Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser sempre realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro.

-Deverá ser dada especial atenção à compactação das juntas.

-O trânsito nunca deverá 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 possível.

#### JUNTAS DE TRABALHO

É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre os troços executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder à aplicação por meias-faixas, de juntas longitudinais, umas e outras de modo a assegurar a ligação perfeita das secções executadas em ocasiões diferentes.

As juntas de trabalho serão executadas por serragem da camada já terminada, por forma a que o seu bordo fique vertical.

Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser limpos e pintados levemente com emulsão do tipo das indicadas em 14.03.0 - 5.4.1.2 ou 2, iniciando-se depois o espalhamento das misturas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com emulsão todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc..

Quando se execute uma sequência de várias camadas, deverá haver a preocupação de desfazer as juntas de trabalho.

#### EQUIPAMENTO PARA A EXECUÇÃO DE CAMADAS BETUMINOSAS A QUENTE:

##### CONDIÇÕES GERAIS

O Adjudicatário deverá dispor e manter em boas condições de serviço o equipamento apropriado para o trabalho, o qual será previamente submetido à apreciação da Fiscalização com entrega de documentos comprovativos da última revisão.

O equipamento deverá, quando for caso disso, ser montado no local previamente aceite pela Fiscalização com a suficiente antecipação sobre o início da obra, de modo a permitir uma cuidadosa inspeção, calibragem dos dispositivos de medição, ajustamento de todas as peças e execução de quaisquer trabalhos de conservação e/ou reparação, que se mostrem necessários para a garantia do trabalho com qualidade satisfatória.

Com aquele objetivo, aquando da apresentação do Plano de Trabalhos, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um "dossier" técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível de:

- Localização da área de implantação da central e respetivo 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 número de unidades;
- Tipos e capacidades dos equipamentos a utilizar no espalhamento e compactação das misturas e justificação;
- Dimensionamento dos meios humanos, com indicação dos responsáveis técnicos pelas unidades de fabrico e de transporte, espalhamento e compactação.

Em obras em que a medição das quantidades é feita em peso a Fiscalização poderá impor a instalação de balanças com características apropriadas para a pesagem das viaturas de transporte das misturas betuminosas, junto da central de fabrico, não tendo o Adjudicatário direito a qualquer pagamento pela eventual implementação da referida medida, a menos que no projeto esteja contemplada a instalação de tais dispositivos, a coberto de rubricas orçamentais específicas.

#### REGAS BETUMINOSAS DE IMPREGNAÇÃO, COLAGEM OU CURA

##### Rega de Colagem

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 ser inferior a 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Em circunstância alguma se poderá proceder à 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.

#### **2.4.2.3 Execução de fresagem de pavimentos existentes, em misturas betuminosas, numa profundidade de 0,05 m (para encaixe de camada de desgaste)**

Em tudo aquilo que for aplicável aplica-se o especificado em 2.4.2.1 e 2.4.2.2.

### **2.5 Equipamentos de Segurança**

#### **2.5.1 Fornecimento de colocação de guardas metálicas semi-flexíveis simples para veículos, com prumos afastados de 4m, incluindo remoção das existentes. Nota: O material retirado deverá ser entregue no estaleiro municipal**

##### **1 - Remoção:**

Remoção das guardas de segurança existentes de acordo com o definido em projecto, Estão incluídos todos os trabalhos, equipamentos e materiais necessários à realização desta actividade.

##### **2 – Implantação:**

A execução das obras deste tipo compreende as operações fundamentais de cravação e montagem, as quais pressupõem um trabalho delicado de prévia implantação para reconhecimento dos condicionalismos locais (natureza dos solos, atravessamentos, obstáculos, etc.), ao qual se seguirá a implantação definitiva, que deve garantir um rigoroso alinhamento em planta e perfil longitudinal.

Estes alinhamentos devem apresentar-se perfeitamente regradados, sem ondulações que denunciem o apego a eventuais imperfeições do pavimento (deformações, recortes, etc.), quer em planta quer em perfil, isto é, devem traduzir o desenvolvimento geométrico da estrada.

Todos os trabalhos que não respeitem as condições técnicas de execução exigidas não poderão ser aceites.

##### **3 – Ancoragem:**

A ancoragem dos prumos será efectuada por cravação directa no solo ou, em casos excepcionais, por encastramento em maciços de betão simples de 120 kg de cimento por m<sup>3</sup>, com a secção quadrada com o mínimo de 40 cm de lado e uma profundidade que permita o recobrimento na base do prumo não inferior a 10 cm.

Se o recurso a processos de escavação mecânica conduzir à conveniência em realizar maciços de secção circular, o diâmetro não deverá ser inferior a 45 cm.

Em obras de arte ou em outros locais, tais como zonas protegidas com muros de suporte, os prumos serão aparafusados mediante placas de fixação com furação apropriada e com recurso a chumbadores (ver pormenor – peças desenhadas 3.6).

A distância entre dois suportes consecutivos será de 4,0 m.

#### 4 – Montagem e Manutenção das guardas de segurança

##### 4.1 – Montagem

As vigas de segurança, que se devem encontrar já devidamente preparadas para a instalação no local, serão fixadas a um dispositivo de afastamento (amortecedores, afastadores e reforços), sendo o conjunto apoiado ao suporte ou prumo previamente cravado.

O eixo horizontal da viga simples deve situar-se à altura mínima de 0,55 m do solo, com uma tolerância de 0,03 m para mais.

A montagem da guarda será sempre realizada no sentido do tráfego e com terminais de segurança adequados.

A extremidade da viga de montante sobrepor-se-á sempre à de jusante, de acordo com o respectivo desenho de pormenor.

A montagem das vigas de segurança deverá ser sequente, não se permitindo interrupções por troços, a menos que expressamente autorizadas pela Fiscalização.

A colocação dos prumos não se deverá encontrar desfasada no tempo da colocação das vigas respectivas, sendo imperioso que, no fim de cada período de trabalho, se protejam com terminais adequados. Nos pontos de divergência, não se admitem curvas inferiores ao raio de  $R = 1,00$  m.

##### 4.2 – Manutenção:

Se durante o período de execução dos trabalhos as guardas já montadas segundo os critérios estabelecidos no número anterior forem danificadas por acidente, competirá ao Adjudicatário a sua recolocação sendo, no entanto, devido o pagamento dos trabalhos efectuados, a preços do contrato.

Não serão considerados os casos demonstradores de negligência ou colocação imprópria de materiais em obra, os quais serão da inteira responsabilidade do Adjudicatário.

#### 5 – Extremidade enterrada a cota variável

Os três primeiros prumos de cada fila serão posicionados de modo a que apresentem as seguintes cotas, relativamente ao eixo da viga, quer no caso das guardas de segurança simples, quer no caso da viga inferior da guarda de segurança dupla (BHO):

1º prumo: 0,15 m

2º prumo: + 0,20 m

3º prumo: + 0,41 m

e um afastamento horizontal máximo, no 1º prumo, relativamente ao alinhamento da fila paralela ao eixo da estrada, de 0,50 m.

Os dois primeiros prumos não são munidos de afastador, sendo a viga apoiada directamente no suporte.

Com a finalidade de proporcionar melhor amarração da viga ao suporte, os três primeiros prumos são munidos de placa de fixação.

#### **2.5.2 Fornecimento e colocação de guardas metálicas semi-flexíveis simples para veículos, com prumos afastados de 4m, incluindo todos os trabalhos necessários. (no final dos troços)**

Ver rubrica 2.5.1 destas CTE.

#### **2.5.3 Fornecimento e colocação de guardas metálicas tipo saias metálicas para proteção de motociclos, com prumos afastados de 4m, incluindo todos os trabalhos necessários**

Ver rubrica 2.5.1 destas CTE.

#### **2.5.4 Fornecimento e aplicação de terminais tipo cauda de carpa para guarda metálica semi-flexível**

Ver rubrica 2.5.1 destas CTE.

#### **2.5.5 Fornecimento e aplicação de terminais circulares para saias metálicas**

Ver rubrica 2.2.1 destas CTE

Santarém, de Setembro de 2018

A Técnica

-----  
Cláudia Sofia da Silva Inês