

**EMPREITADA DE IMPLEMENTAÇÃO  
DE MEDIDAS DE ACALMIA DE TRÁFEGO**

**Av. D. Rodrigo da Cunha e Av. Santa Joana Princesa**

59/CPR/JFA/2023

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

**NOVEMBRO 2023**

<b>1. CLÁUSULAS GERAIS</b>	<b>1</b>
1.1 Generalidades	1
1.2 Depósitos, vazadouros e circulações	2
1.3 Segurança, higiene e saúde no trabalho	2
1.4 Estaleiro	2
1.5 Placa de obra	3
1.6 Proteção dos elementos a salvaguardar	3
1.7 Implantação	3
1.8 Sinalização em obra	3
1.9 Demolições e Desmontes	4
1.10 Condicionamento de trânsito e Policiamento	4
1.11 Projetos de Desvio de Tráfego	4
1.12 Licença Especial de Ruído	4
1.13 Limpeza geral	5
1.14 Água	5
1.15 Betão	5
1.16 Materiais não especificados	5
<b>2. TRABALHOS PREPARATÓRIOS</b>	<b>7</b>
2.1 Pavimentos e Lancis	7
2.2 Sinalização horizontal	8
2.3 Sinalização vertical	8
2.4 Mobiliário Urbano e equipamentos	8
2.5 Sumidouro	9
2.6 Diversos	10
<b>3. PAVIMENTOS E LANCIS</b>	<b>10</b>
3.1 Reparação de pavimentos existentes	10
3.2 Reparação de lancis existentes	11
3.3 Pavimento em calçada de calcário	11
3.4 Pavimento pitonado e estriado	12
3.5 Piso antiderrapante	13
3.6 Pavimento Betuminoso	14
3.7 Lancis	27
<b>4. SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>	<b>28</b>
4.1 Sinais	28
4.2 Painéis adicionais	29
4.3 Postes	30
4.4 Espelhos	31
<b>5. PILARETES E OUTROS DISSUASORES</b>	<b>31</b>
5.1 Balizadores flexíveis	31
5.2 Suportes tipo 'Sheffield'	32
<b>6. RELOCALIZAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL E OUTROS EQUIPAMENTOS</b>	<b>33</b>
6.1 Relocalização de sinais	33
6.2 Relocalização de painéis adicionais	33
6.3 Relocalização de postes	33
6.4 Relocalização de balizadores flexíveis	33
<b>7. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>	<b>34</b>
7.1 Técnica de pintura a frio	36

## **1. CLÁUSULAS GERAIS**

### **1.1 Generalidades**

Quaisquer dúvidas ou esclarecimento sobre os trabalhos a efetuar devem ser comunicados ao Dono de Obra antes do início dos trabalhos, não se aceitando reclamações posteriores.

Transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes, bem como a conservação e todos os encargos inerentes, serão por conta do empreiteiro.

Os trabalhos que constituem o presente Caderno de Encargos deverão ser executados com toda a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre diversos processos de construção, que porventura possam ser aplicados, deve ser sempre escolhido aquele que conduz a maior garantia de duração e acabamento.

Os materiais e elementos de construção rejeitados definitivamente, serão encaminhados de acordo com o Plano de Gestão e Prevenção de Resíduos de Construção e Demolição (PGPRCD), no prazo que o Dono de Obra estabelecer, de acordo com as circunstâncias. Em caso de falta de cumprimento pelo empreiteiro das obrigações referidas, poderá o Dono de Obra fazer transportar os materiais e os elementos de construção em causa para onde mais lhe convenha, pagando o que for necessário, tudo à custa do empreiteiro, mas dando-lhe prévio conhecimento dessa decisão.

O empreiteiro será responsável pela implantação das medidas de segurança previstos nos trabalhos, incluindo avisos, marcações, balizamentos e todos os trabalhos necessários para garantir a segurança total do local dos trabalhos.

O empreiteiro, no final dos trabalhos, terá de remover do local os restos dos materiais e elementos de construção, entulhos, equipamentos, andaimes e tudo o mais que tenha servido para sua execução, dentro do prazo estabelecido, dando encaminhamento de acordo com o PGPRCD.

## **1.2 Depósitos, vazadouros e circulações**

Todo o entulho, materiais sobrantes ou outras substâncias impróprias existentes nas áreas a intervencionar ou outras, assim como ervas ou matéria vegetal morta serão removidas antes do início da execução dos trabalhos e terão encaminhamento de acordo com o PGPRCD, à responsabilidade do empreiteiro.

Os produtos das escavações que não possam ser reaproveitados serão retirados da zona dos trabalhos e terão encaminhamento de acordo com o PGPRCD.

Durante os trabalhos serão tomadas as medidas necessárias de segurança, quer em relação ao pessoal que executa os trabalhos, quer relativamente às pessoas que passam na sua vizinhança.

## **1.3 Segurança, higiene e saúde no trabalho**

O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança, higiene e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.

O empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e a segurança do pessoal empregado nos trabalhos e a prestar-lhe a assistência médica de que careça por motivo de acidente no trabalho.

No caso de negligência do empreiteiro no cumprimento das obrigações estabelecidas nos números anteriores, o dono de obra pode tomar, à custa dele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do empreiteiro.

## **1.4 Estaleiro**

O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre a instalação, manutenção, limpeza e desinstalação referente ao estaleiro e instalações provisórias.

Os estudos ou projetos relativos ao estaleiro e instalações provisórias devem ser previamente apresentados ao dono de obra para confirmação da respetiva conformidade com as normas legais e regulamentares aplicáveis.

A limpeza do estaleiro, em particular no que se refere às instalações e aos locais de trabalho e

de estada do pessoal, deve ser organizada de acordo com a regulamentação aplicável.

A identificação pública bem como os sinais e avisos a colocar no estaleiro da obra devem respeitar a legislação em vigor, podendo a fiscalização ordenar a colocação dos sinais ou avisos em falta e a substituição ou retirada dos que não se encontrem conformidade.

### **1.5 Placa de obra**

A placa de obra, identificadora da mesma e em modelo aprovado pela Câmara Municipal de Lisboa, deverá cumprir todos os requisitos estipulados pelo Dono de Obra, no que diz respeito à forma, materiais, conteúdo e fixação.

A localização será decidida no local.

### **1.6 Proteção dos elementos a salvaguardar**

Todo o equipamento existente a manter, preservar e integrar na intervenção, será cuidadosamente protegido, de modo a não ser afetada com os depósitos de materiais ou outros.

A identificação e isolamento destas áreas devem ser claras e o material utilizado será durável e resistente. Nessa área não deverá haver movimentação de máquinas. Compete ao empreiteiro tomar todas as medidas necessárias à salvaguarda destes elementos.

### **1.7 Implantação**

Antes de se iniciar qualquer trabalho, o empreiteiro procederá, à sua custa, à implantação e demarcação definitiva dos trabalhos a executar.

### **1.8 Sinalização em obra**

O empreiteiro deverá colocar sinalização nas vias de acesso, na área envolvente dos trabalhos e em todos os pontos em que tal se mostre necessário, de forma a evitar a criação de perigos potenciais.

Serão da responsabilidade do empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta de sinalização ou a sua deficiente implantação possam ocasionar, quer aos trabalhos, quer a terceiros.

### **1.9 Demolições e Desmontes**

Todos os trabalhos referentes ao desmonte de estruturas e equipamentos deverão ser executados com as precauções necessárias, em especial quando as partes a demolir se encontrem integradas na vizinhança de construções, taludes ou de outros que não sejam a demolir.

As demolições serão iniciadas depois de assegurada a segurança das estruturas, taludes a manter que poderão eventualmente ser afetadas com a execução dos trabalhos de demolição.

É da responsabilidade do empreiteiro a remoção de sobrantes dando encaminhamento de acordo com o PGPRCD.

### **1.10 Condicionamento de trânsito e Policiamento**

Sempre que necessário para a realização dos trabalhos deverá ser solicitado o devido condicionamento de trânsito, a submeter pela Junta de Freguesia de Alvalade à Câmara Municipal de Lisboa, com um período mínimo de antecedência de 10 dias úteis.

No que respeita ao policiamento, sempre que necessário, o empreiteiro é obrigado a requisitar o acompanhamento de agentes da Polícia Municipal ou da PSP.

Todos os encargos relativos a policiamento serão suportados pelo empreiteiro, devendo o mesmo diluir estes custos nos restantes preços do proposto.

### **1.11 Projetos de Desvio de Tráfego**

É da responsabilidade do empreiteiro a elaboração, sempre que necessário, de um projeto de desvio de tráfego destinado a ser submetido à aprovação da Direção Municipal de Mobilidade (DMM). O projeto de desvio de tráfego deverá ser obrigatoriamente entregue 8 dias antes do início dos trabalhos.

Os trabalhos que necessitem de projeto de desvio de tráfego não se poderão iniciar sem que o projeto de desvios de tráfego esteja aprovado pela DMM.

### **1.12 Licença Especial de Ruído**

Sempre que necessário o empreiteiro deverá requisitar uma Licença Especial de Ruído (LER), de

acordo com as normas regulamentares em vigor.

Todos os encargos relativos ao licenciamento serão suportados pelo empreiteiro, devendo o mesmo diluir estes custos nos restantes preços do proposto.

### **1.13 Limpeza geral**

As superfícies serão limpas e convenientemente tratadas de modo a receberem os revestimentos propostos.

Após a execução de qualquer trabalho, a zona intervencionada deverá ser limpa e removidos todos os sobrantes decorrentes dos trabalhos.

### **1.14 Água**

A água a empregar em regas de pavimentos será doce, limpa, isenta de ácidos, substâncias orgânicas ou deliquescentes, resíduos ou quaisquer outras impurezas, em especial cloretos, sulfatos e óleos.

Sempre que seja necessário constituirá encargo do empreiteiro a instalação das canalizações para a condução da água para os trabalhos e a sua ligação à condução da rede de abastecimento existente e, neste caso, o pagamento da água consumida em todos os trabalhos, ou a captações cuja execução também é por conta do empreiteiro.

### **1.15 Betão**

O betão de cimento a aplicar a todos os trabalhos será de classe C20/25, cumprindo todas as normas nacionais e europeias em vigor.

### **1.16 Materiais não especificados**

Todos os materiais não especificados e de emprego nos trabalhos deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos regulamentos que lhes dizem respeito, ou terem características que satisfaçam as boas normas de construção.

Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em conta o local de emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se o dono de obra o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer. O

disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução dos trabalhos.

O empreiteiro só poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, desde que o dono de obra autorize e também se a estabilidade, solidez, duração, aspeto dos trabalhos e conservação, não sejam prejudicados e não havendo o aumento do preço unitário.

O empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à aprovação da fiscalização, amostras de materiais a empregar, acompanhados dos certificados de origem, ou de análises ou ensaios feitos em laboratórios oficiais, sempre que o dono de obra o julgue necessário, os quais depois de aprovados servirão de padrão.

## **2. TRABALHOS PREPARATÓRIOS**

### **2.1 Pavimentos e Lancis**

#### **2.1.1 Demolição de pavimentos**

Este trabalho refere-se à demolição de pavimento em betuminoso, incluindo fresagem e remoção de bases e sub-bases (quando aplicável).

Inclui carga, transporte e descarga em vazadouro autorizado, de acordo com o PGPRCD, dos materiais sobrantes.

Este trabalho é contabilizado em metros quadrados.

#### **2.1.2 Levantamento de calçada**

Este trabalho refere-se ao levantamento de calçada, incluindo todas as bases e sub-bases quando necessário e armazenamento para posterior utilização.

Inclui carga, transporte e descarga em vazadouro autorizado, de acordo com o PGPRCD, dos materiais sobrantes.

Este trabalho é contabilizado por calçada a levantar, em metros quadrados.

#### **2.1.3 Levantamento de lancis**

Este trabalho refere-se ao arranque de lancis, incluindo fundações quando necessário e armazenamento para posterior utilização.

Inclui carga, transporte e descarga em vazadouro autorizado, de acordo com o PGPRCD, dos materiais sobrantes.

Este trabalho é contabilizado por lancil a levantar em metros lineares.

## **2.2 Sinalização horizontal**

Deverá ser executada a remoção de sinalização horizontal de acordo com as indicações do Dono de Obra e/ou desenhos apresentados por este.

Este trabalho é contabilizado em metros quadrados.

## **2.3 Sinalização vertical**

### **2.3.1 Remoção de sinais, painéis e painéis adicionais**

Deverá ser feita a remoção dos sinais, painéis e painéis adicionais existentes de forma cuidada, e recolhidos todos os materiais possíveis para reaproveitamento.

Este trabalho é contabilizado por sinal, painel ou painel adicional a retirar, em unidades.

### **2.3.2 Remoção de postes**

Deverá ser feito o arranque do pavimento existente de forma cuidada, e recolhido todo o material possível de ser reaproveitado.

Após a remoção do poste, deverá proceder-se à reposição do pavimento existente, a qual deverá seguir o modo de execução indicado nestas cláusulas técnicas para esse tipo de pavimento.

Este trabalho é contabilizado por poste a retirar, em unidades.

### **2.3.3 Remoção de sinalização para vazadouro**

Deverá ser feita a remoção da sinalização, incluindo postes e carga, transporte e descarga em vazadouro autorizado, de acordo com o PGPRCD.

Este trabalho é contabilizado por sinal, painel ou painel adicional a retirar, em unidades.

## **2.4 Mobiliário Urbano e equipamentos**

### **2.4.1 Remoção de balizadores flexíveis**

Deverá ser feita a remoção de balizadores flexíveis de forma cuidada, e recolhidos todos os materiais possíveis para reaproveitamento.

Inclui a remoção de fundações e/ou sistemas de fixação, reposição do pavimento adjacente

sempre que necessário.

Este trabalho é contabilizado por balizador a retirar, em unidades.

## **2.5 Sumidouro**

As dimensões e características dos sumidouros a executar serão as prescritas no DR 23/95, com aro e grelha de FF, da classe D400 - EN 124.

Os sumidouros serão construídos através de elementos pré-fabricados em betão C30/37 XA1.

A base dos sumidouros será constituída por uma lajeta de betão C30/37 XA1 com malhasol AQ38 de espessura igual a 0,10 m.

As bases dos sumidouros deverão ser assentes numa superfície regularizada com uma camada de betão de regularização da classe C12/15, com 0,05 m de espessura.

As tampas/grelhas dos sumidouros serão em ferro fundido da Classe D400 e deverão possuir eixo de articulação com sistema anti-roubo e dimensões ajustadas à valeta de drenagem em betão onde ficarão contidas, de acordo com o representado nas peças desenhadas;

As superfícies exteriores em contacto com o terreno serão impermeabilizadas através de pintura com tintas betuminosas do tipo INERTOL, da Sika, ou equivalente.

Todos os sumidouros serão ligados às caixas do sistema dos sistemas de drenagem pluvial dos recintos mediante a instalação de ramais de ligação em tubagem em manilhas de betão simples DN300 mm, com resistência de 59 kN/m e com juntas abocardadas estanques;

Os sumidouros serão instalados de forma a que a grelha fique contida no interior das valetas de drenagem em betão das zonas periféricas dos recintos, de acordo com o representado nas peças desenhadas.

Entre a base em betão e os elementos de betão pré-fabricados e entre si deverá aplicar-se uma membrana de impermeabilização constituída por perfil hidroexpansivo 2010H do tipo SikaSwell-P e mástique de selagem hidroexpansivo do tipo SikaSwell-S2, da Sika, ou equivalente, cuja aplicação deverá ser feita de acordo com as especificações do fabricante e com as presentes especificações técnicas.

A aplicação da camada impermeabilizante exterior, com tinta betuminosa do tipo INERTOR da Sika, ou equivalente, deverá obedecer ao esquema de aplicação do fabricante.

Na amarração dos tubos à base das câmaras deverá ser assegurada a estanquidade da ligação através de uma junta adequada ao longo de todo o perímetro do tubo.

O preço unitário para este trabalho deverá incluir

- Demolição da sargeta existente, incluindo taponamento e/ou alteração das ligações existentes;
- Execução de ligação estanque à rede de águas pluviais existente;
- Movimentos de terra (escavação, aterro, transporte de materiais sobrantes a vazadouro, entivação, rebaixamento do nível freático, se necessário);
- Fornecimento e montagem de grelha metálica em FF da classe D400, com diâmetro/dimensões indicados nas peças desenhadas do projeto, incluindo ainda os aros e acessórios necessários;
- Fornecimento e montagem de corpo pré-fabricado de acordo com as presentes especificações técnicas e as peças desenhadas do projeto;
- Impermeabilização exterior e interior de superfícies em contacto com o terreno e com o efluente de acordo com as presentes especificações técnicas.

## **2.6 Diversos**

Este artigo inclui trabalhos em diversos elementos existentes no local da empreitada e quando, no decorrer da mesma, se verifique a necessidade de correção altimétrica, verticalização ou até realocação dos mesmos.

Este artigo é contabilizado em valor global.

## **3. PAVIMENTOS E LANCIS**

### **3.1 Reparação de pavimentos existentes**

Este trabalho refere-se à regularização de calçada existente que não necessite de fornecimento de material (pedra), ou seja, onde seja necessário proceder à recolocação dos cubos soltos.

Deverão ser utilizados os materiais e seguidos os trabalhos necessários à correta regularização do pavimento.

Compreende os seguintes trabalhos, conforme necessário:

- Abertura e regularização de caixa com 0,26 m de espessura, incluindo carga, transporte, encaminhamento e descarga a vazadouro autorizado, de acordo com o PGPRCD;
- Fornecimento e colocação de base de granulometria extensa, com 0.15m de espessura, incluindo regularização e compactação e todos os materiais e trabalhos necessários;
- Fornecimento e espalhamento de camada de regularização em areia e cimento ao traço 1:5, com 0.06m de espessura, incluindo regularização e compactação da caixa e todos os materiais e trabalhos necessários.

Este trabalho é contabilizado por calçada existente a regularizar, em metros quadrado.

### **3.2 Reparação de lancis existentes**

Quando se tratar de reposição de lancil e a fundação estiver em bom estado, deverá proceder-se à picagem da argamassa antiga e à regularização da superfície.

A colocação do lancil deverá seguir as indicações expressas no ponto 3.7

Este trabalho é contabilizado por lancil a repor, em metros lineares.

### **3.3 Pavimento em calçada de calcário**

Este trabalho refere-se ao fornecimento e colocação de calçada de calcário.

A pedra a utilizar será calcário e granito rijo de 1ª escolha e deverá ser dura, de grão homogéneo, inatacável pelo ar e pela água, isenta de cavidades, lesões ou matérias estranhas.

Os cubos terão forma sensivelmente cúbica, com aresta de 5/7cm. Admite-se uma tolerância de 0.01m na aresta. Para contra leito ou tardo, terão uma face que lhes permita o apoio e estabilidade perfeitos na sua posição normal, não se admitindo o emprego de pedras talhadas em cunha.

Compreende os seguintes trabalhos:

- Abertura e regularização de caixa com 0,26 m de espessura, incluindo carga, transporte, encaminhamento e descarga a vazadouro autorizado, de acordo com o PGPRCD;
- Fornecimento e colocação de base de granulometria extensa, com 0.15m de espessura, incluindo regularização e compactação e todos os materiais e trabalhos necessários;

- Fornecimento e espalhamento de camada de regularização em areia e cimento ao traço 1:5, com 0.06m de espessura, incluindo regularização e compactação da caixa e todos os materiais e trabalhos necessários;
- Fornecimento e colocação de calçada de calcário 5/7cm, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários.

Este trabalho é contabilizado por calçada nova a fornecer e colocar, em metros quadrados.

### **3.4 Pavimento pitonado e estriado**

Este trabalho refere-se ao fornecimento e colocação de pavimentos táteis, nas zonas de passeadeira.

O material a fornecer será em lajetas de betão, com superfície de textura antiderrapante e cor cinza, com pitons (pavimento pitonado) ou estrias alongadas (pavimento estriado), em conformidade com o Decreto-Lei nº 163/2006, de 8 de agosto.

As lajetas a fornecer serão com dimensões idênticas às existentes no local, nomeadamente 0.20x0.20m com espessura entre 0,06-0,08 m e 0.40x0.24m ou 0.40x0.40m com espessura entre 0.04-0.05m.

Compreende os seguintes trabalhos:

- Compactação do fundo de caixa a 95% do valor Proctor e eventual saneamento da fundação até às cotas indicadas pelo dono de obra e seu posterior aterro;
- Fornecimento e colocação de base em agregado de granulometria extensa tipo *tout-venant* com 0,20m de espessura (0,10m + 0,10m), devidamente compactada de modo a obter-se porosidade máxima de 12%, admitindo-se máximo local de 15%, assente sobre camada de saibro com 0,10m de espessura, ou outra de acordo com o fim a que se destina o pavimento;
- Fornecimento e colocação de camada de pó de pedra, aplicado numa espessura de 6 cm. Esta camada deverá ser nivelada através de régua e não será pisada nem compactada;
- Fornecimento e colocação de lajetas, assentes com uma folga de 1 a 2 mm e compactadas com placa vibratória, após o que se espalhará pó de pedra, varrendo-o de modo a preencher as juntas entre lajetas.

Este trabalho é contabilizado por lajetas, pitonadas e/ou estriadas a fornecer e colocar, em metros quadrados.

### **3.5 Piso antiderrapante**

O pavimento antiderrapante a aplicar antes das passadeiras deverá obedecer aos regulamentos e normas em vigor e ser aplicado de acordo com as indicações do fabricante/fornecedor.

Deverá ser baseado numa resina metil-metacrilato bicomponente de aplicação a frio e de secagem rápida, sem pré-mistura de microesferas de vidro incorporadas.

Será aplicado na cor vermelha, mediante aprovação prévia do Dono de Obra e numa espessura de 2-5 mm.

O produto a aplicar deverá estar em conformidade com as seguintes disposições e normas europeias, em vigor:

- Regulamento (UE) n.º 305/2011: Condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção;
- EN 1871- Materiais para marcação rodoviária: Propriedades físicas;
- EN 12802 - Materiais para marcação rodoviária: Métodos laboratoriais de identificação;
- EN 1436 - Materiais para marcação rodoviária: Desempenho das marcações aplicadas na estrada.

Este trabalho é contabilizado por pavimento a colocar, em metros quadrados.

### **3.6 Pavimento Betuminoso**

Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias que prejudiquem a homogeneidade, devendo obedecer às características indicadas na correspondente especificação.

Antes do início dos trabalhos de execução da sub-base, deverá a superfície da fundação estar limpa de vegetação, detritos orgânicos, rochas e escombros.

A camada superficial do leito será em seguida, se necessário, escarificada numa profundidade de 20 cm e recompactada a teor em humidade conveniente.

A compactação relativa, referida ao ensaio AASHO modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área do leito.

A superfície sobre a qual irá ser assente a sub-base deverá ser lisa, desempenada e ajustar-se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

A superfície do leito deverá ser firme, devendo as superfícies brandas encontradas ser corrigidas antes do início da construção da sub-base, a fim, de se tornarem estáveis.

Não será permitida a construção da sub-base sobre uma superfície de solo cujo teor em humidade seja 10% superior ao teor ótimo para esse solo e sem que estejam efetuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projeto ou julgados convenientes pela Fiscalização e que interessem ao troço a iniciar.

No espalhamento do material deve utilizar-se motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva.

O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea. 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 e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

A "compactação relativa", referida ao ensaio AASHO modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessuras tratadas. Se na operação de compactação o material não tiver a

humidade necessária, terá que se proceder a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros tanques de pressão cujo jato deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada.

A distribuição de água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e contínua.

A compactação deve ser feita dos lados para o centro nas retas e curvas sem sobrelevação, e do intradorso para o extradorso nas curvas com sobre-elevação.

A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, quando se assente uma régua de 5 m sobre ela.

A espessura total da sub-base será adaptada à situação, sendo de 0,20 m a espessura máxima de cada camada.

No caso de, após o cilindramento, se obter uma espessura inferior à fixada, não será permitida a construção de outra camada delgada a fim de se obter a espessura projetada. Em princípio proceder-se-á à escarificação da camada e só depois à sua recarga e cilindramento.

No entanto, se a Fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento de espessura da camada seguinte. Em nenhum caso a espessura de uma camada deverá ser inferior a 0,10 m, depois da compactação.

### **3.6.1 Bases em tout-venant**

O agregado a aplicar deve ser constituído pelo produto de britagem do material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, devendo obedecer às características indicadas na correspondente especificação.

O material de preenchimento a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou por saibro, devendo obedecer às características indicadas na correspondente especificação.

A superfície onde irá ser executada a base (sub-base ou fundação) deverá ser compactada numa espessura de 0,20 m até ser atingido o valor de 95% do ensaio de compactação pesada, salvo indicação em contrário constante do Projeto ou das Condições Técnicas Especiais.

A superfície deve ajustar-se estritamente aos perfis longitudinal e transversal indicados pelo Dono de Obra.

Não será permitida a construção de bases sobre superfícies que apresentem depressões superiores a 1 cm quando verificadas com uma régua de 3 m.

Se o espalhamento dos materiais da base não for feito imediatamente à preparação do leito, ficando portanto esta superfície exposta à ação dos elementos exteriores durante algum tempo, haverá que verificar de novo, antes do espalhamento, se a mesma se encontra em condições de receber a camada de base.

A base deverá ser executada por camadas de espessura não inferior a 10 cm nem superior a 20 cm, após a compactação.

O teor de humidade da sub-base (ou da fundação) quando do espalhamento dos materiais constituintes da base, não deverá diferir mais de 10% do teor ótimo de humidade, referido ao ensaio de compactação pesada.

A descarga e espalhamento dos agregados constituintes da base só poderá fazer-se depois da conclusão de todos os trabalhos de drenagem previstos no troço em construção.

Em todas as fases de execução deve haver o máximo cuidado em evitar segregação de materiais, não sendo permitidas bolsadas de materiais finos ou grossos.

Para facilidade de execução e controle da camada de base, colocar-se-ão estacas de nivelamento afastadas 1,50 a 2,00m dos bordos da zona do trabalho, e distanciadas longitudinalmente de 50m no máximo, de forma a definir as cotas da camada depois de compactada.

Para guia dos operadores das máquinas colocar-se-ão, também, estacas nos limites laterais da zona de trabalho, distanciadas longitudinalmente de cerca de 2,50m.

O espalhamento dos materiais será executado por processos mecânicos - "SPREADER BOX", ou outro aprovado pela fiscalização - de maneira uniforme e uma espessura tal que após a compactação se atinja o valor previsto no projeto.

Não será permitida a descarga dos agregados para montes que obriguem a novo manuseamento.

A superfície superior da camada será regularizada e desempenada por meio de motoniveladora, removendo-se ou ajuntando-se material, conforme for necessário, de forma a corrigir todas as irregularidades.

O espalhamento não deverá levar avanço muito grande sobre o cilindramento. Proceder-se-á às operações de rega necessárias para manter o teor de humidade dentro dos limites necessários.

Após a regularização da camada, esta deverá ser compactada a toda a sua largura. Deverá ser verificado o teor de humidade da camada, antes da compactação, corrigindo-se quando necessário por meio de rega ou arejamento por forma a obter o teor ótimo de humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

Os cilindros a utilizar deverão ser de peso superior a 10 t, sendo de aconselhar a utilização de cilindros vibradores, principalmente para camadas de grande espessura. Poderão também utilizar-se cilindros de pneus desde que transmitam uma carga superior a 55 kg/cm de largura de rasto.

O cilindramento deve ser iniciado pelas faixas laterais e prosseguir gradualmente até ao centro, e de modo a que as rodas traseiras cubram uniformemente, em cada passagem, pelo menos metade da largura do seu rasto da passagem anterior.

O movimento dos camiões e outros equipamentos de transporte deve ser regulado de forma a evitar a formação de rodeiras e distribuição desigual da compactação por eles provocada. Nos pontos inacessíveis aos cilindros, o material será apilado com maços manuais, de peso não inferior a 25 kg e base não superior a 625 cm<sup>2</sup>.

O trabalho deverá ser conduzido de modo a evitar juntas de construção, quer longitudinais quer transversais.

No fim de cada dia de trabalho deverá ficar por compactar uma faixa de 0,5m de largura ao longo do contorno que separa a área construída daquela em que vão prosseguir os trabalhos.

A superfície da camada deve ficar dura, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, devendo ajustar-se estritamente aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

Não serão admitidas irregularidades da superfície superiores a 1 cm de profundidade quando verificadas com régua de 3 m. Sempre que a superfície apresente irregularidades que

necessitem correção, proceder-se-á à escarificação das zonas afetadas e à sua reconstrução nas condições atrás especificadas.

Uma vez terminada a construção da base, esta deve secar completamente antes de serem iniciados outros trabalhos.

### **3.6.2 Execução de macadames**

Fixação das características a que deve obedecer a execução de macadames por semipenetração betuminosa em pavimentos rodoviários, utilizando como aglutinante: betume asfáltico, betume fluidificado ou emulsão betuminosa.

Macadame - Camada de pavimento, fortemente comprimida, essencialmente constituída por pedra britada aglutinada. Pode ser de vários tipos, conforme a natureza do aglutinante.

Macadame por semipenetração betuminosa - Camada de pavimento constituída por agregado de granulometria conveniente, sobre o qual, depois de cilindrado é feita uma rega superficial betuminosa, imediatamente seguida do espalhamento de areia ou gravilha e de novo cilindramento. O aglutinante não atinge toda a espessura da camada.

A fim de se obter uma superfície de apoio necessária, para suportar o impulso do empedrado da semipenetração, deverá proceder-se previamente ao alteamento e compactação das bermas constituídas por solos devidamente selecionados. As faces laterais interiores das bermas deverão em seguida ser cortadas verticalmente e bem alinhadas de modo a definir bem os limites da caixa.

A superfície do pavimento sobre o qual se deseja construir a semipenetração, deve ser preparada de modo a apresentar-se bem consolidada, regularizada e limpa de materiais estranhos, como lama, materiais orgânicos, etc..

Estando a caixa preparada como atrás indicado, proceder-se-á, em toda a largura da estrada, ao espalhamento do agregado de maneira uniforme e sem segregação, com a espessura tal que, depois do trabalho da semipenetração concluído, ela seja igual à determinada no projeto. O espalhamento deve ser feito de preferência mecanicamente. No caso de espalhamento manual,

os veículos de carga não deverão descarregar o agregado no local onde se vai executar a semipenetração nem onde ele se possa sujar.

Depois de bem regularizado o agregado executa-se a sua compressão por meio de um cilindro de rasto liso de 8 a 10 toneladas ou equivalente, de modo a obter uma superfície relativamente estável e bem desempenhada transversal e longitudinalmente. Este cilindramento pode ser auxiliado, quando necessário, por meio de pequenas e frequentes regas. Neste caso, porém, é necessário abrir sangrias nas bermas, convenientemente dispostas e espaçadas, para saída das águas.

O espalhamento do aglutinante deve ser feito mecanicamente e de modo a não alterar a estabilidade da camada do agregado. A escolha do equipamento é em função da natureza e extensão do trabalho a executar, sendo, de preferência, empregues tanques espalhadores para trabalhos cuja extensão seja igual ou superior a 2 km. Tanto as caldeiras como os tanques espalhadores devem ser munidos de termómetro e manómetro. Os distribuidores mecânicos ou veículos que os rebocam devem ser equipados com indicadores de velocidade independentes dos velocímetros dos veículos.

O espalhamento do aglutinante deverá fazer-se logo que o agregado se encontre devidamente cilindrado e convenientemente enxuto na metade superior da camada, no caso de se terem utilizado as regas, e de modo a obter-se uma taxa uniforme e igual à prevista. A temperatura do aglutinante durante o espalhamento deverá ser a seguinte:

- Betumes asfálticos .....160 a 180° C
- Betumes fluidificados.....95 a 125° C
- Emulsões betuminosas ..... temperatura ambiente

Os betumes asfálticos e os betumes fluidificados não devem ser aplicados quando a temperatura ambiente for inferior a 15° C ou quando a temperatura do pavimento for inferior a 25° C. As

emulsões betuminosas não devem ser aplicadas com temperaturas ambientes inferiores a 10° C ou superiores a 40° C.

Deve haver o máximo cuidado na execução das juntas de ligação do espalhamento, de forma a não haver falha nem sobreposição do aglutinante.

A quantidade de aglutinante colhido dentro da largura efetiva em qualquer faixa de superfície com 5 cm de largura efetiva, em mais de 15%. Define-se largura efetiva como a largura da superfície onde se faz o espalhamento menos 15 cm de cada lado. A quantidade de aglutinante colhido nos 15 cm exteriores à largura efetiva, não deve ser inferior a 50% nem superior a 100% da média obtida na largura efetiva.

A distribuição do aglutinante não pode variar longitudinalmente mais do que 10%

Logo que o aglutinante tenha penetrado suficientemente no empedrado, mas de modo a que esteja ainda quente, no caso de betume asfáltico e betume fluidificado, ou antes da rotura, no caso de emulsões betuminosas, procede-se ao espalhamento, de preferência mecânico, do agregado de recobrimento, de maneira uniforme, e de acordo com a taxa projetada. Este agregado deverá preencher completamente os intervalos das pedras superiores e cobrir toda a superfície do aglutinante à vista. O espalhamento mecânico deve ser executado com espalhadores que deixem cair o agregado, verticalmente, distribuindo-o uniformemente segundo a taxa prevista. Nas zonas em que o agregado não fique convenientemente distribuído, deve-se proceder à sua regularização manual. O espalhamento manual deve ser executado com pás, em lanços largos, por forma a cobrir uniformemente toda a superfície. Seguidamente deve proceder-se à regularização com vassouras, de forma a obter-se uma superfície sem falhas e sem sobreposição dos elementos do agregado.

Imediatamente a seguir ao espalhamento deste agregado, executa-se a sua compressão com um cilindro de rasto liso de 6 a 8 toneladas ou equivalente. A operação do cilindramento deve prosseguir até se obter uma superfície unida, estável e bem desempenada de acordo com o perfil transversal-tipo projetado. Não deverá de modo nenhum notar-se esmagamento do agregado havendo portanto a maior vantagem em se utilizar nesta operação, sempre que possível, um cilindro de pneus. Durante a operação do cilindramento deverão cobrir-se, com agregado de recobrimento, todos os pontos em que o aglutinante tende a refluir. Este

cilindrando deverá ser repetido pelo menos durante os três dias seguintes após a sua execução nas horas de mais elevada temperatura ambiente.

A superfície final deve apresentar-se uniforme, sem ondulações, ou aglutinante em excesso e ajustar-se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos. Não deve apresentar depressões superiores a 0,01 m, quando verificado com régua de 3 m.

A circulação de veículos, logo após a execução da semipenetração, só será permitida desde que não se note qualquer deformação no pavimento. A circulação deverá mesmo assim ser condicionada à velocidade máxima de 30 km/h durante um período mínimo de 3 dias, o qual será aumentado quando a temperatura ambiente for elevada. No caso de terem sido empregues betumes fluidificados ou emulsões betuminosas a circulação deverá ser proibida por um período tanto maior quanto maior for o tráfego previsto, em número e peso dos veículos.

### **3.6.3 Revestimentos superficiais betuminoso**

Revestimento superficial - Camada de desgaste de um pavimento, obtida por espalhamento de um aglutinante imediatamente coberto por um agregado de dimensões apropriadas (areia ou gravilha) e destinada a impermeabilizar o pavimento e a segurar os elementos do agregado;

Revestimento superficial betuminoso - Revestimento superficial em que o aglutinante é betuminoso; Revestimento superficial simples - Revestimento superficial obtido por uma única aplicação de aglutinante seguida do espalhamento do agregado;

Revestimento superficial múltiplo (duplo, triplo, etc.) - Revestimento superficial obtido pelo espalhamento alternado do aglutinante e do agregado, por várias vezes;

Revestimento superficial de recarga - Revestimento superficial executado sobre outro já gasto ou deteriorado;

Revestimento superficial anti-deslizante (ou Anti-derrapante) - Revestimento superficial com características especiais de forma a impedir o deslizamento dos veículos;

Revestimento superficial de selagem - Revestimento superficial executado sobre um pavimento de textura aberta para reduzir a sua permeabilidade.

Impregnação preliminar - As superfícies a revestir, quando não estejam betuminadas, devem sofrer um tratamento de impregnação preliminar. Antes desta operação, a superfície deve ser

bem limpa de sujidades ou detritos. O aglutinante a utilizar para a impregnação será o betume fluidificado M 5/15, aplicado a uma taxa compreendido entre 1,3 e 2,7 kg/m<sup>2</sup>, o qual deverá satisfazer ao indicado na Especificação do LNEC E-98, "Betumes fluidificados para pavimentação - Características e receção". A taxa de aplicação mais conveniente é aquela que corresponde à máxima quantidade de aglutinante que, sob as condições atmosféricas existentes na altura da impregnação, pode ser absorvida pela base no período de 24 horas. Sempre que possível, deve fazer-se a determinação experimental desta taxa. Quando o aglutinante não for completamente absorvido pela base, deve espalhar-se um agregado fino que permita fixar todo o aglutinante em excesso. Obtém-se por vezes maiores penetrações do aglutinante de impregnação se a superfície tiver uma certa humidade. Assim, se a base secar de tal forma que produza pó, deverá ser humedecida antes de se dar início à impregnação. A temperatura ambiente, à sombra, no momento de aplicação de aglutinante de impregnação, não deve ser inferior a 10° C;

Limpeza - Qualquer que seja a natureza da superfície a revestir, ela deve apresentar-se, antes da aplicação do aglutinante, livre de sujidades, detritos e de poeiras, que devem ser retiradas para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre a superfície a revestir. Se a primeira camada do revestimento for executada sobre macadame ordinário, caso em que pode admitir-se que o revestimento betuminoso seja feito diretamente sobre o macadame, este, depois de limpo, deve apresentar a aparência de um mosaico em que as arestas da brita estejam a descoberto, sem se desagregar. Deve assim apresentar uma certa rugosidade que, no entanto, não convém que seja superior à dimensão máxima do agregado a aplicar. No caso de revestimentos executados sobre superfícies betuminadas, em especial quando estes foram de execução recente, deve haver cuidado em retirar do pavimento o agregado solto. Devem remover-se os cordões resultantes da acumulação do agregado, que porventura se tenham formado.

Equipamento de espalhamento - O espalhamento do aglutinante deve, de preferência, ser efetuado mecanicamente, com barra de espalhamento adaptada a caldeiras ou tanques espalhadores, ou manualmente, com uma lança de espalhamento. Tanto as caldeiras como os tanques espalhadores devem ser munidos de termómetro e manómetro. A escolha do equipamento para espalhamento é em função da natureza e extensão do trabalho a executar, sendo empregados, de preferência, tanques espalhadores para trabalhos cuja extensão seja

igual ou superior a 10 km. Os distribuidores mecânicos, ou os veículos que os rebocam, devem ser equipados com os meios adequados de forma a ser conhecida a sua velocidade quando se desloquem na estrada. Os indicadores de velocidade devem ser independentes dos velocímetros normais dos veículos.

Condições de espalhamento - O espalhamento de aglutinante sobre bases impregnadas não devem ser feita antes de decorridas 24 horas após a impregnação, devendo a superfície de aplicação encontrar-se completamente seca. A temperatura de espalhamento do aglutinante deve estar compreendida entre 15° e 18° C. Não será permitida a aplicação do aglutinante quando a temperatura ambiente for inferior a 15° C, ou quando a temperatura do pavimento for inferior a 25° C.

Juntas de construção - A quantidade de aglutinante colhido dentro da largura efetiva, em qualquer faixa da superfície com 5 cm de largura, não deve diferir da média obtida em toda a largura efetiva, em mais do que 15%. Define-se largura efetiva com a largura da superfície espalhada menos 15 cm de cada lado. A quantidade de aglutinante colhido nos 15 cm exteriores à largura efetiva não deve ser inferior a 50% nem superior a 100% da média obtida na largura efetiva.

Regularidade longitudinal - A distribuição não pode variar longitudinalmente mais do que 10%.

Espalhamento mecânico - Deve-se utilizar o espalhamento mecânico do agregado, sempre que o espalhamento do aglutinante também seja feito mecanicamente. Este deve ser efetuado logo em seguida ao do aglutinante. Os espalhamentos devem deixar cair o agregado verticalmente, distribuindo-o uniformemente segundo a taxa prevista. Nas zonas em que o agregado não fique conveniente distribuído, proceder-se-á à sua regularização, manualmente;

Espalhamento manual - O espalhamento manual do agregado será efetuado logo em seguida ao espalhamento do aglutinante, com o auxílio de pás, e em lanços largos, por forma a cobrir uniformemente toda a superfície. Seguidamente, deve proceder-se à regularização com vassouras dos elementos do agregado;

Compactação - A compactação deve efetuar-se logo após o espalhamento do agregado. A fim de evitar o seu esmagamento, há vantagem no emprego de cilindros de pneus, cuja velocidade não deve exceder 10 km/h. Admite-se o emprego de cilindros de rasto liso, não vibradores, com

peso adequado à resistência do agregado, mas nunca superior a 8 toneladas. Neste caso, a velocidade não deve ser superior a 4 km/h e o cilindramento deve terminar logo que se comece a notar esmagamento do agregado. A operação de cilindramento deve prosseguir até que o agregado esteja convenientemente estabilizado.

Verificação e ensaios A superfície final deve apresentar-se uniforme, sem zonas de refluimento de betume, sem ondulações, não sendo de admitir irregularidades superiores a 0,003 m quando se assentar sobre ela uma régua de 3 m. A verificação das características dos agregados será efetuada por ensaios realizados de acordo com as seguintes Especificações do LNEC:

- E-232-"Agregados - Amostragem para pavimentação";
- E-233-"Agregados - Análise granulométrica";
- E-236-"Agregados - Determinação de quantidade de torrões argilosos em agregados naturais";
- E-237-"Agregados - Ensaio de desgaste pela máquina de LOS ANGELES".

A verificação das características e receção dos aglutinantes será realizada de acordo com as Especificações do LNEC a seguir indicadas:

- E-80-"Betumes asfálticos para pavimentação - Características e receção";
- E-98-"Betumes fluidificados para pavimentação - Características e receção".

Poderá permitir-se a circulação de veículos durante a execução da operação de revestimento, devendo, no entanto, a velocidade dos veículos ser limitada a um máximo de 30 km/h, pelo menos durante o período de um dia. O período de limitação deverá ser tanto maior quanto maior for a temperatura ambiente.

#### **3.6.4 Regas de Impregnação**

A rega de impregnação consiste na aplicação de um ligante hidrocarbonado sobre uma camada granular, realizada previamente à aplicação de camadas betuminosas ou de tratamentos superficiais. O ligante empregue em regas de impregnação pode ser um betume fluidificado tipo MC-30 ou MC-70, obedecendo à especificação E 98 do LNEC, ou uma emulsão betuminosa

especial para regas de impregnação do tipo catiónico ECI de baixa viscosidade, com as seguintes características indicadas no CE EP.

*Exigências para emulsões betuminosas para regas de impregnação (JAE 1998)*

Propriedade		Valores limite
Viscosidade Saybolt-Furol [25°C] (s)	Máx	50
Carga das partículas	-	Positiva
Teor em betume (%)	Mín	40
Teor em água (%)	Máx	50
Resíduo de peneiração (%)	Máx	0,1
Sedimentação aos 7 dias (%)	Máx	10
Teor em fluidificante (%)	Máx	15
Penetração do resíduo de destilação (%)	Mín	200
[25°C, 100g, 5s]	Máx	300

A taxa de aplicação da emulsão, deve ser escolhida por forma a que a totalidade do betume residual possa ser absorvida pela camada de base num período de 24 horas, utilizando-se em regra taxas de aplicação correspondentes a 0,5 a 1 kg/m<sup>2</sup> de betume residual. De acordo com o CE EP a tolerância a observar para a taxa de emulsão é de  $\pm 0,5\%$ . Antes de se proceder à aplicação da rega, devem ser eliminados o pó e os materiais soltos à superfície, utilizando escovas mecânicas ou jatos de ar. Em seguida efetua-se uma rega com água, evitando a saturação, e aplica-se a rega de forma uniforme. Quando há necessidade de circularem veículos sobre a superfície ou quando o aglutinante não é totalmente absorvido pela base num período de 24 h após a rega, torna-se necessário espalhar um agregado fino (dimensão máxima de 4,75 mm) sobre a superfície para fixar o aglutinante. Para tal, utilizam-se meios mecânicos, devendo-se zelar para que o espalhamento do agregado seja realizado de modo uniforme.

### 3.6.5 Regas de colagem

A rega de colagem consiste na aplicação de uma emulsão betuminosa sobre uma camada tratada com ligantes hidrocarbonados ou com ligantes hidráulicos, efectuada antes da colocação de uma camada betuminosa sobre a primeira. Exceptuam-se os casos em que a camada betuminosa é um revestimento superficial ou um microaglomerado a frio, em que não é aplicada rega de colagem. O tipo de emulsão a empregar na rega de colagem é em geral ECR-1, não sendo usual, em Portugal utilizar emulsões aniónicas (EAR-1) neste tipo de aplicação. Em camadas de

desgaste com espessura inferior a 40 mm e em pavimentos destinados a tráfego muito intenso, recomenda-se que sejam utilizadas emulsões betuminosas modificadas. O CE EP preconiza a utilização de emulsões modificadas com as características indicadas em seguida, sempre que seja utilizado betume modificado na mistura betuminosa da camada superior.

*Exigências para emulsões betuminosas modificadas para regas de colagem (JAE 1998)*

Propriedade	Valores limite	
Viscosidade Saybolt-Furol [50°C] (s)	Min	20
Carga das partículas	-	Positiva
Teor em betume (%)	Min	63
Teor em água (%)	Máx	37
Resíduo de peneiração (%)	Máx	0,1
Sedimentação aos 7 dias (%)	Máx	5
Penetração do resíduo de destilação (%) [25°C, 100g, 5s]	Min	100
	Máx	200
Temperatura de amolecimento do resíduo de destilação (°C)	Min	45
Recuperação elástica do resíduo de destilação (%) [25°C]	Min	15

A taxa de aplicação de emulsões para regas de colagem não deve ser inferior a 0,2 kg/m<sup>2</sup> de ligante residual não devendo em geral exceder a 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Quando a camada superior for uma camada de desgaste em mistura betuminosa descontínua (betão betuminoso rugoso ou micro-betão betuminoso rugoso) ou drenante, ou quando se trata de uma camada de mistura betuminosa a quente utilizada na reabilitação superficial de um pavimento em serviço, a taxa mínima de aplicação da emulsão deve ser aumentada. Antes de proceder à aplicação da emulsão betuminosa, a superfície a tratar deve estar limpa e isenta de pó e de materiais soltos, utilizando-se para tal escovas mecânicas ou equipamentos de ar comprimido. Se a superfície a tratar é um pavimento betuminoso em serviço, deve-se garantir a eliminação de qualquer excesso de emulsão betuminosa que ocorra após a execução de trabalhos de fresagem. Se a superfície tiver uma membrana de cura, decorrido o prazo de cura, esta membrana deve ser eliminada através de escovagem enérgica ou de ar comprimido. A emulsão betuminosa deve-se aplicar de maneira uniforme, evitando a duplicação da taxa nas zonas das juntas transversais de trabalho. Para tal, coloca-se debaixo dos injectores, tiras de papel ou de outro material, nos locais em que se inicia

e se interrompe a rega. Quando se torna necessário regar por franjas, deve-se procurar uma ligeira sobreposição da rega na união de franjas contíguas.

### **3.7 Lancis**

Este trabalho refere-se à colocação de lancil de calcário sempre que seja necessário o fornecimento de material (pedra).

A pedra a utilizar será calcário e granito rijo de 1ª escolha e deverá ser dura, de grão homogéneo, inatacável pelo ar e pela água, isenta de cavidades, lesões ou matérias estranhas.

Terá as dimensões semelhantes às existentes no local, nomeadamente 1000x250x120 mm, arestas boleadas e poderá ser colocado em rebaixamentos.

Compreende os seguintes trabalhos:

- Remoção de lancil existente, caso se aplique, incluindo remoção da fundação, carga, transporte e descarga em vazadouro autorizado, de acordo com o PGPRCD;
- Antes de se iniciarem os trabalhos de aplicação de lancil, deverão ser marcados os alinhamentos, raios de curvas e cotas altimétricas;
- Através das marcações anteriores efetuadas, colocar-se-ão tutores auxiliares para apoio dos fios, de modo a servirem de mestras;
- A colocação do lancil é efetuada sobre uma fundação que deverá ser previamente preparada, quer pelo método de escavação de vala, regularização de plataforma e desempenho da mesma, ou outro que se mostre adequado, de modo a construir um leito estabilizado;
- A colocação de lancil far-se-á sobre uma fundação de betão, que terá cerca de 15 cm a 20 cm de profundidade e 5 cm de cada lado do lancil;
- O lancil é assente de modo a que as juntas das pedras não deverão ser superiores a 5 mm, e serão fechadas com argamassa fluida ao traço de 600 kg de cimento por metro cúbico de areia fina, no caso de lancis em betão ou com cimento branco para lancis em calcário. A execução deste trabalho deverá ser precedida de limpeza e lavagem das juntas;
- Durante a aplicação do lancil sobre a fundação de betão, deverá colocar-se betão atrás da face à vista de modo a criar um travamento que evite posteriormente que o lancil possa sofrer

deslocamentos.

Não se deverá aplicar nos alinhamentos retos pedras de lancil com um comprimento inferior a 1,0m.

Este trabalho é contabilizado por lancil a fornecer e colocar, em metros lineares.

#### **4. SINALIZAÇÃO VERTICAL**

##### **4.1 Sinais**

Os sinais verticais devem observar as dimensões, características, cores e símbolos definidos nos quadros respetivos do Regulamento de Sinalização de Trânsito (RST), definido pelo Decreto-Regulamentar nº 22-A/98, de 1 de outubro e alterado pelo Decreto Regulamentar nº41/2022, de 20 de agosto.

Os sinais são em chapa de alumínio de liga AlMg, de pelo menos 2 mm de espessura.

Os bordos dos sinais devem estar eficientemente protegidos através de moldura ou aba com, pelo menos, 1 cm de largura.

A face principal é refletora através da aplicação integral de telas retrorrefletorizadas de H.I. (High Intensity – nível 2). As telas deverão consequentemente, respeitar e obedecer rigorosamente às especificações técnicas deste tipo de material.

Para permitir a sua fixação, os sinais deverão estar munidos de calhas aplicadas na face posterior.

A face posterior dos sinais deve ser de cor cinzenta (RAL7047).

Nenhum sinal pode ficar a uma altura inferior a 2,40 m do solo, com exceção dos sinais colocados nas ilhas físicas das faixas de rodagem que não tenham atravessamento de peões.

Fazem parte integrante dos trabalhos do presente número, os seguintes acessórios de fixação: abraçadeiras, parafusos, fitas de aço, suportes de fita e fechos de fita. Os modos de aplicação serão os indicados pelos respetivos fabricantes.

O modo de execução de montagem do novo sinal e acessórios será o indicado pelos respetivos fabricantes, de tal forma que os dispositivos de fixação dos sinais nos seus suportes devem

permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos pontos de fixação.

Este trabalho é contabilizado por sinal a fornecer e colocar, em unidades.

#### **4.2 Painéis adicionais**

Os painéis adicionais devem ser de forma retangular e ter as dimensões, características, cores e símbolos conforme os quadros respetivos do Regulamento de Sinalização de Trânsito (RST), definido pelo Decreto-Regulamentar nº 22-A/98, de 1 de outubro e alterado pelo Decreto Regulamentar nº41/2022, de 20 de agosto.

Os painéis são em chapa de alumínio de liga AlMg, de pelo menos 2 mm de espessura.

Os bordos dos painéis devem estar eficientemente protegidos através de moldura ou aba com pelo menos 1 cm de largura.

A face principal é refletora através da aplicação integral de telas retrorrefletorizadas de H.I. (High Intensity – nível 2). As telas deverão consequentemente, respeitar e obedecer rigorosamente às especificações técnicas deste tipo de material.

Para permitir a sua fixação, os painéis adicionais deverão estar munidos de calhas aplicadas na face posterior.

A face posterior dos sinais deve ser de cor cinzenta (RAL7047).

Nenhum painel adicional pode ficar a uma altura inferior a 2,40 m do solo, com exceção dos painéis colocados nas ilhas físicas das faixas de rodagem que não tenham atravessamento de peões.

Fazem parte integrante dos trabalhos do presente número, os seguintes acessórios de fixação: abraçadeiras, parafusos, fitas de aço, suportes de fita e fechos de fita. Os modos de aplicação serão os indicados pelos respetivos fabricantes.

O modo de execução das abraçadeiras, parafusos, fitas de aço, suporte de fita e fechos de fita são os indicados pelo respetivo fabricante.

O modo de execução de montagem do novo painel adicional e acessórios será o indicado pelos respetivos fabricantes, de tal forma que os dispositivos de fixação dos painéis nos seus suportes

devem permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos pontos de fixação.

Este trabalho é contabilizado por painel adicional a fornecer e colocar, em metros quadrados.

#### **4.3 Postes**

Os tubos utilizados para postes deverão ser direitos, sem emendas, soldaduras de topo ou orifícios, verificando-se estas apenas junto aos espigões, com diâmetro mínimo de 1 ½ polegadas.

A pintura deverá ser anticorrosiva, executada por imersão no interior e exterior dos tubos e no de reforço.

Uma das extremidades do poste, a qual corresponderá à base do mesmo, deverá estar munida de abas, de forma a prevenir, uma vez instalado, a rotação do poste sobre si mesmo.

Previamente à colocação do novo poste deverá ser feito o arranque do pavimento existente de forma cuidada, e recolhido todo o material possível de ser reaproveitado.

O poste novo é encastrado num maciço cilíndrico de betão com 0.30 m de diâmetro e altura mínima de 0,30 m, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo no mínimo de 0.10 m.

A colocação do novo poste é efetuada pela sua fixação direta ao solo com fundação em betão.

Os postes deverão ser colocados na vertical independentemente da inclinação do local onde forem colocados.

Todas escavações serão conduzidas de forma que fique salvaguardada a completa segurança do pessoal contra desmoronamentos ou outros perigos, e assegurada a correta execução das operações de betonagem, procedendo-se para isso às entivações e escoramentos reconhecidos necessários.

Após a colocação do novo poste, deverá proceder-se à reposição do pavimento existente, a qual deverá seguir o modo de execução indicado nestas cláusulas técnicas para esse tipo de pavimento.

Este trabalho é contabilizado por poste a fornecer e colocar, em metros lineares.

#### **4.4 Espelhos**

Os espelhos a fornecer serão parabólicos de 700 mm de diâmetro, fabricados em metacrilato espelhado e inquebrável.

A caixa envolvente, pala e aro serão em material plástico polipropileno pigmentado na cor vermelha.

Nas costas deverá existir um suporte, devidamente galvanizado para fixação do espelho a um poste circular de 1 ½ “.

Nenhum espelho pode ficar a uma altura inferior a 2,20 m do solo, com exceção dos sinais de direção colocados nas ilhas físicas das faixas de rodagem que não tenham atravessamento de peões.

Fazem parte integrante dos trabalhos do presente número, os seguintes acessórios de fixação: abraçadeiras, parafusos, fitas de aço, suportes de fita e fechos de fita. Os modos de aplicação serão os indicados pelos respetivos fabricantes.

O modo de execução das abraçadeiras, parafusos, fitas de aço, suporte de fita e fechos de fita são os indicados pelo respetivo fabricante.

O modo de execução de montagem do novo espelho e acessórios será o indicado pelos respetivos fabricantes, de tal forma que os dispositivos de fixação dos espelhos nos seus suportes devem permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos pontos de fixação.

Este trabalho é contabilizado por espelho a fornecer e colocar, em unidades.

### **5. PILARETES E OUTROS DISSUASORES**

#### **5.1 Balizadores flexíveis**

Os balizadores flexíveis a fornecer serão de fixação simples, com resistência às condições climáticas (-20°C e 70°C), resistências às fissuras, impactos com produtos químicos, e que retomem a sua forma original. Devem ter 90 cm de altura acima do pavimento e com parafuso de fixação enterrado nunca inferior a 10 cm. Incluem 3 telas refletoras “High Intensity” com 50

mm, conforme especificações técnicas no anexo I.

Antecipadamente à intervenção num balizador deverá ser colocada fita sinalizadora ou outro dispositivo que impeça a ocupação do espaço por veículos ou outros elementos que possam impedir ou dificultar a realização dos trabalhos.

Deverá ser feito o arranque do pavimento existente de forma cuidada, e recolhido todo o material possível de ser reaproveitado.

O modo de colocação é o indicado pelo fornecedor.

O balizador deverá ser colocado na vertical independentemente da inclinação do local onde for colocado.

Todas escavações serão conduzidas de forma que fique salvaguardada a completa segurança do pessoal contra desmoronamentos ou outros perigos, e assegurada a correta execução das operações de betonagem, procedendo-se para isso às entivações e escoramentos reconhecidos necessários.

Após a colocação deverá proceder-se à reposição do pavimento existente, a qual deverá seguir o modo de execução indicado nestas cláusulas técnicas para esse tipo de pavimento.

Estes trabalhos são contabilizados por balizador a fornecer e colocar, em unidades.

## **5.2 Suportes tipo 'Sheffield'**

Antecipadamente à intervenção num suporte deste tipo deverá ser colocada fita sinalizadora ou outro dispositivo que impeça a ocupação do espaço por veículos ou outros elementos que possam impedir ou dificultar a realização dos trabalhos.

Deverá ser feito o arranque do pavimento existente de forma cuidada, e recolhido todo o material possível de ser reaproveitado.

O suporte é encastrado num maciço cilíndrico de betão com 0.30 m de diâmetro e altura mínima de 0,30 m, deixando sempre o suporte a uma altura de 0,90 m acima do pavimento.

Deverá ser colocado na vertical independentemente da inclinação do local onde for colocado.

Todas escavações serão conduzidas de forma que fique salvaguardada a completa segurança do

personal contra desmoronamentos ou outros perigos, e assegurada a correta execução das operações de betonagem, procedendo-se para isso às entivações e escoramentos reconhecidos necessários.

Após a colocação deverá proceder-se à reposição do pavimento existente, a qual deverá seguir o modo de execução indicado nestas cláusulas técnicas para esse tipo de pavimento.

Estes trabalhos são contabilizados por suporte a fornecer e colocar, em unidades.

## **6. RELOCALIZAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL E OUTROS EQUIPAMENTOS**

### **6.1 Relocalização de sinais**

A relocalização de sinais deverá obedecer ao exposto nos pontos referentes a remoção e colocação de sinais.

Este trabalho é contabilizado por sinal a relocalizar, em unidades.

### **6.2 Relocalização de painéis adicionais**

A relocalização de painéis adicionais deverá obedecer ao exposto nos pontos referentes a remoção e colocação de painéis adicionais.

Este trabalho é contabilizado por painel adicional a relocalizar, em unidades.

### **6.3 Relocalização de postes**

A relocalização de postes deverá obedecer ao exposto nos pontos referentes a remoção e colocação de postes.

Este trabalho é contabilizado por poste a relocalizar, em unidades.

### **6.4 Relocalização de balizadores flexíveis**

A relocalização de balizadores flexíveis deverá obedecer ao exposto nos pontos referentes a remoção e colocação de postes.

Este trabalho é contabilizado por balizador a relocalizar, em unidades.

## **7. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A execução da pintura a frio será executada de acordo com as indicações do Dono de Obra e de nas quantidades apresentadas no Mapa de Trabalhos.

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

O empreiteiro é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatório ou acessórios dos que constituem objeto do contrato, designadamente e para além dos já referidos nos capítulos anteriores, a prévia preparação das superfícies dos pavimentos a pintar, varridos os materiais não aderentes e limpos de substâncias estranhas, devendo apresentar-se, na ocasião da pintura, isentas de poeiras, e perfeitamente secas.

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

O equipamento referido deve satisfazer quanto às características e funcionamento, o estabelecido nos diplomas e regulamentos de segurança aplicáveis, assim como obedecer aos níveis de ruído legalmente estabelecidos para a eventual realização noturna de trabalhos na via pública.

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

Sempre que o empreiteiro entenda que não é correta a implantação de qualquer sinalização deverá sugerir ao Dono de Obra a sua correção.

O empreiteiro não procederá a qualquer alteração da sinalização sem prévio consentimento do Dono de Obra.

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

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

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

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

As operações de pré-marcação competem ao empreiteiro, podendo ser executadas pelos processos manual ou mecânico. O processo manual é efetuado por meio de um fio suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respetivas marcas, ao longo do qual, por meio de pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a piquetagem por pontos, através de pequenos traços ou por linha contínua fina. O processo mecânico é utilizado a partir da máquina de marcação com a utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita ou à esquerda, executa a piquetagem.

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

A superfície a ser marcada deve apresenta-se seca, limpa de sujidades, detritos ou poeiras. O empreiteiro fica responsável pelas deficiências encontradas nas pinturas causadas pela incorreta preparação da superfície.

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

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

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

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

As marcas no pavimento são do tipo Normal e devem ser executados nos locais indicados e conforme o tipo de trabalho, com as dimensões da relação traço/espaco, bem como a largura das linhas, segundo as especificações técnicas e legais em vigor.

### **7.1 Técnica de pintura a frio**

O produto a fornecer – tinta branca ou outra a definir– com vista à sua aplicação a frio, com pistola, na marcação de pavimentos, através de máquinas apropriadas, deve respeitar as seguintes características técnicas:

- a) Ser de cor branca, amarela ou preta nitidamente definida;
- b) Não sofrer de nenhuma modificação negativa pelos efeitos dos agentes atmosféricos, nem de produtos poluentes, por derrames de lubrificantes, de gasolina ou de gasóleo;
- c) Ter boa e contínua aderência, qualquer que seja a natureza e estado da superfície onde vão ser aplicados, considerando os pavimentos existentes na cidade de Lisboa, nomeadamente os empedrados de qualquer tipo ou betuminosos mais ou menos deficientes;
- d) Não ser inferior a seis meses de duração de vida do produto, para as condições indicadas na alínea anterior. A duração de vida homologada para bons pavimentos deverá ser a mais dilatada possível;
- e) Modificar o menos possível as características superficiais do pavimento;
- f) Possuir a elasticidade que permita suportar a dilatação térmica e solitação tangencial do tráfego sem fissuração;

- g) Não estar sujeito a envelhecimento rápido – manter inalteráveis as características óticas e mecânicas durante o tempo de vida útil correspondente no mínimo ao prazo de garantia;
- h) Apresentar, depois de aplicado, contornos nítidos e regulares;
- i) Ter peso específico não inferior a 1 Kg/litro;
- j) Ter tempo de secagem inferior a 20 (vinte) minutos nas condições atmosféricas menos favoráveis, e não menos de 4 (quatro) minutos com boas condições.

Este trabalho é contabilizado por tipo de sinalização a executar, em metros quadrados ou por unidade (setas e pictogramas).