



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

ÍNDICE

CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS	3
1 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA E DIMENSÕES	3
TERRAPLANAGENS.....	3
1.1 - MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES NA LINHA	3
1.2 - TUBOS DE BETÃO	3
1.3 - CIMENTO.....	5
1.4 - ÁGUA, AREIA E BRITA PARA BETÕES	5
1.5 - AÇOS PARA ARMADURAS	6
1.6 - CONTROLO DE BETÃO ARMADO E SEUS COMPONENTES.....	7
1.7 - MADEIRAS	7
1.8 - ÁGUA PARA PAVIMENTAÇÃO	7
1.9 - BETUME ASFÁLTICO	7
1.10 - BETUME FLUIDIFICADO	8
1.11 - EMULSÃO BETUMINOSA.....	8
1.12 - ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS	8
1.13 - FILER PARA MISTURAS BETUMINOSAS	8
1.14 - MATERIAIS PARA BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA.....	9
1.15 - MATERIAIS PARA BASES TRATADAS COM EMULSÃO	10
1.16 - MISTURA BETUMINOSA Densa EM CAMADA DE REGULARIZAÇÃO.....	11
1.17 - CARACTERÍSTICA DA MISTURA BETUMINOSA	12
1.18 - BETÃO BETUMINOSO 0/14 EM CAMADA DE DESGASTE	13
1.19 - CARACTERÍSTICAS DO BETÃO BETUMINOSO	13
1.20 - REVESTIMENTO A "SLURRY-SEAL"	14
1.21 - LANCIL EM BETÃO	15
1.22 - SINALIZAÇÃO	15
1.23 - GUARDAS DE SEGURANÇA SEMI-FLEXÍVEIS	20
1.24 - GEOTEXTEIS	22
2 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	23
TERRAPLENAGENS.....	23
2.1 - LIMPEZA E DESMATAÇÃO	23
2.2 - DEMOLIÇÕES DE MUROS E CONSTRUÇÕES EXISTENTES	23
2.3 - DECAPAGEM DA TERRA ARÁVEL.....	23
2.4 - MODELAÇÃO DO TERRENO	24
2.5 - PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE.....	24
2.6 - ATERROS.....	24



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

2. 7 - TROÇOS EXPERIMENTAIS DE COMPACTAÇÃO	26
2.8 - ESCAVAÇÕES	27
2.9 - REGULARIDADE DE TERRAPLANAGENS	28
2.10 - EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS	28
2.11 - OBSERVAÇÃO DOS ASSENTAMENTOS RELATIVOS A TERRAPLENAGEM	29
2.12 - PROBLEMAS ESPECÍFICOS DOS TALUDES	29
2.13 - PROTECÇÃO DE ESTRUTURAS.....	29
2.14 - ASSENTAMENTO DOS TUBOS	29
2.15 - BETÕES DE CIMENTO	30
2.16 - ARGAMASSAS	30
PAVIMENTAÇÃO	30
2.17 - SANEAMENTO NO LEITO DO PAVIMENTO	30
2.18 - SUB - BASE	31
2.19 - BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA	32
2.20 - IMPREGNAÇÃO BETUMINOSA	33
2.21 - BASE TRATADA COM EMULSÃO.....	34
2.22 - MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE - DISPOSIÇÕES GERAIS PARA O SEU ESTUDO, FABRICO, TRANSPORTE E APLICAÇÃO	40
2.23 - REVESTIMENTO A "SLURRY - SEAL"	54
2.24 - ASSENTAMENTO DE LANCIS	55
2.24 - SINALIZAÇÃO	55
2.25 - GUARDAS DE SEGURANÇA SEMI-FLEXIVEIS	60
2.26 – SAIBROS	61
2.27 - ALVENARIA DE PEDRA	62
2.28 - BETÃO CICLÓPICO	62
2.29 - MOLDES PARA BETÃO	63
3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA SINALÉTICA	68
SINALIZAÇÃO VERTICAL	68
3.1.1 - ARMAZENAMENTO DOS SINAIS	68
3.1.2 - MONTAGEM DOS SINAIS	68
3.1.3 - LOCALIZAÇÃO DOS SINAIS	69
3.1.4 - IMPLANTAÇÃO TRANSVERSAL DOS SINAIS	69
3.1.5 - IMPLANTAÇÃO VERTICAL DOS SINAIS	70
3.1.6 - COLOCAÇÃO	71
3.1.7 - ESTRUTURAS EM PÓRTICO E SEMI-PÓRTICO	71
3.1.8 - ESCAVAÇÕES PARA MACIÇOS DE FUNDAÇÃO DE SINAIS	72
3.1.9 - BETÃO	73



CADERNO DE ENCARGOS - CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

1 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA E DIMENSÕES

TERRAPLENAGENS

1.1 - MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES NA LINHA

1.1.1 - Materiais a utilizar - Os materiais a utilizar nos aterros serão solos ou outros materiais que se obterão das escavações realizadas na obra, dos empréstimos que se definam no projecto de construção, ou dos empréstimos escolhidos pelo adjudicatário com conhecimento prévio da fiscalização e devem obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo, ou quaisquer outros detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos solos aplicados será, em regra, inferior a 2/3 de espessura da camada uma vez compactada.
- Os solos de empréstimo deverão ser sujeitos à aprovação da fiscalização, antes da sua aplicação.
- O teor de água dos solos a aplicar nos aterros deve ser tal que permita atingir a compactação relativa exigida, não podendo exceder em mais de 15% o teor óptimo da água referido ao ensaio de compactação pesada.

1.1.2 - Aplicação dos materiais - Para a aplicação dos materiais que não satisfaçam estas condições será necessária a aprovação prévia da fiscalização.

1.1.3 - Água - A água não deve conter óleos, ácidos, matéria orgânica ou outros produtos prejudiciais.

1.2 - TUBOS DE BETÃO

1.2.1 - Os materiais utilizados na execução dos tubos de betão serão o cimento Portland Normal, agregados, armaduras e água, obedecendo ao especificado neste Caderno de Encargos.

1.2.2 - Os tubos serão construídos em moldes metálicos indeformáveis, utilizando um betão de dosagem convenientemente estudada, por forma a ter uma consistência



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

aconselhável ao fim em vista, bem compactado por centrifugação ou vibração. O tempo de cura é de 2 a 3 dias em ambiente quente e o mais próximo possível da saturação no respeitante à humidade.

1.2.3 - As superfícies dos tubos devem apresentar textura homogénea característica de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos que possa comprometer a sua resistência.

1.2.4 - A absorção de água pelos tubos determinada tal como se indica na Norma Portuguesa nº 174, não deve ser superior a 8%.

1.2.5 - As tolerâncias admitidas (diferença máxima entre o diâmetro interior e diâmetro nominal) são de 1.5 para drenos e tubos para aquedutos, e de 0.6 para tubos para passagens hidráulicas.

1.2.6 - A carga de rotura por compressão diametral determinada como se indica na Norma Portuguesa nº 503 não deve ser inferior à indicada para cada diâmetro e para cada tipo de tubo no quadro seguinte:

Secção (mm)	FORÇA DE ROTURA Kgf/m		
	Tubos Normais	Tubos Armados	Tubos Reforçados
200	2800		
300	3200		
400	4000		
600		5800	12400
800		7200	15500
1000		8200	18600
1200		9600	20600
1500		1800	23500

1.2.7 - Será feita pela fiscalização uma inspecção que compreenderá uma verificação das características gerais e dimensões a partir da qual poderá ser exigida a substituição de tubos defeituosos ou até a rejeição de fornecimento se a percentagem destes exceder 20%. Se o fornecedor não se conformar com a decisão da rejeição baseada na inspecção geral, poderá solicitar a arbitragem dum laboratório oficial.

A fiscalização poderá escolher para os ensaios três unidades de cada tipo e dimensão por cada 100 tubos ou fracção fornecidos. Os ensaios, que deverão ser efectuados num laboratório oficial referir-se-ão a estanquidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral.

a) Pressão interna - devem suportar a pressão hidráulica de 2 Kg/cm² sem sinais de rotura ou permeabilidade, sendo tal a pressão atingida por elevação gradual num ritmo que não exceda 0,7 Kg/cm² durante 5 minutos.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

b) Absorção - previamente secos e depois de mergulhados em água durante 24 horas, não deve ser superior a 8%.

c) Esmagamento - devem suportar, sem rotura, a carga de 5 000 Kg aplicada uniformemente em todo o comprimento do tubo ao longo de duas geratrizes diametralmente opostas.

As tolerâncias admitidas (diferença máxima entre o diâmetro interior e o diâmetro nominal) serão de 1%.

Será feita pela fiscalização uma inspeção geral que compreenderá uma verificação de características gerais a partir da qual poderá ser exigida a substituição de tubos defeituosos ou até a rejeição do fornecimento se a percentagem destes exceder 20%.

1.3 - CIMENTO

1.3.1 - O cimento a utilizar será do tipo Portland Normal e satisfará as condições expressas no Caderno de Encargos para fornecimento e recepção do cimento Portland Normal, aprovado pelo Decreto nº 40 870 de 22 de Novembro de 1956, com os seus aditamentos.

1.3.2 - O cimento será de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado de modo a estar bem protegido contra a humidade e de modo a ser inspeccionado com facilidade. Será rejeitado todo o cimento que se apresentar endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado. Quando em sacos, serão rejeitados os que não estejam fechados ou apresentem sinais de violação.

1.3.3 - Para se conseguir uma cor uniforme em todos os parâmetros que ficam à vista, utilizar-se-à na execução de cada uma das obras de arte apenas cimento com a mesma cor proveniente da mesma origem.

1.3.4 - Desde que se verifique não ser possível obter com o cimento Portland Normal as características estipuladas para os betões, poderá o adjudicatário ser obrigado a utilizar cimentos especiais nacionais ou estrangeiros sem aumento de encargos para o Estado.

1.4 - ÁGUA, AREIA E BRITA PARA BETÕES

1.4.1 - A água e a brita para betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer as condições impostas no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

1.4.2 - Os elementos individuais do inerte grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo o peso das partículas chatas e alongadas mais de 20% do peso total; sendo "b" a largura, "d" a espessura e "l" o comprimento de uma partícula, consideram-se chatas as partículas com $d/b < 0,5$ e alongadas aquelas em que $l/b > 1,5$.

1.4.3 - A dimensão máxima do inerte grosso não deverá exceder 1/5 da menor dimensão da peça a betonar e, na zona armaduras 3/4 da distância entre varões.

1.4.4 - Os inertes serão lavados e cirandados se a fiscalização assim o entender.

1.4.5 - A proveniência dos inertes e da água deve ser previamente aprovada pela fiscalização.

O empreiteiro apresentará o plano de obtenção dos inertes, a sua lavagem, selecção transporte e armazenagem, a fim de se verificar a possibilidade de fornecimento nas quantidades e dimensões exigidas e a garantia de produção com características convenientes e constantes.

1.4.6 - Não poderá usar-se água da qual haja conhecimento de que empregada noutras obras tenha dado origem a eflorescência ou perturbações do processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas.

1.5 - AÇOS PARA ARMADURAS

1.5.1 - O aço das armaduras para betão armado deverá ser macio, de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, óleo, ferragem solta, obedecendo às prescrições do R.E.B.A.P.

1.5.2 - Os aços a utilizar nas armaduras serão os indicados no projecto.

1.5.3 - Os ensaios a realizar serão de tracção sobre provetes proporcionais longos e de dobragem e serão efectuados em conformidade com as Normas Portuguesas vigentes.

1.5.4 - Se pretender fazer emendas dos varões por soldadura, haverá que realizar os ensaios.

1.5.5 - O aço será colocado em armazém devidamente classificado de acordo com o seu tipo e diâmetro, ficando coberto para não apanhar humidade e assente em plataforma para impedir o contacto com o solo.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

1.6 - CONTROLO DE BETÃO ARMADO E SEUS COMPONENTES

Os ensaios a realizar e sua frequência serão estabelecidos para cada caso pela Fiscalização de acordo com o preceituado no R.B.L.H. e no R.E.B.A.P. em vigor.

1.7 - MADEIRAS

1.7.1 - As armaduras a empregar na obra deverão ser cerneiras, não ardidadas nem cardadas, sem nós viciosos, isentos de caruncho, fendas ou falhas que comprometem a sua resistência.

1.7.2 - As madeiras serão de primeira escolha, isto é seleccionadas por forma a que mesmo pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência, nem com grandes dimensões nem em zonas de peças em que se encontram instaladas as maiores tensões.

1.7.3 - As peças serão de quina viva perfeitamente desempenadas, permitindo-se em casos a fixar a juízo da fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou perfeição do trabalho.

1.7.4 - As tábuas para moldes terão uma espessura não inferior a 3,0 cm e serão aplainadas e tiradas de linha.

1.7.5 - Os calços e cunhas a aplicar serão de madeira dura.

1.7.6 - Não será permitido o emprego de peças de madeira de peso específico excepcionalmente baixo.

1.7.7 - O número de anéis de crescimento da madeira por cm não pode ser inferior a 3, sendo preferível que seja igual ou próximo de 6.

1.8 - ÁGUA PARA PAVIMENTAÇÃO

A água não deve conter óleos, ácidos, matéria orgânica ou outros produtos prejudiciais.

1.9 - BETUME ASFÁLTICO

O betume asfáltico a empregar em misturas betuminosas, ou em revestimentos superficiais betuminosos, deve ser, respectivamente do tipo 60/70 e 180/200 e obedecer à especificação E 80 - 1960 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

1.10 - BETUME FLUIDIFICADO

O betume fluidificado a empregar nas impregnações betuminosas deve ser do tipo MC - 30 ou MC - 70 e obedecer à respectiva norma.

1.11 - EMULSÃO BETUMINOSA

A emulsão betuminosa a empregar em regas de colagem deverá ser do tipo CRS - 1 ou CRS - 2 e obedecer à respectiva norma.

A emulsão betuminosa a empregar na colagem e impregnação de geotexteis com vista à constituição de interfaces retardadoas do processo de propagação de fissuras através das camadas de reforço de pavimentos existentes deverá ser do tipo catiónico de rotura rápida, obedecendo à especificação ASTM D-2397-73 sob a designação CRS-1.

1.12 - ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

Sempre que esteja previsto no projecto ou que o empreiteiro julgue conveniente incorporar às misturas betuminosas, aditivos especiais para melhorar a adesividade betume - agregado, deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

1.13 - FILER PARA MISTURAS BETUMINOSAS

O filer deve obedecer às seguintes prescrições:

- a) Ser constituído por pó de pedra. Poderá ser utilizado até 2% de cimento Portland ou cal hidráulica;
- b) Apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas ou de outras substâncias prejudiciais;
- c) Ter uma granulometria que satisfaça os seguintes valores:
 - Percentagem de partículas passando no peneiro de 0,425 mm (nº 40) ASTM - 100%
 - Percentagem de partículas passando no peneiro de 0,180 mm (nº 80) ASTM - 95%
 - Percentagem de partículas passando no peneiro de 0,075 mm (nº 200) ASTM - 65%

1.14 - MATERIAIS PARA BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA

1.14.1 - Agregado - O agregado deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. Não é permitido a utilização de peridotitos da pedreira de Morais. No caso de ser utilizado material aluvionar, este deverá apresentar 75% de superfície fracturada. Deverá ainda obedecer às seguintes prescrições:

- Granulometria - A composição ponderal obedecerá aos valores a seguir indicados:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
50 mm (2")	100
37,5 mm (1 ½")	85 - 95
19,0 mm (¾")	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 granulométrica, dentro dos limites especificados apresentará ainda uma forma regular:

- Características especiais:

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles	<30
- Índice de plasticidade máxima	NP
- Equivalente de areia mínimo	>50%

Perante a autorização expressa da fiscalização, poderá ser utilizado agregado com granulometria diferente da indicada, mas sempre com uma dimensão máxima de 6 cm, desde que o processo construtivo seja de 1ª qualidade.

1.14.2 - Material de preenchimento - O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos ou por saibro obedecendo às seguintes características:

- Granulometria - de acordo com o quadro seguinte:

Peneiro ASTM	% acumulado do material que passa
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (nº4)	85 - 100
0,075 mm (nº 200)	7 - 12

- Limite de liquidez máximo	NP
- Índice de plasticidade máximo	NP
- Equivalente de areia mínimo	50%

1.15 - MATERIAIS PARA BASES TRATADAS COM EMULSÃO

1.15.1 - Agregado

O agregado deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. Não é permitido a utilização de peridotitos da pedreira de Moraes. Deverá ainda obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obrigatoriamente obtida a partir de, pelo menos, duas fracções granulométricas distintas, será recomposta na instalação ou em obra, por forma a que o agregado aplicado em obra obedeça ao seguinte fuso granulométrico:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
25.0 mm (1")	100
19.0 mm (2/4")	82 - 100
12.5 mm (1/2")	65 - 85
9.51 mm (3/8")	55 - 75
4.75 mm (nº 4)	40 - 58
2.00 mm (nº 10)	25 - 40
0.840 mm (nº 20)	16 - 28
0.425 mm (nº 40)	12 - 22
0.180 mm (nº 80)	8 - 16
0.075 mm (nº 200)	4 - 10

- A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará uma forma regular; sob condição da curva média por jornada de trabalho, se integrar no fuso especificado, admitem-se as seguintes tolerâncias pontuais, para os peneiros de malha mais larga:

- Pen. de 9.51 mm (3/8")	1%
- Pen. de 12.5 mm (1/2")	2 %
- Pen. de 19.0 mm (3/4")	3%

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B) < 25
- e no caso de granitos < 35
- Índice de plasticidade NP
- Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados sem a adição de filler 70%
- Equivalente de areia mínimo 45
- Percentagem de material britado superior a 75

- Absorção de água, para cada uma das fracções granulométricas componentes, inferior a 1%

1.15.2 - Mistura aplicada em obra

A mistura agregados-emulsão deverá proporcionar uma perda inferior a 45% quando submetida ao ensaio de imersão-compressão sobre misturas betuminosas. Porém, o teor em betume residual nunca deverá ser inferior a 3%.

A resistência à compressão depois da imersão dos provetes deverá ser igual ou superior a 500Kgf.

A mistura, após aplicação, deverá ter uma baridade seca igual ou superior a um valor mínimo de referência, determinado conforme descrito no capítulo 15 deste Caderno de Encargos.

1.16 - MISTURA BETUMINOSA Densa EM CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

A mistura dos agregados para a camada de regularização betuminosa deve obedecer às seguintes características:

- A mistura deve ser obtida a partir de, pelo menos, três fracções granulométricas distintas, a ser compostas, obrigatoriamente, em central;
- Não é permitido a utilização de peridotitos da pedreira de Moraes;
- Granulometria - a granulometria da mistura, à saída da central, deve estar de acordo com os seguintes valores:

Peneiro ASTM	% 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)	4 - 10

A curva granulométrica, dentro dos limites específicos, apresentará uma forma regular;

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (500 voltas) <26
- e no caso de granitos < 36
- Índice de plasticidade

- Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados sem a adição de filer 50%
- Percentagem de filer comercial na fracção passada no peneiro 200, mínimo 10
- Percentagem mínima de material britado 50%

1.17 - CARACTERÍSTICA DA MISTURA BETUMINOSA

1.17.1 - Determinadas pelo método "MARSHALL"

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

a) Misturas à base de inertes de natureza granítica

Número de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (Kgf) min.	700
Grau de saturação em betume (%)	75 - 85
Porosidade (%)	3 - 4.5
Deformação (mm) máx.	3.5
Força de rotura (Kgf) / Deformação (mm)	200 a 350

b) Mistura à base de outros inertes

Número de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (Kgf) min.	600
Grau de saturação em betume (%)	75 - 85
Porosidade (%)	3 - 6
Deformação (mm) máx.	3.5
Força de rotura (Kgf) / Deformação (mm)	200 a 350

1.17.2 - Determinadas pelo método "DURIEZ"

Quando ensaiada a mistura betuminosa segundo o método Duriez, aquela deverá proporcionar os seguintes valores:

- Compressão simples > 6 MPa
- Relação imersão compressão > 0.70

1.17.3 - 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 percentagem óptima de betume determinada nos estudo da sua composição.

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

1.18 - BETÃO BETUMINOSO 0/14 EM CAMADA DE DESGASTE

1.18.1 - Mistura dos agregados

A mistura de agregados, para a execução de camada de desgaste em betão betuminoso deverá obedecer às seguintes características:

- A mistura deve ser obtida a partir de, pelo menos, três fracções granulométricas distintas, a ser compostas, obrigatoriamente, em central;
- Não é permitido a utilização de peridotitos da pedreira de Moraes;
- Granulometria - a granulometria da mistura, à saída da central, deve estar de acordo com os seguintes valores:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
19.0 mm (3/4)	100
12.5 mm (1/2")	80 - 90
9.5 mm (3/8")	66 - 82
4.75 mm (nº 4)	45 - 65
2.00 mm (nº 10)	30 - 42
0.425 mm (nº 40)	12 - 20
0.180 mm (nº 80)	8 - 15
0.075 mm (nº 200)	5 - 10

- A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.
- Percentagem mínima de material britado 90%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (500 voltas) 22%
- E no caso de granitos (500 voltas) 32%
- Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados sem a adição de filer. 60%
- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo 0.55%
- Percentagem de filer comercial na fracção passada no peneiro nº 200, mínimo 60%

1. 19 - CARACTERÍSTICAS DO BETÃO BETUMINOSO

1.19.1 - Determinadas pelo método "MARSHALL"

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

a) Misturas à base de inertes de natureza granítica

Número de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (Kgf) min.	800
Grau de saturação em betume (%)	72 - 82
Porosidade (%)	3 - 4.5
Deformação (mm) máx.	3.5
Força de rotura (Kgf) / Deformação (mm)	200 a 350

b) Mistura à base de outros inertes

Número de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (Kgf) min.	700
Grau de saturação em betume (%)	72 - 82
Porosidade (%)	4 - 6
Deformação (mm) máx.	3.5

1.19.2 - Determinadas pelo método "DURIEZ"

Quando ensaiada a mistura betuminosa segundo o método Duriez, aquelas deverá proporcionar os seguintes valores:

- Compressão simples a 18 ° C > 7 MPa
- Relação imersão compressão > 0.75

1.19.3 - 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 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 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 da 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 um limite de 10% sobre o peso total de inertes.

1.20 - REVESTIMENTO A "SLURRY-SEAL"

1.20.1 - Mistura dos agregados

A granulometria da mistura deve estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (nº 4)	85 - 100
2.00 mm (nº 10)	60 - 85
0.425 mm (nº 40)	25 - 40
0.180 mm (nº 80)	10 - 25
0.075 mm (nº 200)	5 - 15

- Percentagem mínima de material britado 60%
- Percentagem de filer comercial 1% = $< P = < 3\%$
- Percentagem máxima do desgaste na máquina de Los Angeles (500 voltas) 25%
- Equivalente de areia mínimo da mistura do agregado 70%
- Equivalente de areia mínima da mistura do agregado com a adição de filer 45%
- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo 0.50

1.20.2 - Revestimento a "Slurry-seal"

O "Slurry-seal", a utilizar deverá estar de acordo com o quadro seguinte:

Teor residual de ligante	7.5 - 13.5
Teor de água de amassadura	10 - 15
Teor de água total	10 - 20
Taxa média de "Slurry-seal" (Kg/m²)	13
Espessura mínima (mm)	6

A composição da mistura será tal que garanta eficazmente resistência ao desgaste. Quando medida pelo ensaio abrasivo com a roda molhada (Wet-Track Abrasive Testing - WTAT) deverá ser inferior a 20%.

1.21 - LANCIL EM BETÃO

O lancil será em betão B 30 com as dimensões constantes do respectivo desenho, devendo seu comprimento ser de, pelo menos, 1.00 m, ou 0.50 m quando se destine, respectivamente a alinhamentos rectos ou curvos, devendo em alinhamentos curvos com raio interior a 2,5 m ser moldados previamente à aplicação.

1.22 - SINALIZAÇÃO

1.22.1 - Marcas Rodoviárias (Sinalização Horizontal)

a) Agregado de cargas para material termoplástico.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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

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

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

b) Pigmento para material termoplástico branco.

O pigmento a utilizar será o dióxido de titânio (Ti O₂).

c) Ligante para material termoplástico.

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

d) Pérolas reflectoras para material termoplástico.

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

As pérolas deverão ser suficientemente incolores para não comunicar às marcas rodoviárias, sob a luz do dia, nenhuma modificação apreciável da cor. Consideram-se como defeituosas as pérolas não esféricas, opacas, opalescentes e que contenham bolhas de gaz de dimensões superiores a metade do seu diâmetro. A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-33, deve ser inferior a 30%.

Resistentes à água: após 60 minutos de tratamento por refluxo com água destilada, as pérolas não devem apresentar alteração superficial apreciável, a o volume máximo admissível de solução de ácido clorídrico 0.01 N, para neutralizar a água após a realização do ensaio, será de 9 cm³.

Resistência aos ácidos: após 90 horas de imersão numa solução diluída de ácido, à temperatura de 25° C (com uma variação de mais ou menos 2° C), estabilizada a um PH entre 5.0 e 5.3, as pérolas não deverão apresentar senão uma ligeira perda de brilho em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

Resistência ao cloreto de cálcio em solução a 5,3%: após 3 horas de imersão numa solução aquosa de cloreto de cálcio a 5.5%, à temperatura de 23 C (com uma variação de mais ou menos 2 C), as pérolas não deverão apresentar nenhuma alteração superficial em comparação com uma amostra não sujeita a ensaio.

Granulometria: a granulometria das pérolas introduzidas num material termoplástico deve estar de acordo com os valores a seguir especificados:

Peneiro ASTM	% acumulada material que passa
1.700 mm	100
0.425 mm	10 - 100

A granulometria das pérolas de vidro, projectadas no momento da aplicação deve estar de acordo com os valores seguintes:

Peneiro ASTM	% acumulada no material que passa
1.700 mm	100
0.600 mm	80 - 100
0.425 mm	45 - 100
0.300 mm	10 - 45
0.212 mm	0 - 25
0.075 mm	0 - 5

e) Material termoplástico branco de aplicação a quente

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

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

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

O material deve ainda obedecer às seguintes características :

- Peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm³
- Ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80° C.
- Resistência ao abatimento - a percentagem de diminuição da altura de um cone, feito com o material, sujeito a 23° C (com uma variação de mais ou menos 2° C), não deve ser superior a 10%.
- Repassamento - O material termoplástico, aplicado sobre base de argamassa betuminosa, não deve apresentar, por repassamento, uma variação de cor inferior ao grau 8 da escala fotográfica da especificação ASTM D868-18.
- Resistência ao envelhecimento acelerado - O material termoplástico aplicado com a espessura de 1,5 mm sobre argamassa betuminosa, quando sujeito a

envelhecimento acelerado durante 168 horas numa máquina Wheader-ometer, de arco voltaico, com o seguinte ciclo diário:

- 17 horas de luz e calor (55 C, com molhagem intermitente de 18 em 18 minutos)
- 2 horas de chuva forte
- 5 horas de repouso não deverá apresentar qualquer defeito assinalável à observação visual.
- Resistência à imersão em água - O material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, aplicado sobre fibrocimento, seco durante 72 horas ao ar e imerso em água à temperatura de 20 a 30º C, durante 24 horas, e observado 2 horas mais tarde, não deverá apresentar empolamento, fissuração nem destacamento em relação à base.
- Resistência à alteração da cor - o material termoplástico, submetido à acção da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor.
- Factor de luminância - o factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direcção normal à superfície com iluminação a 45 graus, por uma fonte CIE do tipo C, deve ser não inferior a 0.20 (NP 522-1966).

1.22.2 - Sinalização vertical

a) Âmbito de aplicação

São incluídos nesta designação os seguintes sinais:

- Sinais de perigo;
- Sinais regulamentando a prioridade em intersecções;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de informação;
- Outros sinais: todas as baías direccionais.

b) Placa

As placas devem ser fabricadas em chapa de ferro polido, com a espessura de 1,8 mm + 0,2 mm, e a sua confecção deverá contemplar a seguinte sequência de operações fundamentais:

b1) Moldagem

- Corte da chapa.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

- Moldagem do sinal a frio (por estampagem), ficando os símbolos em relevo, com uma profundidade de 2,5 a 4,0 mm (em função da espessura do molde e dos símbolos); no caso dos sinais de STOP a profundidade será maior.
- Lavagem e limpeza por processo mecânico ou químico de forma a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, produtos de corrosão, óleo ou ácidos.
- Secagem.

b2) Protecção anti-corrosiva

- Zincagem por galvanização a frio (electrolítica).
- Lavagem.
- Secagem.

b3) Acabamento

- Pintura:
- Aplicação do primário e aparelho anti-corrosivo
- Secagem em estufa
- Pintura a cores
- Secagem em estufa
- Reflectorização:
- Aplicação de película reflectora
- Colagem daquela película em prensa de vácuo
- Secagem por infravermelhos

Em alternativa, e para os sinais de simples indicação e outros sinais (baias direccionais) poderá ser utilizado o sistema de quinagem dos ângulos (em substituição do sistema de moldagem a frio), com todas as restantes operações de fabrico semelhantes às descritas.

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

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

c) Postes

Os postes devem ser executados em chapa de aço laminado, com a espessura de 2,0 mm + 0,2 mm.

Depois de devidamente limpos, levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente.

d) Peças de ligação

As peças de ligação da placa ao poste, em chapa de 3 mm de espessura (charneiras, parafusos, anilhas e porcas) são normalizadas, e levarão como acabamento, depois de devidamente limpas, zincagem por galvanização a frio (electrolítica).

1.23 - GUARDAS DE SEGURANÇA SEMI-FLEXÍVEIS

1.23.1 - Normas e regulamentos

Os materiais, dimensionamento, execução e ensaios dos elementos das guardas de segurança e suas ligações, deverão, em tudo, obedecer ao que é prescrito e lhes diga respeito no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, bem como às normas ou especificações do LNEC que interessem à concepção e execução das guardas.

1.23.2 - Qualidade dos materiais

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

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

1.23.3 - Características do aço

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

- Limite elástico convencional mínimo (com 0,2% de deformação permanente) 24 Kgf/mm²
- Tensão de rotura mínima 37 Kgf/mm²
- Mínima extensão após rotura 22%

Para os parafusos, o limite elástico convencional pode baixar até 21 Kgf/mm² e a sua extensão após rotura (mínima) deverá situar-se nos 25%.

1.23.4 - Tipos e dimensões dos elementos da guarda de segurança

a) Viga ou baia

Será executada em chapa com a espessura de 3 mm (tolerância de + 10%).

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

Aquela secção deverá proporcionar à viga as seguintes características:

- Momento de flexão correspondente a 2/3 do limite da fadiga do material, superior a 70 Tmf.
- Flecha máxima correspondente a uma carga isolada de 1000 Kgf, a meio do vão de 4m. - 12 cm.

Cada trama da viga em alinhamento recto deverá possuir um comprimento de 4,0 m, entre eixos de apoio, podendo, em curvas com raio inferior a 45 m, baixar para valores ajustados à respectiva curvatura.

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

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

A altura da aresta superior da viga, em guarda com viga simples, será de 0,70 m (tolerância de +0,03, -0,00m). Deverão respeitar-se todas as dimensões indicadas nos respectivos desenhos de pormenor.

b) Prumo de suporte

Nas secções correntes, será utilizado um perfil, posicionado por forma a fixar a viga à alma. O seu comprimento total será de:

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

A altura mínima do topo do prumo acima do solo será de 0,66 m, com a tolerância de +0,03m.

O furo do parafuso de fixação deve ficar situado a 0,11 m do topo do perfil a ser convenientemente ovalizado verticalmente.

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

- A flecha correspondente à carga de 3 500 Kgf no sentido normal ao movimento será, no máximo, de 2 mm
- A flecha correspondente à carga de 200 Kgf no sentido do movimento será, no máximo, de 5 mm.

1.24 – GEOTEXTEIS

1.24.1 – Geotexteis como filtro

Os geotexteis a aplicar na obra em envolvimento de materiais drenantes deverão ser imputrescíveis, insensíveis à acção de ácidos ou bases e inatacáveis por microorganismos e deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem, bem como dos resultados do controlo de fabrico. Deverão ainda conter estabilizadores e/ou inibidores adicionados à base, a fim de tornar os filamentos resistentes à deterioração por exposição aos raios ultravioletas e ao calor.

No caso do material ser polyester não especificamente tratado, haverá que impedir o seu contacto com betões hidráulicos frescos.

Todas as características do geotextil deverão ser fixadas em função das condições particulares da obra, obedecendo a um processo de dimensionamento para cada situação mas devendo, todavia, ser balizadas pelos seguintes valores:

- Gramagem (NF-G 38013) (g/m ²)	> 200
- Rasgamento (ASTM D 1117) (N)	>200
- Resistência ao punçoamento (DIN 54307) (KN)	>1,0
- Permissividade (NF-G 38016) (s ⁻¹)	>0,2
- Porometria (O ₉₅) (Franzius Institute) (µm)	>100

As condições de armazenamento do produto não poderão comprometer a sua futura colocação em obra (gelo ou embebição em água) nem tão pouco as suas características (exposição à radiação solar, sais minerais e poeiras).

Assim e até à sua utilização, os rolos terão que ser protegidos em plástico opaco.

No caso de ocorrerem deficiências no transporte, armazenamento ou manuseamento, resultando na danificação do plástico protector, eliminar-se-ão as primeiras espiras do rolo afectado.

1.24.2 – Geotexteis com vista a constituir interface “anti-fissuração”

Os geoteixteis com vista a constituir interface “anti-fissuração” deverão obedecer às seguintes condições:

- Gramagem (NF-G 38013) (g/m ²)	> 200
- Resistência à tração (ASTM D 4595) (KN/m)	>15
- Alongamento (ASTM D 4595) (%)	>40
- Rasgamento (ASTM D 1117) (N)	>250
- Resistência ao punçoamento (DIN 54307) (KN)	>1,5
- Permissividade (NF-G 38016) (s ⁻¹)	>0,1
- Porometria (O ₉₅) (Franzius Institute) (μm)	>90

2 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

TERRAPLENAGENS

2.1 - LIMPEZA E DESMATAÇÃO

As superfícies dos terrenos a escavar ou aterrar devem ser previamente limpas de pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores incluindo cepos e raízes), conservando todavia, e vegetação subarbusiva e herbácea, a remover com a decapagem.

Aquela limpeza ou a desmatação deve ser feita exclusivamente nas áreas sujeitas a terraplanagens.

2.2 - DEMOLIÇÕES DE MUROS E CONSTRUÇÕES EXISTENTES

Serão demolidas pelo adjudicatário todas as construções e muros existentes na zona de trabalhos e que com este interfiram.

As demolições serão feitas de forma a que os materiais sofram a menor deterioração possível permitindo que sejam reaproveitados.

Deverão ser usados métodos de demolição que ofereçam perfeita segurança aos operários empregues nesses trabalhos e que evitem prejuízos a terceiros, sendo o adjudicatário o responsável por eles, se os houver.

Os materiais demolidos ficarão pertença do Estado e serão removidos e arrumados em local próximo da zona dos trabalhos aprovados pela fiscalização.

2.3 - DECAPAGEM DA TERRA ARÁVEL

As áreas de terreno a escavar ou a aterrar devem ser previamente decapadas da terra arável, geralmente numa camada não ultrapassando 20 cm de espessura, e de terra



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

vegetal com elevado teor de matéria orgânica, que serão aplicadas imediatamente, ou armazenadas em locais aprovados pela fiscalização para aplicação ulterior.

2.4 - MODELAÇÃO DO TERRENO

O empreiteiro deve proceder à modelação do terreno, que compreende a eliminação das arestas, saliências e reentrâncias que resultem da intercepção dos diversos planos definidos pelas novas cotas de trabalho. Realiza-se no sentido de restabelecer a concordância entre esses planos mediante superfícies regradadas e harmónicas, numa perfeita ligação com o terreno natural.

A modelação terá em conta o sistema de drenagem superficial dos terrenos marginais à plataforma da Estrada.

2.5 - PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE

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

2.6 - ATERROS

2.6.1- Não é permitido o início da construção dos aterros sem que previamente a fiscalização tenha inspeccionado e aprovado a área respectiva.

Se houver que construir aterros com menos de 0,30 m de espessura sobre terreno natural ou terraplanagem já existentes, a respectiva plataforma deve ser escarificada, regularizada e compactada até à baridade relativamente especificada.

Na preparação da base em que assentam os aterros deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives superiores a 1:5, deverá escarificar-se a superfície ou dispo-la em degraus de forma a segurar a ligação ao material de aterro. A compactação relativa de solos nos aterros, referida ao ensaio de compactação pesada, deve ser, pelo menos, de 90% das camadas superiores numa espessura de



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

60 cm. No caso de terrenos não coerentes os valores anteriores devem ser 95% e 100%, respectivamente.

O teor de água dos solos deve ser tão próximo quanto possível do teor óptico do ensaio de compactação pesada, não podendo deferir dele mais de 10%.

Na colocação dos solos de aterro deve ter-se em atenção que na parte inferior devem ficar os de pior qualidade, melhorando sucessivamente até que na parte superior se empreguem aqueles que tenham melhores características. Os 60 cm finais, no mínimo serão constituídos pelos melhores solos ou materiais de escavações limítrofes ou vizinhas. Deverão ser ainda feitos todos os trabalhos de terraplanagem nas zonas de transição de escavação para aterro de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte.

2.6.2 - Se se empregar pedra na execução de aterros, os vazios devem ser preenchidos com material mais fino, compactando-se de forma a obter uma camada densa. Assim, as camadas não poderão ter espessura superior a 60 cm sendo obrigatório o espalhamento mecânico do material em camada, por meio de buldozer que, em sucessivas passagens com a lâmina cada vez mais baixa, depositará primeiro os blocos de maiores dimensões preenchendo os seus intervalos ou vazios com blocos de menores dimensões a cada passagem, efectuando na última a regularização com os elementos mais pequenos, detritos e terras. Os 60 cm do topo deverão sempre ser formados por solos compactados por camadas, não permitindo pedras com mais de 10 cm de dimensão máxima a menos de 30 cm da parte superior do aterro.

No caso de alguns blocos de rocha possuírem dimensões superiores a 0,60 m serão convenientemente distribuídos nos aterros de forma a permitirem a fácil e eficiente aplicação das máquinas compactadoras nos seus intervalos e de tal modo que os seus pontos mais altos fiquem a uma profundidade do leito do pavimento de, pelo menos, 1 m.

Em todos os casos de aterros rochosos ou com material incoerente é obrigatória a aplicação de cilindros vibradores com carga estática por unidade de geratriz vibrante de, pelo menos 25 Kg/cm.

A espessura máxima das camadas e o número de passagens terão de ser homologadas pela fiscalização, de preferência após a execução de um aterro experimental.

Para os materiais rochosos dever-se-ão atingir, em princípio, os seguintes valores Q/S para as espessuras de camadas a seguir indicadas:

e (m)	0.40	0.60
Q/S (m ³ /m ²)	0.60	0.10

2.6.3 - Os aterros têm de ser constituídos por forma a darem sempre perfeito escoamento às águas não devendo o declive transversal exceder, no entanto, um valor superior a 6%. No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos sem serem compactados.

2. 7 - TROÇOS EXPERIMENTAIS DE COMPACTAÇÃO

Para escolha do material de compactação mais conveniente e para a determinação das condições em que deve ser executada a compactação, é aconselhável a construção de um aterro experimental com os tipos de solos predominantes, segundo as seguintes normas:

- Selecciona-se uma área no local com 30 m de comprimento por 15 metros de largura, removendo-se o solo orgânico superficial;
- Coloca-se o solo a usar no aterro em três faixas de 5 m de largura com 3 espessuras diferentes, escolhidas conforme o tipo de solo:
- Começa-se por utilizar o solo no seu teor de água natural, e compacta-se com o tipo de equipamento que se projecta usar, determinando a baridade seca ao fim, por exemplo, de 2, 4 e 8 passagens (excepto no caso de cilindros de pé de carneiro, em que as determinações se fazem, por exemplo ao fim de 4, 8 e 16 passagens).
- Repetem-se as operações precedentes, substituindo os solos e usando o teor de água óptimo respectivo;
- Repetem-se ainda as mesmas operações precedentes substituindo novamente o solo e utilizando um teor de água intermédio;

- No caso do teor de água natural do solo ser próximo do teor óptico, os três teores de água a escolher deverão ser iguais ao teor óptico e 3% acima e abaixo desse valor;
- Com os resultados obtidos traçam-se gráficos, em presença dos quais se decidirá a melhor forma de compactação.

2.8 - ESCAVAÇÕES

A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos salvo em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de rocha. O material removido abaixo da cota do projecto deve ser substituído por solos ou materiais com características de sub-base ou base.

A compactação relativa de camada subjacente ao leito do pavimento, referida ao ensaio AASHO modificado, deve ser de, pelo menos, 95%, até uma profundidade de 60 cm. No caso de não serem atingidos estes valores, deverá o solo ser escarificado, ou mesmo substituído, procedendo-se depois à sua compactação de acordo com a parte aplicável do artigo referente a aterros.

A escavação deve sempre desenvolver-se de forma a que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas.

Se no decorrer das escavações for encontrada água nascente ou de infiltração, tal facto deve ser imediatamente considerado, no caso do projecto não prever a respectiva drenagem. A escavação deve ser entretanto mantida livre de água por intermédio de bombagem ou outro meio.

A qualidade dos materiais das escavações da obra a aplicar em aterro, (e dos empréstimos), deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho. Se a qualidade diferir do especificado, essa circunstância, deve ser considerada nomeadamente no dimensionamento do pavimento.

As valas indicadas nas cristas dos taludes devem ser abertas antes de iniciada a escavação.

As valetas têm de ser abertas de acordo com a inclinação e forma dos perfis transversais. O empreiteiro é obrigado a manter livres de folhas, paus ou outros detritos, as valas por ele abertas, até à aprovação da fiscalização .



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

Devem ser feitos ajustes nos taludes a fim de evitar prejuízo na arborização ou na estabilidade da rocha alterada ou ainda para harmonizar a estrada com a paisagem.

A transição entre taludes de escavação e de aterro deve ser disfarçada gradualmente. As intercepções das superfícies dos taludes com o terreno natural têm de ser arredondadas conforme se indica nos desenhos. Este trabalho deve ser executado cuidadosamente para evitar danos na vegetação exterior à área escavada.

2.9 - REGULARIDADE DE TERRAPLENAGENS

As camadas de terraplanagens devem desenvolver-se de forma regular.

A superfície da camada superior das terraplanagens deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 3 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecido. Não será permitida a construção da base e sub-base sobre a camada cujo teor em humidade seja superior em mais de 15% do teor óptimo em humidade, referido ao ensaio AASHO modificado.

Não será ainda permitida a colocação de materiais para a camada de base ou sub-base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efectuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projecto e que interessam ao troço em causa.

2.10 - EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS

As terras de empréstimo serão extraídas dos locais aprovados pela fiscalização e de modo que não fiquem cavidades onde as águas se represem.

As terras levadas a depósito dispor-se-ão de modo que não prejudiquem a cultura das terras adjacentes e que não possam cair sobre a estrada embaraçando o escoamento das águas.

As zonas de empréstimo ou depósito ficarão sempre que possível, situadas em locais não visíveis da estrada.

Concluídos os empréstimos e o depósito das terras, todas as áreas afectadas deverão ser modeladas e integradas no relevo da zona, para o que farão as necessárias regularizações, sendo os encargos daí resultantes suportados pelo empreiteiro. Se as não fizer no prazo fixado, serão estas executadas pela fiscalização, por conta do empreiteiro.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

As indemnizações por depósito ou empréstimo além das previstas no orçamento, serão de conta do empreiteiro.

2.11 - OBSERVAÇÃO DOS ASSENTAMENTOS RELATIVOS A TERRAPLENAGEM

Durante a construção dos aterros na zona aluvionar, proceder-se-á a observações que decidirão em última instância a taxa de crescimento dos terraplenos. Assim será feita a observação do movimento dos terrenos à volta dos aterros colocando marcas, em princípio a 2 e 10 m dos taludes.

2.12 - PROBLEMAS ESPECÍFICOS DOS TALUDES

Os aterros sobre os aluviões, deverão ser feitos lentamente por camadas a toda a largura da plataforma e a todo o comprimento de uma dada zona considerada, se outros processos não forem fixados.

Os trabalhos de construção deverão, sempre que possível, ser iniciados pelas zonas aluvionares referidas; por outro lado, será feita em último lugar a parte de pavimentação correspondente às camadas betuminosas na zona considerada.

2.13 - PROTECÇÃO DE ESTRUTURAS

Os aterros junto dos aquedutos e outras estruturas devem ser cuidadosamente executados, por camadas de 15 a 20 cm de espessura, simetricamente dispostos em relação à estrutura, e compactados à baridade específicas para o conjunto do aterro.

No caso de haver que assentar tubos de drenagem em zonas de aterro, este deverá ser previamente construído até cerca de 30 cm acima da geratriz superior de tubos, só então se fazendo a escavação da caixa para o assentamento.

2.14 - ASSENTAMENTO DOS TUBOS

2.14.1 - O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da vala ser aprovada pela fiscalização.

2.14.2 - Todos os tubos serão analisados antes do assentamento para impossibilitar a utilização de tubos defeituosos.

15.14.3 - Os tubos serão assentes em linhas rectas entre as caixas ou entre as entradas e saídas de aquedutos com cotas e inclinações previstas no projecto.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

2.14.4 - No assentamento das tubagens, os tubos serão justapostos nos topos sendo estes ligados com argamassa de cimento de traço 600 Kg de cimento para 1,0 m³ de areia, e as juntas assim constituídas vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanquidade necessária.

2.15 - BETÕES DE CIMENTO

No fabrico e aplicação dos betões serão seguidas as prescrições regulamentares em vigor, nomeadamente o Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos e o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

2.16 - ARGAMASSAS

2.16.1 - As argamassas a aplicar serão dos seguintes tipos:

TIPO I - Argamassa de cimento e areia, com o traço de 250 Kg de cimento - 1000 l de areia

A empregar no assentamento dos lancis.

TIPO II - Argamassa de cimento e areia, com o traço de 600 Kg de cimento - 1000 l de areia

A empregar no assentamento de tubos e eventualmente, no reboco de superfície de betão onde, por defeito de execução, se torne necessário utilizá-la e a fiscalização tenha anuído.

2.16.2 - O fabrico de argamassas será feito por meios mecânicos, ou, em casos eventuais, manualmente, em estrado de madeira, mas, nesta última hipótese os materiais devem misturar-se primeiramente a seco e só depois se amassarão juntamente com a água necessária, até que a argamassa fique bem homogénea.

2.16.3. - As argamassas serão fabricadas na ocasião do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo de rejeitar todas as que comecem a fazer presa no amassadouro ou sejam remolhadas.

PAVIMENTAÇÃO

2.17 - SANEAMENTO NO LEITO DO PAVIMENTO

Sempre que depois de estabelecido o leito do pavimento, se observe que este não se apresente convenientemente estabilizado devido à existência de manchas de maus



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

solos que possam comprometer a conservação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidade necessárias e substituídos por solos com características de sub-base, suficientemente compactos de molde a não permitirem o armazenamento de águas por forma a ser dada continuidade à capacidade de suporte dos terrenos de fundação.

2.18 - SUB - BASE

2.18.1 - Espalhamento - Deve utilizar-se no espalhamento do material motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminado por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

2.18.2 - Compactação - A compactação relativa, referida ao ensaio de compactação pesada, não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessuras tratadas. Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros tanques de pressão cujo jacto deverá, se possível cobrir a largura total da área tratada.

A distribuição de água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e contínua. Se a humidade for excessiva terá de ser arejado.

2.18.3 - Camadas de material rochoso proveniente directamente das escavações - Quando prevista a aplicação deste material, deve ser observado o seguinte processo construtivo:

- O espalhamento mecânico do material deve ser feito por meio de buldozer que, em sucessivas passagens com a lâmina cada vez mais baixa arrumará as pedras de maiores dimensões preenchendo os vazios com o material mais fino;
- A dimensão máxima das pedras a utilizar será de 8 cm;
- A operação de estabilização deve ser facilitada pela descarga dos materiais sobre a camada já espalhada;

- As pedras de dimensões superiores à dimensão máxima indicada arrastadas na frente da lâmina do buldozer serão retiradas ou partidas;
- Espalhado o material necessário para a camada deve esta ser cilindrada com um cilindro vibrador e depois com cilindro de rede partir as pedras de maiores dimensões, se for caso disso procedendo-se em seguida à sua regularização com a motoniveladora.
- Rega-se o conjunto e procede-se ao cilindramento com o cilindro vibrador e com o cilindro pesado de rasto liso até não se notar por observação visual qualquer movimento. Se necessário, recorrer-se-á de novo à regularização com motoniveladora ou mesmo à escarificação do material.

2.18.4 - Regularidade - A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto não podendo, em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

2.18.5 - Espessura da sub-base - A espessura de cada camada será de 20 cm, depois de compactada, excepto nos casos em que a sub-base seja constituída por material rochoso proveniente directamente das escavações, cuja espessura será fixada pela fiscalização de acordo com o processo construtivo, sem envolver aumento de encargos para o dono da obra.

No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de obter a espessura projectada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada. No entanto, se a fiscalização julgar conveniente poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento da espessura da camada seguinte.

A espessura total da sub-base nos diferentes trechos é de 15 cm.

2.19 - BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA

2.19.1 - Compacidade e regularidade - A execução da base deve ser tal, que sejam satisfeitas as seguintes características:

- Índice de vazios máximos 13%
- A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

- A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal. No processo construtivo deve ser observado o seguinte:
- Deve utilizar-se no espalhamento do agregado, motoniveladora ou outro equipamento similar, de forma a que a superfície de camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva;
- O espalhamento deve ser feito regularmente e de forma a evitar-se a segregação dos materiais não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso. Será feita em princípio, a prévia humedificação dos agregados 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 (cerca de 4.5%), terá de se proceder a uma distribuição uniforme de água;
- Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada e consequente regularização da superfície.

2.19.2 - Espessura da base - A espessura da camada não será menor que 12 cm depois da compactação. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projecto, não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de obter a espessura projectada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada; no entanto se a fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação de espessura seja realizada pelo aumento de espessura da camada seguinte.

A espessura total da base nos diferentes trechos é a indicada na memória e desenhos do projecto.

2.20 - IMPREGNAÇÃO BETUMINOSA

Será realizada uma impregnação da base de granulometria extensa que suporte directamente camadas estruturais betuminosas, camadas de desgaste em misturas betuminosas ou revestimentos e tratamentos superficiais, salvo nos casos em que o



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

projecto explicitamente a dispense e quando sobre ela se aplique uma semi-penetração betuminosa.

2.20.1 - 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 depositarem-se sobre a superfície a tratar.

2.20.2 - Execução

Na execução da impregnação betuminosa deve ser observado o seguinte:

- O aglutinante a utilizar deverá ser o betume fluidificado MC-70, à taxa de 1.0 Kg/m². Em sua substituição poderá utilizar-se a emulsão aniónica lenta SS-1, diluída a 50% e com a mesma taxa de betume residual. O valor da taxa de espalhamento deverá ser confirmado experimentalmente no início dos trabalhos;
- No momento de aplicação do aglutinante, a temperatura ambiente deve ser superior a 15 C, e a temperatura do pavimento superior a 25 C;
- A distribuição do aglutinante não pode variar na largura efectiva mais de 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 outras matérias estranhas, devendo passar na totalidade pelo peneiro de 4.75 mm (nº 4) ASTM;
- Independentemente desta cláusula e se a fiscalização julgar conveniente por condições de tráfego, será a impregnação recoberta com agregado fino do tipo referido anteriormente;
- O tempo que decorrerá entre a impregnação e a construção da camada seguinte será fixada pela fiscalização em face das condições climatéricas, com um mínimo de 2 dias.

2.21 - BASE TRATADA COM EMULSÃO

2.21.1 - Estudo da composição e da fórmula de trabalho

2.21.1.1 - Granulometria da mistura

Em princípio, a solução apresentada pelo Adjudicatário para a mistura de agregados deve situar-se dentro da seguinte banda granulométrica:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
25.0 mm (1")	100
19.0 mm (2/4")	84 - 98
12.5 mm (1/2")	68 - 82
9.51 mm (3/8")	59 - 71
4.75 mm (nº 4)	44 - 54
2.00 mm (nº 10)	29 - 36
0.840 mm (nº 20)	19 - 25
0.425 mm (nº 40)	14 - 20
0.180 mm (nº 80)	10 - 14
0.075 mm (nº 200)	5 - 9

2.21.1.2 - Organização do estudo

O estudo a apresentar pelo Adjudicatário para a definição da fórmula de trabalho incluirá, obrigatoriamente, os seguintes passos e correspondentes boletins de ensaio:

- Determinação da percentagem de desgaste, na máquina de Los Angeles, das gravilhas componentes, para a granulometria "B";
- Determinação do "peso específico e absorção de água" de todos os inertes componentes;
- Idem, para as composições granulométricas;
- Determinação do teor em água necessária à pré molhagem dos inertes secos;
- (a)
- Determinação do teor óptimo em líquidos, para fins de compactação; (a)
- Definição da baridade mínima a obter em obra;
- Ensaio de imersão-compressão sobre a mistura betuminosa para fixar o teor em emulsão;

(a) Os valores obtidos em laboratório deverão ser ajustados durante a execução dos trabalhos, face às características do equipamento disponível.

2.21.1.3 - Critérios gerais

O teor de água de pré-molhagem dos inertes secos será o mínimo necessário para obter uma boa dispersão da emulsão. Para o determinar realizar-se-ão, em laboratório, operações de mistura com baixo teor da emulsão a utilizar, seleccionando-se o teor de água que, por observação visual, conduza aos melhores resultados.

O teor óptimo em líquidos, para fins de compactação, bem como a baridade máxima de referência correspondente, determinar-se-ão com base no ensaio Proctor



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

modificado, tomando-se, para baridade mínima a obter em obra, 98% daquele valor. Para se determinar a quantidade de água a adicionar em central deduz-se, do teor óptimo de líquidos, um valor referente à fase contínua da emulsão, bem como da quantidade equivalente aos efeitos da fase dispersa, que é de cerca de 50% do teor em betume residual no caso das emulsões aniónicas e praticamente nula no caso das catiónicas.

O valor da água de adição deverá ser ajustado em obra para ter em conta a dessecação durante o transporte da mistura; regra geral, é aumentado em cerca de 1%.

O teor em emulsão será determinado por ensaio de imersão-compressão (ASTM D 1075-76), o que inclui a compressão simples (ASTM D 1074-80), tendo em conta os critérios aqui definidos para determinação do teor em água para pré-molhagem dos inertes secos e do teor óptimo de líquidos, quando se proceda à compactação dos provetes.

2.21.2 - Preparação da superfície a recobrir

2.21.2.1 - Condições da superfície existente

A "base tratada com emulsão" não será aplicada sem que se verifique que a camada subjacente tem a capacidade e a regularidade especificadas neste Caderno de Encargos, ou sem que haja terminado a cura da impregnação betuminosa, nos casos em que esta operação esteja prevista.

2.21.2.2 - 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.

2.21.3 - Fabrico, transporte e espalhamento da mistura

2.21.3.1 - Tolerâncias

As tolerâncias admitidas em relação à composição e fórmula de trabalho aprovadas, sob 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 no capítulo 14 deste Caderno de Encargos, são as seguintes:

- Na percentagem de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200)	1%
- Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 0,180 mm (nº 80) e de 0,425 mm (nº 40)	2%
- Na percentagem de material que passa no peneiro ASTM de 0,840 mm (nº 20)	3%
- Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 2,00 mm (nº 10) e de 4,75 mm (nº 4)	4%
- Na percentagem de material que passa no peneiro ASTM de 9,51 mm (3/8") ou de malha mais larga	5%
- Na percentagem de emulsão	0,5%

2.21.3.2 - Processo de fabrico

A mistura para base tratada com emulsão será realizada em central apropriada. Embora se possa recorrer a centrais contínuas ou descontínuas convencionais para misturas a quente, sem passar os inertes pelo tambor-secador, esta prática dependerá de prévia autorização da Fiscalização e dos resultados obtidos em troço experimental, a realizar sob exclusiva responsabilidade do Adjudicatário. Em particular, a mistura obtida deve patentear uma homogeneidade.

Dadas as implicações da operação de mistura no processo de rotura da emulsão, deve em princípio recorrer-se a centrais de tipo contínuo, dotadas de dispositivos que permitam dosificar independentemente os inertes, a água e a emulsão, com uma precisão compatível com as tolerâncias fixadas no artigo antecedente e, ainda, que proporcionem um tempo de mistura suficiente mas não excessivo.

A central para mistura do agregado com a emulsão, deverá satisfazer ainda as seguintes condições:

- As tremonhas para dosificação dos inertes deverão ser dotadas de dispositivos para ajustar o caudal de cada uma das fracções granulométricas utilizadas, não possibilitando a mistura destas antes de dosificadas;
- O sistema de alimentação de inertes ao misturador deve estar sincronizado com os mecanismos de dosificação da água e da emulsão;
- Deve possuir um sistema para a regularização do tempo de mistura, bem como um silo de armazenamento que independentize os processos de fabrico e de transporte, o que é objectivo importante face à produção contínua;
- O sistema de armazenamento e alimentação de ligante deverá possibilitar boas condições de circulação, caudais uniformes e uma boa dispersão sobre os inertes;



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

- Caso se incorporem aditivos na mistura, a central deverá possuir um sistema de dosificação adequado para eles.

Numa central do tipo contínuo, introduz-se sucessivamente no misturador os inertes, a água e a emulsão, com intervalos de tempo convenientes e preestabelecidos. Caso a central seja de tipo descontínuo juntar-se-ão sucessivamente, depois de introduzidos os inertes no misturador, a água e a emulsão, nas quantidades necessárias para cada amassadura; o tempo de mistura deverá ser determinado durante a realização do troço experimental referido no início do presente artigo.

2.21.3.3 - Transporte

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

Caso as condições atmosféricas façam prever chuva, ou em presença de temperatura ambiente elevada, deverá recobrir-se o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa.

A única limitação imposta ao tempo de transporte é a de que se deverá evitar uma segregação excessiva e, sobretudo, que a rotura total da emulsão não poderá ocorrer senão durante o processo de compactação.

2.21.3.4 - Espalhamento e compactação

Não deverá proceder-se à aplicação da base tratada com emulsão sempre que se corra o risco de súbito aparecimento de geada ou quando a temperatura ambiente, à sombra, possa baixar dos 2 graus C ao utilizar emulsões catiónicas ou dos 10 graus C ao utilizar emulsões aniónicas.

Porém, caso a temperatura ambiente tenha tendência para aumentar, o limite correspondente às emulsões aniónicas poderá ser alterado para 5 graus C.

As operações de descarga e escoamento executar-se-ão com as precauções necessárias para evitar segregações, bem como eventuais contaminações do agregado tratado; são particularmente indesejáveis os contactos com solos argilosos.

Se o agregado tratado, na sua chegada à obra, contiver um teor de líquidos superior ao determinado para a fórmula de trabalho, deverá ser arejado, prolongando-se, para tal, a operação de espalhamento, até se alcançar o citado teor, sem o que não deverá iniciar-se a compactação da camada.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

O espalhamento do material será executado mecanicamente e por forma a que, após compactação, se obtenha a geometria fixada no projecto com as tolerâncias estipuladas neste Caderno de Encargos.

No caso de se utilizar motoniveladora no espalhamento do agregado tratado, aquela deverá ser provida de placas laterais para contenção do material e, ainda, trabalhar com a lâmina cheia e quase perpendicular ao eixo da via, tendo em vista minimizar a segregação.

Na compactação da base tratada com emulsão poderão ser utilizados cilindros de pneus, vibradores ou mistos, devendo conseguir-se uma compacidade igual ou superior à de referência, que se quantificará conforme procedimento descrito no artigo 15.21.1.3 deste Caderno de Encargos.

Em princípio, os meios de compactação deverão ser suficientes para que se consiga expulsar a maior quantidade possível de água e obter uma compacidade uniforme em toda a espessura da camada. Caso as características do equipamento disponível não permitam a consecução daqueles objectivos, deverá encarar-se o espalhamento por sub-camadas, em conformidade com o parecer da Fiscalização, que poderá optar, a todo o tempo, pelo reforço dos meios de compactação.

O processo de compactação deve em princípio ser contínuo ao longo da jornada de trabalho e será complementado com as operações manuais necessárias à correcção de eventuais irregularidades ou mesmo, em actuação plena, com recurso a maços metálicos, no caso de zonas inacessíveis aos compactadores mecânicos.

Para obtenção de uma boa regularização superficial deverá manter-se bem limpos todos os elementos de compactação e, se tal se revelar necessário, húmidos.

2.21.3.5 - Juntas de trabalho e tratamento superficial

As juntas de trabalho serão executadas por forma a que o seu bordo se apresente perfeitamente vertical, por corte da base 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 deslocar a secção a remover depois do corte.

Antes de se recommençar a aplicação do agregado tratado, o bordo da junta deverá ser levemente pintado com emulsão asfáltica de rotura rápida e do mesmo tipo da incorporada na mistura.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre 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 contínuas. Quando a base tratada se execute por sub-camadas, deverá haver a precaução de desfasar as juntas de trabalho.

Sempre que seja necessário abrir ao tráfego troços em que não haja sido executada a camada de desgaste prevista no projecto deve proceder-se a um tratamento superficial prévio, considerando uma rega com um ligante betuminoso à taxa de betume residual de 200 a 500 g/m², recoberta de areia, de acordo com os ajustamentos que a Fiscalização introduzir. Quando a necessidade de aplicar tal tratamento resulte de não ter sido cumprido o plano de trabalhos aprovado, por motivos imputáveis ao Adjudicatário, serão da conta daquele os encargos inerentes.

2.21.3.6 - Tolerâncias ao acabamento

Relativamente a um conjunto de estacas de referência ao longo dos bordos e eixo da faixa a pavimentar, niveladas com a precisão do milímetro e colocadas em secções transversais afastadas

de 20 m, a superfície executada não deverá diferir da teórica (materializada pelas marcas niveladas nas referidas estacas) em mais de 20% da espessura média da base tratada, para mais ou menos, nem mesmo pontualmente.

A superfície executada não deverá patentear irregularidades superiores a 10 mm quando verificada com uma régua de 3 m, aplicada tanto transversalmente como longitudinalmente em relação ao eixo da via.

No caso de se comprovar uma geometria distinta da fixada no projecto, com as tolerâncias indicadas, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se proceder às necessárias correcções. Em princípio, e no caso de uma deficiência de material, a compensação deverá ser feita à custa de um acréscimo na espessura da camada seguinte. Em qualquer caso, caberá à Fiscalização determinar o modo de resolver a situação, excessos pontuais de espessura poderão determinar demolições localizadas.

2.22 - MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE - DISPOSIÇÕES GERAIS PARA O SEU ESTUDO, FABRICO, TRANSPORTE E APLICAÇÃO

2.22.1 - Estudo da composição

2.22.1.1 - 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, a realizar sob sua responsabilidade:

- Percentagem de desgaste na máquina de "Los Angeles", para a granulometria "B", relativamente às gravilhas (deve apresentar um ensaio por cada fonte de abastecimento)
- Ensaio de adesividade para cada material componente, com excepção do filer.
- Penetração do betume, disponível no caso de anexação de um certificado de garantia correspondente ao lote de fabrico.
- Composição granulométrica de cada um dos materiais propostos.
- Determinação dos pesos específicos e absorção de água relativos a cada um dos inertes.
- Determinação dos pesos específicos do filer e do 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 a selecção da percentagem óptima de betume (exceptuam-se os macadames betuminosos).

- Aplicação do método Duriez, com carácter confirmativo: determinação da resistência à compressão simples a 180 graus C e da relação "imersão/compressão".

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

2.22.1.2 - Critérios gerais a seguir no estudo

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



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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" compreendidos entre 1% e 3%, as "baridades máximas" deverão ser calculadas a partir de "pesos específicos", resultantes de uma ponderação entre "pesos específicos da parte impermeável das partículas" e "pesos específicos das partículas secas"; no caso de valores situados entre 1% e 2%, poderá reduzir-se o peso específico da parte impermeável das partículas em 25% sobre a diferença entre as duas referidas 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 admitida a utilização de inerte com valores de "absorção de água" superiores a 3%.

Quando a "absorção de água" 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 a 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.

2.22.2 - 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.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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 laboratoriais.

Com vista a fiabilizar qualquer alteração às condições de transposição, deverá o adjudicatário elaborar mapas com os valores médios acumulados, semelhante 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.

2.22.3 - Preparação da superfície a recobrir

2.22.3.1 - Condições da superfície existente

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

2.22.3.2 - 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 retidos naquela superfície.

2.22.3.3 - Rega de colagem



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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 exceder os 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.

2.22.4 - 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", complementado pelo método "Duriez".

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 inertes 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 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 prémistura, mesmo em relação apenas a uma parte dos



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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 de 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 não deve ser inferior a 13 C, nem superior a 170 graus C.
- O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente, até a temperatura ficar compreendida entre 130 C e 180 C.
- Não deverão ser aplicadas em obra "massas" que, imediatamente após a mistura, apresentem temperaturas iguais ou superiores a 175 C. Em tal caso, serão conduzidas a vazadouro e não consideradas para efeito de medição.
- As "massas" deverão ser fabricadas e transportadas por forma a que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase não poderá ser inferior a 110 C (cento e dez graus centígrados) 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.
- 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 12 C, deverá recobrir-se, obrigatoriamente, o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura.
- O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão da 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.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

- O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e com 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 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, sob a rega de colagem, de uma ligeira camada de mistura betuminosa (na gíria designado por "ensaibramento"), deveria em princípio ser evitado mas, na prática, deverá ser apenas minimizado. Nesse sentido, deverão seguir-se as seguintes recomendações:
- O recurso pleno a essa técnica deve 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 de forçosamente permanecer abertas ao tráfego, e no recobrimento da rega de colagem por motivos de segurança, seja face a paragens do espalhamento derivadas de avarias no equipamento, 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 3/3 da sua área; a mistura deverá ser espalhada de modo uniforme e na quantidade minimamente suficiente para que pneus de viaturas não levanten a rega de colagem.
- Sempre que as condições de obra permitam eliminar aquele processo sem afectar significativamente a rega de colagem executada, deverá ser essa a opção prioritária.

2.22.5 - Cilindramento



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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 relativo referida ao ensaio "Marshall", não será inferior a 97%.
- E, 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 com vista a regularizar a superfície acabada.
- Os cilindros de pneus só poderão actuar enquanto a temperatura da mistura 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.
- Nos caso dos cilindros disponíveis não possuírem dispositivo para compactar lateralmente o bordo exterior da camada espalhada (que não ficará 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 filer 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 no presente artigo:

- 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.

2.22.6 - 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 de trabalho serão executadas por forma a que o seu bordo se apresente perfeitamente vertical, por corte na camada 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 no novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com betume todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre troços executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder à aplicação por meias-faixas, de juntas longitudinais, quando decorra mais de um dia entre bandas contíguas.

As juntas longitudinais devem merecer máxima atenção, quer se trate de uma camada estrutural quer se trate de 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 para aquela tarefa.

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

2.22.7 - Equipamento para a realização de camadas betuminosas a quente

2.22.7.1 - 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 dos trabalhos, de modo a permitir uma cuidadosa inspecção, calibragem dos dispositivos de medição, de conservação e/ou reparação, que se mostrem necessários para a garantia do trabalho com qualidade satisfatória.

Com aquele objectivo 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 de transporte, espalhamento e compactação.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

(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 médios e 18 a 20% de elementos finos, para teores de humidade natural de 5%;
- Débito horário em idênticas condições, quando o teor de humidade natural dos agregados é da ordem dos 30%.

A fiscalização poderá impor a instalação de balanças com características apropriadas para a passagem 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.

2.22.7.2 - 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 da pá mecânica que a alimenta.

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

A tolerância máxima admissível para os sistemas de dosagem será mais ou menos 10% nas centrais descontínuas, baixando esse valor para 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.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

A central deverá dispor, acoplados ao tambor-secador, de dispositivos de despoeiramento, não só com vista a evitar-se a poluição atmosférica das zonas adjacentes à central mas, sobretudo, 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 estudada, em mais de 20% (sobre o peso do filer). A reciclagem de finos recuperados deverá em princípio fazer-se através de circuito independente do utilizado para a 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 impor a instalação complementar de um dispositivo de despoeiramento por via húmida.

c) Crivagem e armazenamento de agregados secos em centrais do 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 necessário a adição do filer comercial à mistura é obrigatório dispor, 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 estar dotado de sistema de alarme (com dispositivo acústico ou luminoso), que funcionará sempre que 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 mais ou menos 10%



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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, de um dispositivo de aquecimento com a precisão de mais ou menos 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 doseadora, será assegurado por um dispositivo próprio, acoplado a um medidor de caudais com a precisão de mais ou menos 2%.

Todas as tubagens da cisterna, bomba doseadora e sistemas 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 precisão de mais ou menos 5C.

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

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

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

f) Misturador

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



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

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 for superior a 100 m³.

2.22.7.3 - Unidade 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 ser providas de:

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

2.22.7.4 - 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.

2.22.7.5 - Compactadores

Os cilindros a utilizar na compactação das misturas serão obrigatoriamente autopropulsáveis 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".

As características 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 ou 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 mistos

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

2.23 - REVESTIMENTO A "SLURRY - SEAL"

2.23-1 - Limpeza e preparação da superfície existente

A superfície que vai receber o "Slurry seal" deve apresentar-se livre de sujidades, detritos, poeiras e outros materiais soltos que devem ser retirados para local onde não haja a possibilidade de voltarem a depositar-se sobre a superfície a revestir.

2.23.2 - Fabrico, transporte e espalhamento do "Slurry seal"



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

O "Slurry seal" deve ser fabricado em instalações fixas ou na própria obra em instalações móveis de fabricação contínua, sendo observados os seguintes pontos:

- O ciclo de mistura será suficiente para produzir um envolvimento perfeito do agregado e continuará até ao "Slurry seal" ser vertido na caixa de espalhamento;
- Se o "Slurry seal" é fabricado do local da obra o seu transporte até ao local de aplicação deve ser efectuado em camiões betoneiras;
- O espalhamento será feito de maneira contínua e deverá ser executado em tempo seco e a temperatura ambiente superior a 5 graus C.

A camada deverá ser compactada por um cilindro de pneus com uma carga por roda entre 0,75 e 1,5 T com pelo menos 6 passagens, a menos que o adjudicatário demonstre ser necessária esta operação.

2.23.3 - Cura

Deve evitar-se a acção de qualquer tipo de tráfego sobre a camada de "Slurry seal" será de 13 Kg/m².

Sempre que a composição não tenha sido já aplicada em estradas nacionais com bom comportamento deverá o Adjudicatário proceder previamente à execução de um troço experimental.

As dosagens em emulsão e em aditivo serão reguladas em obra de modo a obter-se uma consistência e uma velocidade de rotura adequadas.

2.24 - ASSENTAMENTO DE LANCIS

O lancil assentará sobre uma fundação de betão B 20, de tal forma que apresente, na fase definitiva, um espelho de 2 - 5 cm acima do pavimento seguido por uma face oblíqua de modo a permitir que seja, em caso de necessidade, galgável, conforme desenho de pormenor.

O lancil, quer em alinhamento recto quer curvo, deverá ficar perfeitamente alinhado e desempenado, tanto no seu espelho como na sua face interior.

As juntas não deverão exceder 0,3 cm e serão preenchidas com argamassa.

2.24 - SINALIZAÇÃO

2.24.1 - Marcas rodoviárias



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

2.24.1.1 - Material termoplástico de aplicação a quente

a) Pré-marcação

A pré-marcação, que é obrigatória, pode ser executada manual ou mecanicamente.

A pré-marcação manual será executada por meio de um cordel esticado, ao longo do qual se marcam os pontos suficientes com um pincel, ou se executa uma linha fina contínua por meio de utensílio apropriado.

A pré-marcação mecânica deve ser antecedida de uma pré-marcação manual, sobre a qual se apoia.

b) Preparação da superfície

A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidades, detritos e poeiras. Se se tratar de um pavimento velho e polido é aconselhável o uso de uma substância adesiva antes da marcação.

c) Marcação experimental

Para se verificar a regularidade da largura das marcas longitudinais e do seu comprimento, a homogeneidade de aplicação do produto e das pérolas de vidro, e ainda para regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão do ar nos bicos e no compressor e temperatura do material), é aconselhável a execução de uma marcação experimental.

Na impossibilidade de se dispor de local fora da zona de trabalhos, para a execução da marcação experimental, será a primeira fase dos trabalhos utilizada para esse fim.

Os resultados obtidos e as regulações correspondentes servirão de base ao trabalho de marcação sequente.

d) Marcação

A marcação deve ser executada mecanicamente, por meio de equipamento apropriado, de acordo com os desenhos respectivos e com as indicações da fiscalização.

Salvo indicação em contrário, as marcas rodoviárias serão executadas com sobre-espessura, por colagem ou por pulverização.

A utilização de sistemas de pré-aquecimento da superfície a marcar dependerá de autorização da fiscalização.

A temperatura de aplicação do material termoplástico deve estar compreendida entre 160 e 220 graus C e as cubas de aquecimento do mesmo devem estar munidas de



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

um dispositivo de agitação mecânica para evitar a segregação dos diversos constituintes.

A espessura seca do material termoplástico aplicado deve ser inferior a 3 mm.

A projecção de pérolas, que deve ser executada imediatamente a seguir à aplicação do termoplástico, pode ser executada através da caixa gravítica simples, de rolo repartidor canelado ou liso ou ainda da pistola de ar comprimido, sendo este último método o mais indicado.

A taxa de pérolas projectadas deve estar compreendida entre 0,30 e 0,50 Kg/m².

A circulação pode ser estabelecida logo após a marcação.

O material aplicado deve apresentar uma superfície nivelada, uniforme e livre de empolamentos, com contornos nítidos e regulares.

O valor mínimo de resistência à derrapagem, medido com o pêndulo britânico, do material aplicado, deve ser 45.

e) Eliminação de marcas rodoviárias.

Na eventualidade de se ter de apagar marcas rodoviárias pré-existentes com vista a executar uma nova marcação, o processo de eliminação a utilizar será escolhido de entre os seguintes:

- Decapagem por projecção de um abrasivo sob pressão; este abrasivo não poderá ser areia excepto quando a decapagem seja feita em presença de água;
- Decapagem mecânica, utilizando decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias; no caso de as marcas a eliminar serem de material termoplástico, obtêm-se melhores resultados em tempo frio, tanto neste processo como no anterior;
- Queima, utilizando maçaricos a gaz butano; este processo é aconselhável somente com a maior precaução e sob orientação directa da fiscalização.

Não será permitida em caso algum a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas.

2.24.1.2 - Lotes, amostras e ensaios

a) Durante a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, a fiscalização reserva-se o direito de tomar amostras e mandar proceder às análises e ensaios que julgue convenientes para verificação das características dos materiais utilizados. As



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

amostras serão, em geral, tomadas em triplicado e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

b) As análises e ensaios necessários poderão vir a ser executados por entidades que o dono da obra entender, e por conta do adjudicatário.

2.24.2 - Sinalização vertical

2.24.2.1 - Armazenamento dos sinais

Todos os sinais e seus componentes deverão ser armazenados em local fechado, limpo e arejado.

2.24.2.2 - Montagem dos sinais

Na montagem dos sinais devem ser seguidos os esquemas de montagem respectivos. Na sequência seguida na montagem será a que melhor se adapte à natureza e localização do sinal, sendo recomendada a seguinte: montagem dos perfilados, ou chapas, nos suportes, mediante aperto suave; verificação e acerto posicional com aperto definitivo.

2.24.2.3 - Localização dos sinais

A localização dos sinais será a indicada nos desenhos. Serão permitidos ligeiros ajustes de posicionamento para melhor adaptação a condicionamentos locais, não podendo, contudo, ser comprometidas as posições relativas de sinais aplicados em interligação e cujo posicionamento esteja directamente relacionado com as marcas rodoviárias do pavimento adjacente.

2.24.2.4 - Implantação transversal dos sinais

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam no limite da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0.50 m ao limite da faixa de rodagem.

Sempre que necessário, os sinais serão utilizados em duplicado podendo, portanto, surgir do lado esquerdo da via, mas sempre em complemento de um outro colocado à direita.

Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize com a linha limite da faixa de rodagem, um ângulo de 100 graus, medindo pelo tardo dos mesmos quer se localizem do lado direito ou do lado esquerdo da faixa de rodagem.

2.24.2.5 - Implantação vertical dos sinais



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

Deverão ser respeitados os esquemas de implantação indicados no documento "Sinalização de Orientação - Documento provisório - Relatório - 2ª parte". Deverá ainda ser tido em conta o seguinte:

a) Sinais de pequena dimensão

Todos os sinais denominados de código deverão ser colocados a 1,10 m de altura (do solo à base do sinal) devendo este valor ser reduzido para 1,00 m, no caso de dois sinais colocados no mesmo poste.

Deverão estar colocados fora do limite da berma e, sempre que exista guarda de segurança, protegidos por esta.

b) Sinais de média dimensão

Os sinais de média dimensão, designadamente os sinais direccionais, em grupo que pertence ao Sistema Informativo, deverão ser, colocados a 2,20 m do solo (para a base da seta mais baixa) e possuir os afastamentos entre setas indicados nos desenhos incluídos no documento "Sinalização e orientação - Documento provisório - Relatório - 2ª parte".

A localização do poste único deverá ser tal que se encontre o mais recolhido possível em relação aos sentidos de tráfego e às vias envolventes sem obviar, contudo, os critérios de visibilidade essenciais à leitura das indicações constantes dos mesmos sinais.

A montagem deverá iniciar-se pela escolha do local para a aplicação do poste único, sua verticalidade e posterior colocação das setas direccionais com a angularidade exigida pelas indicações direccionais denunciadas nos sinais a colocar.

c) Sinais complementares

O seu posicionamento deverá respeitar o já exposto para os sinais de pequena dimensão, devendo a altura entre o bordo do sinal e o solo ser de 0,60 m.

d) Outros sinais e demarcação

Os "chevrons" individuais ou duplos serão implantados de modo idêntico ao descrito para os sinais de pequena dimensão.

Os marcos quilométricos são implantados a 0,80 m do solo, do lado direito, no sentido da quilometragem, para além da berma e com uma inclinação de cerca de 80 graus em relação à linha definida pelo limite da faixa de rodagem, o do lado direito da mesma, no sentido progressivo da quilometragem.

2.24.6 - Colocação

a) Sinais com uma placa num só poste

Serão encastrados num maciço cúbico de betão B20, com 0,50 m de aresta, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

b) Sinais com duas placas num só poste

Serão encastrados num maciço paralelepípedo de betão B20, com 0,50 por 0,90 m de secção e 0,50 m de altura, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

c) Sinais com dois ou mais postes

Serão encastrados em um ou mais maciços de betão B20, com as dimensões dos quadros respectivos e a profundidade de acordo com o desenho-tipo respectivo.

2.25 - GUARDAS DE SEGURANÇA SEMI-FLEXIVEIS

2.25.1 - Implantação

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

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

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

2.25.2 - Ancoragem

A ancoragem dos prumos será efectuada por cravação directa no solo ou, em casos excepcionais por encastramento em maciços de betão simples de 120 Kg de cimento por m³, com a secção quadrada comum mínimo de 40 cm de lado e uma profundidade que permita o recobrimento na base do prumo não inferior a 10 cm.

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



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

Em obras de arte, os prumos serão aparafusados mediante placas de fixação com furação apropriada.

As distâncias entre dois suportes consecutivos será de 4,0 m, devendo este espaçamento baixar para 2,0 m nas curvas de raio inferior a 45 m.

2.25.3 - Montagem da guarda de segurança

As vigas de segurança, que se devem encontrar já devidamente preparadas para a instalação do local, serão fixadas a um dispositivo de afastamento (alongadores, afastadores e reforços), sendo o conjunto apoiado ao suporte ou prumo previamente cravado.

O eixo horizontal da viga simples deve situar-se à altura mínima de 0,55 m do solo, com uma tolerância de 0,03 m para mais, enquanto que a altura máxima admitida para viga superior de uma guarda dupla, quando prevista, ser de 1,00 m.

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

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

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

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

2.25.4 – Reflectores

Os reflectores são aplicados durante a montagem das vigas de segurança. Em alinhamento recto o espaçamento entre reflectores será de 12.00 m e de 4.00 m em curva.

2.26 – SAIBROS

Os saibros deverão ser isentos de matéria orgânica, não ter argila em excesso e satisfazer as condições seguintes:

Granulometria:



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

PENEIRO ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
10	100
40	25 - 75
200	0 - 15

- Limite de liquidez	= 25
- Índice de plasticidade	= 6

2.27 - ALVENARIA DE PEDRA

2.27.1 - As alvenarias serão executadas com pedra rija e argamassa com a composição e a dosagem indicadas no projecto. Quando não seja especificada a composição da argamassa, ela será de cimento e areia ao traço de 250 Kg de cimento por m³ de areia.

As pedras deverão ter as dimensões proporcionais às espessuras das paredes, de modo que possam travar-se umas com as outras no sentido longitudinal e transversal.

2.27.2 - As pedras destinadas à execução de alvenaria, depois de terem sido limpas e desbastadas, serão molhadas, no momento do seu emprego, para que fiquem com as superfícies limpas e húmidas.

Colocar-se-á cada uma das pedras do lugar que deve ocupar e tirando-a, em seguida, para encher com argamassa o leito sobre que deve ficar, assentar-se-á novamente, batendo com maço de modo a fazer-se ressumar por todos os lados a argamassa, calçando-a depois com lascas de pedra dura e metidas a maço.

Não deve apresentar espaços vazios, nem pedras mal assentes ou oscilantes, nem intervalos cheios unicamente com argamassa e não será executada por camadas ou fiadas sucessivas, encascadas na parte superior com pedra miúda; pelo contrário, deverá deixar-se em cada fiada um grande número de cabeças ou pedras salientes, a fim de melhor travar as diferentes partes sucessivamente construídas formando-se assim um único maciço.

2.27.3 - Quando a espessura da parede for inferior 0,40 m, empregar-se-ão pedras, formando perpeanhos, que fiquem convenientemente os dois paramentos entre si.

2.27.4 - Nos ângulos reentrantes ou salientes não serão admitidas juntas e, assim, as pedras de ângulo deverão fazer parte dos dois paramentos que o constituem.

2.28 - BETÃO CICLÓPICO

2.28.1 - O betão ciclópico será constituído pela incorporação de cerca de 30% de pedra com a maior dimensão não superior a 20 cm num betão de 180 kg/m³, de



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

dosagem de cimento, de consistência normal, e de classe não inferior a B 120, Não deve ser aplicado em partes de construção de espessura inferior a 0,40 m ou armadas.

2.28.2 - A pedra deverá satisfazer o estipulado para a pedra para alvenaria se humedecida antes de aplicada e a sua colocação será feita por forma a conseguir uma distribuição uniforme e de maneira que entre as pedras e entre estas e a cofragem fique uma espessura de betão igual ou superior a três vezes a máxima dimensão no inerte do betão de incorporação.

2.28.3 - Sempre que a betonagem for interrompida, serão deixadas salientes algumas pedras, de forma a melhor a ligação com a camada superior, assegurando-se que elas fiquem bem ligadas à camada inferior.

2.29 - MOLDES PARA BETÃO

2.29.1 - Todos os moldes deverão ser executados de modo a oferecerem superfícies lisas e bem desempenadas e a garantirem que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após adermoldagem sejam rigorosamente as indicadas no projecto. A sua montagem deverá prever uma fácil desmoldagem dos paramentos laterais ou de outras que a fiscalização indicar.

Os escoramentos deverão dar uma perfeita rigidez aos moldes de modo a garantirem as peças isentas de flechas depois de desmoldadas.

2.29.2 - Antes do início da betonagem, os moldes serão convenientemente limpos de detritos, e se forem de madeira, bem regados com água durante várias horas até fecharem por completo todas as aberturas causadas pela secagem da madeira. Os moldes que não tenham funções de suporte poderão ser retirados 24 horas após a betonagem, se a fiscalização não vir inconveniente.

2.29.3 - Quando apareça qualquer defeito antes ou durante a betonagem, a fiscalização ordenará a interrupção dos trabalhos até o mesmo se encontrar corrigido.

2.29.4 - Ter-se-á em especial atenção a execução dos moldes que ficarem à vista.

2.29.5 - Trabalhos de Construção Civil

a) Materiais a empregar



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

Os materiais a empregar na obra, serão de boa qualidade, deverão satisfazer as condições exigidas para os fins a que se destinam e não poderão ser aplicados sem prévia aprovação da fiscalização.

b) Betões e argamassas

b.1 - Na execução de betonagens seguir-se-ão as normas estabelecidas no Regulamento de Betão Armado e as regras e preceitos que embora não incluídos nos Regulamentos em vigor, sejam correntes na técnica de construção.

b.2 - Não poderá iniciar-se o trabalho de betonagem sem que a fiscalização tenha verificado que foram observados os preceitos relativos a moldes e armaduras.

b.3 - As dosagens de betões e argamassas a empregar nas diferentes partes da obra serão fixadas no projecto ou neste Caderno de Encargos. O empreiteiro tomará as providências necessárias para que a fiscalização possa verificar com facilidade, em qualquer momento, qual a dosagem que está a ser empregada.

b.4 - As argamassas e os betões serão fabricados por meios mecânicos, seguindo-se nas misturas 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 homogénea de consistência média. Deverão ser utilizadas logo após a amassadura. Todas as argamassas ou betões que tenham começado a fazer presa antes da sua utilização, ou não tenham sido convenientemente feitas ou se tenham pretendido corrigir com a adição de novas quantidades de cimento ou de água serão removidas para fora do recinto da obra.

b.5 - O local de fabrico das argamassas e betões será ao abrigo do sol e da chuva e deverá ser próximo da parte da obra a que se destinam.

b.6 - A dimensão máxima das britas nos diversos tipos de betões será estabelecida de acordo com a fiscalização não devendo em qualquer caso, no entanto, exceder $\frac{1}{4}$ da menor dimensão da peça a betonar, nem no caso de betão armado, ser superior a 40mm. A composição dos betões poderá ser alterada em qualquer caso, em face dos estudos granulométricos e de ensaios, nomeadamente de resistência, a efectuar num Laboratório Oficial de Engenharia.

b.7 - A compactação dos betões será obtida por vibração devendo as características dos vibradores e o seu número estar de acordo com o trabalho a efectuar.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

b.8 - As superfícies dos betões serão mantidas unidas, após a betonagem durante um período de 8 dias, podendo a fiscalização exigir o aumento desse, período sempre que tal seja reconhecido necessário e vantajoso.

b.9 - Em caso algum se poderá efectuar a betonagem sobre ou junto de uma camada de betão em começo de presa.

b.10 - Antes da colocação do betão sobre a rocha, esta deverá ser convenientemente lavada com água sob "pressão pelo menos 3 Kg/cm²" perfeitamente limpa de elementos desagregáveis e das poças de água coberta por uma camada de argamassa com o mesmo traço da argamassa do betão mas nunca inferior a 600 Kg de cimento por m³ de areia e com 3 cm de espessura, de modo a encher completamente todas as concavidades.

b.11 - Todas as superfícies a rebocar serão limpas tirando-se-lhe toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente e lavadas com grande quantidade de água.

Sobre os paramentos assim preparados assentar-se-á à colher a argamassa de reboco, que será regularizada de modo a oferecer uma superfície perfeitamente regular e desempenada.

c) Moldagem e desmoldagem

c.1 - Os moldes e as respectivas estruturas de montagem deverão ser estudadas e mantidos de modo a realizar com precisão as formas apresentadas no projecto. O tipo de moldes deverá ser escolhido de forma a que as superfícies vistas não necessitem de qualquer acabamento.

c.2 - A desmoldagem das peças de betão simples e armado só poderá fazer-se depois de autorizado pela fiscalização, devendo seguir-se, na parte aplicável, o que se encontra disposto no Regulamento de Betão Armado.

d) Alvenaria de tijolo ou de blocos de betão

Na construção de alvenarias de tijolo ter-se-á o cuidado de não empregar os tijolos ou os blocos sem os mergulhar previamente em água, não se devendo assentar nenhuma fiada sem previamente humedecer a precedente.

Os tijolos ou blocos serão dispostos em fiadas, atendendo-se ao tipo de paredes determinadas no projecto, de modo a conseguir-se um bom tratamento. Os paramentos vistos destas alvenarias serão perfeitamente planos.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

e) Madeiras

As madeiras destinadas a moldes, entivações, escoramentos ou outros trabalhos transitórios ou auxiliares da construção serão as disponíveis no mercado, devendo contudo apresentar-se sem nós viciosos, moléstias ou defeitos que comprometam a segurança ou o bom comportamento dos trabalhos.

Em casos especiais pode exigir-se que a madeira para moldes seja aparelhada pela face interior e que a execução dos mesmos tenha um acabamento particularmente cuidado.

f) Ferro em barra e chapa de aço

O ferro em barra e chapa de aço deverá ser de boa qualidade e possuir características apropriadas ao fim a que se destinam.

g) Peças de ferro fundido

As peças especiais de ferro fundido serão constituídas por material da melhor qualidade e de segunda fusão, resistente, compacto e homogéneo, isento de fungos, bolhas e areias fácil de trabalhar com instrumentos cortantes e compressível à pancada de martelo.

h) Peças especiais

De todas as peças especiais de ferro, tampas e demais acessórios, cujos tipos não sejam de uso corrente e não tenham já sido aplicados largamente em obra similares no País, deverá o adjudicatário apresentar desenhos cotados, que mostrem com clareza as dimensões e natureza dos elementos que a constituem.

i) Serralharia

Os trabalhos de serralharia previstos nos elementos do projecto serão executados com a maior perfeição e acabamento. Todas as ferragens terão dimensões e formas previstas nos elementos do projecto.

No caso de as ferragens não serem indicadas em detalhes nos referidos elementos, serão oportunamente escolhidos pela fiscalização. Todas as peças serão trabalhadas segundo os preceitos de boa técnica, sendo quando se torne necessário, limadas, aplainadas, torneadas e ajustadas com todo o cuidado.

As aberturas para os chumbadouros serão feitas por forma a apresentarem maior largura na base que no cimo e com dimensões tais que a peça a chumbar, depois de colocada, não tenha mais de 5 mm de folga por todos os lados. Os pernos e os gatos

também poderão ser fixados no betão com argamassa de cimento de presa lenta, composta em partes iguais em volume de cimento e areia. Neste caso, feitas as aberturas como acima se indica lançar-se-á argamassa de cimento colocando-se em seguida as peças que se pretendem fixar.

j) Materiais diversos

Todos os materiais não especificados neste Caderno de Encargos ou no projecto e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhe digam respeito, ou ter características que satisfaçam as boas normas construtivas. Poderão ser submetidos a ensaios.

2.29.6 - Serralharia e ferro fundido

- Ferro em barra e chapa de aço

O ferro em barra e chapa de aço deverá ser de boa qualidade e possuir características apropriadas ao fim a que se destinam.

- Peças de ferro fundido

As peças especiais de ferro fundido serão constituídas por material da melhor qualidade e de segunda fusão, resistente, compacto e homogéneo, isento de fungos, bolhas e areias fácil de trabalhar com instrumentos cortantes e compressível à pancada do martelo.

- Peças especiais

De todas as peças especiais de ferro, tampas e demais acessórios, cujos tipos não sejam de uso corrente e não tenham já sido aplicados largamente em obras similares no país, deverá o adjudicatário apresentar desenhos cotados, que mostrem com clareza as dimensões e natureza dos elementos que a constituem.

- Serralharia

Os trabalhos de serralharia previstos nos elementos de projecto serão executados com a maior perfeição e acabamento. Todas as ferragens terão dimensões e formas previstas nos elementos do projecto.

No caso de as ferragens não serem indicadas em detalhes nos referidos elementos, serão oportunamente escolhidos pela fiscalização. Todas as peças serão trabalhadas segundo os preceitos de boa técnica, sendo quando se torna necessário, limadas, aplainadas, torneadas e ajustadas com todo o cuidado.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

2.29.7 - Consideram-se ainda transcritos e como tal fazendo parte integrante deste Caderno de Encargos as disposições aplicáveis dos seguintes diplomas:

- Normas Portuguesas referentes aos materiais a aplicar nesta empreitada, bem como as referentes ao modo de aplicação e conservação e à respectiva verificação pela fiscalização.
- Regulamentos:
 - Regulamento Geral de Canalizações de Água e Esgoto
 - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado
 - Regulamento Geral de Ligantes Hidráulicos
 - Regulamento de Segurança do Trabalho na Construção Civil
 - Regulamento das Instalações Provisórias destinadas ao Pessoal empregado nas Obras.
- Caderno de Encargos para a recepção do cimento Portland Normal.
- O facto da fiscalização aprovar qualquer trabalho não isenta o empreiteiro da responsabilidade que lhe cabe pela forma como se comportar a parte de construção onde esse trabalho tiver sido executado.

3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA SINALÉTICA

SINALIZAÇÃO VERTICAL

3.1.1 - ARMAZENAMENTO DOS SINAIS

Todos os sinais e seus componentes deverão ser armazenados em local fechado, limpo e arejado.

3.1.2 - MONTAGEM DOS SINAIS

a) - Sinais de pequena dimensão

Na montagem dos sinais de pequena dimensão devem ser seguidos os esquemas de montagem do desenho de pormenor respectivo.

b) - Sinais de média e grande dimensão



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

Os dispositivos de fixação dos painéis de sinalização nos seus suportes (prumos), devem permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos seus pontos de fixação.

A sequência seguida na montagem será a que melhor se adapte à natureza e localização do sinal, sendo recomendada a seguinte: montagem dos perfilados, ou chapas, nos suportes, mediante aperto suave; verificação e acerto posicional com aperto definitivo.

3.1.3 - LOCALIZAÇÃO DOS SINAIS

A localização dos sinais será a indicada nos desenhos. Serão permitidos ligeiros ajustes de posicionamento para melhor adaptação a condicionamentos locais, não podendo, contudo, ser comprometidas as posições relativas de sinais aplicados em interligação e cujo posicionamento esteja directamente relacionado com as marcas rodoviárias do pavimento adjacente.

3.1.4 - IMPLANTAÇÃO TRANSVERSAL DOS SINAIS

a) - Sinais de pequena dimensão e sinais complementares

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam, no limite exterior da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite da faixa de rodagem.

Sempre que for necessário utilizar sinais em duplicado terão que surgir forçosamente sinais do lado esquerdo da via, mas sempre em complemento de um outro, colocado à direita.

Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha limite da faixa de rodagem, um ângulo de 100°, medido pelo tardo dos mesmos quer se localizem do lado direito ou do lado esquerdo da faixa de rodagem.

b) - Sinais de grande dimensão



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam, no limite exterior da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite exterior da berma.

Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha da faixa de rodagem, um ângulo de 80 °, medido pelo tardo dos mesmos.

Quanto aos painéis em pórtico e semi-pórtico, as chapas deverão fazer com a vertical um ângulo de 10°, em favor de uma leitura e retro-reflexão mais eficazes.

3.1.5 - IMPLANTAÇÃO VERTICAL DOS SINAIS

Deverão ser respeitados os esquemas de implantação indicados nos documentos normativos da CMV, sobre sinalização vertical, que estiverem em vigor; em qualquer caso deverá a Fiscalização, em tempo oportuno, obter a ratificação da Direcção dos Serviços de Conservação relativamente à implementação do esquema projectado, face à eventual conveniência em executar a sinalização em moldes renovados.

Deverá ainda ser tido em conta o seguinte:

a) - Sinais de pequena dimensão

Todos os sinais denominados de código deverão ser colocados a 1,10 m de altura (do solo à base do sinal) devendo este valor ser reduzido para 1,00 m, no caso de dois sinais colocados no mesmo poste.

Deverão estar colocados fora do limite da berma e, sempre que exista guarda de segurança, protegidos por esta.

b) - Sinais de média dimensão

Os sinais de média dimensão, designadamente os sinais direccionais, um grupo que pertence ao Sistema Informativo, deverão ser colocados a 2,20 m do solo (para a base da seta mais baixa) e possuir os afastamentos entre setas indicados nos documentos normativos da CMV.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

A localização do poste único deverá ser tal que se encontre o mais recolhido possível em relação aos sentidos de tráfego e às vias envolventes sem obviar, contudo, os critérios de visibilidade essenciais à leitura das indicações constantes dos mesmos sinais.

A montagem deverá iniciar-se pela escolha do local para a colocação do poste único, sua verticalidade e posterior colocação das setas direccionais com a angularidade exigida pelas indicações direccionais enunciadas nos sinais a colocar.

c) - Sinais de grande dimensão

Os sinais de grande dimensão serão colocados a uma distância mínima de 1,50 m do bordo inferior ao solo, excepto nos casos dos painéis colocados em pórtico e em semi-pórtico em que a placa ficará a uma altura mínima de 5,50 m em relação à faixa de rodagem.

3.1.6 - COLOCAÇÃO

a) - Sinais com uma placa num só poste

Serão encastrados num maciço cúbico de betão B20 com 0,5 m de aresta, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

b) - Sinais com duas placas num só poste

Serão encastrados num maciço paralelepípedo de betão B20, com 0,5 por 0,9 m de secção e 0,5 m de altura, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

c) - Sinais com dois ou mais postes

Serão encastrados em um ou mais maciços de betão B20, com as dimensões dos quadros respectivos e a profundidade de acordo com o desenho-tipo respectivo.

3.1.7 - ESTRUTURAS EM PÓRTICO E SEMI-PÓRTICO

A implantação das estruturas em pórtico e semi-pórtico implica um prévio reconhecimento do local para verificação dos seguintes valores:



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

- Comprimento da travessa, no caso dos pórticos
- Comprimento do braço, no caso dos semi-pórticos
- Altura do maciço de fundação

Valores estes determinados com base nos critérios de implantação definidos no desenho de pormenor respectivo e nos condicionalismos locais inventariados.

A implantação definitiva deverá garantir a perpendicularidade entre a travessa ou o braço e o eixo da via, além do perfeito nivelamento da estrutura.

Os maciços de fundação terão as dimensões indicadas no quadro do desenho respectivo e serão de betão tipo C 16/20.

A colocação das estruturas metálicas sobre os maciços de fundação só será permitida 15 dias após a betonagem dos mesmos.

As estruturas metálicas levarão, além da protecção por metalização e pintura, uma camada de pintura betuminosa nas faces em contacto com o betão.

3.1.8 - ESCAVAÇÕES PARA MACIÇOS DE FUNDAÇÃO DE SINAIS

Os caboucos para os maciços de fundação serão, em princípio, levados até à profundidade indicada nos desenhos de execução, podendo no entanto, de acordo com a Fiscalização, a fundação ser alterada de acordo com as condições reais reveladas.

A escavação será completada por um saneamento cuidado das soleiras e paredes dos caboucos, de modo a que no final estas superfícies se apresentem completamente limpas e isentas de materiais soltos, não podendo iniciar-se a betonagem sem autorização expressa da Fiscalização.

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

Nos preços contratuais encontram-se incluídos todos os trabalhos relativos à sua completa execução, tais como: elevação, remoção, carga, transporte a vazadouro, a



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

depósito e vice-versa, entivações, esgotos, compactação, regularização e percentagens de empolamento ou quaisquer outros trabalhos subsidiários necessários à segurança do pessoal e à correcta execução das operações de betonagem, ficando bem esclarecido que o Adjudicatário se inteirou no local, antes da elaboração da sua proposta, de todas as particularidades do trabalho e que nenhum direito a indemnização lhe assiste no caso das condições de execução se revelarem diferentes das que inicialmente previra.

Para efeitos de medição, o volume a considerar será obtido a partir dos perfis teóricos da escavação.

3.1.9 - BETÃO

O fabrico, cura, moldagem e desmoldagem do betão devem respeitar as condições estabelecidas no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A CALÇADAS A CUBOS DE GRANITO

1 - Areia para calçada de cubos

A areia a utilizar como almofada de cubos será isenta de argila, limpa e bem graduada desde os elementos grossos aos finos.

Obedecendo ainda às seguintes condições granulométricas:

Percentagem passando no peneiro 4.76 mm (nº 4) - 100%

Percentagem passando no peneiro de 2.00 mm (nº10) - 85%

Pode ser utilizada areia natural - até 0%

2 - Pedra para calçada de cubos

Utilizar-se-á pedra rija de granito, com textura de grão fino e coloração uniforme.

As pedras deverão apresentar forma sensivelmente cúbica, com 0,11 m de aresta, e com tolerância de 1 cm, para mais ou para menos, até 20% da quantidade total a empregar.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

Os cubos deverão apresentar as faces bem esquadriadas e desempenadas de modo que duas pedras justapostas por quaisquer faces não apresentem juntas superiores a 1, cm.

3 - Calçada a cubos e a paralelepípedos

A areia a utilizar como almofada de cubos será isenta de argila, limpa e bem graduada desde os elementos grossos aos finos. Obedecendo ainda às seguintes condições granulométricas:

Percentagem passando no peneiro de 4,76 mm (n. 4) - 100%

Percentagem passando no peneiro de 4,76 mm (n. 10) - 85%

Pode ser utilizada areia natural até - 50%

4 - Pavimentação a paralelepípedos ou cubos de granito

Começa-se por limpar toda a lama ou poeira da camada de fundação, depois do que se procederá ao espalhamento sobre ela duma camada de areia com a espessura de 0,08 m que será abundantemente regada sobre a qual se executa a calçada, começando por assentar, segundo as inclinações e alinhamentos convenientes, os cubos das fiadas mestras.

O assentamento dos cubos entre estas fiadas será efectuado de modo que fiquem desencontradas as juntas contíguas.

Assentam-se seguidamente sobre a camada de areia os paralelepípedos em espinha, dispondo-se pedras em fiadas rectilíneas no sentido do seu comprimento, formando em planta ângulos de 45° com eixo da via e de modo que as juntas de cada fiada corresponda 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 do modo a darem com estas um ajuste perfeito.



MUNICÍPIO DE VIMIOSO
Câmara Municipal

A concavidade da espinha deve ficar voltada para o lado descendente do trainel da via. Salvo instruções em contrário da fiscalização, as fiadas de cubos farão um ângulo de 45° com o eixo da via, formando espinha com a concavidade voltada para o lado descendente do trainel.

À medida que se assentam os cubos, vão-se preenchendo as juntas com areia, e logo que estejam completamente preenchidas, efectuar-se-á compressão com maços de peso não inferior a 15 Kg.

A primeira passagem de maço será feita sem rega, mas todas as outras serão precedidas de rega, devendo efectuar-se o enchimento das juntas que se apresentem desguarnecidas, antes de cada passagem; serão também substituídas todas as pedras que se tenham partido ou fendido por acção do recalque.

Os trabalhos devem ser conduzidos, em regra, de forma que haja sempre uma extenso com as junta não preenchidas, para que a fiscalização possa verificar facilmente o modo como está a ser feito o assentamento.

A calçada será dada como concluída quando as pedras se apresentarem firmes e formando uma superfície bem desempenada. O perfil da calçada será verificado por meio de cérceas.