



CADERNO DE ENCARGOS – CONDIÇÕES TÉCNICAS

MUNICÍPIO DE MURÇA

PROJETO DE ARQUITETURA E ARQUITETURA PAISAGISTA
REQUALIFICAÇÃO DO LADO NORTE DO BAIRRO DO PINHEIRINHO EM MURÇA

BAIRRO DO PINHEIRINHO | MURÇA

OUTUBRO 2018

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 - OBJECTIVOS

CAPÍTULO 2 - MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

- 2.1 - Materiais a empregar
- 2.2 - Amostras dos materiais
- 2.3 - Materiais não aprovados
- 2.4 - Água
- 2.5 - Fornecimento de fechaduras
- 2.6 - Areia e pedra
- 2.7 - Tijolos
- 2.8 - Cimentos
- 2.9 - Varões de aço em armaduras - Partes metálicas
- 2.10 - Madeira de cofragem
- 2.11 - Argamassas
- 2.12 - Betões
 - 2.12.1 - Regulamentação
 - 2.12.2 - Composição do betão
 - 2.12.3 - Fabrico do betão
 - 2.12.4 - Betonagem, Cura e Desmoldagem
- 2.13 - Betumes para pavimentação
- 2.14 - Agregados para Camadas de Sub-base e Base Granulares
- 2.15 - Agregados para Misturas Betuminosas
- 2.16 - Fiscalização e recepção dos materiais de construção

CAPÍTULO 3 - MODO DE EXECUÇÃO DAS DIFERENTES OBRAS

- 3.1 - Generalidades
- 3.2 - Trabalhos preparatórios
- 3.3 - Trabalhos de execução de valas
- 3.4 - Emprego de explosivos
- 3.5 - Dificuldades nas escavações
- 3.6 - Extracção de água
- 3.7 - Fornecimento e remoção de terras
- 3.8 - Instalações existentes no subsolo

- 3.9 - Fundações dos tubos e enchimento das valas
- 3.10 - Execução de estruturas
- 3.11 - Pavimentos
- 3.12 - Outros trabalhos
- 3.13 - Transporte de pessoal e de materiais
- 3.14 - Especificações anexas

CAPÍTULO 4 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DA REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

- 4.1 - Abertura de valas
- 4.2 - Regras gerais para assentamento de tubos
- 4.3 - Instalação de elementos em betão
 - 4.3.1 - Generalidades
 - 4.3.2 - Tipos de assentamento
- 4.4 - Enchimento de valas
- 4.5 - Câmaras de visita
 - 4.5.1 - Generalidades
 - 4.5.2 - Tipos de câmaras e condições de emprego
 - 4.5.3 - Materiais e disposições construtivas
 - 4.5.4 - Tampas, aros e degraus
 - 4.5.5 - Desenhos de execução
 - 4.5.6 - Recepção
- 4.6 - Recepção - Verificação de estanquidade

CAPÍTULO 5 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DA REDE DE ESGOTOS

- 5.1-Generalidades
- 5.2 -Forma e dimensão das valas
- 5.3 -Colocação em obra e assentamento de tubos
- 5.4- Registos dos trabalhos
- 5.5- Recepção - Verificação de implantação das condutas
- 5.6 -Recepção - Verificação da estanquidade
- 5.7- Câmaras de Visita
- 5.8- Tubos de PVC
 - 5.8.1- Características gerais
 - 5.8.2 -Recepção
- 5.9 -Ramais Domiciliários
 - 5.9.1 -Objecto- Definições- Materiais a empregar
 - 5.9.2 -Modo de execução dos ramais

CAPÍTULO 6 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DOS ARRANJOS EXTERIORES

CAPÍTULO 7 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS ELÉCTRICAS

CAPÍTULO 1 - OBJECTIVOS

A presente parte do Caderno de Encargos diz respeito às condições gerais, quanto à execução dos trabalhos e aos materiais a empregar.

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 3/71

Os trabalhos que constituem a empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir.

CAPÍTULO 2 - MATERIAIS E ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO

2.1 - Materiais a empregar

- Os materiais a empregar na obra serão de boa qualidade, deverão satisfazer as condições exigidas pelos fins a que se destinam e não poderão ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização.
- Os materiais para os quais existam já especificações oficiais deverão satisfazer taxativamente ao que nelas é fixado.
- O empreiteiro, quando autorizado por escrito pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver aumento no preço da empreitada.
- O facto de a Fiscalização aprovar qualquer trabalho ou material, não isenta o empreiteiro da responsabilidade sobre o comportamento da parte da construção, onde esse trabalho for executado.

2.2 - Amostras dos materiais

- O empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à Fiscalização amostras dos materiais a empregar, acompanhadas de certificados e de análises ou ensaios em laboratório oficial, quando tal lhe for exigido, os quais depois de aprovados servirão de padrão.
- A aplicação na obra de materiais de construção, elementos construtivos, peças de equipamento e técnicas de execução para as quais não existe suficiente prática de utilização e experiência de comportamento, só pode ser autorizada mediante prévio parecer de homologação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (L.N.E.C.).
- A Fiscalização reserva-se o direito de, durante a execução dos trabalhos e sempre que o entender, tomar novas amostras e mandar proceder por conta do empreiteiro, às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha e, bem como, promover as diligências necessárias para verificar se se mantêm as características estabelecidas.
- As amostras serão sempre tomadas em duplicado e levarão as indicações necessárias à sua identificação.
- O disposto neste artigo não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro, na execução da obra.

2.3 - Materiais não aprovados

Todos os materiais que não satisfaçam as condições estabelecidas serão rejeitados e considerados como não fornecidos. No prazo de 3 dias, a contar da data de notificação da rejeição, deverá o empreiteiro remover, por sua conta, esses materiais para fora do local da obra e para distância desta não inferior à que lhe foi indicada pela Fiscalização.

Se não fizer a remoção no prazo marcado, será esta mandada efectuar pela Fiscalização e por conta do empreiteiro, que não terá direito a qualquer indemnização pelo extravio ou outra aplicação que seja dada aos materiais removidos.

2.4 - Água

A água a utilizar no fabrico de betão deverá ser isenta de substâncias orgânicas, sais deliquiscentes, óleos, ácidos ou outras impurezas. Deverá ainda estar de acordo com as disposições do *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*, e do *Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos*.

2.5 - Fornecimento de fechaduras

Salvo casos especiais oportunamente assinalados, o empreiteiro obriga-se a fornecer para todas as portas de acesso interiores ou exteriores das instalações que fazem parte da empreitada, fechaduras ou cadeados que possam ser accionados com uma única chave do tipo YALLE.

Deve ser de cinco o número de chaves a fornecer pelo empreiteiro ao dono da obra para cada um dos sistemas indicados anteriormente; fechaduras ou cadeados.

2.6 - Areia e pedra

A areia e pedra a utilizar deverão obedecer ao *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado* e de *Betões e Ligantes Hidráulicos*.

A areia deverá ser siliciosa, de grão seco, anguloso, áspero ao tacto e conter o mínimo de impurezas, devendo ser lavada e peneirada se tanto for necessário.

O *Filler* deverá ser retirado, tolerando-se para a argila uma quantidade máxima de 2%.

As areias com matéria orgânica deverão ser convenientemente lavadas antes de serem utilizadas.

A pedra a britar deverá ser escolhida entre a mais dura da região e não será geladiça, ou atacável pela água ou pelo ar.

Na composição de argamassas e betões as pedras a utilizar deverão ter dimensões máximas adequadas às distâncias entre os varões das armaduras e às dimensões dos elementos a betonar. Dum modo geral as dimensões da pedra devem ser inferiores 1,2 a 1,4 vezes o raio médio da malha e inferior ao raio médio do molde.

Quanto à forma serão de preferir as pedras que se apresentam aproximadamente cúbicas ou esféricas, não devendo ser utilizadas britas com índices volumétricos inferiores a 0,15.

A pedra para calçada deverá satisfazer as seguintes condições:

- Será em granito tipo *Pedras Salgadas* para os cubos e tipo *Douro Real* para as cantarias.
- Apresentar textura compacta e homogénea e ser sonora à pancada do martelo.

No caso de calçada a cubos, a pedra deverá apresentar, depois de aparelhada, faces desempenadas e a forma cubica com aresta com 6 cm, a tolerância permitida para a dimensão da aresta é de mais ou menos 1 cm.

No caso de pedras para pavimentação em alvenaria de granito elas deverão ter o acabamento especificado no projecto para as faces visíveis e ter as dimensões especificadas no projecto. As tolerâncias permitidas para as dimensões das pedras são de mais ou menos 1 cm.

Em cada troço, a pedra a empregar será da mesma qualidade e da mesma proveniência.

O armazenamento dos inertes será feito de acordo com o *Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos*.

2.7 - Tijolos

Deverão ser bem cozidos, duros, sonoros, consistentes, de pasta homogénea e isento de fragmentos calcareos ou de quaisquer outros corpos. Terão as faces planas, sem falhas ou fendas. À fractura deve mostrar grão fino, compacto e isento de manchas brancas.

Os tijolos deverão obedecer ao estipulado nas Normas em vigor.

2.8 - Cimentos

Os cimentos devem satisfazer as Normas Portuguesas NP 2064 e NP 2064 – Emenda 1.

O cimento *Portland* normal a utilizar deverá obedecer ao Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção de Cimento Portland Normal, ao Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e ao Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

No fabrico de argamassas ou betões deverá evitar-se a mistura de cimentos Portland com inertes xistosos. O cimento Portland Normal deverá ser substituído por outros mais convenientes sempre que se possa prever a acção de águas salinas ou selenitosas.

O cimento quando em sacos, deverá ser guardado em armazéns apropriados de modo a ficar convenientemente protegido, em especial da chuva e da humidade, nas condições indicadas no Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

2.9 - Varões de aço em Armaduras - Partes Metálicas

As armaduras de varões de aço a utilizar deverão estar de acordo com o *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*.

Os varões não deverão possuir ferrugem solta, pintura, alcatroamento, zincagens, óleos ou outras substâncias que possam comprometer a sua conservação.

As armaduras de aço para betão armado deverão ter as secções e dimensões indicadas nos desenhos e serão colocadas exactamente como neles se encontram marcadas. As armaduras que se cruzam e os estribos deverão ser sempre ligados com arame de ferro queimado, não zincado e isento de ferrugem. Os crescentes ou emendas serão, tanto quanto possível desencontrados, efectuando-se nos pontos menos perigosos para a resistência.

Toda a parte metálica, indicada nos desenhos do projecto, será de primeira qualidade, sem defeitos de fabrico ou de funcionamento.

A parte metálica e toda a ferragem exterior serão pintadas com tinta anti-corrosiva, de qualidade e marca que seja aceite pela Fiscalização.

O ferro fundido será de segunda fusão, bem resistente, compacto e homogéneo, isento de fendas, folhas e areias, fácil de trabalhar com elementos cortantes e compressível à pancada do martelo.

2.10 - Madeira de cofragem

As madeiras a utilizar em cofragens deverão ser apropriadas a essa utilização, com fibras unidas bem cerneiras, sem nós vincados, não possuindo defeitos que possam comprometer a qualidade do enchimento do molde, tais como fendas, empenos, bolhas de resina, ataque de insectos e fungos, etc.

Os painéis de cofragens devem ser construídos de forma a serem indeformáveis e estanques e a sua montagem deverá ser suficientemente robusta para que não se verifiquem distensões durante as operações de enchimento. As cofragens não deverão apoiar-se sobre andaimes.

2.11 - Argamassas

As argamassas a utilizar serão fabricadas em local abrigado, mecânicamente ou manualmente, neste caso quando se trate de pequenas quantidades. A argamassa deve ser utilizada com a máxima brevidade após o seu fabrico, não sendo permitido utilizá-las quando se iniciou o processo de presa. No caso de o fabrico da argamassa ser manual deverá procurar-se uma homogenização o mais perfeita possível dos componentes.

A areia será de preferência bem calibrada granulometricamente, e a quantidade de água a utilizar deverá ser a estritamente necessária para obter uma pasta plástica. A aplicação deverá ser feita com aperto de argamassa.

As dosagens de argamassa a utilizar serão as indicadas nas restantes peças do presente projecto.

2.12 - Betões

2.12.1 - Regulamentação

Os betões a utilizar deverão obedecer aos seguintes Regulamentos :

- a) - *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*
- b) - *Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos*

2.12.2 - Composição do Betão

Quando nada se indicar nas peças escritas do presente projecto, as dosagens deverão ser estudadas em função das características da obra a realizar, do cimento a utilizar e dos inertes disponíveis, adoptando de um modo geral os seguintes valores mínimos de cimento por m³ de betão :

a) Betão simples

- Cimento.....250 kg / m³

b) Betão armado

- Cimento Portland Normal sendo realizado o estudo prévio da composição do betão 270 kg / m³

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 7/71

- Cimento Portland Normal em betão classe C 16/20 não sendo realizado estudo prévio de composição do betão 300 kg / m³

2.12.3 - Fabrico do Betão

O fabrico do betão a utilizar poderá ser feito mecanicamente ou manualmente, neste ultimo caso apenas quando se tratar de quantidades muito pequenas, devendo a mistura dos materiais resultar bem homogénea.

No fabrico do betão o tempo de amassadura deverá ser aproximadamente de 3 minutos, não devendo ser nunca inferior aos valores mínimos indicados no *Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos*.

2.12.4 - Betonagens, Cura e Desmoldagem

Para além do que se prescreve no *Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos*, deverão observar-se as seguintes indicações:

- Deverá evitar-se que, entre a conclusão do fabrico e a colocação em obra do betão, decorra um espaço de tempo superior a 20 minutos em tempo quente e a 40 minutos em tempo frio.

- De um modo geral, a duração do transporte deve ser tanto menor quanto mais rico em cimento for o betão, quanto menos água for utilizada e mais elevada for a temperatura.

- Na compactação do betão utilizando vibradores deverão observar-se as seguintes recomendações:

- a) Deverá evitar-se o seu uso em lajes aligeiradas;
- b) O vibrador não se deverá inclinar a mais de 45° nem deverá ser deslocado horizontalmente;
- c) Deverá evitar-se vibrar camadas com altura superior ao comprimento do vibrador;
- d) O vibrador não deverá ser introduzido a menos de 10 ou 15 cm da cofragem;
- e) O tempo de vibração não deverá ser excessivo de modo a evitar-se o aparecimento de leitada superficial ou segregação dos componentes.

Durante o endurecimento, deverá proteger-se o betão contra a dissecação excessiva e prematura, regando-o frequentemente.

2.13 - Betumes para pavimentação

2.13.1 - Betumes puros (destilação directa)

O betume asfáltico a empregar deve ter a penetração nominal 50/70 para todas as misturas betuminosas ou 160/220 quando se destine à execução de revestimentos superficiais ou de semi-penetrações, ser isento de fluidificantes ou fluxantes e obedecer à especificação E 80-1960 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. É interdita a utilização de betumes oxidados em qualquer dos processos construtivos incluídos neste Caderno de Encargos.

O recurso a betumes de penetração distinta das indicadas, ficará confinado à implementação de eventuais propostas do adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização.

2.13.2 - Betumes modificados

2.13.2.1 - Para microbetão ou betão betuminoso rugoso

O ligante betuminoso a empregar em misturas betuminosas rugosas, denominadas neste capítulo por microbetão rugoso, dada a espessura com que são colocadas, será obrigatoriamente um betume modificado com a incorporação de polímeros adequados, por forma a conferir à mistura menor susceptibilidade térmica, maior flexibilidade e melhorar outras características.

As especificações a respeitar são as seguintes:

a) Penetração, a 25°C, 100g, 5s (0,1mm)	55 - 100
b) Temperatura de amolecimento, mínima	60°C
c) Ponto de fragilidade de Fraass, máximo	-10°C
d) Intervalo de plasticidade, mínimo	70°C
e) Viscosidade, a 135°C, mínima	850 cSt
f) Estabilidade ao armazenamento (diferença no valor da temperatura de amolecimento), máxima	5°C
g) Recuperação elástica, a 25°C, mínima	50%

2.13.3 - Emulsões betuminosas

2.13.3.1 - Para regas de colagem.

A emulsão betuminosa a empregar em regas de colagem deve ser do tipo catiónico de rotura rápida (ECR-1) e obedecer à especificação E354 do LNEC.

2.13.3.2 - Para regas de impregnação.

A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deverá ser do tipo catiónico de rotura lenta (ECL-1) e obedecer à especificação E354 do LNEC, ou do tipo aniónico de rotunda lenta (EAL-1) e obedecer à especificação E128 do LNEC.

2.13.4 - 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.

2.13.4.1 - 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%

2.14 - Agregados para Camadas de Sub-base e Base Granulares

2.14.1 - CONDIÇÕES GERAIS

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

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

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

Deverão, ainda, respeitar as prescrições que se indicam nos respectivos itens, para a sua utilização em camadas de sub-base e base granulares.

2.14.2 - FRACÇÕES GRANULOMÉTRICAS

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

MATERIAL	FRACÇÕES (dimensões nominais em mm)
Material granular de granulometria Extensa (contínua)	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40

Notas: O conceito de dimensão nominal (d/D) significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão (D) e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão (d); no entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem em que os crivos apresentam as seguintes aberturas das malhas: 5; 8;...mm, por exemplo.

2.14.3 - HOMOGENEIDADE

Os agregados deverão ser obtidos a partir de formações homogéneas de pedreiras ou seixeiros.

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

2.15 – Agregados para Misturas Betuminosas

2.15.1 - CONDIÇÕES GERAIS

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogéneas, devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com adequada adesividade ao

ligante, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverão ser constituídos por **materiais pétreos britados**, provenientes de exploração de pedreiras ou 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.

2.15.2 - FRACÇÕES GRANULOMÉTRICAS

As misturas betuminosas referidas neste documento deverão ser fabricadas a partir das seguintes fracções granulométricas:

MATERIAL	FRACÇÕES (dimensões nominais em mm)
Macadame betuminoso	
- Fuso A	0/4, 4/10, 10/20
- Fuso B	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40
Mistura betuminosa densa	0/4, 4/10, 10/20
Microbetão betuminosos rugoso	0/2, 6/10 (*)
Slurry seal, simples	0/6
Slurry seal duplo	
- 1ª aplicação	0/4
- 2ª aplicação	0/6

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

Notas: O conceito de dimensão nominal (d/D) significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão (D) e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão (d); no entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem em que os crivos apresentam as seguintes aberturas das malhas: 5; 8; ...mm, por exemplo.

2.15.3 - 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.

2.16 - Fiscalização e Recepção dos Materiais de Construção

Os diversos materiais de construção e a sua aplicação em obras, bem como o seu estudo e fabrico no estaleiro da obra, deverão estar sujeitos à verificação e aprovação da Fiscalização.

Deverá efectuar-se para todos os materiais os ensaios regulamentares solicitados pela Fiscalização. Estes ensaios serão realizados de acordo com os Regulamentos atrás referidos, Normas Portuguesas ou as Especificações do L.N.E. C., quando aplicáveis.

Para os betões, a sua fiscalização e recepção será feita de acordo com o *Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos* e o *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*.

CAPÍTULO 3 - MODO DE EXECUÇÃO DAS DIFERENTES OBRAS CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO

3.1 - Generalidades

Na execução de diferentes obras, e para além das indicações constantes do presente projecto, deverá ser respeitado o conteúdo das normas, regulamentos ou especificações existentes e aplicáveis.

3.2 - Trabalhos preparatórios

Antes da execução de quaisquer trabalhos de terraplenagens ou abertura de valas, o empreiteiro deverá proceder à sua custa ao respectivo traçado e piquetagem que será examinado pela Fiscalização, verificando se esta operação foi executada de acordo com o trajecto aprovado.

- Na piquetagem destinada à abertura de valas, o empreiteiro empregará estacas, tendo 0,06 a 0,08 m de diâmetro na cabeça, cravadas pelo menos de 0,50 m e marcadas a tinta de óleo indicando o correspondente número do perfil.

- Antes da execução de quaisquer trabalhos para abertura de valas conforme o definido no projecto, o empreiteiro deverá efectuar uma prospecção que permita identificar todas as tubagens existentes na zona em obra, colocando-as à vista. A largura da vala criada para o efeito deverá restringir-se ao valor mínimo possível para não afectar a segurança da própria vala e mostrar o traçado do tubo. Após a identificação das várias tubagens deverão ser marcadas as que terão que ser sujeitas a demolição e dado conhecimento à fiscalização do modo como vão ser restabelecidos os serviços afectados temporariamente.

- Antes de iniciar o levantamento de pavimentos e a abertura das valas, o empreiteiro deverá providenciar no sentido de dispor nos locais das obras:

- a) Lotes de tubos devidamente aprovados;
- b) Madeira para entivações já previstas ou ocasionais;
- c) Mão de obra, materiais e equipamento de forma a que, o levantamento de pavimentos, a abertura de valas, o assentamento e o ensaio das condutas, os aterros das valas e a reposição de pavimentos se possam realizar harmonicamente e em bom ritmo;
- d) Equipamento de bombagem adequado quando for previsto encontrar água.

3.3 - Trabalhos de execução de valas

As valas serão abertas de acordo com o traçado e a altimetria indicados no projecto, devendo o empreiteiro atender às seguintes disposições:

- As profundidades das valas não serão inferiores nem superiores às necessárias para que as cotas de assentamento dos tubos sejam as pretendidas.

Se o empreiteiro levar as escavações a profundidades superiores às indicadas, deverá executar por sua conta os aterros necessários à correcção de cotas os quais deverão garantir um bom assentamento dos tubos;

- Seja qual for a largura dada à vala para assentamento das canalizações ou para implantação de outros trabalhos, para efeitos de pagamento não se considerará nunca superior ao que consta no projecto.

- O empreiteiro deverá tomar todas as medidas necessárias de forma a garantir a segurança do pessoal e cumprir a suas custas, as instruções que pela Fiscalização lhe forem dadas nesse sentido, sem que por tal motivo lhe fique diminuído de qualquer modo a responsabilidade que lhe cabe em caso de acidente.

- A Fiscalização reserva-se o direito de indicar, se assim o entender, os locais a entivar.

- O empreiteiro deverá tomar providências para protecção e serventia de veículos e peões, como passadiços, corrimões, avisos, sinais indicadores e adequada iluminação à noite. Deverão ser respeitadas as dimensões para as várias estruturas apontadas quando especificadas no projecto.

3.4 - Emprego de explosivos

Nos trabalhos a efectuar não poderão ser utilizados explosivos.

3.5 - Dificuldades nas escavações

Quaisquer que sejam as dificuldades que sobrevenham na execução das escavações, o preço unitário da adjudicação não será alterado, entendendo-se que o empreiteiro se enterrou devidamente, antes do concurso, da natureza do terreno e das condições do trabalho que se propunha executar.

- O pagamento dos volumes de terreno escavado será feito de acordo com as previsões quantitativas do projecto, embora com o ajustamento aos volumes efectivamente executados, não se admitindo portanto quaisquer reclamações quanto à natureza dos terrenos.

- O volume da escavação a mais ou a menos será pago na mesma proporção do previsto no projecto.

- Deve entender-se por *Volumes efectivamente executados* aqueles que resultam da largura e profundidade das valas ou escavações previstas ou que expressamente e por escrito sejam ordenadas e sancionadas pela Fiscalização.

- Não será alterado o preço do transporte dos produtos sobranes. O empreiteiro deve inteirar-se antes do concurso, do local aonde poderá depositar as terras sobranes, apresentando um preço unitário de acordo com essa localização.

3.6 - Extracção de Água

Os trabalhos de escavação serão executados por forma a facilitar o escoamento das águas pluviais e de pequenas infiltrações, sendo por conta do empreiteiro as despesas daí decorrentes.

Se necessário, o empreiteiro deverá instalar um sistema de bombagem adequado.

- O empreiteiro tomará todas as precauções que julgue convenientes para evitar o desmoronamento de terras ou qualquer outro acidente que possa causar desastres ou prejuízos a terceiros, obrigando-se a pagar toda e qualquer indemnização que daí resulte.

3.7 - Fornecimento ou remoção de terras

Será da conta do empreiteiro o fornecimento das terras que faltarem ou a remoção do excedente, para local conveniente.

Os produtos sobrantes da escavação serão transportados a vazadouro a definir pelo empreiteiro e após aprovação da Fiscalização.

3.8 - Instalações existentes no sub-solo

Se não constar do presente projecto, o empreiteiro deverá solicitar em devido tempo ao dono da obra, que forneça indicações sobre as instalações no sub-solo de que se conhece a existência, nomeadamente através de plantas cotadas e devidamente referenciadas.

Será da responsabilidade e executada à sua custa a prospecção prévia, realizando valas que permitam identificar e por à vista todas as tubagens existentes antes de iniciar qualquer trabalho de terraplenagem relativamente ao projectado.

São da conta do empreiteiro os prejuízos em instalações no sub-solo, pavimentos ou fundações, eventualmente resultantes da execução das obras.

3.9 - Fundações dos tubos e enchimento das valas

O fundo das valas será cuidadosamente regularizado, sem saliências, de modo a assegurar um apoio perfeito aos tubos, devendo as pedras, raízes e detritos vegetais serem na sua totalidade retirados.

Quando se trata de um fundo rochoso, regularizar-se-á previamente com terras ou areia, afim de ficar nas condições anteriores.

- Os tubos deverão ficar completamente assentes ao longo de todo o comprimento, com excepção das juntas, não sendo de admitir o emprego de calços ou cunhas de qualquer material.

- O tapamento das valas só poderá ser executado mediante autorização da Fiscalização e após os ensaios da tubagem.

- Quando o assentamento for efectuado em rocha, os tubos deverão ser assentes sobre uma camada de 0,15 a 0,30 m de areia fina ou de terra cirandada. Esta camada poderá ser reduzida a 0,10 m se o assentamento não for feito sobre rocha.

- Em volta dos tubos, e até 0,20 m sobre eles, o aterro será feito também com areia fina ou terra cirandada, não argilosa, sem pedras, raízes, ou quaisquer detritos vegetais. Na

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 16/71

compactação desta camada, não serão utilizados pilões com mais de 4 kgf ou processo mecânico equivalente. Na restante altura, o aterro será feito por camadas de terra com 0,20 m de espessura, regados, sem a utilização de pilões com mais de 15 kgf ou processo mecânico equivalente.

- A terra cirandada poderá ser obtida a partir dos produtos de escavação, e deverá ser convenientemente preparada de modo a ficar isenta de pedras. As cirandas não terão malhas superiores a 1,5 cm.

- Se as escavações não fornecerem a terra suficiente ou em boas condições para a primeira camada, terá o empreiteiro que recorrer ao empréstimo exterior, podendo se preferir utilizar areia fina. A humidade das terras de aterro das valas deverá, no entanto, ser aproximadamente a mesma dos terrenos laterais.

- Se a Fiscalização o autorizar, o empreiteiro poderá, em casos especiais, deixar de proceder à cirandagem.

- A compactação deverá ser feita de modo a não ferir os tubos ou prejudicar o seu assentamento ou dos acessórios.

- A superfície final do aterro deverá ficar sem ressaltos ou depressões e razante com superfícies vizinhas.

- Na reposição dos pavimentos proceder-se-á por forma que o pavimento reposto fique perfeito e tão sólido como o primitivo.

3.10 - Execução de estruturas

A conservação de todos os trabalhos, desde o início da obra até à sua aprovação e recepção definitiva é da inteira responsabilidade do empreiteiro.

- As dosagens dos betões e argamassas serão as indicadas no projecto e nos mapas de quantidades de trabalho.

- As argamassas e betões serão fabricados por meios mecânicos, sobre estrado de madeira, seguindo-se na mistura dos materiais e na sua amassadura os preceitos usuais e procedendo-se de forma a que a água empregada seja a estritamente necessária para que se obtenha uma massa homogênea de consistência média.

- O local de fabrico das argamassas ou betões deve ser próximo da obra a que se destina e deverão ser utilizados logo após a amassadura. Todas as argamassas ou betões que tenham começado a fazer presa antes da sua utilização, serão removidos para fora do recinto da obra.

- O fabrico de argamassas e betões será feito ao abrigo do sol e da chuva e nunca em regime de tarefas.

Não é permitido o emprego de betões ou argamassas que tenham iniciado a fazer presa no amassadouro ou cujas dosagens se tenham pretendido corrigir com a adição de novas quantidades de cimento ou água.

A Fiscalização reserva-se o direito de mandar demolir qualquer obra em que não tenha sido observado o presente artigo.

- Todos os trabalhos de betão simples ou armado serão executados com absoluta observância das disposições regulamentares portuguesas e das boas normas de construção.

- Os moldes bem como os respectivos contraventamentos ou escoramentos, deverão obedecer ao preceituado no *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*.

- A Fiscalização reserva-se o direito de mandar reforçar os moldes, seus escoramentos e contraventamentos, se assim o entender necessário.

- As armaduras de aço para betão armado deverão ter dimensões e secções indicadas nos desenhos e serão colocadas exactamente como neles se encontram marcados.

- As armaduras que se cruzam e os estribos, deverão ser sempre ligados com arame de ferro queimado não zincado e isento de ferrugem.

- Os crescentes e emendas serão tanto quanto possível desencontrados efectuando-se nos pontos menos perigosos para a resistência, os quais serão previamente indicados pela Fiscalização. As sobreposições serão feitas num comprimento nunca inferior a 30 vezes o diâmetro do ferro a sobrepor, sendo as duas pontas ligadas com arame de ferro queimado.

- Os ganchos ou colchetes devem ser voltados por forma tal que fiquem com um intervalo de cinco vezes o diâmetro e que a parte voltada tenha um comprimento aproximadamente igual a duas vezes e meia o diâmetro.

- O empreiteiro tomará todas as disposições que a Fiscalização entenda necessárias para que as armaduras ocupem rigorosamente as disposições do projecto e se mantenham sem deformação ou desvio sob a acção das cargas ou choques a que porventura estejam submetidas durante as operações de betonagem e até o betão fazer presa.

- Na execução das betonagens seguir-se-ão as normas estabelecidas no *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*.

- Em todos os trabalhos de betonagem realizados em tempo quente, serão tomadas as precauções necessárias para evitar a presa demasiadamente rápida do betão, cobrindo-se para esse efeito com sacos, areia, etc, molhados durante os primeiros três dias.

- Não poderá iniciar-se o trabalho de betonagem sem que a Fiscalização tenha verificado que foram observados todos os preceitos relativos a moldes e armaduras.

- Quando a Fiscalização o entender, realizar-se-ão ensaios sobre os materiais e betão a fim de se comprovar as suas qualidades; estes ensaios correrão por conta do empreiteiro e serão realizados de acordo com o disposto no *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*.

- A desmoldagem das peças simples e de betão armado, só poderá fazer-se depois de autorizada pela Fiscalização, devendo seguir na parte aplicável, o que se encontra disposto no *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado*.

Antes de se proceder ao reboco, as superfícies a rebocar serão limpas tirando-se toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente e lavadas com grandes quantidades de água. Depois disso dar-se-á, à vassoura, uma ensairrada de argamassa de dosagem rica, que se deixará secar.

Depois de seco, proceder-se-ão ao reboco que será desempenado à colher nas superfícies interiores e à desempenadeira nas superfícies exteriores, passando-se as necessárias mestras para que as superfícies rebocadas fiquem bem desempenadas e uniformes.

3.11 - Pavimentos

3.11.1 - Levantamento e reposição de pavimentos

- O levantamento de pavimentos pode ser efectuado por processos mecânicos ou outros autorizados pela Fiscalização, devendo a faixa de pavimento a levantar não exceder em mais do que 0,50 m, a largura de vala necessária para o assentamento dos tubos.

- Os pavimentos serão repostos nas condições em que se encontrem quando forem levantados, considerando para a reposição dos paralelepípedos que os mesmos serão virados, sendo da conta do empreiteiro toda a mão de obra e materiais necessários à reposição dos pavimentos nas estradas, de acordo com as exigências da Fiscalização, podendo eventualmente haver necessidade de regularizar pavimentos já existentes, sendo indicado nas peças escritas do projecto.

3.11.2 - Calçada à portuguesa

A areia a usar no assentamento de calçada deve obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA
4,75 mm (nº 4)	95 - 100
2,00 mm (nº 10)	70 - 98
0,425 mm (nº 40)	15 - 45
0,2 mm (nº 80)	5 - 15
0,075 mm (nº 200)	2 - 10

Deve, ainda, obedecer às seguintes prescrições:

- Limite de liquidez..... NP
- Índice de plasticidade NP

Na execução da calçada à portuguesa começa-se pela regularização do fundo da caixa, dando-lhe a inclinação e o perfil que forem indicados no projecto e procede-se à sua consolidação regando-a ou cilindrando-a ou batendo-a a maço.

Quando o terreno em que é aberta a caixa for excessivamente argiloso, a caixa deve ter uma profundidade tal que permita a substituição de argila na espessura mínima de 0,15 m abaixo do fundo da caixa, por terras arenosas, rocha branda ou macadame de fundação.

Depois da consolidação da caixa, espalha-se sobre ela uma camada de areia ou saibro com a espessura de 10 cm sobre a qual irá executar-se a calçada.

A seguir assentam-se, segundo as inclinações e alinhamentos que foram determinados, as pedras que devem formar as mestras, bem firmes e guarnecidas com areia ou saibro nas juntas. A curvatura da calçada será regularizada por meio de cérceas, segundo as indicações da Fiscalização.

Construir-se-á em seguida, a calçada à portuguesa, assentando-lhe as pedras sem sujeição de alinhamento, atacando-se os intervalos com o mesmo material da fundação, não devendo as juntas ficar com mais de 15 mm.

À medida que se for construindo a calçada, ir-se-á batendo esta com um maço de peso mínimo de 20 kg sendo a primeira passagem feita a seco e todas as outras precedidas de regas convenientes, até que não ceda sob pressão do maço e apresente estabilidade, com uma superfície desempenada e resistente; devem ser substituídas todas as pedras que, por efeito de recalque, se partam ou fendam, e reassentes todas as que prejudiquem a boa regularidade e desempenho da superfície.

Concluindo o trabalho de compressão da calçada, espalha-se sobre esta uma camada de areia ou saibro.

3.11.3 - Pavimentação a paralelepípedos de granito

Começa-se por limpar toda a lama ou poeira da camada de fundação, executada em material de granulometria extensa com 0,15m de espessura, procedendo-se depois ao espalhamento sobre ela duma camada de areia com cimento ao traço 1:5 (traço seco).

Assentam-se seguidamente sobre ela os paralelepípedos em espinha, dispondo-se as pedras em fiadas rectilíneas no sentido do seu comprimento, formando em planta ângulos de 45° com o eixo da via e de modo que as juntas de cada fiada correspondam aos meios comprimentos das pedras das fiadas contíguas.

As juntas antes do recalque, não poderão ser superiores a 0,01 m. As pedras que encostam às duas fiadas, contrafiadas, formando guia de valeta, serão devidamente aparelhadas de modo a darem com estas um ajuste perfeito.

A concavidade da espinha deve estar voltada para o lado descendente do trainel da via.

Durante o assentamento dos paralelepípedos, as juntas serão bem cheias com areia e cimento ao traço 1:5 (traço seco), após o que se baterão as pedras uma a uma, com um maço de peso nunca inferior a 20 kgf ao mesmo tempo que se rega abundantemente a calçada até as pedras atingirem perfeita estabilidade.

Serão levantadas e recalçadas as pedras que abaterem e substituídas todas as que fenderem, partirem, formarem saliências ou depressão na calçada.

O empreiteiro é obrigado a realizar todas as concordâncias com as ruas que interfiram com as artérias a pavimentar.

Essas concordâncias serão feitas com a pedra existente, paralelepípedos ou cubos, ou como melhor convier à Câmara Municipal, mas sempre com a indicação da Fiscalização dos trabalhos.

3.11.4 - Pavimentação a cubos de granito

Começa-se por limpar toda a lama ou poeira da camada de fundação, procedendo-se depois ao espalhamento sobre ela duma camada de material de granulometria extensa

estabilizado com cimento obedecendo ao disposto nestas condições técnicas para execução deste tipo de trabalho. Após esta camada será espalhada uma camada de areia e cimento ao traço 1/5 (traço seco).

Assentam-se seguidamente sobre ela os cubos, dispondo-se as pedras com a matriz de assentamento indicada no projecto. As juntas antes do recalque, não poderão ser superiores a 0,05 m. Durante o assentamento dos cubos, as juntas serão bem cheias com a mistura de areia e cimento, após o que se baterão as pedras, com um maço de peso nunca inferior a 20 kgf ao mesmo tempo que se rega a calçada.

3.11.5 - Materiais de granulometria extensa estabilizados mecanicamente para camadas com características de base.

1 - Agregado

O agregado deve ser constituído pelo produto de britagem de material(is) explorado(s) em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obrigatoriamente obtida, pelo menos, a partir de três fracções distintas, será recomposta em central adequada, por forma a obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

----- -----	
PENEIRO ASTM PERCENTAGEM ACUMULADA	
DO MATERIAL QUE PASSA	
----- -----	
50,0 mm (2")	100
37,5 mm (1 1/2")	85 - 95
19,0 mm (3/4")	50 - 85
4,75 mm (nº 4)	30 - 45
0,425 mm (nº 40)	8 - 22
0,075 mm (nº 200)	2 - 9
----- -----	

- A curva granul., dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria F) 30 (a)
- Índice de plasticidade NP
- Equivalente de areia mínimo 50% (b)

(a) - No caso especial dos granitos a % de desgaste na máq. de Los Angeles pode ser de 35% (Gran. F).

(b) - Admitem-se Equivalentes de areia até ao mínimo absoluto de 40%, desde que o Índice de azul de metileno seja inferior a 1 e a Fiscalização avalize o procedimento.

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 21/71

2 - Preparação do leito do pavimento

O leito do pavimento deverá ser regularizado e compactado por forma a apresentar uma compactação relativa mínima de 95% quando referida ao ensaio AASHO modificado. Sobre a superfície assim constituída (ou sobre a sub-base) será então aplicada a camada de base, sob condição de absoluta ausência de água livre.

3 - Espalhamento e compactação

3.1 - OPERAÇÕES CORRENTES

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

Será feita a prévia humedificação do agregado, na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida. Se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária, terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água.

O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura depois da compactação seja a prevista no projecto. O espalhamento deve ainda ser feito regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsas 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 sua escarificação e homogeneização e consequente regularização da superfície.

A compactação da camada será obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador (ou placa vibradora quando a largura da zona a pavimentar não permita a actuação de cilindros), devendo ser sistematicamente atingidos índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor terá que ser eventualmente fixado pela Fiscalização face às características específicas do agregado a utilizar e correspondente, pelo menos, a uma baridade seca igual a 98% da que se obteria com uma energia de compactação equivalente à do ensaio AASHO modificado. Porém, não será imposto um índice de vazios máximo inferior a 15%, a não ser no caso de recurso a inertes calcários, para o qual se fixa um valor máximo absoluto de 13% .

3.2 - DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE VAZIOS DE REFERÊNCIA

Caso se constate durante a execução dos trabalhos a necessidade de se fixar para o índice de vazios um valor máximo superior aos citados 15%, caberá ao Empreiteiro realizar ou mandar realizar por sua conta todos os ensaios laboratoriais e de campo para tal necessários, que permitam nomeadamente o traçado de curvas [baridade seca da fracção passada no peneiro ASTM 3/4" - teor em água] e [índices de vazios corrigidos - energia de compactação ou

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 22/71

compactações relativas]; será sempre aconselhável a realização de um troço experimental, para fins de traçado de curvas [índices de vazios - n° de passagens].

Para aplicação da filosofia delineada, torna-se necessário corrigir os resultados do ensaio de compactação para agregados.

Assim, passa-se a pormenorizar o método pelo qual deverão ser corrigidos os valores da baridade seca máxima e teor óptimo determinados de acordo com a especificação LNEC E 197-1966, de modo a ter em atenção as diferentes proporções de material retido no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) nos agregados a ensaiar.

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

Determina-se ainda o peso específico (das partículas secas) do agregado, a partir da média ponderada dos valores referentes às fracções retida e passada no peneiro ASTM de 3/8" (9,51 mm), como é habitual, o peso específico da fracção retida no referido peneiro de 3/4", **G** e a correspondente absorção de água, **W_a**.

A baridade seca máxima e o teor em água óptimo corrigidos, serão respectivamente determinados através das expressões:

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

$$- \{ [W_o \times Y] + [W_a \times X] \} / 100, \quad \text{sendo:}$$

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

Y - Percentagem de material passado no mesmo peneiro

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

n	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
X	< 20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45
n	0,94	0,92	0,89	0,86	0,83	
X	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	

A procurada curva de relação entre Compactações relativas e índices de vazios, será obtida a partir das baridades secas máximas corrigidas obtidas em ensaios de compactação com

variação de energia (55-25-10 pancadas) e para um teor óptimo $\pm 0,5\%$, e dos índices de vazios calculados a partir do peso específico ponderado do agregado.

O índice de vazios correspondente a 95% de compactação relativa será adoptado como máximo absoluto. Porém, o valor característico dos índices de vazios determinados no controlo de qualidade, em obra, deverá ser inferior ao índice de vazios de referência correspondente à compactação relativa de 98%.

3.3 - REGULARIDADE E ESPESSURA DA(S) BASE(S)

A execução da camada de base estabilizada mecanicamente 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 de material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

A espessura de cada camada será a indicada nos respectivos desenhos-tipo. 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. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada.

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.

4 - Impregnação betuminosa

Será realizada uma impregnação da base de granulometria extensa que suporte directamente camadas estruturais betuminadas, camadas de desgaste em misturas betuminosas ou revestimentos e tratamentos superficiais, salvo nos casos em que o projecto explicitamente a dispense e quando sobre ela se aplique uma semi-penetração betuminosa.

4.1 - 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 deverá deixar a descoberto os inertes com maiores dimensões, mas sem que estes indiciem desagregação do corpo da camada. Deverá, portanto, ter-se em atenção que a operação de limpeza não poderá ser excessiva, nomeadamente quanto à força do jacto de ar comprimido com que, normalmente, se conclui aquela operação.

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 24/71

Deverá obter-se o aspecto de um mosaico formado pelo topo das britas e gravilhas, devidamente contraventadas pelos materiais mais finos. Após a limpeza concluída, ficará interdito o tráfego de obra sobre a zona em tratamento 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 poderá, se assim o entender, determinar a total escarificação da camada e sua posterior recompactação.

4.2 - EXECUÇÃO

Na execução da impregnação betuminosa deve ser observado o seguinte:

- No momento de aplicação do aglutinante as temperaturas ambiente e do pavimento devem ser respect./ superiores a 10°C e a 15°C, excepto quando não se trate de uma emulsão catiónica, caso em que tais limites são ambos de 5°C.

- 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.

- Independentemente desta cláusula e no âmbito do troço experimental obrigatório para se aceitar as emulsões de betume, a Fiscalização poderá determinar, em primeira instância, uma redução da taxa de betume residual até ao mínimo absoluto de 0,5 Kg/m², com a subsequente economia para o Dono da Obra.

- O tempo que decorrerá entre impregnação e aplicação da camada seguinte, será fixado pela Fiscalização em face das condições climáticas, com o mínimo de 2 dias.

3.11.6 - Mistura betuminosa densa

1 - Mistura de agregados

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

- A sua composição granulométrica, obtida a partir, pelo menos, três fracções granulométricas distintas, a ser compostas, obrigatoriamente, em central respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico;

----- -----	
PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA
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 fiscalização optará por um destes fusos em função das características da obra.
- 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 mínimo da mistura de agregados (sem a adição de filer comercial) 50%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75µm), máximo 0,8
- Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas componentes, máxima 3%

Nota: A composição da mistura betuminosa, quando a areia eo pó de granulação utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filer comercial 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%.

2 - Características da mistura betuminosa

2.1 - DETERMINADAS PELO MÉTODO "MARSHALL"

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 filler (material de dimensão inferior a 75 μ m) / 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.

2.2 - RELACIONADAS COM A APLICAÇÃO EM OBRA

A mistura, depois de aplicada, deverá ter uma baridade superior a 98% da baridade de referência, correspondente à obtida nos provetes Marshall com a percentagem óptima de betume determinada no estudo da sua composição.

Para a consecução daquele objectivo e, sobretudo, para se poder executar juntas longitudinais e transversais com a qualidade desejável, deverá a mistura betuminosa apresentar boa trabalhabilidade na aplicação em obra.

Embora satisfeitas as características mecânicas e volumétricas fixadas nos artigos antecedentes e referidas aos métodos Marshall e Duriez, poderá a Fiscalização determinar um ajustamento à mistura em causa se não se verificar em obra uma trabalhabilidade suficiente, nomeadamente impondo ao Adjudicatário a utilização de areia natural na proporção que se revelar conveniente, mas com o limite de 10% sobre o peso total de inertes.

As tolerâncias admitidas em relação à composição aprovada desde que se cumpra a condição da curva granulométrica média, por cada jornada de trabalho e comprovada pelo controlo de qualidade laboratorial, se integrar no fuso granulométrico de aplicação em obra especificado, são as seguintes:

- Na % de material que passa no p. ASTM de 4,75 mm (nº 4) ou de malha mais larga	5 %
- Nas percentagens de material que passa nos pen. ASTM 2,00 mm (nº 10)	4 %
- Na % de mat. que passa no p. ASTM de 0,180 mm (nº 80)	3 %
- Na percentagem de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200)	2 %
- Na percentagem de betume	0,3 %

3.11.7 - Betão betuminoso 0/14 em camada de desgaste

1 - Mistura de agregados

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

- A sua composição granulométrica, obtida a partir, pelo menos, três fracções granulométricas distintas, a ser compostas, obrigatoriamente, em central respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico;

----- -----		----- -----
PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA	
	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	
----- -----		----- -----

- A fiscalização optará por um destes fusos em função das características da obra.

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

- Percentagem de material britado	100%
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B), máxima	20%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos	25%
- Coeficiente mínimo de polimento acelerado	0,50
- Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados (sem a adição de filer)	60%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75µm), máximo	0,8
- Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas componentes, máxima	2%

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

Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

2 - Características da mistura betuminosa

2.1 - DETERMINADAS PELO MÉTODO "MARSHALL"

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	14%
- Porosidade (*)	4% - 6%
- Relação ponderal filler (material de dimensão inferior a 75 μ m) / 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.

2.2 - RELACIONADAS COM A APLICAÇÃO EM OBRA

A mistura, depois de aplicada, deverá ter uma baridade superior a 98% da baridade de referência, correspondente à obtida nos provetes Marshall com a percentagem óptima de betume determinada no estudo da sua composição.

Para a consecução daquele objectivo e, sobretudo, para se poder executar juntas longitudinais e transversais com a qualidade desejável, deverá a mistura betuminosa apresentar boa trabalhabilidade na aplicação em obra.

Embora satisfeitas as características mecânicas e volumétricas fixadas nos artigos antecedentes e referidas aos métodos Marshall e Duriez, poderá a Fiscalização determinar um ajustamento à mistura em causa se não se verificar em obra uma trabalhabilidade suficiente, nomeadamente impondo ao Adjudicatário a utilização de areia natural na proporção que se revelar conveniente, mas com o limite de 10% sobre o peso total de inertes.

As tolerâncias admitidas em relação à composição aprovada desde que se cumpra a condição da curva granulométrica média, por cada jornada de trabalho e comprovada pelo controlo de qualidade laboratorial, se integrar no fuso granulométrico de aplicação em obra especificado, são as seguintes:

- Na % de material que passa no p. ASTM de 4,75 mm (nº 4) ou de malha mais larga 4 %
- Nas percentagens de material que passa nos pen. ASTM 2,00 mm (nº 10) 3 %
- Na % de mat. que passa no p. ASTM de 0,180 mm (nº 80) 2 %
- Na percentagem de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200) 1 %
- Na percentagem de betume 0,3 %

3.11.8 - Microbetão betuminoso rugoso em camada de desgaste

1- MISTURA DE AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico do microbetão betuminoso rugoso, deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
12,5 mm (1/2")	100
9,5 mm (3/8")	80 - 100
4,75 mm (nº 4)	30 - 42
2,00 mm (nº 10)	22 - 32
0,850 mm (nº 20)	15 - 26
0,425 mm (nº 40)	12 - 24
0,180 mm (nº 80)	9 - 18
0,075 mm (nº 200)	7 - 12

- A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.
- Percentagem de filer comercial, mínima3% a)
- Percentagem de material britado (ver 14.03.0-9.1)100%
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B), máxima 20% b)
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos 15%
- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo0,50
- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem a adição de filer), mínimo 60%
- Valor do azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....0,8
- Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas componentes, máxima2%

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 30/71

Nota: Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

- a) Caso se utilize como filer a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 2%
- b) 26% em granitos

3 - 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.....50
- Porosidade (*)3 - 6%
- Resistência conservada, mínima..... 80%
- Percentagem de betume modificado, mínima5%
- A composição poderá ser ajustada com base no comportamento da mistura durante a construção do trecho experimental.

(*)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.

3.11.9 - Misturas betuminosas a quente - disposições gerais para o seu estudo, fabrico, transporte e aplicação.

3.11.9.1 - Disposições gerais para o seu estudo, fabrico , transporte e aplicação

1 - Estudo da composição

1.1 - APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá, obrigatoriamente, os boletins relativos aos seguintes ensaios:

- Percentagem de desgaste na máquina de "Los Angeles", para a granulometria "B", relativamente às gravilhas (deve apresentar-se um ensaio por cada fonte de abastecimento).
- Ensaio de adesividade para cada material componente, com excepção do filer.

- Caracterização do betume a empregar na mistura, incluindo a determinação do valor da viscosidade e as temperaturas para as quais aquele valor varia entre 170 ± 20 cSt (gama de temperatura de fabrico das misturas) e entre 280 ± 30 cSt (gama de temperatura de compactação).
- Composição granulométrica de cada um dos materiais propostos.
- Determinação dos pesos específicos e absorção de água relativos a cada um dos inertes.
- Determinação das massas volúmicas de filler e betume.
- Aplicação do método "Marshall": determinação da curva granulométrica da mistura, preparação dos provetes, determinação de baridades, cálculo das baridades máximas teóricas, da porosidade e do grau de saturação em betume, determinação da carga de rotura e deformação dos provetes, e ainda traçado do conjunto de curvas características para selecção da percentagem óptima de betume. **Exceptuam-se os macadames betuminosos e as misturas betuminosas porosas.**
- Aplicação do método Duriez, com carácter confirmativo: determinação da resistência à compressão simples a 18°C e da relação "imersão/compressão"; os ensaios por este método far-se-ão quando implicitamente exigido ao nível das especificações impostas.

A Fiscalização poderá exigir, em aditamento, o resultado dos ensaios de polimento acelerado e de determinação dos índices de alongamento e de lamelação.

A Fiscalização, após consulta à D.S.A.T., poderá ainda exigir a realização de outros ensaios de caracterização mecânica (módulos de deformabilidade, resistência à fadiga, etc.) das misturas em laboratório reconhecido.

1.2 - CRITÉRIOS GERAIS A SEGUIR NO ESTUDO

Os valores da baridade dos provetes "Marshall" a tomar para efeitos de definição das curvas características da mistura referentes à porosidade e ao grau de saturação em betume, não devem ser os determinados experimentalmente mas sim os valores corrigidos, lidos sobre uma curva regular que se ajuste aos resultados laboratoriais.

Quando a "absorção de água" determinada para os inertes componentes não seja superior a 1%, devem considerar-se os "pesos específicos da parte impermeável das partículas" para efeito do cálculo das "baridades máximas teóricas" referentes às diversas percentagens de betume. Para valores da "absorção de água" entre 1% e 3%, as "baridades máximas teóricas" deverão ser calculadas a partir de uma ponderação entre "pesos específicos da parte impermeável das partículas" e "pesos específicos das partículas secas": no caso mais corrente de valores situados entre 1% e 2%, poderá reduzir-se o peso específico da parte impermeável das partículas de 25% sobre a diferença entre aquelas duas modalidades de peso específico. Em todo o caso esta ponderação deverá ser avalizada pela Fiscalização, aconselhando-se a

realização de um troço com carácter experimental, com vista a ajustar a percentagem óptima de betume.

Não será permitida a utilização de inertes com valores de "absorção de água" superiores a 3% . Quando aquele parâmetro se situe entre 2% e 3% seguir-se-á procedimento idêntico ao descrito para valores entre 1% e 2%, tomando como peso específico ponderado a média dos pesos específicos em confronto, mas obrigando-se o Adjudicatário a apresentar estudos adicionais para determinação das resistências à formação de rodeiras e à fadiga, realizados em laboratório oficial nacional ou estrangeiro.

No estudo "Marshall" deverão ser utilizados, no mínimo, sete (7) percentagens de betume, escalonadas de 0,5%, e quatro (4) provetes para cada uma dessas percentagens ou seja, um total de 28 provetes. A percentagem óptima em betume não deverá divergir mais do que 1,0% das percentagens extremas utilizadas no estudo.

Por uma questão de uniformidade de critérios e facilidade de leitura, é obrigatório exprimir todo o estudo "Marshall" em termos de **percentagem** de betume (e **não** de **teor**); a não satisfação desta condição poderá levar a Fiscalização a devolver simplesmente o estudo apresentado ao Adjudicatário para a sua rectificação.

2 - Transposição do estudo laboratorial para a central de fabrico de misturas betuminosas.

A aplicação em obra da mistura betuminosa será condicionada, não só à aprovação do estudo de composição, mas também a uma ratificação da Fiscalização às condições de transposição daquele estudo para a central de fabrico (o que implica, nomeadamente, a concordância com o sistema de crivos adoptado), cabendo ao Adjudicatário apresentar os ensaios comprovativos da precisão com que tal transposição foi realizada.

Nesses ensaios, é obrigatória a inclusão de:

- Granulometria das fracções crivadas, recolhidas nos silos quentes e da correspondente mistura de agregados, recolhida à saída do misturador, quando se trate de uma central de produção descontínua;
- Conjunto de pesagens efectuadas para a calibração das tremonhas doseadoras dos inertes, quando se trate de uma central de produção contínua.

Uma vez aprovada determinada transposição para a "central betuminosa" a mesma não poderá, em circunstância alguma, ser alterada sem o conhecimento da Fiscalização, à apreciação da qual deverá ser submetida a proposta de alteração, devidamente justificada com base num conjunto significativo de ensaios de controlo laboratorial.

Com vista a fiabilizar qualquer alteração às condições de transposição, deverá o Adjudicatário, no âmbito do controlo laboratorial, elaborar mapas com os valores médios acumulados, semanalmente e desde a última alteração introduzida na central; isto em relação a todos os

ensaios efectuados e independentemente do preenchimento diário dos boletins de ensaio correspondentes.

Em circunstância alguma se poderá alterar a transposição em vigor unicamente com base nos resultados de ensaios efectuados numa única jornada de trabalho.

3 - Preparação da superfície a recobrir

3.1 - CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE EXISTENTE

As misturas betuminosas não serão aplicadas sem que se verifique que a camada subjacente tem a compactação e a regularidade especificadas neste Caderno de Encargos, ou sem que haja terminado a cura da impregnação betuminosa quando aplicadas sobre bases de granulometria extensa estabilizadas mecanicamente.

3.2 - LIMPEZA

A superfície a recobrir deve apresentar-se isenta de sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre ela. A última operação de limpeza, a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistirá na utilização de jactos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

3.3 - REGA DE COLAGEM

Deverá ser realizada nas condições expressas no projecto e neste Caderno de Encargos; porém, a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da Fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0,5 Kg/m². 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.

4 - Fabrico, transporte e espalhamento das misturas betuminosas.

As "massas" deverão ser fabricadas em centrais adequadas e servidas por estaleiros localizados e estruturados com o acordo da Fiscalização, sendo obrigatória a observância dos seguintes pontos:

a) - O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa em função dos materiais disponíveis, estudo esse obrigatoriamente conduzido pelo método "Marshall" e complementado pelo método "Duriez" quando forem expressamente fixadas especificações com base nesse método no presente Caderno de Encargos. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

b) - A aplicação em obra da mistura betuminosa ficará ainda condicionada à ratificação, por parte da Fiscalização, das condições de transposição do estudo aprovado para a central de fabrico. Caso a Fiscalização constate, pela análise dos resultados médios acumulados dos ensaios de controlo laboratorial, que a transposição em vigor carece de rigor, poderá suspender a aplicação da mistura betuminosa até que seja, pelo Adjudicatário, solucionado o problema de modo satisfatório.

c) - Os agregados deverão ser arrumados em estaleiro de modo a que não possam misturar-se 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 vertical e, no caso dos inertes terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

d) - Para o pré-doseamento dos diversos materiais inertes 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 às centrais de produção contínua, aplicando-se também às de produção descontínua.

e) - O fabrico, transporte e espalhamento da mistura betuminosa deverão pautar-se pelas seguintes regras gerais, sem prejuízo da observância das regras específicas de cada caso, estipuladas neste Caderno de Encargos:

- O teor em humidade da mistura betuminosa não será superior a 0,5%, quer durante a operação de mistura, quer durante o espalhamento.

- 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 a temperatura da mistura definida no estudo.

- Não deverão ser aplicadas em obra as misturas betuminosas 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 consideradas para efeitos de medição.

- As misturas betuminosas 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 dos valores definidos no estudo e, se tal vier a suceder mesmo que imediatamente após a actuação da espalhadora, 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.

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 35/71

- 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 e, sobretudo, quando a distância de transporte for tal que a temperatura à superfície da carga transportada baixe dos 120 °C, deverá recobrir-se, obrigatoriamente, o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura. Exceptuam-se os betões betuminosos drenantes ou rugosos e outras misturas especiais, nomeadamente as misturas de alto módulo, que devem ser sempre cobertas.

- O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem.

- As viaturas transportadoras não deverão circular sobre a rega de colagem, nas secções em que não tenha ocorrido a completa rotura da emulsão.

- O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e com a temperatura ambiente superior a 15 °C. O pavimento a recobrir deverá também apresentar-se seco e com temperatura superior a 10 °C.

- No caso de rampas acentuadas com extensão significativa o espalhamento deve realizar-se, preferencialmente, no sentido ascendente.

- O espalhamento poderá prosseguir sob chuvisco ou chuva fraca, sob condição de já se ter verificado a rotura da rega de colagem entretanto feita; porém, esta rega deverá ser imediatamente interrompida até que cesse a precipitação.

- É obrigatório utilizar espalhadoras-acabadoras com barra flutuante na aplicação da mistura betuminosa; deve obter-se, imediatamente após o espalhamento, uma compactação relativa não inferior a 85% quando referida ao ensaio Marshall.

O espalhamento manual, sobre a rega de colagem, de uma ligeira camada de mistura betuminosa (na gíria designado por "ensaibramento"), deverá ser **moderado** ao máximo (já que, teoricamente, deveria ser evitado), espalhando-se apenas o material "**que baste**" para evitar o levantamento, da referida rega, pelos pneus das viaturas. Nesse sentido, deverão ser tidas em consideração as seguintes recomendações:

- O recurso pleno a essa técnica deverá ficar confinado aos seguintes casos: impossibilidade prática da espalhadora transmitir ao pavimento força motriz suficiente por motivo de declive acentuado, na rega de áreas que têm forçosamente de permanecer abertas ao tráfego, no recobrimento da rega de colagem por motivos de segurança, seja face a paragens do espalhamento derivadas de avarias no equipamento, a falhas de mistura betuminosa ao fim do dia de trabalho, ou a outros motivos similares.

- Nas situações de obra correntes a técnica deverá ser bem controlada, reduzindo-se o espalhamento de material por forma a que o piso a recobrir fique visível em mais de 2/3 da sua área; a mistura deverá ser espalhada de modo uniforme e na quantidade estritamente suficiente para que os pneus das viaturas não levanten a rega de colagem.

- Sempre que as condições da obra permitam eliminar tal processo sem se afectar significativamente a rega de colagem, deverá ser essa a opção prioritária.

5 - Cilindramento

O processo de compactação e regularização das misturas betuminosas deve ser tal que seja observado o seguinte:

- A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correcto e livre de depressões, alteamentos e vincos. Não serão de admitir irregularidades superiores a 3 mm quando feita a verificação com uma régua de 3 m.

- Em circunstância alguma o cilindramento poderá deixar de iniciar-se enquanto a temperatura da mistura se mantiver superior a 90 °C. O não cumprimento desta condição constituirá motivo para rejeição.

- A compactação relativa, referida ao ensaio "Marshall", não será inferior a 97% .

- Em princípio, deverá optar-se pelo recurso a cilindros de pneus com uma carga por roda mínima de 1,5 ton. Os cilindros de jante lisa serão assim aplicados para se regularizar a superfície acabada.

- Os cilindros de pneus só poderão actuar enquanto a temperatura da mistura betuminosa não baixar dos 100°C, a menos que se aplique nos pneus um produto adequado para alterar as condições na interface "borracha-betume". Em circunstância alguma poderá recorrer-se a solventes do betume ou a substâncias que de algum modo afectem as suas características básicas, com o fim de evitar o arrancamento de gravilhas pela actuação dos cilindros.

- Os cilindros só deverão proceder a mudanças de direcção 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.

- No caso dos cilindros disponíveis não possuírem dispositivo para compactar lateralmente o bordo exterior da camada espalhada (que não fique a constituir junta), deverá proceder-se a essa operação por meios manuais, eventualmente com recurso a maços metálicos.

- O trânsito nunca deverá ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindramento, devendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível. Em casos pontuais, em que se torne indispensável antecipar a abertura ao trânsito, deverá espalhar-se filler sobre a camada recém executada em dosagem moderada, após o cilindramento, de modo a que toda a superfície fique coberta o mais uniformemente possível.

O recurso a cilindros de pneus na compactação básica das misturas betuminosas a quente pressupõe grande regularidade no abastecimento da frente de trabalhos, não sendo compatível com paragens frequentes da operação de espalhamento, facto que é uma situação corrente em obras de grande reparação. Assim, quando a Fiscalização, face às condições específicas da obra o julgue mais conveniente, poderá optar por inverter o processo de compactação, nos moldes que se passa a regulamentar, sem prejuízo da observância de todas as condições, aplicáveis, constantes do presente artº:

- Quando se inicie a compactação com um cilindro de jantes lisas o primeiro cilindramento deverá ser executado com as rodas motrizes à frente e no sentido da progressão do espalhamento das massas.

- Independentemente de se atingir a baridade especificada, é obrigatória a aplicação de um cilindro de pneus enquanto a temperatura da mistura for superior a 60°C, com, pelo menos, 4 passagens completas; a pressão dos pneus será à volta de 6 Kg/cm², devendo ser ajustada em função do tipo de mistura utilizada.

6 - Juntas de trabalho

Tanto as juntas longitudinais como as transversais, deverão ser feitas de modo a assegurar a ligação perfeita das secções executadas em ocasiões diferentes.

As juntas transversais de trabalho serão executadas por forma a que o seu bordo se apresente perfeitamente vertical, por corte da camada já terminada. Para facilitar o processo, recomenda-se o espalhamento prévio de uma fina camada de areia sob os últimos 30 cm, com a precaução de grande regularidade e com vista a descolar a secção a remover depois do corte.

Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser pintados levemente com betume (emulsão catiónica de rotura rápida), iniciando-se depois o espalhamento das massas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com betume todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc..

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, quando decorra mais do que um dia entre bandas contíguas.

As juntas longitudinais devem merecer a máxima atenção, quer se trate de uma camada estrutural quer se trate da camada de desgaste; assim, é indispensável proceder ao seu acabamento por meios manuais, em princípio complementados com um cilindro vibrador de pequeno formato, pelo que o Adjudicatário deverá estruturar uma equipa de trabalho especificamente para aquela tarefa.

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

7 - Equipamento para a realização de camadas betuminosas a quente.

7.1 - CONDIÇÕES GERAIS

O Adjudicatário deverá fornecer e manter em boas condições de serviço o equipamento apropriado para o trabalho, o qual será previamente submetido à aprovação da Fiscalização.

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 objectivo e decorridos no máximo 60 dias sobre a data de consignação dos 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 plano de stockagem de agregados;
 - Tipo e capacidade da central "betuminosa", assim como componentes e dispositivos de controlo da mesma; (a)
 - 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.
- (a) - A capacidade nominal de uma central "betuminosa" será definida por dois valores:
- Débito horário normalmente conseguido para o fabrico de uma mistura betuminosa com 40 a 45% de elementos grossos, 30 a 35% de elementos médios e 18 a 20% de elementos finos, para teores de humidade natural da ordem dos 5%;

- Débito horário em idênticas condições, quando o teor de humidade natural dos agregados é da ordem dos 3% .

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 projecto esteja contemplada a instalação de tais dispositivos, a coberto de rubricas orçamentais específicas.

7.2 - CENTRAIS PARA FABRICO DAS MISTURAS

O fabrico das misturas betuminosas será assegurado por centrais do tipo contínuo ou descontínuo. Serão constituídas pelos seguintes elementos:

a) - Tremonhas doseadoras

Deverão existir tantas tremonhas doseadoras quantas as fracções granulométricas constituintes da mistura. A sua largura excederá sempre, em pelo menos 0,50 m, a largura do balde da pá mecânica que as alimenta.

Cada tremonha disporá de antepanos com dimensões convenientes, por forma a evitar-se misturas de agregados, assim como dos respectivos sistemas de dosagem individuais, que poderão ser volumétricos ou ponderais, excluindo-se qualquer outro processo mais grosseiro de pré-mistura.

A tolerância máxima admissível para os sistemas de dosagem será de $\pm 10\%$ nas centrais descontínuas e de $\pm 5\%$ nas centrais contínuas.

b) - Tambor-secador e sistema de reciclagem de finos

As centrais disporão de meios mecânicos apropriados com vista à introdução da mistura de agregados no tambor-secador de uma maneira uniforme, com vista a garantir o fabrico da mistura a temperatura constante.

O tambor-secador deverá permitir baixar o teor da humidade natural dos agregados a menos de 0,5%, sem ultrapassar a temperatura máxima fixada para o ligante betuminoso. Com este objectivo existirá um termómetro entre a saída do tambor-secador e o misturador, que permita ao operador verificar a temperatura da mistura seca de agregados.

A central deverá dispôr, acoplados ao tambor-secador, de dispositivos de despoeiramento, não só com vista a evitar-se a poluição atmosférica e das zonas adjacentes à central mas, sobre- tudo, para permitir a recuperação e reciclagem de finos.

O sistema de recuperação de finos deve ser suficientemente eficaz para que não seja necessário aumentar a proporção de filer comercial na mistura, relativamente à composição estudada, em mais do que 20% (sobre o peso de filer). A reciclagem de finos recuperados deverá em princípio fazer-se através de circuito independente do utilizado para o filer comercial, muito embora a balança para pesagem, no caso de centrais descontínuas, possa ser única. Caso o sistema de aspiração-recuperação de finos não seja plenamente eficaz em termos de protecção do meio ambiente, poderá a Fiscalização impôr a instalação complementar de um dispositivo de despoeiramento por via húmida.

c) - Crivagem e armazenamento de agregados secos em centrais de tipo descontínuo

Os agregados secos provenientes do tambor-secador serão introduzidos (através de um sistema de transporte convenientemente protegido - elevador a quente) num conjunto de crivos capaz de separar e armazenar, em silos intermédios (silos quentes), as várias fracções granulométricas em que se achou conveniente, de acordo com a Fiscalização, dividir a mistura de agregados, silos esses que deverão ter capacidade superior à do misturador.

A central deverá dispor ainda de um sistema de alarme ou segurança (luminoso ou acústico), que funcionará sempre que o nível de agregados seja igual ou inferior a 1/3 (em volume) da capacidade de cada um dos silos quentes.

d) - Armazenamento e dosagem do filer

Quando se tornar necessária a adição de filer comercial à mistura é obrigatório dispôr, pelo menos, de um silo com dispositivos de alimentação e extracção apropriados.

A capacidade do silo de filer será pelo menos correspondente a dois dias de fabrico e deverá, aquele, estar dotado de sistema de alarme (com dispositivo acústico ou luminoso), que funcionará sempre que se atinja 1/5 da sua capacidade máxima.

No caso das centrais contínuas existirá um equipamento de dosagem intermédia, que poderá ser volumétrico ou ponderal, enquanto que, nas descontínuas, o filer será sempre pesado separadamente, através de balança individual.

Em qualquer dos casos, a tolerância máxima admissível será de $\pm 10\%$.

e) - Armazenamento e dosagem do ligante betuminoso

A central deverá dispor de cisternas para o armazenamento do ligante betuminoso, com uma capacidade total que permita assegurar um fornecimento contínuo daquela e possuindo, cada uma delas, um dispositivo de aquecimento com a precisão de $\pm 10\%$.

Quando, numa mesma obra, forem utilizados diferentes tipos de ligantes betuminosos, cada um disporá de uma cisterna própria, uma vez que a mistura de dois ligantes diferentes, ainda que em pequenas percentagens, modificará, notoriamente, as suas propriedades.

De igual modo, os sistemas de alimentação existentes deverão ser constituídos por um número mínimo de tubagens comuns, munidos do respectivo sistema de segurança.

O fluxo contínuo do ligante no interior das cisternas, bem como na bomba doseadora, será assegurado por dispositivo próprio, acoplado a medidor de caudais com a precisão de $\pm 2\%$.

Todas as tubagens da cisterna, bomba doseadora e sistema de pulverização do misturador, serão devidamente aquecidas.

O operador da central terá a possibilidade de, em qualquer momento, verificar a temperatura do ligante à saída da cisterna e antes de entrar no misturador, através de um termómetro com a precisão de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

A dosagem do ligante será efectuada através de dispositivo ponderal ou volumétrico, com uma precisão da ordem de $\pm 2\%$. Esta precisão será controlada através de amostragem correspondente a:

- Uma amassadura, no caso das centrais descontínuas.
- 10 ton. de mistura betuminosa, no caso das centrais contínuas.

O sistema de doseamento deverá ainda ser aferido à temperatura especificada, dado que a viscosidade do betume varia com a temperatura.

f) - Misturador

O misturador possuirá um número suficiente de pás ou de lâminas por forma a assegurar uma mistura homogénea, sendo convenientemente tapado para que se evite a perda dos elementos finos da mistura.

Estará dotado de equipamento eficaz para manter constante o tempo de amassadura especificado e de contador automático do número de amassaduras, no caso das centrais descontínuas.

Para as centrais contínuas existirá um registo automático com as seguintes indicações:

- Designação do tipo de mistura
- Peso de cada amassadura e respectivos componentes
- Temperatura do ligante
- Hora de fabrico

g) - Armazenamento da mistura betuminosa

O armazenamento da mistura fabricada será efectuado através de meios que limitem o mais possível a sua segregação. A capacidade requerida dependerá da produção horária da central; no entanto, a tremonha de armazenamento terá que estar dotada de meios eficazes de aquecimento, se aquela for superior a 100 m³.

7.3 - UNIDADES DE TRANSPORTE

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

7.4 - ESPALHADORA-ACABADORA ("FINISHER")

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

A espalhadora terá sempre que dispor de uma régua vibradora capaz de produzir um grau de compactação mínimo de 85% e, sempre que possível, estar munida de um termómetro colocado no túnel de alimentação do sem-fim.

7.5 - COMPACTADORES

Os cilindros a utilizar na compactação das misturas serão obrigatoriamente auto-propulsionáveis e dos seguintes tipos:

- Estáticos
- Pneus
- Vibradores
- Mistos

Os cilindros estáticos disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com "saías de protecção" e, sempre que possível, de "side-roll".

A caracterização de qualquer destes equipamentos far-se-á através do seguinte conjunto de elementos, a fornecer à Fiscalização antes do início dos trabalhos:

a) - Cilindros estáticos

- Peso total (mínimo e máximo);
- Largura e diâmetro das rodas;
- Gama de velocidades;
- Tipo de transmissão (mecânica e hidráulica);
- Tipo de lastro utilizável;
- Autonomia do sistema de rega;

b) - Cilindros vibradores

- Os elementos referidos para o caso "a)", adicionados de:
- Carga por unidade de geratriz vibrante;
- Gama de variação das frequências e amplitude de vibração.

c) - Cilindros de pneus e mistos

- E/ou adicionados ainda de:
- Número de pneus por eixo;
- Número de pneus motrizes;
- Carga por pneu (mínima e máxima) e
- Pressão de enchimento (mínima e máxima).

3.11.9.2 – Com características de regularização

3.11.9.2.1 – Em mistura betuminosa densa

A camada de regularização em mistura betuminosa densa deverá ter uma espessura compreendida entre 0,04 e 0,08 m.

3.11.9.3 – Com características de desgaste

3.11.9.3.1 – Em microbetão betuminoso rugoso

- Estas misturas são aplicadas em camadas delgadas com espessuras compreendidas entre 2,5 e 3,5 cm, pelo que o nivelamento deve ser feito com sistema manual com espessura constante.
- Antes do início dos trabalhos, a superfície da camada subjacente será, obrigatoriamente, muito bem varrida e limpa de todos os detritos e material solto.

- Após as operações de limpeza, far-se-á a aplicação de uma rega de colagem que será em emulsão betuminosa modificada, aplicada a uma taxa de betume residual de 350 a 400 g/m².
- A aplicação da emulsão deverá ser efectuada com equipamento adequado, ou seja capaz de aplicar a taxa de material especificada e com um correcto espalhamento transversal do mesmo e de dispositivo que permita o aquecimento indirecto do ligante até temperaturas de 60 °C. O equipamento deverá ser calibrado previamente e deverá ser comprovado o funcionamento da barra de espalhamento e respectivos difusores.
- Não será permitida a circulação do tráfego de obra na superfície recém-tratada e a aplicação da rega será coordenada com o espalhamento da mistura rugosa, de modo a que a emulsão já tenha rompido antes da aplicação da mistura betuminosa.
- O fabrico deste tipo de misturas betuminosas deverá ser efectuado de preferência numa central de tipo descontínua, ou do tipo contínuo desde que com controlo ponderal da dosagem de finos em báscula individual e com a capacidade necessária de dosificação da fracção mais fina, com um rendimento tal que assegure um abastecimento contínuo das misturas às pavimentadoras.
- A temperatura de fabrico destas misturas deverá ser mais elevada, da ordem de 160 a 180°C (cerca de 20 °C superior à das misturas tradicionais), em virtude da elevada viscosidade do betume modificado. No entanto, a temperatura não deverá exceder os 190°C, de modo a evitar a degradação do próprio polímero e a oxidação do betume, pelo que deverão ser tomadas as precauções necessárias.
- O tempo de transporte das misturas betuminosas deverá ser o menor possível, de modo a evitar a segregação do material, o escorrimento do betume modificado e o arrefecimento da mistura.
- O número de camiões deverá ser tal que assegure também um abastecimento contínuo das misturas às pavimentadoras. Os camiões deverão ser obrigatoriamente cobertos, pois em virtude de a mistura ser de granulometria descontínua a perda de temperatura é superior à das misturas convencionais.
- O espalhamento das misturas deverá ser efectuado por duas pavimentadoras de grande largura em paralelo, capazes de estender as misturas betuminosas em perfeitas condições e de forma a abranger a largura da faixa de rodagem.
- A temperatura de compactação deste tipo de material, com betume modificado, será da ordem de 140 °C a 160 °C. Esta operação não poderá ser efectuada para temperaturas do ar inferior a 10 °C, tempo chuvoso ou velocidades do vento excessivas (superiores a 30 km/h).
- O equipamento de compactação deve ser constituído por cilindros de rasto liso estáticos, de 10 a 12 tf, molhados de modo a evitar a aderência do ligante betuminoso aos rolos.

Geralmente, são necessárias poucas passagens de cilindros, não sendo permitida a utilização de cilindros de pneus.

3.11.10 - Selagem de fissuras em pavimentos degradados

3.11.10.1 - Em slurry seal

3.11.10.1.1 - Simples

1 - LIGANTE

O ligante a utilizar na mistura será uma emulsão betuminosa especialmente formulada, tendo em atenção os agregados a utilizar.

2 - MISTURA DE AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico do *slurry-seal* (lama betuminosa), deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico: ABERTRA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
6,3 mm (1/4")	100
4,75 mm (nº 4)	85 - 95
2,36 mm (nº 8)	65 - 90
1,18 mm (nº 16)	45 - 70
0,600 mm (nº 30)	30 - 50
0,300 mm (nº 50)	18 - 35
0,180 mm (nº 80)	10 - 20
0,075 mm (nº 200)	7 - 15

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

- Percentagem de material britado100%

- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles, (Granulometria B), máxima 20%a)

- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo.....0,50

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 46/71

- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem adição de filler), mínimo..... 60%
- Equivalente de areia da mistura de agregados (com adição de filler), mínimo..... 40%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....0,8

Nota: Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

a) 30% em granitos

3 - CARACTERÍSTICAS DA MISTURA

A composição da mistura para o fabrico do *slurry-seal* em colmatação de fissuras deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (*Wet Track Abrasive Testing* - WTAT), conduza a uma perda máxima de 800 g/m². Independentemente desta condição a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 7%. A taxa média da mistura por camada deve estar compreendida entre 8 e 11 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 15%. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,7 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

Nos casos em que as misturas sejam aplicadas em estradas em serviço, em que se imponha uma abertura rápida ao tráfego, a sua composição será tal que proporcione os seguintes resultados no ensaio de torsão:

- Coesão agregado/ligante aos 30 min superior a 12 kgf/cm²;
- Resistência à torsão aos 60 min superior a 20 kgf/cm².

3.11.10.1.2 - Duplo

1ª APLICAÇÃO

1 - LIGANTE

O ligante a utilizar na mistura será uma emulsão betuminosa especialmente formulada, tendo em atenção os agregados a utilizar.

2 - MISTURA DE AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico do *slurry-seal* (lama betuminosa), deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
4,75 mm (nº4)	100
2,36 mm (nº 8)	85-95
1,18 mm (nº 16)	60-85
0,600 mm (nº 30)	40-60
0,300 mm (nº 50)	25-45
0,180 mm (nº 80)	18-30
0,075 mm (nº 200)	12-20

- A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.
- Percentagem de material britado100%
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles, (Granulometria B), máxima 20%a)
- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo.....0,50
- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem adição de filler), mínimo..... 60%
- Equivalente de areia da mistura de agregados (com adição de filler), mínimo..... 40%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....0,8

Nota: Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

a) 30% em granitos

3 - CARACTERÍSTICAS DA MISTURA

A composição da mistura para o fabrico do *slurry-seal* em colmatação de fissuras deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (*Wet Track Abrasive Testing* - WTAT), conduza a uma perda máxima de 800

g/m². Independentemente desta condição a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 8%. A taxa média da mistura por camada deve estar compreendida entre 5 e 8 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 20%. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,5 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

Nos casos em que as misturas sejam aplicadas em estradas em serviço, em que se imponha uma abertura rápida ao tráfego, a sua composição será tal que proporcione os seguintes resultados no ensaio de torsão:

- Coesão agregado/ligante aos 30 min superior a 12 kgf/cm²;
- Resistência à torsão aos 60 min superior a 20 kgf/cm².

2ª APLICAÇÃO

1 - LIGANTE

O ligante a utilizar na mistura será uma emulsão betuminosa formulada, tendo em atenção os agregados a utilizar.

2 - MISTURA DE AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico do *slurry-seal* (lama betuminosa), deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
6,3 mm (1/4")	100
4,75 mm (nº 4)	85 - 95
2,36 mm (nº 8)	65 - 90
1,18 mm (nº 16)	45 - 70
0,600 mm (nº 30)	30 - 50
0,300 mm (nº 50)	18 - 35
0,180 mm (nº 80)	10 - 20
0,075 mm (nº 200)	7 - 15

- A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.
- Percentagem de material britado (ver 14.03.0-9.1)100%
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles, (Granulometria B), máxima 20%a)

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 49/71

- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo.....0,50
 - Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados (sem adição de filler)..... 60%
 - Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados (com adição de filler)..... 40%
 - Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....0,8
- a) 30% em granitos

Nota: Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

3 - CARACTERÍSTICAS DA MISTURA

A composição da mistura para o fabrico do *slurry-seal* em colmatação de fissuras deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (*Wet Track Abrasive Testing - WTAT*), conduza a uma perda máxima de 800 g/m². Independentemente desta condição a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 7%. A taxa média da mistura por camada deve estar compreendida entre 8 e 11 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 15%. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,7 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

Nos casos em que as misturas sejam aplicadas em estradas em serviço, em que se imponha uma abertura rápida ao tráfego, a sua composição será tal que proporcione os seguintes resultados no ensaio de torsão:

- Coesão agregado/ligante aos 30 min superior a 12 kgf/cm²;
- Resistência à torsão aos 60 min superior a 20 kgf/cm².

3.11.10.1.3 - PROCESSOS CONSTRUTIVOS

1 - APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição do *Slurry-seal*, em função dos materiais disponíveis. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição do *Slurry-seal* a aplicar em obra incluirá, obrigatoriamente, os boletins relativos aos seguintes ensaios, a realizar sob a sua responsabilidade nos termos do artigo 13 deste Caderno de Encargos:

- A granulometria da curva de trabalho adoptada e as percentagens das distintas fracções a utilizar na mistura quando for o caso;

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 50/71

- A percentagem de água de amassadura em relação ao agregado seco;
- Caracterização da emulsão betuminosa a utilizar e a percentagem de ligante residual;
- Se se utilizam aditivos, a sua dosificação;
- O tempo de cura e o tempo necessário para permitir a abertura ao tráfego;

A percentagem da água de amassadura poderá ser ajustada durante a execução dos trabalhos;

Poder-se-á estudar (sujeito a aprovação pela Fiscalização) uma nova fórmula de trabalho durante o decorrer da obra, caso a variação dos componentes e/ou as condições ambientais o justifiquem.

2 - TRANSPOSIÇÃO DO ESTUDO LABORATORIAL PARA A CENTRAL MÓVEL DE FABRICO DA MISTURA BETUMINOSA

A aplicação em obra, será condicionada, não só à aprovação do estudo de composição, mas também a uma ratificação da Fiscalização às condições de transposição daquele estudo para a central móvel de fabrico.

3 - PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE SUBJACENTE

3.1 - CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE EXISTENTE

Dever-se-á comprovar a regularidade e o estado da superfície a tratar, o que poderá implicar uma reparação prévia de áreas restritas, onde eventualmente o pavimento se apresente instável e/ou em franca desagregação.

3.2 - LIMPEZA

Imediatamente antes de se proceder ao início dos trabalhos, dever-se-á limpar a superfície a tratar, de modo a que esta se apresente livre de material solto, sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados do pavimento para local de onde não possam voltar a depositar-se sobre a superfície a revestir. A última operação de limpeza a realizar, consistirá na utilização de jactos de ar comprimido, para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

5 - FABRICO E ESPALHAMENTO

5.1 - EQUIPAMENTO

LIMPEZA

Dever-se-ão utilizar vassouras mecânicas equipadas ou não com dispositivos de aspiração, embora seja recomendável a sua utilização em zonas urbanas. Nos lugares inacessíveis a meios mecânicos poder-se-ão utilizar meios de limpeza manuais.

FABRICO DA MISTURA BETUMINOSA

O fabrico da mistura betuminosa deve ser realizado em central móvel contínua constituída por:

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 51/71

- Tremonha para agregados.
- Tremonha para filer comercial.
- Depósitos diferenciados para água, emulsão betuminosa e aditivo.
- Dispositivos adequados que assegurem uma correcta e sincronizada dosificação e transporte dos componentes, por separado, à misturadora.
- Misturadora, que permita um envolvimento perfeito do agregado e o seu envio para a grade de espalhamento.

A central móvel deverá ainda preferencialmente estar equipada com uma barra pulverizadora de água para que sempre que a Fiscalização o entenda, se proceda a um ligeiro humedecimento da superfície a revestir, de forma a facilitar o processo de espalhamento.

5.2 - TOLERÂNCIAS NO FABRICO

As tolerâncias admitidas em relação à composição aprovada são as seguintes:

- | | |
|--|------|
| - Na % de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200) | 2% |
| - Na % de material que passa no peneiro ASTM de 0,180 mm (nº 80) | 3% |
| - Nas % de mat. que passa nos peneiros ASTM 0,300 mm (nº 50), 0,600 mm (nº 30) e 1,18 mm (nº 16) e 2,36 mm (n.º 8) | 4% |
| - Na % de mat. que passa no peneiro ASTM de 4,75 mm (nº 4) ou de malha mais larga | 5% |
| - Na percentagem de betume residual | 0,3% |

5.3 - PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE FABRICO E ESPALHAMENTO

APLICAÇÃO DO MICROAGLOMERADO OU SLURRY SEAL

O espalhamento da mistura betuminosa realizar-se-á de forma contínua, com uma grade metálica de forma rectangular e largura variável, dotada de parafusos niveladores que permitem regular a espessura da camada aplicada.

Esta grade deverá conter uns senfins incorporados para assegurar uma homogeneização perfeita da mistura em toda a largura de trabalho. Este conjunto será rebocado pela central móvel sobre a superfície a revestir, sendo o despejo da mistura na grade feita através de um colector de dupla saída situado no centro da mesma, à saída da misturadora, cujo desnível deverá ser regulado de forma a que não produza segregações.

Qualquer mistura betuminosa heterogénea, ou que apresente um envolvimento defeituoso dos agregados pela emulsão deverá ser liminarmente, rejeitada.

A velocidade do conjunto deverá ser tal, que permita o espalhamento em toda a largura da taxa prevista no projecto, bem como uma textura uniforme.

A menos que a Fiscalização assim o entenda dada a especificidade da obra em causa, não será necessário proceder à aplicação de qualquer rega de colagem, nem compactação da mistura aplicada, nem espalhamento de agregado fino antes da abertura ao tráfego.

A abertura ao tráfego só poderá efectuar-se após a rotura da emulsão, e desde que a mistura possua a coesão necessária para evitar qualquer deterioração da camada por efeito da acção do tráfego devendo a circulação processar-se a uma velocidade reduzida.

6 - JUNTAS DE TRABALHO

Deve haver o máximo cuidado na execução das juntas de ligação do espalhamento, por forma a não haver falha nem sobreposição que alterem a dosagem prevista.

Sempre que o espalhamento da mistura betuminosa se realize por faixas longitudinais, procurar-se-á uma ligeira sobreposição com cerca de dez centímetros (10 cm) da mesma na união das duas faixas contíguas.

Ao finalizar o espalhamento de cada faixa, dever-se-á executar uma junta transversal de trabalho, de forma que esta fique recta e perpendicular ao eixo da via.

Quando o espalhamento da mistura betuminosa se efectuar em duas camadas, dever-se-á evitar coincidir as sobreposições longitudinais e as juntas transversais de ambas as camadas.

7 - LIMITAÇÕES À EXECUÇÃO

O espalhamento da Slurry-seal poderá realizar-se quando a temperatura ambiente for superior a cinco graus centígrados (5°C), e não exista o risco de precipitação atmosférica, devendo ser imediatamente interrompido sempre que tal ocorra.

Sempre que esteja previsto no projecto a aplicação de mais de uma camada de mistura betuminosa, aplicar-se-á a última somente após se ter submetido a camada anterior à acção do tráfego pelo menos um dia, e depois de varrer algum material solto.

8 - CONTROLO DE QUALIDADE

Deverão efectuar-se os correspondentes controlos de procedência e recepção de materiais, assim como os de execução.

As taxas de aplicação da Slurry-seal comprovar-se-á pelo quociente entre o peso total dos materiais correspondentes a cada carga, medido por diferença de peso do equipamento de fabrico e espalhamento antes e depois de carregado, e a superfície efectivamente revestida medida em obra. A balança deverá estar aferida.

A Fiscalização poderá solicitar a comprovação das taxas médias de aplicação da mistura por outros meios.

Em pelo menos cinco pontos distintos e a definir, deverão ser efectuados ensaios tendentes a avaliar a textura superficial do trabalho executado.

3.11.11 - Betonilha em passeios

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 53/71

A betonilha em passeios será executada sobre um massame de betão ao traço de 1:4 com 0,05 m de espessura, assente em camada de material de granulometria extensa com 0,20 m de espessura. A betonilha será em argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 com a espessura de 0,03 m.

Esta argamassa devidamente esquartelada segundo as indicações da Fiscalização, formará a camada de desgaste e deverá ser aplicada antes do betão de fundação ter adquirido presa.

Serão previstas juntas de dilatação transversais, que interceptem a fundação e a camada de desgaste, espaçadas de 30 metros, com 0,01 m de largura que deverão ser feitas com todo o cuidado. Estas juntas, serão executadas interpondo placas de esferovite com a espessura de 0,01 m, que terão a altura da fundação e revestimento.

O adjudicatário é obrigado a executar todos os remates correntes que sejam necessários efectuar nas fachadas dos prédios, provenientes da rectificação dos leitos dos passeios.

Esses remates serão feitos de modo a não destoar de qualquer recalçamento de paredes ou quaisquer remates de cantaria que seja necessário efectuar.

3.11.12 - Passeios de lajedo

Executar-se-ão primeiramente em fundação de betão pobre sobre o terreno, depois deste estar bem consolidado com maço. Em seguida procede-se ao assentamento do lajedo com o aparelho e as dimensões que o projecto indica, por fiadas paralelas, utilizando argamassa de cimento ao traço 1:2 mas havendo previamente o cuidado de picar, limpar e molhar o elemento de fundação. As juntas não deverão ter largura superior a 0,03 m e o excedente de argamassa que refluir será logo retirado.

O lajedo depois de assente deverá constituir uma superfície perfeitamente plana.

3.12 - Outros trabalhos

Todos os trabalhos, mesmo os que aqui não são descritos, mas previstos no projecto superiormente aprovado, serão executados com o máximo cuidado e perfeição, segundo as regras da boa técnica, depois da aprovação da Fiscalização.

- O facto da Fiscalização não aprovar qualquer trabalho, não isenta o empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira do cumprimento da parte da construção onde esse trabalho se inseria.

3.13 - Transportes de pessoal e dos materiais

Os transportes do pessoal e dos materiais para o serviço da obra, serão feitos por conta do empreiteiro nas devidas condições de segurança ; as dificuldades de qualquer espécie que venham a surgir neste serviço nunca poderão servir de pretexto ao empreiteiro para apresentar quaisquer reclamações sobre os prazos ou custo da empreitada

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 54/71

3.14 - Especificações anexas

Deverá observar-se o disposto nos capítulos 4 e 5 deste Caderno de Encargos.

CAPÍTULO 4 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DA REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

4.1 - Abertura de valas

Deverá observar-se o disposto no CAP. 3.

4.2 - Regras gerais para assentamento de tubos

Sempre que os tubos sejam instalados em valas, a execução destas e a verificação da regularidade do seu fundo, terão que ser aprovadas pela Fiscalização antes de se proceder ao assentamento das tubagens.

Após a referida perfeita regularização do fundo da vala, executar-se-á um leito para instalação da tubagem, com os materiais e dimensões estipulados no projecto, função do tipo de assentamento preconizado.

Todos os tubos de betão serão analisados e aprovados pela Fiscalização antes do seu assentamento, tendo em vista impedir a utilização de quaisquer elementos defeituosos.

Os tubos serão assentes segundo linhas rectas, entre caixas de visita ou entre entradas e saídas de aquedutos, com as cotas e inclinações previstas no projecto.

Não é permitido o enchimento das valas, sem a prévia aprovação pela Fiscalização dos trabalhos executados.

4.3 - Instalação de elementos em betão

4.3.1 - Generalidades

Na instalação dos tubos (ou outras secções) em betão, deve ter-se em conta o especificado nos pontos 1 e 2 anteriores.

O leito para assentamento da tubagem será executado por forma a cumprir os tipos de assentamento preconizados no projecto e especificados no artigo seguinte.

No assentamento, os tubos de betão serão justapostos nos topos, sendo estes ligados com argamassa de cimento ao traço de 150 kg de cimento/m³ de argamassa, com as juntas assim

constituídas vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanqueidade necessária.

Enquanto o tubo não estiver recoberto por uma altura de aterro suficiente, nunca inferior a meio diâmetro, nenhum veículo poderá circular sobre ele.

Quando se torne impraticável o recobrimento preconizado no ponto 1, o que é corrente em traçados planos - situação em que os tubos são instalados em vala - ou em trabalhos de grande reparação que incluam a remodelação de aquedutos existentes, deverá proteger-se as tubagens procedendo-se ao seu envolvimento superior com um betão tipo C 12/15, com uma espessura mínima de 0,10 m e máxima de 0,30 m sobre a geratriz superior. Após a execução do referido envolvimento de protecção será executado o leito do pavimento, eventualmente antecedido do enchimento da vala com uma espessura mínima de 0,20 m. Nestes casos as valas deverão ser abertas com a menor largura possível.

4.3.2 - Tipos de assentamento

Para efeitos deste Caderno de Encargos consideram-se dois tipos de assentamento para as tubagens utilizadas em passagens hidráulicas e colectores:

No tipo A as tubagens são assentes sobre um leito de areia ou outro material granular insensível à água com características de sub-base com $D_{m\acute{a}x} < 31,5$ mm, de modo a permitir um apoio perfeito da geratriz e da superfície inferior, garantindo-se deste modo um adequado confinamento, e evitando o contacto com elementos rígidos da fundação.

No tipo B as tubagens são assentes sobre um coxim de betão tipo C12/15 que deverá ter as dimensões indicadas no projecto não podendo, no entanto, a sua espessura, ser inferior a 0,10 m e devendo acompanhar a curvatura da tubagem até uma altura igual a pelo menos um 1/4 do seu diâmetro.

4.4 - Enchimento de valas

O terrapleno deve ser executado por camadas horizontais, alternadamente de um e de outro lado do tubo por forma a que as cotas atingidas sejam sensivelmente iguais de ambos os lados, em camadas cuja espessura não poderá exceder os 0,20 m.

Na zona contígua ao tubo, quando instalado em valas, a compactação deverá efectuar-se com placas vibrantes, ou cilindros vibradores de pequeno formato e com carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante não excedendo 10 kg/cm. Nos outros casos utilizar-se-ão os equipamentos correntes e preconizados para a execução dos aterros técnicos, impondo-se contudo a necessidade de ter cuidados acrescidos na fase de compactação das camadas nas zonas junto aos tubos de modo a não os danificar.

Em ambos os casos deverá ser atingido um grau de compactação mínimo de 95%, relativo ao ensaio Proctor Modificado e o teor em água não será superior a $W_{opm}+1$. Dadas as limitações

impostas ao equipamento na zona contígua aos tubos, a espessura da camada a compactar deve ser ajustada por forma a viabilizar a obtenção da compactação especificada.

Deverá ser dada uma particular atenção às zonas inferiores dos tubos de modo a garantir o seu devido confinamento. Sempre que possível deverá ser utilizado no aterro dessas zonas areia, e em casos de acesso particularmente difícil deverá ser usado um betão fluido.

No caso de tubagens instaladas em valas cuja geometria não permita este procedimento construtivo, o respectivo enchimento deverá ser efectuado com areia que será compactada por molhagem.

4.5- Câmaras de Visita

4.5.1 - Generalidades

Para além das indicações constantes da presente especificação, na execução de câmaras de visita deverão observar-se outras indicações constantes das normas portuguesas em vigor

4.5.2 - Tipos de Câmaras e Condições de Emprego

As câmaras serão as indicadas nas peças desenhadas, sendo as condições de emprego, as que se encontram referidas no projecto.

4.5.3 - Materiais e Disposições Construtivas

No que se refere a materiais e disposições construtivas, deverão observar-se as indicações constantes nas Normas Portuguesas.

De preferência deverão utilizar-se anéis e cones pré-fabricados, salvo indicações em contrário nas restantes peças escritas do presente projecto, todas as câmaras de visita são rebocadas interiormente com argamassa de cimento e queimadas à colher.

4.5.4 - Tampas, Aros e Degraus

As tampas das câmaras e os respectivos aros serão em ferro fundido, permitindo uma abertura útil de 500 mm.

As câmaras terão gravados os dizeres:

ÁGUAS PLUVIAIS

CMM

Os degraus de acesso às câmaras serão de ferro fundido.

4.5.5 - Desenhos de Execução

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 57/71

O adjudicatário deverá executar, com base nos desenhos tipo do projecto os desenhos de execução de todas as câmaras de visita a executar, desenhos esses que deverão merecer a aprovação do dono da obra.

4.5.6 - Recepção

Os aneis, por um lado e os cones, por outro, serão repartidos por lotes nos locais da obra, não podendo cada lote exceder respectivamente, 100 e 50 unidades, que deverão ser das mesmas dimensões nominais e do mesmo fabricante. O dono da obra mandará os seus representantes proceder a uma inspecção geral de cada lote, com vista a verificar se os materiais se encontram de acordo com o que prescrevem as Normas Portuguesas. Ao dono da obra assiste o direito de mandar realizar ao adjudicatário todos os ensaios de materiais que achar necessários.

As tampas, os aros e degraus serão recebidos mediante a apresentação pelo adjudicatário, de certificado de qualidade, passados por Laboratório Oficial de Ensaio de Materiais, pelos quais se prove que todos os lotes das peças destinadas à presente empreitada satisfazem para as condições de serviço a que vão estar sujeitas. Cada câmara de visita será inspeccionada pelo dono da obra, devendo satisfazer aos seguintes requisitos de qualidade:

- . Deverá ter forma e dimensões de acordo com o indicado nas peças desenhadas do projecto
- . Apresentar cotas de soleira de acordo com os perfis longitudinais apresentados no projecto
- . Ter superfícies regulares, não devendo os desvios máximos entre as superfícies e o plano de assentamento ao longo das directrizes de uma régua de um metro de comprimento, exceder 5 mm.
- . Obedecer os materiais aplicados, às indicações constantes do presente projecto para materiais de construção.

As câmaras de visita que não satisfizerem os requisitos de qualidade deverão ser sujeitas às reparações indicadas pelo dono da obra e por processos que mereçam o acordo desta entidade.

4.6- Recepção - Verificação da Estanquidade

Os troços da rede serão sujeitos a um ensaio de verificação da estanquidade, de acordo com as normas portuguesas em vigor.

CAPÍTULO 5 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DA REDE DE ESGOTOS

5.1- Generalidades

Deverá observar-se o disposto no Caderno de Encargos.

Deverão também observar-se as indicações constantes nas Normas Portuguesas em vigor, quando Aplicáveis.

5.2- Forma e Dimensão das valas

5.3- Colocação em obra e assentamento dos tubos

O transporte, a carga, a descarga e o manuseamento na obra dos tubos deve ser feita com dispositivos e em veículos apropriados.

Consideram-se incluídos na empreitada todos os trabalhos de desobstrução, limpeza e regularização após assentamento das canalizações.

As tubagens deverão apoiar-se sobre o fundo da vala, em todo o seu comprimento e o seu encaixe deverá fazer-se sem forçar e de forma a que cada troço compreendido entre as câmaras de visita consecutivas fique perfeitamente rectilíneo.

As juntas, salvo indicações em contrário do presente caderno de encargos, serão elásticas de união rápida através de junta de neopréne que funciona no rincão da campanula devendo tomar-se as precauções necessárias para que o anel não seja arrastado ou deteriorado quando da introdução da ponta em bisel ,do tubo adjacente.

5.4- Registo dos trabalhos

O empreiteiro deverá fazer e apresentar à fiscalização o registo de todos os trabalhos.

5.5- Recepção - Verificação da implantação das condutas

A implantação dos colectores deverá estar de acordo com as indicações constantes dos perfis longitudinais.

A verificação das inclinações e cotas de soleira deverá ser feita com as valas a descoberto. As reparações e substituições necessárias, deverão ser feitas por processos que mereçam o acordo do dono da obra.

5.6- Recepção - Verificação da Estanquidade

Os troços da rede serão sujeitos a um ensaio de verificação da estanquidade, de acordo com as normas portuguesas em vigor.

5.7- Câmaras de Visita

5.7.1 - Generalidades

Para além das indicações constantes da presente especificação, na execução de câmaras de visita deverão observar-se outras indicações constantes das normas portuguesas em vigor.

5.7.2 - Tipos de Câmaras e Condições de Emprego

As câmaras serão as indicadas nas peças desenhadas, sendo as condições de emprego, as que se encontram referidas no projecto.

5.7.3 - Materiais e Disposições Construtivas

No que se refere a materiais e disposições construtivas, deverão observar-se as indicações constantes nas Normas Portuguesas.

De preferência deverão utilizar-se anéis e cones pré-fabricados, salvo indicações em contrário nas restantes peças escritas do presente projecto, todas as câmaras de visita são rebocadas interiormente com argamassa de cimento e queimadas à colher.

Em todos os pontos de rede em que o director técnico da obra entenda que a ventilação da mesma se não pode garantir suficientemente pelas ligações domiciliárias dos prédios, serão construídos tubos de ventilação adicionais de 20 cm de diâmetro, em fibrocimento ou em polietileno, ligados às câmaras, e terminando acima do espigão do telhado do edifício próximo.

As câmaras de corrente de varrer, serão executadas de acordo com as peças do presente projecto, devendo possuir as partes metálicas aí indicadas.

5.7.4 - Tampas, Aros e Degraus

As tampas das câmaras e os respectivos aros serão em ferro fundido, permitindo uma abertura útil de 500 mm.

As câmaras terão gravados os dizeres:

SANEAMENTO

CMM

Os degraus de acesso às câmaras serão de ferro fundido.

5.7.5 - Desenhos de Execução

O adjudicatário deverá executar, com base nos desenhos tipo do projecto os desenhos de execução de todas as câmaras de visita a executar, desenhos esses que deverão merecer a aprovação do dono da obra.

5.7.6 - Recepção

Os anéis, por um lado e os cones, por outro, serão repartidos por lotes nos locais da obra, não podendo cada lote exceder respectivamente, 100 e 50 unidades, que deverão ser das mesmas dimensões nominais e do mesmo fabricante. O dono da obra mandará os seus representantes proceder a uma inspeção geral de cada lote, com vista a verificar se os materiais se encontram de acordo com o que prescrevem as Normas Portuguesas. Ao dono da obra assiste o direito de mandar realizar ao adjudicatário todos os ensaios de materiais que achar necessários.

As tampas, os aros e degraus serão recebidos mediante a apresentação pelo adjudicatário, de certificado de qualidade, passados por Laboratório Oficial de Ensaio de Materiais, pelos quais se prove que todos os lotes das peças destinadas à presente empreitada satisfazem para as condições de serviço a que vão estar sujeitas. Cada câmara de visita será inspeccionada pelo dono da obra, devendo satisfazer aos seguintes requisitos de qualidade:

- . Deverá ter forma e dimensões de acordo com o indicado nas peças desenhadas do projecto
- . Apresentar cotas de soleira de acordo com os perfis longitudinais apresentados no projecto
- . Ter superfícies regulares, não devendo os desvios máximos entre as superfícies e o plano de assentamento ao longo das directrizes de uma régua de um metro de comprimento, exceder 5 mm.
- . Obedecer os materiais aplicados, às indicações constantes do presente projecto para materiais de construção.

As câmaras de visita que não satisfizerem os requisitos de qualidade deverão ser sujeitas às reparações indicadas pelo dono da obra e por processos que mereçam o acordo desta entidade.

5.8 - Tubos de PVC (Poli-cloreto de Vinilo não Plastificado)

5.8.1 - Características Gerais

Tipo de Material - O póli (cloreto de vinilo) não plastificado que constitui os tubos, pode ser de dois tipos, a que corresponde as tensões de segurança de 10 MPa e 6 MPa.

Aspecto - Os tubos devem ser rectilíneos, ter as superfícies exterior e interior lisas; no seio da sua massa não deve haver poros, fendas ou outros defeitos.

As extremidades dos tubos devem apresentar as superfícies de corte planas, normais ao eixo e isentas de rebarbas.

Cor e Capacidade - Os tubos devem apresentar cor cinzenta uniforme.

Marcação - Os tubos devem ter inscritas de modo bem visível, as seguintes indicações

- . marca do fabricante;
- . tipo de material
- . diâmetro exterior nominal, em milímetros
- . classe de pressão

Os números que exprimem o diâmetro exterior nominal e a classe de pressão devem ser inscritos por esta ordem e separados pelo sinal x.

A marcação deve ser feita por processo que assegure a sua permanência até à aplicação dos tubos.

Acondicionamento - Os tubos devem ser fornecidos em troços rectos.

As extremidades dos tubos devem ser convenientemente protegidas de modo a evitar que sejam danificadas durante o transporte.

Classes de Pressão - Os tubos são classificados, consoante a sua pressão nominal (2), expressa em quilogramas-força por centímetros quadrados, em uma das seguintes classes de pressão:

2,5 4 6 10 16

A escolha da classe dos tubos a empregar numa canalização deve ser feita de modo que os tubos não fiquem submetidos, em serviço, a uma pressão superior à respectiva pressão nominal. Tal escolha compete ao projectista ou ao técnico responsável pelo acompanhamento da obra, únicos qualificados para o fazerem em face das condições de utilização e de montagem das canalizações.

Comprimento - O comprimento nominal dos tubos é dado pela distância entre as extremidades que os tubos tenham ou não campânula.

Recepção - A recepção dos tubos e das uniões é feita com base na verificação de que satisfazem as características gerais (aspecto, cor e opacidade, marcação e acondicionamento, e o comprimento constituindo a inspecção de carácter geral e sobre características determinadas por meio de ensaios (dimensões transversais, estabilidade das dimensões, resistência ao choque a 0° C, resistência à pressão interior).
Salvo justificação especial, a recepção será efectuada de modo a seguir indicado.

Inspecção de Carácter Geral - A inspecção de carácter geral, realizada no local da entrega do fornecimento, incidirá sobre todos os tubos, verificando se satisfaz as condições referidas.

As regras de decisão a respeitar serão as seguintes:

Os tubos que não satisfaçam a qualquer das condições especificadas serão rejeitados, devendo o fornecedor substituí-los; no entanto, se a soma dos comprimentos dos tubos rejeitados exceder 30 % do comprimento total dos tubos que constituem o fornecimento, este poderá ser globalmente rejeitado.

Às operações de carácter geral poderá assistir um representante do fornecedor.

No caso de este não se conformar com qualquer decisão de rejeição baseada nesta inspecção, poderá solicitar arbitragem de um laboratório oficial.

Ensaio - A realização dos ensaios para determinar as características de qualidade, implica a divisão de fornecimento em lotes e a colheita de amostras, operações que devem ser efectuadas no local da entrega do fornecimento e às quais poderá assistir um representante do fornecedor.

As amostras, identificadas em correspondência com os lotes a que dizem respeito, serão enviadas a um laboratório oficial para a realização dos ensaios.

O dono da obra, poderá mandar realizar ao adjudicatário todos os ensaios que achar convenientes.

5.9 - Ramais Domiciliários

5.9.1 - Objecto - Definições - Materiais a Empregar

Os trabalhos necessários para a execução das ligações domiciliárias (ramais de ligação desde a casa até à rede, incluindo a caixa interceptora), ficam abrangidos pela presente empreitada.

A Empreitada compreende:

- Levantamento e reposição de pavimentos
- Abertura e tapamento de valas
- Fornecimento e assentamento das canalizações dos ramais e seus acessórios incluindo a ligação do colector
- Construção das caixas interceptoras
- Abertura e tapamento de roços nas paredes
- O adjudicatário fará ainda da sua conta, todos os trabalhos complementares necessários à integral execução dos ramais domiciliários de esgotos.

Os Ramais Domiciliários têm início no colector geral e terminam na caixa interceptora de cada prédio. A medição da tubagem será feita desde a face interior da caixa interceptora de cada prédio à face interior do colector.

Todos os ramais da rede de esgotos serão executados em tubagem de PVC rígido $\varnothing 125$ mm, devendo obedecer às especificações e outras indicações constantes do presente projecto.

As caixas de visita terão as medidas indicadas nas peças desenhadas.

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 63/71

5.9.2 - Modo de Execução dos Ramais

Na execução das obras observar-se-á o que se encontra estabelecido neste Caderno de Encargos, tudo em conformidade com as boas regras de construção.

CAPÍTULO 6 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DOS ARRANJOS EXTERIORES

Normas Técnicas Natureza e qualidade dos materiais

Tutores

Os tutores para as árvores serão formados por varas de pinho ou eucalipto ($\varnothing 0,08\text{m}$), normalmente em tripeça, tratadas por imersão em solução de sulfato de cobre a 5%, durante pelo menos duas horas. Devem apresentar-se direitos, descascados, limpos de nós, são e secos.

Deverão ter altura, diâmetro e resistência compatíveis com as plantas a que se destinam, devendo ter um mínimo de 2 metros de altura quando aplicados em árvores.

Árvores e arbustos

Devem corresponder às espécies indicadas no projecto. Serão exemplares novos, bem conformados, ramificados desde o colo, de plumagem, com flecha intacta, raízes bem desenvolvidas e em bom estado sanitário.

As plantas de folha caduca serão fornecidas com raiz nua e deverão possuir um sistema radicular bem desenvolvido e abundante cabelame. As plantas de folha persistente deverão ser fornecidas com torrão, suficientemente consistente para não se desfazer facilmente.

As plantas deverão possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem e de acordo com as dimensões indicadas: Árvores devem possuir uma altura mínima de 2,5m e um PAP 12/14), Arbustos (20 a 40 cm).

Sementes

As sementes deverão apresentar o grau de pureza e o poder de germinação exigidos por lei, sempre que essas espécies figurem nas tabelas oficiais. As que não figurem em tabela, deverão ser provenientes da última colheita, salvo justificação especial para as de germinação tardia. Deverão estar isentas de sementes estranhas e impurezas.

O empreiteiro obriga-se a entregar à Fiscalização uma amostra dos lotes de sementes a empregar ou das espécies que os constituem.

Os lotes deverão corresponder às espécies/percentagens indicadas em projeto.

Tela anti raízes

A tela anti raízes a aplicar no recobrimento das caldeiras deverá ser não-tecida, composta na sua totalidade por fibras de polipropileno, tipo Plantex PRO 90 g/m² da Dupont - Bosk ou equivalente.

Mulch

O mulch a aplicar no revestimento de caldeiras deverá ser do tipo Ornamental da "Carmo", ou equivalente, e deve apresentar-se seco e isento de elementos grosseiros, respeitando a granulometria (07/22mm) descrita em projecto.

Material para rega

Os materiais a utilizar na rede de rega são os abaixo descritos, de primeira qualidade, em estado completamente novo e sem quaisquer imperfeições.

Qualquer substituição de parte ou da totalidade do material acima descrito terá de ser autorizada por escrito pela fiscalização, após entrega pelo empreiteiro, de um estudo comprovativo das características e performances do material previsto no projecto com as do que pretende utilizar.

Tubagem e acessórios

A tubagem para as condutas de ligação das tomadas de água do sistema de rega subterrânea à rede de adução deverá ser em polietileno de alta densidade (PEAD), com uma pressão nominal de 0,6 Mpa e com diâmetros exteriores de 25mm. Os acessórios de ligação deverão ser homologados e pertencer às mesmas normas das tubagens utilizadas. Os atravessamentos deverão ser em polietileno de alta densidade (PEAD), com uma pressão nominal de 1,0 Mpa e com diâmetros exteriores de 40 mm.

O tubo de Rega gota-a-gota em Tubo Dripline BASIC-DRIP de 3.6l/h, em PEBD Ø16// 0.50m, da Aquamatic com gotejadores autocompensantes e autolimpantes integrados.

Aparelhos de rega

As electroválvulas, filtros e reguladores de pressão serão fornecidas em KIT tipo Kit XCZ075TBOS: válvula LFV 3/4" 9V e filtro e regulador de pressão (RBY) 3/4" da Rain Bird

As caixas de comando deverão ser a pilhas, tipo Programador estanque Série WP-1, de 1 estação. da "Rain Bird" ou equivalente, com acessórios.

As caixas para contenção das electroválvulas, instaladas em canteiros deverão ser em plástico Polietileno de alta densidade, "RainBird", VBA 1419, ou equivalente com acessórios.

As válvulas de seccionamento deverão ser em PVC com a secção de 1"½ e, conforme plano de rega.

Materiais diversos

Todos os restantes materiais que tiverem que ser empregues na obra e não se encontrem referidos no presente documento, deverão apresentar as características definidas pela legislação que lhe for aplicável ou, na falta desta, as que melhor satisfaçam os fins em vista, devendo ser sempre aprovados previamente pela Fiscalização.

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

Caderno de Encargos-Condições Técnicas Pág. 65/71

Modo de execução dos trabalhos

Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados segundo as melhores regras da técnica consagrada, obedecendo às seguintes prescrições, salvo alterações devidamente autorizadas pela Fiscalização.

Preparação do terreno

Mobilização

Antes de se iniciarem os trabalhos de preparação do terreno, este deverá ser colocado às cotas definitivas de projecto. Estes trabalhos deverão ser executados na Primavera e Verão.

As superfícies não rochosas das áreas ocupadas por estaleiros, áreas de empréstimo de solos e serventias, bem como outras áreas sujeitas a intervenção, que se encontrem demasiado calcadas, serão mobilizadas até 0,30 metros de profundidade, por meio de lavoura ou escarificação, seguida de gradagem.

Todas as superfícies planas devem ser modeladas, de modo a ficarem com uma inclinação mínima de 1,5 %, para permitir o escoamento superficial.

Espalhamento da terra viva

Só depois da superfície do terreno se encontrar devidamente preparada, se procederá ao espalhamento da terra viva. Antes da sua utilização, a terra viva deverá ser desfeita cuidadosamente e limpa de pedras, raízes e ervas.

O revestimento terá espessura média de 0,30 metros. O espalhamento deverá ser feito manual ou mecanicamente, com auxílio de maquinaria específica. A camada de terra viva deverá apresentar uma inclinação mínima de 2%, para permitir o escoamento superficial.

Para que as sementes e fertilizantes encontrem boas condições de fixação, é indispensável que a superfície da camada de terra não fique demasiado lisa, mas bem regularizada.. Deve igualmente evitar-se manusear a terra demasiado húmida, para não destruir a sua estrutura. Este trabalho deverá estar concluído até ao final do Verão.

Abertura de covas

Para a plantação de árvores e arbustos deverão ser abertas covas, com as dimensões 1,00 x 1,00 x 1,00 m e 0,40 x 0,40 x 0,40 m, respectivamente, nos locais destinados à sua plantação. As faces deverão ser picadas de forma a permitir uma melhor aderência da terra de enchimento.

As covas serão abertas, manual ou mecanicamente, depois do espalhamento de terra viva, de acordo com o respectivo plano de plantação. Aquando do seu enchimento terá de haver o cuidado de misturar bem os materiais retirados da cova com a terra viva, bem como com os correctivos e fertilizantes, fazendo-se o calcamento a pé à medida do enchimento.

Correcção e fertilização

A fertilização geral do terreno será feita à razão de 30g/m² de Fertor, Humifer ou similar, acrescido de 75 g/m² de NPK doseando no mínimo 12:12:17. Os fertilizantes serão espalhados

uniformemente à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem ou cava. No caso das hidrossementeiras, o adubo deve ser utilizado em diluição no tanque misturador. A fertilização das covas das árvores e arbustos far-se-á à razão de 5 kg de adubo orgânico normal ou equivalente, acrescido de 0,15 kg de adubo químico ternário no mínimo 12:12:7, por cova da árvore ou arbusto. Os fertilizantes serão espalhados sobre a terra das covas e bem misturados com esta, aquando do enchimento das mesmas.

Se for caso disso, deverá fazer-se a correcção dos valores do pH para 6.0 / 6.5, com correctivo orgânico, doseando cerca de 50 % de matéria orgânica bem estabilizada, tipo Campoverde ou equivalente.

Plantação

Em todas as plantações deverá respeitar-se integralmente o respectivo plano, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem a prévia autorização da Fiscalização.

Poderão ocorrer eventuais alterações em relação à localização de alguns exemplares a plantar, resultantes da existência de árvores e arbustos que se consigam preservar no decorrer dos trabalhos de construção. Tais alterações deverão ser aprovadas pela Fiscalização.

Árvores

Depois das covas cheias com terra fertilizada e devidamente compactada, abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão ou do sistema radicular, no caso da plantação em raiz nua. Seguir-se-á a plantação propriamente dita, havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão, no caso de plantas envasadas, ou o colo das plantas, quando estas são de raiz nua, à superfície do terreno para evitar problemas de asfixia radicular.

Após a abertura da cova de plantação, deverá proceder-se à colocação dos tutores, em tripeça, sempre que o porte das plantas o justifique. As árvores deverão ser atadas aos respectivos tutores, tendo-se o cuidado de proteger o sítio da ligadura com papel, serapilheira ou qualquer outro material apropriado para evitar ferimentos.

Após a plantação, deverá abrir-se uma pequena caldeira para a 1ª rega que deverá ser feita de imediato após a plantação, para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta.

Deve evitar-se a acumulação de grande quantidade de plantas no local de armazenamento, sendo transportado apenas o número necessário para um dia de trabalho. Caso se verifique a impossibilidade de plantar, as plantas deverão ser colocadas em locais abrigados, abacelandando-as e regando-as.

Arbustos

Depois da plantação das árvores deverá fazer-se a marcação e abertura das covas de plantação para os arbustos, havendo o cuidado de manter as posições relativas dos vários agrupamentos, não só entre si como em relação às árvores.

Proceder-se-á à sua plantação, tomando os cuidados indicados para a plantação de árvores, de uma forma genérica.

Sementeiras

Técnica de sementeira

As operações de sementeira ocorrerão depois de efectuadas as operações de plantação. A sementeira será feita pelo método de hidrossementeira em duas aplicações, conforme descrito seguidamente:

1ª aplicação - incluirá o espalhamento das sementes herbáceas nas quantidades preconizadas nos lotes de sementeira propostos, do fixador, dos fertilizantes e correctivos já referidos, bem como protector de semente - palha, à razão de 75 g/m². No caso de ser utilizada a técnica de empalhamento tradicional, após a 1ª aplicação realizar-se-á a operação de empalhamento utilizando 400 g/m² de palha e 150 g/m² de emulsão betuminosa;

2ª aplicação - far-se-á 4 a 6 semanas após a 1ª (quando as herbáceas tenham atingido cerca de 10 cm de altura). Esta aplicação incluirá, para além das sementes arbustivas preconizadas nos respectivos lotes de sementeira, o fixador de solo à razão de 10 g/m² e os fertilizantes e correctivos anteriormente referidos. Será igualmente feito um reforço da sementeira herbácea abrangendo a totalidade do talude na ordem dos 10 g/m², caso se verifique um deficiente desenvolvimento na cobertura do mesmo.

Sempre que a sementeira seja executada por métodos tradicionais, devem as sementes ser agrupadas em vários calibres e semeadas separadamente para melhor uniformidade de distribuição.

Rede de Rega

Considerações gerais

A rede de rega será instalada de acordo com o respectivo projecto, embora sujeita às correcções necessárias, durante o desenvolvimento dos trabalhos, para melhor adaptação do projecto ao terreno.

A exacta localização das tubagens e estruturas existentes no sub-solo, e não assinaladas no projecto, deverá ser determinada pelo empreiteiro. Quaisquer danos que se verifiquem nessas tubagens ou estruturas, devido ao trabalho, deverão ser convenientemente reparados à sua custa e sem demoras que agravem o prejuízo verificado.

Piquetagem

O empreiteiro deverá identificar todos os locais de implantação de bocas de rega e mudanças de direcção das tubagens, mediante a colocação de estacas nos pontos determinados, antes da abertura das valas. A fiscalização deve verificar todas as localizações e traçados, e dar a sua aprovação antes da abertura de quaisquer valas.

Abertura de valas

As valas poderão ser abertas manualmente ou mecanicamente, a uma profundidade mínima de 40cm e com uma largura de 30cm. O seu leito deverá ser regular e isento de pedras.

Tubagem

A tubagem e respectivos acessórios obedecerão ao projecto correspondente no que respeita aos diâmetros, à sua localização e às condições indicadas no capítulo "materiais para rega".

O interior dos tubos deverá ser conservado limpo de quaisquer detritos ou terra, e quando da colocação se efectuarem paragens. As pontas abertas dos tubos deverão ser tapadas com meios apropriados.

Qualquer mudança de direcção para a qual não exista acessório com ângulo correspondente, deverá ser executada pela rotação de dois joelhos.

Atravessamentos

Os atravessamentos serão executados em tubos em polietileno de alta densidade (PEAD), com uma pressão nominal de 1,0 Mpa e de diâmetros exteriores de 40 mm, a uma profundidade que evite a sua ruptura.

Tapamento de valas

Depois de colocada a tubagem, o tapamento das valas deverá ser feito com areia, isenta de pedras, torrões, raízes e salitre, numa camada de 0,10 cm, de modo a envolver a tubagem até ao semi-círculo superior. Posteriormente o tapamento será feito com terra, numa camada de 0,30 cm que não incluirá pedras com diâmetros superiores a 0,05 m, por duas camadas iguais, bem calcadas a pé ou maço, para evitar posteriores abatimentos, sendo a camada inferior formada por terra retirada do fundo da vala e, a superior pela terra da superfície depois de crivada.

O tapamento das valas da rede de rega, só será executado após inspecção por parte da fiscalização.

O tubo de Rega gota-a-gota com Gotejadores auto-compensantes em Tubo Dripline BASIC-DRIP de 3.6l/h, em PEBD Ø16// 0.50m, da Aquamatic, é instalado depois do espalhamento da terra vegetal, de modo a ficar sobre esta, nos canteiros o tubo fica debaixo da tela anti raízes.

Caixas para válvulas de controlo

As válvulas de controlo e as válvulas manuais deverão ser protegidas por caixa adaptada, indicadas no capítulo "materiais para rega". Esta será revestida com brita, diâmetro 0,025, em camada de 0,10 de altura para drenagem. A caixa deve ter os seguintes elementos: uma válvula de seccionamento ligada ao tubo da rede principal de distribuição de águas, um Kit com regulador de pressão, filtro e eletroválvula, com solenóide de impulsos, accionado por um Programador a pilhas estanque Serie WP-1, de 1 estação

Prova de ensaio da tubagem

Todas as tubagens, antes de entrarem em serviço, e antes da colocação das bocas de rega, estando as pontas tamponadas, serão submetidas a uma prova de ensaio, na presença da fiscalização, para detectar eventuais fugas porventura existentes. Esta prova consistirá no enchimento da tubagem, por ligação à rede geral, e na observação de todos os acessórios de ligação, quando se verifique diminuição da pressão registada pelo manómetro da bomba montada para o efeito, para verificação da sua estanquicidade, à pressão da rede geral.

O sistema será sujeito a uma pressão de pelo menos uma vez e meia a pressão de funcionamento da rede, e nunca inferior a 10 kg.

Todas as fugas de água porventura existentes serão corrigidas de imediato, só devendo ser feito o tapamento das valas após novo ensaio, no qual não se verifiquem fugas

Esta prova realiza-se antes do tapamento da vala com as juntas a descoberto, travando-se suficientemente as canalizações e os acessórios para evitar o seu deslocamento sob o efeito da pressão interna. No caso de canalizações enterradas a sua sujeição pode ser feita por meio de aterro.

CAPÍTULO 7 -ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À EXECUÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS ELÉCTRICAS

Para além das disposições aplicáveis constantes do presente Caderno de Encargos, consideram-se dele fazendo parte integrante as Condições Técnicas incluídas nas peças escritas do Projecto de Infraestruturas Eléctricas.

Signed by: **VÍTOR MANUEL BORGES**
Civil identification number: BI094883548
Date: 2018.11.21 09:30:22 Hora padrão de GMT

