Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

1. BETUME ASFÁLTICO

1.1. O betume asfáltico a utilizar nas misturas betuminosas a quente deve ser do tipo definido no projeto de pavimentação, normalmente 60/70 e obedecer à Especificação E 80 (1997) do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

2. EMULSÃO BETUMINOSA

2.1. Nas regas de colagem dever-se-á utilizar uma emulsão catiónica rápida do tipo ECR-2, obedecendo à Especificação LNEC E354-1984 ,à taxa de 0.5 kg/m2, em betume residual.

2.2. Na impregnação betuminosa dos materiais de granulometria extensa será empregue uma emulsão catiónica de rotura lenta ECL-1, obedecendo à Especificação LNEC E354-1984, à taxa de 1.0 kg/m2.

3. BETUME FLUIDIFICADO

3.1. O betume fluidificado deve ser do tipo MC-70, obedecer à respetiva norma e ser aplicado à taxa de 1 kg/m2.

4. "FILLER" PARA MISTURAS BETUMINOSAS

4.1. O "filler" a utilizar nas misturas betuminosas a quente deverá obedecer às seguintes prescrições:

- Ser constituído por pó calcário, cimento Portland ou cal hidráulica devidamente apagada;
- Apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas ou outras substâncias prejudiciais;

– Ter uma granulometria que satisfaça os seguintes valores:

Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.425mm (n.°40) ASTM	100%
Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.180mm (n.°80) ASTM	> 95%;
Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.075mm (n.°200) ASTM	>65%

– Uma vez aprovado o "filler", não poderá o Adjudicatário alterar a sua proveniência sem prévio acordo da Fiscalização. Caso haja acordo da Fiscalização, a alteração implica necessariamente novos estudos de composição das misturas afetadas pela eventual mudança, que deverão ser de novo submetidas a aprovação.

5. ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

5.1. Sempre que o empreiteiro julgue conveniente incorporar nas misturas betuminosas aditivos especiais com vista a melhorar a adesividade betume-inerte deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo e utilização de tais produtos.

6. MATERIAIS PARA SUB-BASE

6.1. Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

– Limite de liquidez máximo NP

– Índice de plasticidade máximo NP

– Equivalente de areia mínimo 25%

– CBR mínimo a 95 % de compactação relativa

– (AASHTO) Modificado 30%

– % máxima passada no peneiro n.° 200 12%

6.2. No caso de ser utilizado material de rio ou material pétreo, deve este ser durável e obedecer às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 30%
- % máxima de desgaste na máquina de Los Angeles 35%
- A granulometria recomendável, do tipo contínuo, é a seguinte:

PENEIROS ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
75 mm (3")	100
63 mm (2 1/2")	90-100
4.75mm (n.° 4)	35-70
2.00mm(n.° 10)	-
0.075mm (n.° 200)	0-15

7. MATERIAIS PARA BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA

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

7.2. A composição ponderal deverá obedecer aos valores a seguir indicados:

PENEIROS ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
50mm(2")	100
37.5mm(1 1/2")	85-95
19.0mm(3/4")	50-85
4.75mm(nº4)	30-45
0.425mm(nº40)	8-22
0.075mm(nº200)	2-9

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

7.4. Características especiais:

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles 30%
- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 50%

7.5. Perante 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 primeira qualidade.

8. MATERIAL DE PREENCHIMENTO

8.1. O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou por saibro obedecendo às características seguintes.

8.2. Granulometria - De acordo com o quadro seguinte:

PENEIROS ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
9.5mm(3/8")	100
4.75mm(nº4)	85-100
0.075mm(nº200)	5-12

- Limite de liquidez NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 25%
- % máxima passada no peneiro n.º 200 ASTM 12

9. MISTURA DOS AGREGADOS PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO BETUMINOSA

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

9.2. Granulometria - A granulometria da mistura deve estar de acordo com os valores indicados no quadro:

PENEIROS ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
25.0mm(1")	100
19.0mm(3/4")	85-100
12.5mm(1/2")	73-87
9.5mm(3/8")	-
4.75mm(nº4)	45-60
2.00mm(nº10)	32-46
0.425mm(nº40)	16-27
0.180mm(nº80)	9-18
0.075mm(nº200)	5-10

- Percentagem mínima do material britado 50%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (na granulometria B) 30%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles no caso de granitos 40%
- Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados sem a adição de "filler" 50%
- Percentagem de filler comercial assegurada na fração passada no peneiro n.º 200 ASTM 40%

- Índice de lamelação 30%
- Índice de alongamento 30%

10. MISTURA BETUMINOSA DENSA PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

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

N.º de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (kg)	>600
Grau de saturação betume(%)	75 – 85
Porosidade (%)	3 – 6
Deformação (mm)	< 3.5

10.2. Tolerâncias na composição da mistura betuminosa densa

10.3. As tolerâncias admitidas na composição aprovada são:

Na percentagem de material que passa no peneiro de 0.075 mm (n.º 200) ASTM	1 %
Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 0.180 mm (n.º 80) de 0.425 mm e de 2.00 mm (n.º 10)	3 %
Na percentagem de material que passa no peneiro de 4.75 mm (n.º 4) ASTM ou de malha mais larga	5 %

No teor em betume	0.3%

11. MISTURA DE AGREGADOS PARA BETÃO BETUMINOSO

11.1. - Granulometria - A granulometria da mistura, com uma dimensão máxima de 14mm, deve estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

PENEIROS ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
16.0mm (5/8 ")	100
12.5mm (1/2 ")	80-95
9.5mm (3/8 ")	70-90
4.75mm (n.º 4)	50-70
2.00mm (n.º 10)	32-46
0.425mm(n.º 40)	16-27
0.180mm(n.º 80)	9-18
0.075mm(n.º 200)	6-10

- Percentagem mínima de material britado 90%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (na granulometria B) 20%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles no caso dos granitos 26%

- (*) Ainda neste caso o desgaste poderá ir até 38% (Gran. B) com um valor na gran. F menor que 22%, desde que a % acumulada do material que passa no peneiro n.º 200 ASTM seja de 7 % e a força de rotura de 900 kg.

- Equivalente de areia mínimo de mistura de agregados sem a adição de filler 60 %

- Coeficiente mínimo de polimento acelerado 0.55 %

- Percentagem de filler comercial assegurada na fração passada no peneiro n.º 200 ASTM 60%

- Índice de lamelação 25 %

- Índice de alongamento 25 %

12. BETÃO BETUMINOSO

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

N.º de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (kg)	>700
Grau de saturação em betume (%)	72-82
Porosidade (%)	4-6
Deformação (mm)	<3.5
Força de rotura (kg) / Deformação (mm)	>250

12.2. Tolerâncias na composição do Betão Betuminoso:

- Na percentagem de material que passa no peneiro de 0.075mm (n.º 200) ASTM 1%
- Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 0.180 mm (n.º 80), de 0.425 mm (n.º 40) e de 2.00 mm (n.º 10) 2%
- Na percentagem de material que passa no peneiro de 4.75 mm (n.º 4) ASTM ou de malha mais larga 3%
- No teor em betume 0.3%

13. MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES OU EMPRÉSTIMOS

13.1. Os materiais a utilizar nos aterros serão solos que se obterão das escavações realizadas na obra, ou de empréstimos escolhidos pelo Empreiteiro com prévio conhecimento e aprovação da Fiscalização, e devem obedecer ao seguintes:

- os solos ou materiais a utilizar deverão ser isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos;
- a dimensão máxima dos elementos dos solos aplicados será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada uma vez compactada;
- o equivalente de areia dos solos de empréstimo deverá ser superior a 25 ou 30, conforme seja aplicado nas camadas inferiores ou nos últimos 50 a 60 cm de terraplenagem;
- o teor de humidade dos solos a aplicar nos aterros deve ser tal que permita atingir o grau de compactação exigido, não podendo no entanto exceder em mais de 15% o teor ótimo em humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

13.2. Para a aplicação de materiais que não satisfaçam estas condições, será necessária a aprovação prévia da Fiscalização.

13.3. A terra vegetal proveniente da decapagem, deverá ser separada da restante de modo a não poder misturar-se com as terras que irão ser utilizadas na execução dos referidos aterros. São propriedade do dono de obra e serão utilizadas ou depositadas conforme referido neste Caderno de Encargos.

13.4. Os materiais a utilizar nos aterros devem ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 25
- CBR mínimo a 95% de compactação relativa (AASHTO modificado) 30
- Percentagem máxima passada no peneiro N.° 200 ASTM 12

13.5. Na exploração das manchas de empréstimo deverá ser mantida uma certa distância em relação à linha resultante da interseção do talude de montante com o terreno natural.

13.6. No final da obra as áreas de empréstimo serão deixadas com rampas permanentemente estáveis e com drenagem e tratamento superficial adequado para proteção contra a erosão. Sempre que as manchas de empréstimo se localizem em áreas que não sejam propriedade do dono de obra deverá o empreiteiro criar evidência documental da necessária autorização do proprietário junto da fiscalização a qual será informada previamente do ou dos locais a utilizar.

13.7. Os ensaios comprovativos das características geotécnicas dos solos serão efetuados de acordo com as especificações do LNEC, da ASTM, da AASHTO ou do LCPC.