



CONCURSO PÚBLICO N.º 22/2022/DICP

EMPREITADA: T - 17/2022 - REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

PROGRAMA DO CONCURSO

Artigo 1.º | **Objeto do concurso**

1. O objeto do concurso consiste na requalificação e beneficiação de diversos arruamentos no Concelho de Leiria (código 45233140-2 – Obras em Estradas), de acordo com as condições definidas no Caderno de Encargos.
2. O presente procedimento por Concurso Público é efetuado nos termos do disposto na alínea b) do artigo 19.º do Código dos Contratos Públicos (CCP), aprovado pelo Decreto-lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, na redação promovida pela Lei n.º 30/2021, de 21 de maio.

Artigo 2.º | **Preço Base**

1. O preço base do presente concurso público é de **€1.150.712,20** (um milhão cento e cinquenta mil setecentos e doze euros e vinte cêntimos), acrescido do IVA à taxa legal em vigor, distribuído da seguinte forma:

Lote 1 - União das Freguesias de Monte Redondo e Carreira, Freguesia da Bajouca e Freguesia de Coimbrão, **€493.752,20** (quatrocentos e noventa e três mil setecentos e cinquenta e dois euros e vinte cêntimos), acrescido de IVA à taxa legal em vigor;

Lote 2 - União das Freguesias de Monte Real e Carvide, União das Freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa, Freguesia de Regueira de Pontes e Freguesia de Amor, **€656.960,00** (seiscentos e cinquenta e seis mil novecentos e sessenta euros), acrescido de IVA à taxa legal em vigor;

2. O preço base é o preço máximo que o Município de Leiria se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu objeto.

1

Artigo 3.º | **Entidade pública contratante**

A entidade pública contratante é o Município de Leiria, sito no Largo da República, 2414-006 Leiria, com os números de telefone 244 839 500, endereço eletrónico dicpempreitadas@cm-leiria.pt e plataforma eletrónica de contratação pública com endereço <https://community.vortal.biz/sts/Login?SkinName=Vortal>.

Artigo 4.º | **Órgão que tomou a decisão de contratar**

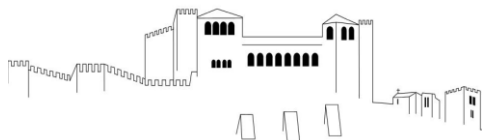
1. A decisão de contratar foi tomada por deliberação da Câmara Municipal de Leiria, de ___ de ___ de 2022, ao abrigo do disposto no artigo 36.º do CCP, conjugado com a alínea b) do n.º 1 do artigo 18.º e do Decreto-Lei n.º 197/99, de 8 de junho, aplicável por força do disposto na alínea f) do n.º 1 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro.
2. Trata-se de um compromisso plurianual enquadrado na autorização genérica da Assembleia Municipal, deliberada na sua sessão de 10 dezembro de 2021, aquando da aprovação dos documentos previsionais para 2022.

Artigo 5.º | **Consulta das peças do concurso**

1. O programa de concurso e o caderno de encargos encontram-se disponibilizadas na plataforma electrónica anoGov, com o endereço <https://community.vortal.biz/sts/Login?SkinName=Vortal>.
2. As peças do concurso também se encontram patentes na página de Internet da Câmara Municipal de Leiria (<https://www.cm-leiria.pt/pages/417>) e, em formato eletrónico, na morada indicada no artigo 3.º deste programa do concurso, onde poderão ser consultados, durante as horas de expediente, das 9h00m às 12h30m e das 14h00m às 17h30m, desde a data da publicação do anúncio até ao termo do prazo para apresentação das propostas.

Artigo 6.º | **Inspeção do local dos trabalhos**

Durante o prazo do concurso, os interessados poderão inspecionar os locais de execução da obra e realizar neles



os reconhecimentos que entenderem indispensáveis à elaboração das suas propostas.

Artigo 7.º | **Esclarecimentos, rectificações e alterações das peças procedimentais**

1. Os pedidos de esclarecimentos necessários à boa compreensão e interpretação do presente programa de concurso, caderno de encargos e respetivos anexos, bem como lista que identifique, expressa e inequivocamente, os erros e omissões detetados, nos termos do n.º 2 do artigo 50.º do CCP, devem ser colocados na plataforma eletrónica com endereço <https://community.vortal.biz/sts/Login?SkinName=Vortal>, no **primeiro terço do prazo fixado para apresentação das propostas**.
2. Os esclarecimentos sobre as peças procedimentais serão prestados pelo júri do procedimento ou pelo órgão competente, através da plataforma eletrónica referida no número anterior, até ao termo do segundo terço do prazo fixado para a apresentação das propostas.
3. A lista a apresentar ao órgão competente para a decisão de contratar deve identificar, expressa e inequivocamente, os erros e omissões do caderno de encargos detetados, com exceção dos referidos na alínea d) do n.º 2 do artigo 50.º do CCP e daqueles que por eles apenas pudessem ser detetados na fase de execução do contrato, atuando com a diligência objetivamente exigível em face das circunstâncias concretas.
4. A lista mencionada no artigo anterior, para além dos formatos que o empreiteiro entenda utilizar, podem também ser apresentadas no formato XML ou XLS (sem proteção), de acordo com o mapa tipo constante nos documentos fornecidos pelo dono da obra.
5. No prazo definido no número 2, o órgão competente para a decisão de contratar deverá pronunciar-se sobre os erros e omissões, bem como proceder às retificações sobre as peças procedimentais.
6. Os esclarecimentos e as retificações farão parte integrante das peças do procedimento a que dizem respeito e prevalecerão sobre estas em caso de divergência.

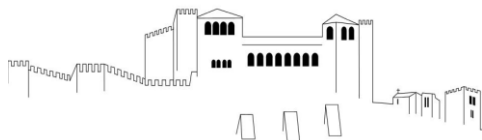
Artigo 8.º | **Concorrentes**

1. É concorrente a entidade, pessoa singular ou coletiva, que participe no procedimento de formação de um contrato, mediante a apresentação de uma proposta.
2. Serão admitidos os concorrentes que cumpram, cumulativamente, os seguintes requisitos:
 - a. Não se encontrem em nenhuma das situações referidas no artigo 55.º do CCP;
 - b. Reúnam todos os requisitos legais constantes deste concurso.
 - c. Seja titular de alvará da 1.ª subcategoria da 2.ª categoria da classe correspondente ao valor da proposta. O concorrente pode recorrer a subempreiteiros, ficando a eles vinculado, por contrato, para a execução dos trabalhos correspondentes. **Nesse caso, deve anexar à proposta as declarações de compromisso dos subempreiteiros possuidores das autorizações respetivas;**
3. É permitida a apresentação de propostas por um agrupamento de concorrentes, de acordo com o disposto no artigo 54.º do CCP.
4. Os membros de um agrupamento concorrente não podem ser concorrentes no mesmo procedimento, nem integrar outro agrupamento concorrente, nos termos do n.º 2 do artigo 54.º do CCP
5. Todos os membros de um agrupamento concorrente são solidariamente responsáveis, perante a entidade adjudicante, pela manutenção da proposta.
6. Na situação prevista no número anterior e em caso de adjudicação, todos os membros do(s) agrupamento(s) concorrente(s), e apenas estes, deverão associar-se, antes da celebração do contrato, na modalidade jurídica de consórcio externo, em regime de responsabilidade solidária, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 231/81, de 28 de julho.
7. O contrato de consórcio deve indicar a empresa que exercerá as funções de chefe do consórcio, devendo-lhe ser conferido, no mesmo ato, por procuração, os poderes a que se refere o artigo 14, n.º 1, alíneas a), b) c) e d) do Decreto-Lei 231/81, de 28 de julho, que será o único interlocutor responsável perante a entidade adjudicante.

2

Artigo 9.º | **Proposta**

1. O concorrente manifesta, na proposta, a sua vontade de contratar e indicará as condições em que se dispõe a fazê-lo.
2. Na proposta o concorrente deve indicar os seguintes elementos:
 - a) **Preço total e lista de preços unitários – Anexo III** (Mapa de Quantidades de trabalho em Excel, por lote);
3. Todos os preços deverão ser expressos em euros, em algarismos e não incluirão o IVA, devendo o concorrente indicar a respetiva taxa legal aplicável deste imposto. Quando os preços sejam indicados também por extenso,



Município de Leiria
Câmara Municipal

em caso de divergência, estes prevalecem sobre os indicados em algarismo. Sempre que na proposta sejam indicados vários preços, em caso de divergência entre eles, prevalecem sempre, para todos os efeitos, os preços parciais, unitários ou não, mais decompostos.

4. No caso de agrupamento de concorrentes, a proposta deverá ser assinada por todas as entidades que o compõem, ou pelos seus representantes, ou pelo representante comum, caso aqueles o tenham designado, devendo este, para tal, estar devidamente mandatado.

Artigo 10.º | **Documentos que constituem a proposta, por lote**

1. A proposta, é constituída pelos seguintes documentos, **por lote**:

a. Declaração do concorrente de aceitação do conteúdo do caderno de encargos, elaborada em conformidade com o modelo constante do **Anexo I** ao presente programa de concurso, do qual faz parte integrante. Esta declaração deve ser assinada pelo concorrente ou por representante que tenha poderes para o obrigar;

b. Quando a proposta seja apresentada por um agrupamento concorrente, o **Anexo I** deve ser assinada pelo representante comum dos membros que o integram, caso em que devem ser juntos à declaração os instrumentos de mandato emitidos por cada um dos seus membros ou, não existindo representante comum, deve ser assinada por todos os seus membros ou respetivos representantes;

c. Documentos que, em função do objeto do contrato a celebrar e dos aspetos da sua execução submetidos à concorrência pelo caderno de encargos, contenham os atributos da proposta, de acordo com os quais o concorrente se dispõe a contratar:

i) **Proposta e lista dos preços unitários** de todas as espécies de trabalho previstas no projecto de execução com indicação do valor total da proposta, conforme **ANEXO III – MAPA QUANTIDADES DE TRABALHO**. O valor da proposta terá de incorporar os valores atribuídos a cada um dos suprimentos a que se refere o número 3;

d. O concorrente deve indicar na proposta os preços parciais dos trabalhos que se propõe executar correspondentes às habilitações contidas nos alvarás ou nos certificados de empreiteiro de obras públicas, ou nas declarações emitidas pelo Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I.P.;

e. Documentos exigidos pelo programa do concurso que contenham os termos ou condições, relativos a aspetos da execução do contrato não submetido à concorrência pelo caderno de encargos, aos quais a entidade adjudicante pretende que o concorrente se vincule:

i) **Plano de Trabalhos** sob a forma de diagrama de barras no qual constem, pelo menos, as principais espécies / capítulos dos trabalhos a realizar, de acordo com o previsto no Anexo III;

ii) **Plano de Pagamentos**, sob a forma de diagrama de barras no qual constem, pelo menos, as principais espécies / capítulos dos trabalhos a realizar, de acordo com o previsto no Plano de Trabalhos;

iii) **Cronograma Financeiro**, contendo um resumo dos valores globais correspondentes à periodicidade definida para os pagamentos;

iv) **Plano de Mão-de-obra e plano de Equipamento**.

f. Outros documentos que o concorrente apresente por os considerar indispensáveis para os efeitos de avaliação da sua proposta.

2. A lista de preços unitários, mencionada no ponto i da alínea c) do n.º 1, para além dos formatos que o empreiteiro entenda utilizar, pode também ser apresentada no formato XML, XLS ou ODS (sem proteção), de acordo com o mapa tipo constante nos documentos fornecidos pelo dono da obra.

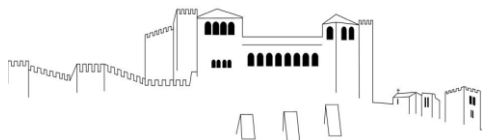
3. Os termos do suprimento de cada um dos erros ou das omissões aceites pela entidade adjudicante, nos termos do disposto no n.º 6 do artigo 50.º do CCP do qual não pode, em caso algum, resultar a violação de qualquer parâmetro base fixado no caderno de encargos.

4. No caso de agrupamento de concorrentes, a proposta poderá ser acompanhada de instrumentos de mandato, emitido por cada uma das entidades que o compõe, designando um representante comum para praticar todos os atos no âmbito do concurso.

5. Todos os documentos carregados na plataforma eletrónica deverão ser assinados eletronicamente mediante a utilização de certificados de assinatura eletrónica qualificada, de acordo com o estipulado no artigo 54.º da Lei n.º 96/2015 de 17 de agosto. Poderá ser junto à proposta a **certidão do registo comercial** (certidão permanente) ou códigos de acesso à mesma, com todas as inscrições em vigor, para identificação dos titulares dos órgãos sociais de administração, direcção ou gerência que se encontrem em efectividade de funções, ou documento equivalente que permita relacionar o assinante com a sua função e poder de assinatura.

6. Sem prejuízo do disposto no número seguinte, quando da realização do carregamento, na plataforma eletrónica, de todos os documentos eletrónicos que constituem a proposta ou de todos os ficheiros de uma proposta, **estes devem estar já encriptados e assinados**, com recurso a assinatura eletrónica qualificada, com excepção do documento referido no número 2.

7. No caso dos documentos eletrónicos que constituem a proposta serem apresentados numa pasta compactada



(ex.: formatos ZIP, RAR, etc), para efeitos de submissão na plataforma eletrónica vortal, cada um desses mesmos documentos que constituem as propostas, deverão ser assinados eletronicamente mediante a utilização de certificados de assinatura eletrónica qualificada, antes de serem compilados para uma pasta compactada.

8. Nos casos em que o certificado digital não possa relacionar diretamente o assinante com a sua função e poder de assinatura, deverá a entidade interessada submeter à plataforma um documento eletrónico oficial indicando o poder de representação e assinatura do assinante.

9. Qualquer classificação de documentos que constituem a proposta deverá ser previamente requerida pelos interessados, nos termos do artigo 66.º do CCP.

g. Os documentos que integram a proposta são obrigatoriamente redigidos em língua portuguesa.

Artigo 11.º | Requisitos para os ficheiros das propostas

Outros documentos para além dos exigidos no n.º 1 do artigo anterior, deverão ser apresentados em ficheiro distinto.

Artigo 12.º | Apresentação de propostas variantes

1. Não é admitida a apresentação de propostas variantes.
2. São variantes as propostas que, relativamente a um ou mais aspetos da execução do contrato a celebrar, contenham atributos que digam respeito a condições contratuais alternativas nos termos expressamente admitidos pelo caderno de encargos.
3. Cada concorrente só pode apresentar uma única proposta.

Artigo 13.º | Negociação das propostas

As propostas não serão objeto de negociação.

Artigo 14.º | Prazo para apresentação das propostas

1. As propostas serão apresentadas na plataforma eletrónica vortal <https://community.vortal.biz/sts/Login?SkinName=Vortal>, até às **23h59m**, do **21.º** dia a contar da data de **envio do anúncio para publicação no Diário da República**.
2. As propostas e os documentos que as acompanham serão entregues através da plataforma eletrónica até à data e horas definidas no número anterior.
3. Os concorrentes deverão prever o tempo necessário para a inserção das propostas e documentos, bem como para a sua assinatura eletrónica, em função do tipo de internet de que dispõem, uma vez que todo esse processo só será permitido até à hora fixada no n.º 1 deste artigo.

4

Artigo 15.º | Retirada da proposta

1. Até ao termo do prazo fixado para a apresentação das propostas, os interessados que já as tenham apresentado podem retirá-las, bastando comunicarem tal facto à entidade adjudicante.
2. O exercício da faculdade prevista no número anterior não prejudica o direito de apresentação de nova proposta dentro daquele prazo.

Artigo 16.º | Lista dos Concorrentes

Terá lugar no dia útil subsequente ao termo do prazo fixado para a apresentação das propostas, a publicitação da lista de concorrentes, pelo júri do procedimento, na plataforma eletrónica anoGov, com o endereço eletrónico <https://community.vortal.biz/sts/Login?SkinName=Vortal>.

Artigo 17.º | Prazo da obrigação de manutenção das propostas

O prazo da obrigação de manutenção das propostas será de 120 dias, contados da data do termo do prazo fixado para a apresentação das propostas, não havendo lugar a qualquer prorrogação.



Artigo 18.º | Critério de adjudicação

1. O critério no qual se baseia a adjudicação, em conformidade com o disposto na alínea b) do artigo 74.º do CCP, é o da proposta economicamente mais vantajosa, na modalidade monofator, correspondendo esse fator, ao preço.
2. No caso de a avaliação do preço da proposta enquanto único aspeto da execução do contrato a celebrar, constar de mais do que uma proposta, a diferenciação das propostas, para efeitos da sua hierarquização por mérito e subsequente adjudicação, efectuar-se-á por referência à avaliação do preço enquanto único aspeto da execução do contrato a celebrar, que resulte do cômputo do valor total proposto para a execução dos trabalhos respeitantes:
 - **Lote 1:** ao capítulo 4 – União das Freguesias Monte Redondo e Carreira, do mapa de quantidades de trabalho;
 - **Lote 2:** ao capítulo 5 – União das Freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa, do mapa de quantidades de trabalho.
3. Caso o empate, ainda assim, subsista, será realizado um sorteio de bolas, a realizar em ato público a convocar pelo júri do procedimento, por forma a seleccionar a proposta a adjudicar.

Artigo 19.º | Análise das propostas

1. São excluídas as propostas que apresentem algum(ns) dos motivos constantes dos artigos 70.º e 146.º do CCP.
2. A adulteração do anexo III (mapa quantidades de trabalho) disponibilizado pela entidade adjudicante poderá constituir também causa de exclusão da proposta.
3. Na análise das propostas o júri do procedimento terá em consideração os documentos exigidos no presente convite, bem como quaisquer outros documentos que o concorrente apresente, que contenham os atributos da proposta e que o concorrente considere indispensáveis para avaliação da mesma.

Artigo 20.º | Documentos de habilitação

5

1. O O adjudicatário deve apresentar, no prazo de 10 dias úteis a contar da notificação da adjudicação, os seguintes documentos ou disponibilização de acesso para a sua consulta *online*:
 - a. **Declaração prevista na alínea a) do n.º 1 do artigo 81.º do CCP**, conforme modelo constante do **Anexo II** do presente programa de concurso (declaração de não impedimento, conforme modelo constante do anexo II do Código dos Contratos Públicos);
 - b. Declaração de situação regularizada relativamente a contribuições para a **segurança social** em Portugal ou, se for o caso, no Estado de que sejam nacionais ou no qual se situe o seu estabelecimento principal, nos termos da alínea d) do artigo 55.º do CCP;
 - c. Declaração de situação regularizada relativamente a **impostos** devidos em Portugal ou, se for o caso, no Estado de que sejam nacionais ou no qual se situe o seu estabelecimento principal, nos termos da alínea e) do artigo 55.º do CCP;
 - d. **Certificado(s) de registo criminal**, para efeitos de celebração de contratos públicos, **da entidade, bem como de todos os titulares dos órgãos sociais da administração, direção ou gerência que se encontrem em efetividade de funções**, destinado a comprovar que não se encontram em nenhuma das situações previstas nas alíneas b) e h) do artigo 55.º do CCP, não bastando a apresentação de certidões em número equivalente ao das pessoas com poderes para obrigar a sociedade;
 - e. Documento comprovativo da titularidade de alvará ou certificado de empreiteiro de obras públicas ou nas declarações emitidas pelo Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I. P., contendo as habilitações adequadas e necessárias à execução da obra a realizar que deve conter:
 - 1.ª subcategoria da 2.ª categoria e da classe correspondente ao valor da proposta. O concorrente pode recorrer a subempreiteiros, ficando a eles vinculado, por contrato a apresentar, para a execução dos trabalhos correspondentes.
 - f. **Alvarás ou certificados de empreiteiro de obras públicas de subcontratados ou nas declarações emitidas pelo Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I. P.** (IMPIC, I.P.), desde que acompanhados de declaração através da qual estes se comprometam, incondicionalmente, a executar os trabalhos correspondentes às habilitações deles constantes;
 - g. O concorrente pode recorrer a subempreiteiros, ficando a eles vinculado, por contrato, para a execução dos trabalhos correspondentes. Nesse caso, deve anexar à proposta as declarações de compromisso dos subempreiteiros possuidores das autorizações respetivas;



Município de Leiria
Câmara Municipal

h. Plano de prevenção de corrupção e de infrações conexas, de acordo com o previsto no n.º 9 do artigo 81.º do CCP;

i. O adjudicatário, ou um subcontratado referido na alínea g), nacional de Estado signatário do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu ou do Acordo sobre Contratos Públicos da Organização Mundial de Comércio que não seja titular do documento referido na alínea e), consoante o caso, ou do certificado referido na alínea f) deve apresentar, em substituição desses documentos:

- i. No caso de se tratar de um procedimento de formação de um contrato de empreitada ou de concessão de obras públicas, uma declaração, emitida pelo Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I. P., comprovativa de que pode executar a prestação objeto do contrato a celebrar por preencher os requisitos que lhe permitiriam ser titular de um alvará ou de um certificado de empreiteiro de obras públicas, contendo as habilitações adequadas à execução da obra a realizar.
- ii. Documentos exigidos pelo convite que contenham os termos ou condições, relativos a aspetos da execução do contrato não submetido à concorrência pelo caderno de encargos, aos quais a entidade adjudicante pretende que o concorrente se vincule.

j. **O adjudicatário deverá, ainda, entregar os seguintes elementos/documentos:**

- i. **Seguro de responsabilidade civil válido**, de acordo com o exigido no n.º 1 do artigo 23.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho.
- ii. Documento **comprovativo da contratação do diretor de obra**, de acordo com o exigido no n.º 1 do artigo 23.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho.
- i. **Plano de segurança e saúde** para a execução da obra, conforme estipulado no Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.
- ii. N.º de Cartão de Cidadão ou Bilhete de Identidade / N.º de Contribuinte / Naturalidade e residência da(s) pessoa(s) que intervêm no contrato;
- iii. Documento(s) comprovativo(s) de que a pessoa que intervém no contrato tem poderes para tal.

2. Podem ainda ser solicitados, pelo órgão competente, ao adjudicatário quaisquer documentos comprovativos das habilitações ou certificações legalmente exigidas para a execução das prestações objeto do contrato a celebrar, fixando-lhe prazo razoável para o efeito.

3. No caso de agrupamento de concorrentes, cada uma das entidades que o compõe deverá apresentar os documentos de habilitação referidos no número 1 deste artigo. 6

4. Caso sejam detectadas irregularidades nos documentos de habilitação entregues pelo adjudicatário nos termos do número anterior, será concedido um prazo adicional de 5 dias úteis, destinado ao seu suprimento, conforme o disposto na alínea g) do n.º 1 do artigo 132.º do CCP.

5. Os documentos devem ser redigidos em língua portuguesa, nos termos do n.º 1 do artigo 4.º da Portaria n.º 372/2017 de 14 de dezembro.

6. Quando, pela sua própria natureza ou origem, os documentos de habilitação estiverem redigidos em língua estrangeira, deve o adjudicatário fazê-los acompanhar de tradução devidamente legalizada, nos termos do n.º 2 do artigo 4.º da Portaria n.º 372/2017 de 14 de dezembro.

Artigo 21.º | Caução

1. O adjudicatário deve prestar, no prazo de 10 dias a contar da notificação de adjudicação, uma caução no valor de 5% do preço contratual, destinada a garantir a celebração do contrato, bem como o exacto e pontual cumprimento de todas as obrigações legais e contratuais.

2. Quando o preço total resultante da proposta adjudicada seja considerado anormalmente baixo, o valor da caução a prestar pelo adjudicatário será de 10% do preço contratual.

3. A caução referida nos números anteriores deve ser prestada:

- a. Por depósito em dinheiro ou em títulos emitidos ou garantidos pelo Estado Português, nos termos do modelo constante do **Anexo IV**;
- b. Mediante garantia bancária ou seguro-caução, nos termos do modelo constante do **Anexo V**.

Artigo 22.º | Caducidade da adjudicação

A adjudicação caduca quando:

- a. Por facto que lhe seja imputável, o adjudicatário não apresentar os documentos de habilitação, seguindo-se quanto ao mais o regime previsto nos artigos 86.º, 87.º e 87.º-A do CCP;
- b. Por facto que lhe seja imputável, o adjudicatário não prestar, em tempo e nos termos estabelecidos, a caução que lhe é exigida, seguindo-se quanto ao mais o regime previsto no artigo 91.º do CCP;



- c. Por facto que lhe seja imputável, o adjudicatário não comparecer no dia, hora e local fixados para outorga do contrato ou remeter o contrato assinado electronicamente no prazo fixado pelo órgão competente, seguindo-se quanto ao mais o regime previsto no artigo 105.º do CCP;
- d. O adjudicatário não confirmar os compromissos referidos na alínea c) do n.º 2 do artigo 77.º do CCP;
- e. Se se verificar a ocorrência de circunstâncias supervenientes que inviabilizem a celebração do contrato, nos termos do disposto no artigo 87.º-A do CCP.

Artigo 23.º | **Aceitação da minuta do contrato**

1. A minuta do contrato a celebrar deverá ser notificada ao adjudicatário em simultâneo com a decisão de adjudicação.
2. A minuta considera-se aceite pelo adjudicatário quando haja aceitação expressa ou quando não haja reclamação nos cinco dias úteis subsequentes à respetiva notificação.

Artigo 24.º | **Reclamação contra a minuta**

1. Serão admissíveis reclamações contra a minuta do contrato quando dela constem obrigações não contidas na proposta ou nos documentos que serviram de base ao concurso.
2. Em caso de reclamação, o órgão competente que aprovou a minuta do contrato comunicará ao adjudicatário, no prazo de 10 dias úteis, o que houver decidido sobre a mesma, equivalendo o silêncio à rejeição da reclamação.

Artigo 25.º | **Celebração do contrato escrito**

1. A outorga do contrato deverá ter lugar no prazo de 30 dias úteis contados da data da aceitação da minuta ou da decisão sobre a reclamação, mas nunca antes de:
 - a. Apresentados todos os documentos de habilitação exigidos;
 - b. Comprovada a prestação da caução;
 - c. Confirmados os compromissos referidos na alínea c) do n.º 2 do artigo 77.º do CCP.
2. Sem prejuízo no número anterior, a entidade pública contratante comunicará ao adjudicatário:
 - a) Com a antecedência mínima de cinco dias úteis, a data, hora e local em que ocorrerá a outorga do contrato, no caso de assinatura presencial; ou
 - b) Num prazo não inferior a 3 dias úteis, o prazo para outorga e remessa do contrato, no caso de assinatura por meios electrónicos, sendo esta considerada a modalidade preferencial por parte do Município de Leiria.

7

Artigo 26.º | **Encargos do concorrente**

- a. São encargos do concorrente as despesas inerentes à elaboração da proposta.
- b. São ainda da conta do concorrente as despesas e encargos inerentes à celebração do contrato, nos termos do n.º 2 do artigo 94.º do CCP.

Artigo 27.º | **Legislação aplicável**

Em tudo o que o presente programa de concurso for omissivo, observar-se-á o disposto no Código dos Contratos Públicos e demais legislação aplicável.

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL / A VICE-PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL,



ANEXOS AO PROGRAMA DE CONCURSO (Por Lote)

- Anexo I – Modelo de declaração prevista na alínea a) do n.º 1 do artigo 57.º do CCP
- Anexo II – Modelo de declaração prevista na alínea a) do n.º 1 do artigo 81.º do CCP
- Anexo III – Proposta base e lista de preço unitários (Mapa quantidades de trabalho - ficheiro em excel)
- Anexo IV – Modelo de Guia de Depósito Bancário
- Anexo V – Modelo de Garantia Bancária/Seguro de Caução



MODELO DE DECLARAÇÃO

[a que se refere a alínea a) do n.º 1 do artigo 57.º]

1 — (nome, número de documento de identificação e morada), na qualidade de representante legal de ⁽¹⁾.... (firma, número de identificação fiscal e sede ou, no caso de agrupamento concorrente, firmas, números de identificação fiscal e sedes), tendo tomado inteiro e perfeito conhecimento do caderno de encargos relativo à execução do contrato a celebrar na sequência do procedimento de... (designação ou referência ao procedimento em causa) e, se for o caso, do caderno de encargos do acordo-quadro aplicável ao procedimento, declara, sob compromisso de honra, que a sua representada ⁽²⁾.... se obriga a executar o referido contrato em conformidade com o conteúdo do mencionado caderno de encargos, relativamente ao qual declara aceitar, sem reservas, todas as suas cláusulas.

2 — Declara também que executa o referido contrato nos termos previstos nos seguintes documentos, que junta em anexo ⁽³⁾:

a)...

b)...

3 — Declara ainda que renuncia a foro especial e se submete, em tudo o que respeitar à execução do referido contrato, ao disposto na legislação portuguesa aplicável.

4 — Mais declara, sob compromisso de honra, que não se encontra em nenhuma das situações previstas no n.º 1 do artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos.

5 — O declarante tem pleno conhecimento de que a prestação de falsas declarações implica, consoante o caso, a exclusão da proposta apresentada ou a caducidade da adjudicação que eventualmente sobre ela recaia e constitui contraordenação muito grave, nos termos do artigo 456.º do Código dos Contratos Públicos, a qual pode determinar a aplicação da sanção acessória de privação do direito de participar, como candidato, como concorrente ou como membro de agrupamento candidato ou concorrente, em qualquer procedimento adotado para a formação de contratos públicos, sem prejuízo da participação à entidade competente para efeitos de procedimento criminal.

6 — Quando a entidade adjudicante o solicitar, o concorrente obriga-se, nos termos do disposto no artigo 81.º do Código dos Contratos Públicos, a apresentar os documentos comprovativos de que não se encontra nas situações previstas nas alíneas b), d), e) e h) do n.º 1 do artigo 55.º do referido Código.

7 — O declarante tem ainda pleno conhecimento de que a não apresentação dos documentos solicitados nos termos do número anterior, por motivo que lhe seja imputável, determina a caducidade da adjudicação que eventualmente recaia sobre a proposta apresentada e constitui contraordenação muito grave, nos termos do artigo 456.º do Código dos Contratos Públicos, a qual pode determinar a aplicação da sanção acessória de privação do direito de participar, como candidato, como concorrente ou como membro de agrupamento candidato ou concorrente, em qualquer procedimento adotado para a formação de contratos públicos, sem prejuízo da participação à entidade competente para efeitos de procedimento criminal.

... (local),... (data),... [assinatura ⁽⁴⁾].

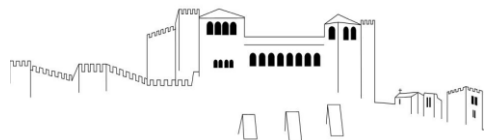
⁽¹⁾ Aplicável apenas a concorrentes que sejam pessoas coletivas.

⁽²⁾ No caso de o concorrente ser uma pessoa singular, suprimir a expressão «a sua representada».

⁽³⁾ Enumerar todos os documentos que constituem a proposta, para além desta declaração, nos termos do disposto nas alíneas b), c) e d) do n.º 1 e nos n.os 2 e 3 do artigo 57.º

⁽⁴⁾ Nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 57.º

[Assinatura eletrónica do(s) representante(s) legal(ais)]



Anexo II

MODELO DE DECLARAÇÃO

[a que se refere a alínea a) do n.º 1 do artigo 81.º]

1 — (nome, número de documento de identificação e morada), na qualidade de representante legal de ⁽¹⁾.... (firma, número de identificação fiscal e sede ou, no caso de agrupamento concorrente, firmas, números de identificação fiscal e sedes), adjudicatário(a) no procedimento de (designação ou referência ao procedimento em causa), declara, sob compromisso de honra, que a sua representada ⁽²⁾ não se encontra em nenhuma das situações previstas no n.º 1 do artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos.

2 — O declarante junta em anexo [ou indica como endereço do sítio da Internet onde podem ser consultados ⁽³⁾] os documentos comprovativos de que a sua representada ⁽⁴⁾ não se encontra nas situações previstas nas alíneas b), d), e) e h) do n.º 1 do artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos.

3 — O declarante tem pleno conhecimento de que a prestação de falsas declarações implica a caducidade da adjudicação e constitui contraordenação muito grave, nos termos do artigo 456.º do Código dos Contratos Públicos, a qual pode determinar a aplicação da sanção acessória de privação do direito de participar, como candidato, como concorrente ou como membro de agrupamento candidato ou concorrente, em qualquer procedimento adotado para a formação de contratos públicos, sem prejuízo da participação à entidade competente para efeitos de procedimento criminal.

... (local),... (data),... [assinatura ⁽⁵⁾].

⁽¹⁾ Aplicável apenas a concorrentes que sejam pessoas coletivas.

⁽²⁾ No caso de o concorrente ser uma pessoa singular, suprimir a expressão 'a sua representada'.

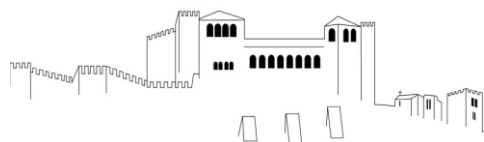
⁽³⁾ Acrescentar as informações necessárias à consulta, se for o caso.

⁽⁴⁾ No caso de o concorrente ser uma pessoa singular, suprimir a expressão 'a sua representada'.

⁽⁵⁾ Nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 57.º

10

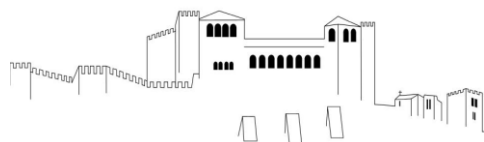
[Assinatura eletrónica do(s) representante(s) legal(ais)]



Município de Leiria
Câmara Municipal

ANEXO III

Proposta e lista de preços unitários – Mapa de quantidades
[Ficheiro em excel]



Município de Leiria
Câmara Municipal

Anexo IV

MODELO DE GUIA DE DEPÓSITO BANCÁRIO

Euros _____ €

Vai _____ (*nome do adjudicatário*), com sede em _____ (*morada*), depositar na _____ (*sede, filial, agência ou delegação*) do Banco _____ a quantia de _____ (*por algarismos e por extenso*) em dinheiro/em títulos (*eliminar o que não interessa*), como caução exigida para _____ (*identificação do procedimento*), nos termos dos n.ºs 3 e 4 do artigo 90.º do Código dos Contratos Públicos. Este depósito, sem reservas, fica à ordem de _____ (*entidade adjudicante*), a quem deve ser remetido o respectivo conhecimento.

[Data e assinatura do(s) representante(s) legal(ais)]



MODELO DE GARANTIA BANCÁRIA/SEGURO DE CAUÇÃO

Garantia bancária/seguro de caução n.º ____

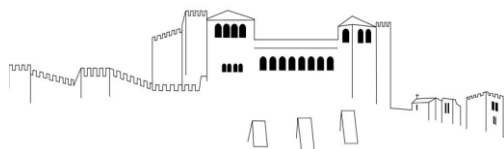
Em nome e a pedido de _____ (*adjudicatário*), vem o(a) _____ (*instituição garante*), pelo presente documento, prestar, a favor de _____ (*entidade adjudicante beneficiária*), uma garantia bancária/seguro-caução (*eliminar o que não interessar*), até ao montante de _____ (*por algarismos e por extenso*), destinada(o) a caucionar o integral cumprimento das obrigações assumidas pelo(s) garantido(s) no âmbito do _____ (*identificação do procedimento*), nos termos dos n.ºs 6 e 8/7 e 8 (*eliminar o que não interessar*) do artigo 90.º do Código dos Contratos Públicos.

A presente garantia corresponde a 10% (*em caso de preço anormalmente baixo*) ou 5% (*eliminar o que não interessar*) do preço contratual e funciona como se estivesse constituída em moeda corrente, responsabilizando-se o garante, sem quaisquer reservas, por fazer a entrega de toda e qualquer importância, até ao limite da garantia, logo que interpelado por simples notificação escrita por parte da entidade beneficiária.

Fica bem assente que o banco/companhia de seguros (*eliminar o que não interessar*) garante, no caso de vir a ser chamado(a) a honrar a presente garantia, não poderá tomar em consideração quaisquer objecções do(s) garantido(s), sendo-lhe igualmente vedado opor à entidade beneficiária quaisquer reservas ou meios de defesa de que o garantido se possa valer face ao garante.

A presente garantia permanece válida até que seja expressamente autorizada a sua libertação pela entidade beneficiária, não podendo ser anulada ou alterada sem esse mesmo consentimento e independentemente da liquidação de quaisquer prémios que sejam devidos.

[Data e assinatura do(s) representante(s) legal(ais)]



Município de Leiria
Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

CADERNO DE ENCARGOS

I. Cláusulas Gerais

ANEXO

Capítulo I

Disposições iniciais

Cláusula 1.^a

Objeto

O presente caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar no âmbito do procedimento de contratação pública para a realização da empreitada referente à **“REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA”**, constituído pelos seguintes lotes:

- **Lote 1** - União das Freguesias de Monte Redondo e Carreira, Freguesia da Bajouca e Freguesia de Coimbra;
- **Lote 2** - União das Freguesias de Monte Real e Carvide, União das Freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa, Freguesia de Regueira de Pontes e Freguesia de Amor.

Cláusula 2.^a

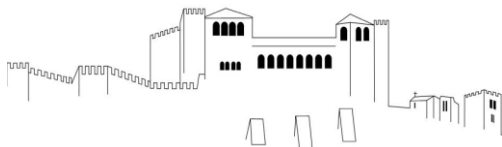
Disposições por que se rege a empreitada

1 - A execução do contrato obedece:

- a) Às cláusulas do contrato e ao estabelecido em todos os elementos e documentos que dele fazem parte integrante;
- b) Ao Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de Agosto (código dos contratos públicos, doravante “CCP”);
- c) Ao Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, e respetiva legislação complementar;
- d) À restante legislação e regulamentação aplicável, nomeadamente a que respeita à construção, à revisão de preços, às instalações do pessoal, à segurança social, à higiene, segurança, prevenção e medicina no trabalho e à responsabilidade civil perante terceiros;
- e) Às regras da arte.

2 - Para efeitos do disposto na alínea a) do número anterior, consideram-se integrados no contrato:

- a) As Cláusulas Técnicas Especiais constantes nos projetos de execução;
- b) O clausulado contratual, incluindo os ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do código dos contratos públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código.
- c) O suprimento dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que tais erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar, nos termos do disposto no artigo 50.º do CCP;
- d) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
- e) O caderno de encargos;
- f) O projeto de execução;
- g) A proposta adjudicada;
- h) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo empreiteiro;
- i) O gestor do contrato em nome da entidade adjudicante, será nomeado *conforme o disposto na alínea i)*



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

do n.º 1 do artigo 96.º, conjugado com o disposto no artigo 290.º-A, ambos do CCP

j) Todos os outros documentos que sejam referidos no clausulado contratual ou no caderno de encargos.

Cláusula 3.ª

Interpretação dos documentos que regem a empreitada

1 - No caso de existirem divergências entre os vários documentos referidos nas alíneas *b)* a *h)* do n.º 2 da cláusula anterior, prevalecem os documentos pela ordem em que são aí indicados.

2 - Em caso de divergência entre o caderno de encargos e o projeto de execução, prevalece o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da empreitada e o segundo em tudo o que respeita à definição da própria obra.

3 - No caso de divergência entre as várias peças do projeto de execução:

- a) As peças desenhadas prevalecem sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes;
- b) As folhas de medições discriminadas e referenciadas e os respetivos mapas resumo de quantidades de trabalhos prevalecem sobre quaisquer outras no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos, sem prejuízo do disposto no artigo 50.º do CCP;
- c) Em tudo o mais prevalece o que constar da memória descritiva e das restantes peças do projeto de execução.

4 - Em caso de divergência entre os documentos referidos nas alíneas *c)* a *h)* do n.º 2 da cláusula anterior e o clausulado contratual, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do código dos contratos públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código.

Cláusula 4.ª

Esclarecimento de dúvidas

1 - As dúvidas que o empreiteiro tenha na interpretação dos documentos por que se rege a empreitada devem ser submetidas ao diretor de fiscalização da obra antes do início da execução dos trabalhos a que respeitam.

2 - No caso de as dúvidas ocorrerem somente após o início da execução dos trabalhos a que dizem respeito, deve o empreiteiro submetê-las imediatamente ao diretor de fiscalização da obra, juntamente com os motivos justificativos da sua não apresentação antes do início daquela execução.

3 - O incumprimento do disposto no número anterior torna o empreiteiro responsável por todas as consequências da errada interpretação que porventura haja feito, incluindo a demolição e reconstrução das partes da obra em que o erro se tenha refletido.

Cláusula 5.ª

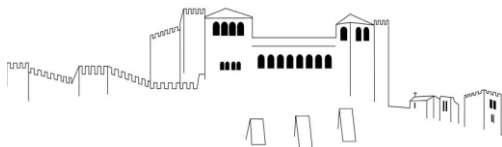
Projeto

1 - O projeto de execução a considerar para a realização da empreitada é o patenteado no procedimento.

2 - A elaboração do projeto de execução obedece aos requisitos constantes do artigo 43.º do CCP.

3 - Os elementos do projeto de execução que não tenham sido patenteados no procedimento devem ser submetidos à aprovação do dono da obra e ser sempre assinados pelos seus autores, que devem possuir para o efeito, nos termos da lei, as adequadas qualificações académicas e profissionais.

4 - Até à data da receção provisória, o empreiteiro entrega ao dono da obra uma coleção atualizada de todos os desenhos referidos no número anterior, laborados em transparentes sensibilizados de material indeformável e inalterável com o tempo, ou através de outros meios, desde que aceites pelo dono da obra.



Município de Leiria
Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

Capítulo II

Obrigações do empreiteiro

Secção I

Preparação e planeamento dos trabalhos

Cláusula 6.ª

Preparação e planeamento da execução da obra

1 - O empreiteiro é responsável:

- a) Perante o dono da obra pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, ainda que em caso de subcontratação, bem como pela preparação, planeamento e execução dos trabalhos necessários à aplicação, em geral, das normas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho vigentes e, em particular, das medidas consignadas no plano de segurança e saúde, do plano de sinalização temporária e no plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição;
- b) Perante as entidades fiscalizadoras, pela preparação, planeamento e coordenação dos trabalhos necessários à aplicação das medidas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho em vigor, bem como pela aplicação do documento indicado na alínea h) do n.º 4 da presente cláusula.
- c) Pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada devendo ter em consideração a possibilidade da ocorrência de outra empreitada promovida ou a promover.

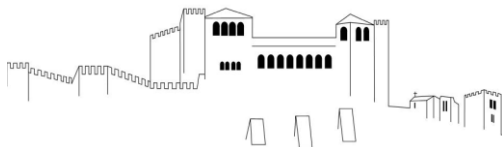
2 - A disponibilização e o fornecimento de todos os meios necessários para a realização da obra e dos trabalhos preparatórios ou acessórios, incluindo os materiais e os meios humanos, técnicos e equipamentos, compete ao empreiteiro.

3 - O empreiteiro realiza todos os trabalhos que, por natureza, por exigência legal ou segundo o uso corrente, sejam considerados como preparatórios ou acessórios à execução da obra, designadamente:

- a) Trabalhos de montagem, construção, manutenção, desmontagem e demolição do estaleiro;
- b) Trabalhos necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra ou que circulem no respetivo local, incluindo o pessoal dos subempreiteiros e terceiros em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;
- c) Trabalhos de restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos e para evitar a estagnação de águas que os mesmos possam originar;
- d) Trabalhos de construção dos acessos ao estaleiro e das serventias internas deste.

4 - A preparação e o planeamento da execução da obra compreendem ainda:

- a) A apresentação pelo empreiteiro ao dono da obra de quaisquer dúvidas relativas aos materiais, aos métodos e às técnicas a utilizar na execução da empreitada;
- b) O esclarecimento dessas dúvidas pelo dono da obra;
- c) A apresentação pelo empreiteiro de reclamações relativamente a trabalhos complementares que se destinem ao suprimento de erros e omissões do projeto que sejam detetados nessa fase da obra, nos termos previstos no n.º 4 do artigo 378.º do CCP;
- d) A apreciação e decisão do dono da obra das reclamações a que se refere a alínea anterior;
- e) O estudo e definição pelo empreiteiro dos processos de construção a adotar na realização dos trabalhos;
- f) A elaboração e apresentação pelo empreiteiro do plano de trabalhos ajustado, no caso previsto no n.º 3 do artigo 361.º do CCP;
- g) A aprovação pelo dono da obra do documento referido na alínea f);
- h) A elaboração de documento do qual conste o desenvolvimento prático do plano de segurança e saúde e do



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

plano de sinalização temporária, devendo analisar, desenvolver e complementar as medidas aí previstas, em função do sistema utilizado para a execução da obra, em particular as tecnologias e a organização de trabalhos utilizados pelo empreiteiro.

Cláusula 7.ª

Plano de trabalhos ajustado

1 – No prazo de 30 dias a contar da data da celebração do contrato, o dono da obra pode apresentar ao empreiteiro um plano final de consignação, que densifique e concretize o plano inicialmente apresentado para efeitos de elaboração da proposta.

2 – No prazo de 5 dias a contar da data da notificação do plano final de consignação, deve o empreiteiro, quando tal se revele necessário, apresentar, nos termos e para os efeitos do artigo 361.º do CCP, o plano de trabalhos ajustado e o respetivo plano de pagamentos, observando na sua elaboração a metodologia fixada no presente caderno de encargos.

3 – O plano de trabalhos ajustado não pode implicar a alteração do preço contratual, nem a alteração do prazo de conclusão da obra nem ainda alterações aos prazos parciais definidos no plano de trabalhos constante do contrato, para além do que seja estritamente necessário à adaptação do plano de trabalhos ao plano final de consignação.

4 – O plano de trabalhos ajustado deve, nomeadamente:

- a) Definir com precisão os momentos de início e de conclusão da empreitada, bem como a sequência, o escalonamento no tempo, o intervalo e o ritmo de execução das diversas espécies de trabalho, distinguindo as fases que porventura se considerem vinculativas e a unidade de tempo que serve de base à programação;
- b) Indicar as quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra necessária, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
- c) Indicar as quantidades e a natureza do equipamento necessário, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
- d) Especificar quaisquer outros recursos, exigidos ou não no presente caderno de encargos, que serão mobilizados para a realização da obra.

5 – O plano de pagamentos deve conter a previsão, quantificada e escalonada no tempo, do valor dos trabalhos a realizar pelo empreiteiro, na periodicidade definida para os pagamentos a efetuar pelo dono da obra, de acordo com o plano de trabalhos ajustado.

Cláusula 8.ª

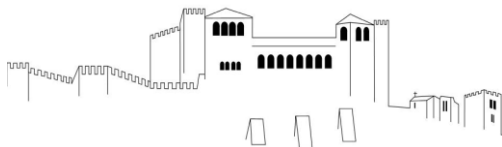
Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos

1 – O dono da obra pode modificar em qualquer momento o plano de trabalhos em vigor por razões de interesse público.

2 – No caso previsto no número anterior, o empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do contrato em função dos danos sofridos em consequência dessa modificação, mediante reclamação a apresentar no prazo de 30 dias a contar da data da notificação da mesma, que deve conter os elementos referidos no n.º 3 do artigo 354.º do CCP.

3 – Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a fato imputável ao empreiteiro, deve este apresentar ao dono da obra um plano de trabalhos modificado.

4 – Sem prejuízo do número anterior, em caso de desvio do plano de trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respetivos prazos parcelares, o dono da obra pode notificar o empreiteiro para apresentar, no prazo de dez dias, um plano de trabalhos modificado, adotando as medidas de correção que sejam necessárias à recuperação do atraso verificado.



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

5 - Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a fato imputável ao empreiteiro, deve este apresentar ao dono da obra um plano de trabalhos modificado.

6 - Sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 373.º do CCP, o dono da obra pronuncia-se sobre as alterações propostas pelo empreiteiro ao abrigo dos n.ºs 3 e 4 da presente cláusula no prazo de dez dias, equivalendo a falta de pronúncia a aceitação do novo plano.

7 - Em qualquer dos casos previstos nos números anteriores, o plano de trabalhos modificado apresentado pelo empreiteiro deve ser aceite pelo dono da obra desde que dele não resulte prejuízo para a obra ou prorrogação dos prazos de execução.

8 - Sempre que o plano de trabalhos seja modificado, deve ser feito o conseqüente reajustamento do plano de pagamentos.

Secção II

Prazos de execução

Cláusula 9.º

Prazo de execução da empreitada

1 - O empreiteiro obriga-se a:

- a) Iniciar a execução da obra na data da conclusão da consignação total ou da primeira consignação parcial ou ainda da data em que o dono da obra comunique ao empreiteiro a aprovação do plano de sinalização temporária e do plano de segurança e saúde, caso esta última data seja posterior;
- b) Cumprir todos os prazos parciais vinculativos de execução previstos no plano de trabalhos em vigor;
- c) Concluir a execução da obra no prazo de **240 dias** a contar da data da sua consignação e a realização de vistoria de obra para efeitos da sua receção provisória.

2 - No caso de se verificarem atrasos injustificados na execução de trabalhos em relação ao plano de trabalhos em vigor, imputáveis ao empreiteiro, este é obrigado, a expensas suas, a tomar todas as medidas de reforço de meios de ação e de reorganização da obra necessárias à recuperação dos atrasos e ao cumprimento do prazo de execução.

3 - Em nenhum caso serão atribuídos prémios ao empreiteiro pela conclusão da execução da obra antes do prazo fixado na alínea c) do n.º 1 da presente cláusula.

Cláusula 10.ª

Cumprimento do plano de trabalhos

1 - O empreiteiro informa mensalmente o diretor de fiscalização da obra dos desvios que se verifiquem entre o desenvolvimento efetivo de cada uma das espécies de trabalhos e as previsões do plano em vigor.

2 - Quando os desvios assinalados pelo empreiteiro, nos termos do número anterior, não coincidirem com os desvios reais, o diretor de fiscalização da obra notifica-o dos que considera existirem.

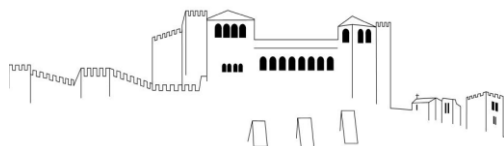
3 - No caso de o empreiteiro retardar injustificadamente a execução dos trabalhos previstos no plano em vigor, de modo a pôr em risco a conclusão da obra dentro do prazo contratual, é aplicável o disposto no n.º 3 da cláusula 8.ª.

Cláusula 11.ª

Multas por violação dos prazos contratuais

1 - Em caso de atraso no início ou na conclusão da execução da obra por fato imputável ao empreiteiro, o dono da obra pode aplicar uma sanção contratual, por cada dia de atraso, em valor correspondente a 1 ‰ (1 por mil) do preço contratual.

2 - No caso de incumprimento de prazos parciais de execução da obra por fato imputável ao empreiteiro, é



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

aplicável o disposto no n.º 1, sendo o montante da sanção contratual aí prevista reduzido a metade.

3 - No caso do faseamento e execução dos trabalhos, bem como dos respetivos autos de medição mensais apresentarem um desvio negativo igual ou superior a 35% do valor adjudicado, no primeiro e/ou segundo terço do prazo de execução e/ou se apresentarem um desvio negativo igual ou superior a 30% do valor adjudicado no restante último terço do prazo de execução, comparativamente com o plano de trabalhos e o cronograma financeiro entregues aquando da entrega de proposta, o dono da obra aplicará uma sanção contratual, por cada trabalho planeado e não executado de acordo com o previsto no plano de trabalhos entregue aquando da entrega de proposta, bem como por cada dia de atraso, em valor correspondente a 1 ‰ (1 por mil) do preço contratual, para além do aplicável no disposto no n.º 1.

4 - O empreiteiro tem direito ao reembolso das quantias pagas a título de sanção contratual por incumprimento dos prazos parciais de execução da obra quando recupere o atraso na execução dos trabalhos e a obra seja concluída dentro do prazo de execução do contrato.

Cláusula 12.ª

Atos e direitos de terceiros

1 - Sempre que o empreiteiro sofra atrasos na execução da obra em virtude de qualquer fato imputável a terceiros, deve, no prazo de 10 dias a contar da data em que tome conhecimento da ocorrência, informar, por escrito, o diretor de fiscalização da obra, a fim de o dono da obra ficar habilitado a tomar as providências necessárias para diminuir ou recuperar tais atrasos.

2 - No caso de os trabalhos a executar pelo empreiteiro serem suscetíveis de provocar prejuízos ou perturbações a um serviço de utilidade pública, o empreiteiro, se disso tiver ou dever ter conhecimento, comunica, antes do início dos trabalhos em causa, ou no decorrer destes, esse fato ao diretor de fiscalização da obra, para que este possa tomar as providências que julgue necessárias perante a entidade concessionária ou exploradora daquele serviço.

Secção III

Condições de execução da empreitada

Cláusula 13.ª

Condições gerais de execução dos trabalhos

1 - A obra deve ser executada de acordo com as regras da arte e em perfeita conformidade com o projeto, com o presente caderno de encargos e com as demais condições técnicas contratualmente estipuladas.

2 - Relativamente às técnicas construtivas a adotar, o empreiteiro fica obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, o conjunto de prescrições técnicas definidas nos termos da cláusula 2.ª.

3 - O empreiteiro pode propor ao dono da obra a substituição dos métodos e técnicas de construção ou dos materiais previstos no presente caderno de encargos e no projeto por outros que considere mais adequados, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.

4 - Compete ao empreiteiro o reconhecimento do local dos trabalhos, bem como do cadastro das infraestruturas existentes das entidades envolvidas, razão pela qual o dono de obra não reconhece os direitos ao adjudicatário de reclamação de prejuízos ou de quaisquer danos que eventualmente possam advir neste âmbito.

Cláusula 14.ª

Trabalhos complementares do projeto e de outros documentos

1 - O empreiteiro deve comunicar ao diretor de fiscalização da obra quaisquer trabalhos complementares que se destinem ao suprimento de erros ou omissões dos elementos da solução da obra por que se rege a execução dos trabalhos, bem como das ordens, avisos e notificações recebidas.

2 - O empreiteiro tem a obrigação de executar os trabalhos complementares, desde que tal lhe seja ordenado por escrito pelo dono da obra e lhe sejam entregues as alterações aos elementos da solução de obra necessárias à sua



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

execução, salvo, quanto a este último aspeto, quando o empreiteiro tenha a obrigação pré- contratual ou contratual de elaborar o projeto de execução.

3 - Quando o empreiteiro tenha a obrigação de elaborar o projecto de execução, é o mesmo responsável pelos trabalhos complementares que tenham por finalidade o suprimento dos respectivos erros e omissões, excepto quando estes sejam induzidos pelos elementos elaborados ou disponibilizados pelo dono de obra.

4 - O dono da obra é responsável pelo pagamento dos trabalhos complementares e que sejam resultantes dos elementos que tenham sido por si elaborados ou disponibilizados, cuja execução ordene ao empreiteiro.

5 - O empreiteiro deve, no prazo de 60 dias contados da data da consignação total ou da primeira consignação parcial, reclamar sobre a existência de erros e omissões do caderno de encargos, salvo dos que sejam detectáveis durante a execução da obra, sob pena de ser responsável por suportar metade do valor dos trabalhos complementares de suprimento desses erros e omissões.

6 - O empreiteiro é ainda responsável pelos trabalhos complementares que se destinem ao suprimento de erros e omissões que, não podendo objectivamente ser detectados fase de formação do contrato, também não tenham sido por ele identificados no prazo de 30 dias a contar da data em que lhe fosse exigível a sua deteção.

Cláusula 15.ª

Alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro

1 - Sempre que propuser qualquer alteração ao projeto, o empreiteiro deve apresentar todos os elementos necessários à sua perfeita apreciação.

2 - Os elementos referidos no número anterior devem incluir, nomeadamente, a memória ou nota descritiva e explicativa da solução seguida, com indicação das eventuais implicações nos prazos e custos e, se for caso disso, peças desenhadas e cálculos justificativos e especificações de qualidade da mesma.

3 - Não podem ser executados quaisquer trabalhos nos termos das alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro sem que estas tenham sido expressamente aceites pelo dono da obra.

Cláusula 16.ª

Menções obrigatórias no local dos trabalhos

1 - Sem prejuízo do cumprimento das obrigações decorrentes da legislação em vigor, é da responsabilidade e encargo do empreiteiro a execução, fornecimento e afixação no local dos trabalhos, de forma visível, a identificação da obra, do dono da obra e do empreiteiro, com menção do respetivo alvará ou número de título de registo ou dos documentos a que se refere a alínea a) do n.º 5 do artigo 81.º do CCP, e manter cópia dos alvarás ou títulos de registo dos subcontratados ou dos documentos previstos na referida alínea, consoante os casos.

2 - O empreiteiro deve ter patente no local da obra, em bom estado de conservação, o livro de registo da obra e um exemplar do projeto, do caderno de encargos, do clausulado contratual e dos demais documentos a respeitar na execução da empreitada, com as alterações que neles hajam sido introduzidas.

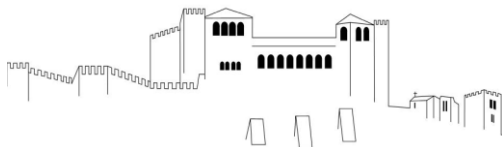
3 - O empreiteiro obriga-se também a ter patente no local da obra o horário de trabalho em vigor, bem como a manter, à disposição de todos os interessados, o texto dos contratos coletivos de trabalho aplicáveis.

4 - Nos estaleiros de apoio da obra devem igualmente estar patentes os elementos do projeto respeitantes aos trabalhos aí em curso.

Cláusula 17.ª

Ensaio

1 - Todos os equipamentos instalados em obra devem ser alvo de testes e ensaios especificados nas condições técnicas constantes dos seus projetos de execução e previstos nos regulamentos em vigor e constituem encargo do empreiteiro. Os testes e ensaios devem ser efetuados na presença do diretor da fiscalização, sendo os resultados



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

registados em listagem e entregue à fiscalização e ao projetista, para avaliação e aprovação.

2 - Quando o dono da obra tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode exigir a realização de quaisquer outros ensaios que se justifiquem, para além dos previstos.

3 - No caso de os resultados dos ensaios referidos no número anterior se mostrarem insatisfatórios e as deficiências encontradas forem da responsabilidade do empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquelas deficiências ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do dono da obra.

Cláusula 18.ª

Medições

1 - As medições de todos os trabalhos executados, incluindo os trabalhos não previstos no projeto e os trabalhos não devidamente ordenados pelo dono da obra são feitas no local da obra com a colaboração do empreiteiro e são formalizados em auto.

2 - As medições são efetuadas mensalmente, devendo estar concluídas até ao oitavo dia do mês imediatamente seguinte àquele a que respeitam.

3 - A realização das medições obedece aos seguintes critérios:

- a) As normas oficiais de medição que porventura se encontrem em vigor;
- b) As normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
- c) Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o dono da obra e o empreiteiro.

Cláusula 19.ª

Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados

1 - Salvo no que respeite a materiais e elementos de construção que sejam fornecidos pelo dono da obra [*apenas quando esteja previsto a disponibilização pelo dono da obra de meios necessários à realização da obra*] correm inteiramente por conta do empreiteiro os encargos e responsabilidades decorrentes da utilização na execução da empreitada de materiais, de elementos de construção ou de processos de construção a que respeitem quaisquer patentes, licenças, marcas, desenhos registados e outros direitos de propriedade industrial.

2 - No caso de o dono da obra ser demandado por infração na execução dos trabalhos de qualquer dos direitos mencionados no número anterior, o empreiteiro indemniza-o por todas as despesas que, em consequência, deva suportar e por todas as quantias que tenha de pagar, seja a que título for.

Cláusula 20.ª

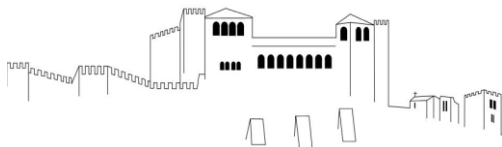
Execução simultânea de outros trabalhos no local da obra

1 - O dono da obra reserva-se o direito de executar ele próprio ou de mandar executar por outrem, conjuntamente com os da presente empreitada e na mesma obra, quaisquer trabalhos não incluídos no contrato, ainda que sejam de natureza idêntica à dos contratados.

2 - Os trabalhos referidos no número anterior são executados em colaboração com o diretor de fiscalização da obra, de modo a evitar atrasos na execução do contrato ou outros prejuízos.

3 - Quando o empreiteiro considere que a normal execução da empreitada está a ser impedida ou a sofrer atrasos em virtude da realização simultânea dos trabalhos previstos no n.º 1, deve apresentar a sua reclamação no prazo de dez dias a contar da data da ocorrência, a fim de serem adotadas as providências adequadas à diminuição ou eliminação dos prejuízos resultantes da realização daqueles trabalhos.

4 - No caso de verificação de atrasos na execução da obra ou outros prejuízos resultantes da realização dos trabalhos previstos no n.º 1, o empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do contrato, de acordo com os artigos 282.º e 354.º do CCP, a efetuar nos seguintes termos:



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

- a) Prorrogação do prazo do contrato por período correspondente ao do atraso eventualmente verificado na realização da obra, e;
- b) Indemnização pelo agravamento dos encargos previstos com a execução do contrato que demonstre ter sofrido.

Cláusula 21.ª

Outros encargos do empreiteiro

- 1 - Correm inteiramente por conta do empreiteiro a reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos que lhe sejam imputáveis, sejam sofridos por terceiros até à receção definitiva dos trabalhos em consequência do modo de execução destes últimos, da atuação do pessoal do empreiteiro ou dos seus subempreiteiros e fornecedores e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos;
- 2 - Constituem ainda encargos do empreiteiro a celebração dos contratos de seguros indicados no presente caderno de encargos, a constituição das cauções exigidas no programa do procedimento [*quando exigíveis*] e as despesas inerentes à celebração do contrato.

Secção IV

Pessoal

Cláusula 22.ª

Obrigações gerais

- 1 - São da exclusiva responsabilidade do empreiteiro as obrigações relativas ao pessoal empregado na execução da empreitada, à sua aptidão profissional e à sua disciplina.
- 2 - O empreiteiro deve manter a boa ordem no local dos trabalhos, devendo retirar do local dos trabalhos, por sua iniciativa ou imediatamente após ordem do dono da obra, o pessoal que haja tido comportamento perturbador dos trabalhos, designadamente por menor probidade no desempenho dos respetivos deveres, por indisciplina ou por desrespeito de representantes ou agentes do dono da obra, do empreiteiro, dos subempreiteiros ou de terceiros.
- 3 - A ordem referida no número anterior deve ser fundamentada por escrito quando o empreiteiro o exija, mas sem prejuízo da imediata suspensão do pessoal.
- 4 - As quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra aplicada na empreitada devem estar de acordo com as necessidades dos trabalhos, tendo em conta o respetivo plano.

Cláusula 23.ª

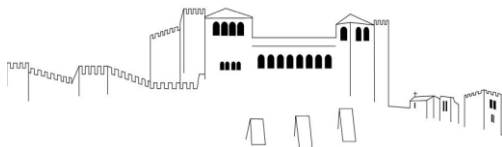
Horário de trabalho

- 1 - O empreiteiro pode realizar trabalhos fora do horário de trabalho, ou por turnos, desde que, para o efeito, obtenha autorização da entidade competente, se necessária, nos termos da legislação aplicável, e dê a conhecer, por escrito, com antecedência suficiente, o respetivo programa ao diretor de fiscalização da obra.

Cláusula 24.ª

Segurança, higiene e saúde no trabalho

- 1 - O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança, higiene e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações, incluindo todos os documentos que constam no plano de segurança e saúde e do plano de sinalização temporária, quer em relação aos procedimentos de segurança relativos os trabalhos a executar, quer em relação aos documentos obrigatórios de todo o pessoal e equipamento em obra, exigidos por lei.



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

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

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

4 - Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o diretor de fiscalização da obra o exija, o empreiteiro deve apresentar apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, nos termos previstos no n.º 1 da cláusula 32.ª.

5 - O empreiteiro responde, a qualquer momento, perante o diretor de fiscalização da obra, pela observância das obrigações previstas nos números anteriores, relativamente a todo o pessoal empregado na obra.

Cláusula 25.ª

Sinalização Temporária

1 - O empreiteiro obriga-se a colocar na estrada, precedendo a execução de qualquer tipo de trabalhos, os sinais considerados necessários tendo em vista garantir as melhores condições de circulação e segurança rodoviária durante a realização de qualquer tipo de trabalho, em estrita obediência ao Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 01 de Outubro, e às alterações introduzidas pelo DR n.º 41/2002 de 20 de Agosto e pelo DR n.º 13/2003 de 26 de junho.

2 - O empreiteiro é ainda obrigado a solicitar o apoio das autoridades de segurança pública sempre que a intervenção obrigue à circulação alternada em vias classificadas como vias distribuidoras principais e/ou Locais ou sempre que o elevado volume de tráfego o justifique.

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

4 - Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o diretor de fiscalização da obra o exija, o empreiteiro apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, nos termos previstos no n.º 1 da cláusula 32.ª.

Secção V

Trabalhos Preparatórios e Equipamentos

Cláusula 26.ª

Trabalhos preparatórios e acessórios

1 - O empreiteiro é obrigado a realizar todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatórios ou acessórios dos que constituem objeto do contrato.

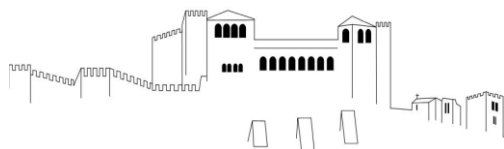
2 - Entre os trabalhos a que se refere a cláusula anterior compreendem-se, designadamente, salvo determinação expressa em contrário deste caderno de encargos, a montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro.

Cláusula 27.ª

Equipamentos

1 - Constitui encargo do empreiteiro, salvo estipulação em contrário deste caderno de encargos, o fornecimento e utilização das máquinas; aparelhos, utensílios, ferramentas, andaimes e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.

2 - O equipamento a que se refere a cláusula anterior deve satisfazer, quer quanto às suas características, quer



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

quanto ao seu funcionamento, o estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

Secção VI

Materiais e elementos de Construção

Cláusula 28.ª

Características dos materiais e elementos de construção

1 - Os materiais e elementos de construção a empregar na obra terão as qualidades, dimensões, formas e demais características definidas no caderno de encargos e nos restantes documentos contratuais, com as tolerâncias normalizadas ou admitidas nos mesmos documentos.

2 - Sempre que o caderno de encargos ou o contrato não fixem as características de materiais ou elementos de construção, o empreiteiro não poderá empregar materiais que não correspondam às características da obra ou que sejam de qualidade inferior aos usualmente empregues em obras que se destinem a idêntica utilização.

3 - No caso de dúvida quanto aos materiais a empregar nos termos da cláusula anterior, devem observar-se as normas portuguesas em vigor, desde que compatíveis com o direito comunitário, ou, na falta destas, as normas utilizadas na Comunidade Europeia.

4 - Nos casos previstos nos números anteriores, o empreiteiro proporá, por escrito, à fiscalização a aprovação dos materiais ou elementos de construção escolhidos. Esta proposta deverá ser apresentada, de preferência, no período de preparação e planeamento da empreitada e sempre de modo que as diligências de aprovação não comprometam o cumprimento do plano de trabalhos nem o prazo em que o dono da obra se deverá pronunciar.

5 - O empreiteiro poderá propor a substituição contratual de materiais ou de elementos de construção, desde que, por escrito, a fundamente e indique em pormenor as características que esses materiais ou elementos deverão satisfazer e o aumento ou diminuição de encargos que da sua substituição possa resultar, bem como o prazo em que o dono da obra se deverá pronunciar.

6 - O aumento ou diminuição de encargos resultantes da imposição ou aceitação pelo dono da obra de qualquer das características de materiais ou elementos de construção será, respetivamente, acrescido ou deduzido do preço da empreitada.

Cláusula 29.ª

Amostras Padrão

1 - Sempre que o dono da obra ou o empreiteiro o julgue necessário, este último apresentará amostras de materiais ou elementos de construção a utilizar, as quais, depois de aprovadas pelo fiscal da obra, servirão de padrão.

2 - As amostras deverão ser acompanhadas, se a sua natureza o justificar ou for exigido pela fiscalização, de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratório oficial.

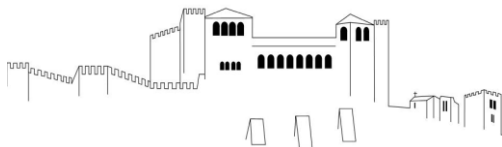
3 - Sempre que a apresentação das amostras seja de iniciativa do empreiteiro, ela deverá ter lugar, na medida do possível, durante o período de preparação e planeamento da obra e, em qualquer caso, de modo que as diligências de aprovação não prejudiquem o cumprimento do plano Marcação Rodoviária.

Cláusula 30.ª

Casos especiais

1 - Os materiais ou elementos de construção sujeitos a homologação ou classificação obrigatórias só poderão ser aceites quando acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação, emitido por laboratório oficial, mas nem por isso ficarão isentos dos ensaios previstos neste caderno de encargos.

2 - Para os materiais ou elementos de construção sujeitos a controlo completo de laboratório oficial não serão



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

exigidos ensaios de receção relativamente às características controladas quando o empreiteiro forneça documento comprovativo emanado do mesmo laboratório; não se dispensará, contudo, a verificação de outras características, nomeadamente as geométricas.

3 - A fiscalização poderá verificar, em qualquer parte, o fabrico e a montagem dos materiais ou elementos em causa, devendo o empreiteiro facultar-lhe, para o efeito, todas as informações e facilidades necessárias. A aprovação só será, todavia, efetuada depois da entrada na obra dos materiais ou elementos de construção referidos.

Cláusula 31.ª

Depósito e armazenagem de materiais ou elementos de construção

1 - O empreiteiro deverá possuir em depósito as quantidades de materiais e elementos de construção suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de aprovação necessárias.

2 - Os materiais e elementos de construção deverão ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados, com arrumação que garanta condições adequadas de acesso e circulação.

3 - Desde que a sua origem seja a mesma, o dono da obra poderá autorizar que, depois da respetiva aprovação, os materiais e elementos de construção não se separem por lotes, devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação por tipos.

4 - O empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.

5 - Os materiais e elementos de construção que possam ser contaminantes, deverão ser acondicionados provisoriamente em local impermeabilizado, confinado e devidamente identificado.

Capítulo III

Obrigações do dono da obra

Cláusula 32.ª

Preço e condições de pagamento

1 - Pela execução da obra e pelo cumprimento das demais obrigações decorrentes do contrato, deve o dono da obra pagar ao empreiteiro a quantia total que constar da proposta adjudicada, a qual não pode exceder a quantia de **1.150.712,20 €** (Um milhão cento e cinquenta mil setecentos e doze euros e vinte cêntimos), acrescido de IVA à taxa legal em vigor, com a seguinte repartição:

- **Lote 1** - União das Freguesias de Monte Redondo e Carreira, Freguesia da Bajouca e Freguesia de Coimbrão, **€493.752,20** (quatrocentos e noventa e três mil setecentos e cinquenta e dois euros e vinte cêntimos), acrescido de IVA à taxa legal em vigor;
- **Lote 2** - União das Freguesias de Monte Real e Carvide, União das Freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa, Freguesia de Regueira de Pontes e Freguesia de Amor, **€656.960,00** (seiscentos e cinquenta e seis mil novecentos e sessenta euros), acrescido de IVA à taxa legal em vigor;

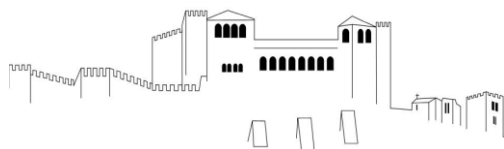
2 - Os pagamentos a efetuar pelo dono da obra têm uma periodicidade mensal, sendo o seu montante determinado por medições mensais a realizar de acordo com o disposto na cláusula 18.ª.

3 - Os pagamentos são efetuados no prazo máximo de 60 dias após a apresentação da respetiva fatura.

4 - As faturas e os respetivos autos de medição são elaborados de acordo com o modelo e respetivas instruções fornecidos pelo diretor de fiscalização da obra.

5 - Cada auto de medição deve referir todos os trabalhos constantes do plano de trabalhos que tenham sido concluídos durante o mês, sendo a sua aprovação pelo diretor de fiscalização da obra condicionada à realização completa daqueles.

6 - No caso de falta de aprovação de alguma fatura em virtude de divergências entre o diretor de fiscalização da obra e o empreiteiro quanto ao seu conteúdo, deve aquele devolver a respetiva fatura ao empreiteiro, para que este



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

elabore uma fatura com os valores aceites pelo diretor de fiscalização da obra e uma outra com os valores por este não aprovados.

7 - O pagamento de trabalhos complementares é feito nos termos previstos nos números anteriores, mas com base nos preços que lhes forem, em cada caso, especificamente aplicáveis, nos termos do artigo 373.º do CCP.

Cláusula 33.ª

Adiantamentos ao empreiteiro

1 - O empreiteiro pode solicitar, através de pedido fundamentado ao dono da obra, um adiantamento da parte do custo da obra necessária à aquisição de materiais ou equipamentos cuja utilização haja sido prevista no plano de trabalhos.

2 - Sem prejuízo do disposto nos artigos 292.º e 293.º do CCP, o adiantamento referido no número anterior só pode ser pago depois de o empreiteiro ter comprovado a prestação de uma caução do valor do adiantamento, através de títulos emitidos ou garantidos pelo Estado, garantia bancária ou seguro-caução.

3 - Todas as despesas decorrentes da prestação da caução prevista no número anterior correm por conta do empreiteiro.

4 - A caução para garantia de adiantamentos de preço é progressivamente liberada à medida que forem executados os trabalhos correspondentes ao pagamento adiantado que tenha sido efetuado pelo dono da obra, nos termos do n.º 2 do artigo 295.º do CCP.

Cláusula 34.ª

Descontos nos pagamentos

1 - Para reforço da caução prestada com vista a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, às importâncias que o empreiteiro tiver a receber em cada um dos pagamentos parciais previstos é deduzido o montante correspondente a 5 % (cinco por cento) desse pagamento.

2 - O desconto para garantia pode, a todo o tempo, ser substituído por depósito de títulos, garantia bancária ou seguro-caução, nos mesmos termos previstos no programa do procedimento para a caução referida no número anterior.

Cláusula 35.ª

Mora no pagamento

Em caso de atraso do dono da obra no cumprimento das obrigações de pagamento do preço contratual, tem o empreiteiro direito aos juros de mora sobre o montante em dívida à taxa legalmente fixada para o efeito pelo período correspondente à mora.

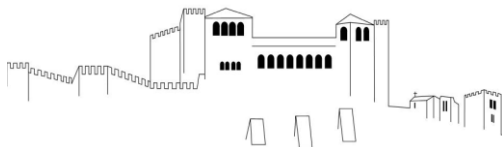
Cláusula 36.ª

Revisão de preços

1 - A revisão dos preços contratuais, como consequência de alteração dos custos de mão-de-obra, de materiais ou de equipamentos de apoio durante a execução da empreitada, é efetuada nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, na modalidade de fórmula polinomial.

2 - A revisão de preços, obedece às seguintes fórmulas:

F15 — grandes reparações de estradas, associada aos restantes capítulos do mapa de quantidades;



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

$$Ct = 0.20 \frac{S_t}{S^o} + 0.22 \frac{M_{03t}}{M_{03}^o} + 0.02 \frac{M_{15t}}{M_{15}^o} + 0.15 \frac{M_{18t}}{M_{18}^o} + 0.02 \frac{M_{20t}}{M_{20}^o} + 0.04 \frac{M_{22t}}{M_{22}^o} + 0.01 \frac{M_{24t}}{M_{24}^o} + 0.02 \frac{M_{30t}}{M_{30}^o} + 0.01 \frac{M_{32t}}{M_{32}^o} + 0.02 \frac{M_{35t}}{M_{35}^o} + 0.02 \frac{M_{45t}}{M_{45}^o} + 0.01 \frac{M_{48t}}{M_{48}^o} + 0.01 \frac{M_{49t}}{M_{49}^o} + 0.15 \frac{E}{E_0} + 0.10$$

Sendo:

Ct - o coeficiente de atualização mensal a aplicar ao montante sujeito a revisão, obtido a partir de um somatório de parcelas com uma aproximação de seis casas decimais e arredondadas para mais quando o valor da sétima casa decimal seja igual ou superior a cinco, mantendo-se o valor da sexta casa decimal no caso contrário;

St - o índice dos custos de mão-de-obra relativo ao mês a que respeita a revisão;

So - o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;

Et - é o índice dos custos dos equipamentos de apoio, em função do tipo de obra, relativo ao mês a que respeita a revisão;

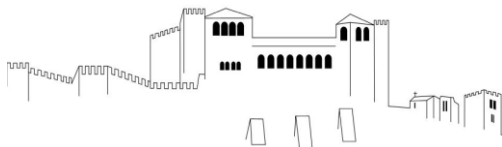
Eo - é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;

M_{03t} , M_{15t} , M_{18t} , M_{20t} , M_{22t} , M_{24t} , M_{30t} , M_{32t} , M_{35t} , M_{45t} , M_{48t} , M_{49t} , são os índices dos custos dos materiais mais significativos, chapa de aço macio, gasóleo, Perfilados pesados e ligeiros, Tintas para construção metálica, respetivamente, incorporados ou não, em função do tipo de obra e relativos ao mês a que respeita a revisão, considerando-se como mais significativos os materiais que representem, pelo menos, 1% do valor total do contrato, com uma aproximação às centésimas;

M_{03o} , M_{15o} , M_{18o} , M_{20o} , M_{22o} , M_{24o} , M_{30o} , M_{32o} , M_{35o} , M_{45o} , M_{48o} , M_{49o} , são os mesmos índices, mas relativos ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas.

3 - [Apenas para o caso de a revisão ser feita na modalidade de garantia de custos pelo dono da obra:] A revisão de preços obedece às seguintes condições:

- Os custos de mão-de-obra e de materiais, fixados de acordo com os valores médios praticados no mercado, são os indicados neste caderno de encargos ou no título contratual;
- A garantia de custo de mão-de-obra abrange exclusivamente as profissões enumeradas neste caderno de encargos;
- A garantia de custo de mão-de-obra não abrange os encargos de deslocação e de transporte do pessoal do empreiteiro nem os agravamentos correspondentes à prestação de trabalho em horas extraordinárias que não estejam expressamente previstas neste caderno de encargos;
- A revisão de preços relativa ao custo de mão-de-obra incidirá sobre o valor correspondente à percentagem fixada na legislação sobre revisão de preços;
- O empreiteiro obriga-se a enviar ao diretor de fiscalização da obra o duplicado das folhas de salários pagos na obra, do qual lhe será passado recibo, no prazo de cinco dias a contar da data de encerramento das folhas;
- Em anexo ao duplicado das folhas de salários, o empreiteiro obriga-se a enviar também um mapa com a relação do pessoal e respetivos salários e encargos sociais a que corresponda ajustamento de preços no qual figurem os montantes calculados na base dos que forem garantidos, dos efetivamente despendidos e as correspondentes diferenças a favor do dono da obra ou do empreiteiro;
- O dono da obra pode exigir ao empreiteiro a justificação de quaisquer salários ou encargos sociais que



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

figurem nas folhas enviadas ao diretor de fiscalização da obra;

h) Os preços garantidos para os materiais são considerados como preços no local de origem do fornecimento ao empreiteiro e não incluem, portanto, os encargos de transporte e os que a este forem inerentes, salvo se neste caderno de encargos se especificar de outra forma;

i) Se para a aquisição de materiais de preço garantido tiverem sido facultados adiantamentos ao empreiteiro, as quantidades de materiais adquiridos nessas condições não são suscetíveis de revisão de preços a partir das datas de pagamento dos respetivos adiantamentos;

j) Independentemente do direito de vigilância sobre os preços relativos à aquisição de materiais de preço garantido, o dono da obra tem o direito de exigir do empreiteiro a justificação dos respetivos preços.

4 - Os diferenciais de preços, para mais ou para menos, que resultem da revisão de preços da empreitada são incluídos nas situações de trabalhos.

Secção V

Seguros

Cláusula 37.ª

Contratos de seguro

1 - O empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de acidentes de trabalho, cuja apólice deve abranger todo o pessoal por si contratado, a qualquer título, bem como a apresentar comprovativo que o pessoal contratado pelos subempreiteiros possui seguro obrigatório de acidentes de trabalho de acordo com a legislação em vigor em Portugal.

2 - O empreiteiro e os seus subcontratados obrigam-se a subscrever e a manter em vigor, durante o período de execução do contrato, as apólices de seguro previstas nas cláusulas seguintes e na legislação aplicável, das quais deverão exibir cópia e respetivo recibo de pagamento de prémio na data da consignação.

3 - O empreiteiro é responsável pela satisfação das obrigações previstas na presente secção, devendo zelar pelo controlo efetivo da existência das apólices de seguro dos seus subcontratados.

4 - Sem prejuízo do disposto no n.º 3 da cláusula seguinte, o empreiteiro obriga-se a manter as apólices de seguro referidas no n.º 1 válidas até ao final à data da receção provisória da obra ou, no caso do seguro relativo aos equipamentos e máquinas auxiliares afetas à obra ou ao estaleiro, até à desmontagem integral do estaleiro.

5 - O dono da obra pode exigir, em qualquer momento, cópias e recibos de pagamento das apólices previstas na presente secção ou na legislação aplicável, não se admitindo a entrada no estaleiro de quaisquer equipamentos sem a exibição daquelas cópias e recibos.

6 - Todas as apólices de seguro e respetivas franquias previstas na presente secção e restante legislação aplicável constituem encargo único e exclusivo do empreiteiro e dos seus subcontratados, devendo os contratos de seguro ser celebrados com entidade seguradora legalmente autorizada.

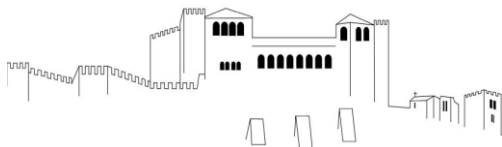
7 - O empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de responsabilidade civil válido, de acordo com o exigido no n.º 1 do artigo 23.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de Junho.

8 - Os seguros previstos no presente caderno de encargos em nada diminuem ou restringem as obrigações e responsabilidades legais ou contratuais do empreiteiro perante o dono da obra e perante a lei.

Cláusula 38.ª

Outros sinistros

1 - O empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de responsabilidade civil automóvel cuja apólice deve abranger toda a frota de veículos de locomoção própria por si afetas à obra, que circulem na via pública ou no local da obra, independentemente de serem veículos de passageiros e de carga, máquinas ou equipamentos industriais, de acordo com as normas legais sobre responsabilidade civil automóvel (riscos de circulação), bem como apresentar



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

comprovativo que os veículos afetos às obras pelo(s) subempreiteiro(s) se encontra(m) seguro(s).

2 - O empreiteiro obriga-se ainda a celebrar um contrato de seguro relativo aos danos próprios do equipamento, máquinas auxiliares e estaleiro, cuja apólice deve cobrir todos os meios auxiliares que vier a utilizar no estaleiro, incluindo bens imóveis, armazéns, abarracamentos, refeitórios, camaratas, oficinas e máquinas e equipamentos fixos ou móveis, onde devem ser garantidos os riscos de danos próprios.

3 - O capital mínimo seguro pelo contrato referido nos números anteriores deve perfazer, no total, um capital seguro que não pode ser inferior ao capital mínimo seguro obrigatório para os riscos de circulação (ramo automóvel).

4 - No caso dos bens imóveis referidos no n.º 2, a apólice deve cobrir, no mínimo, os riscos de incêndio, raio, explosão e riscos catastróficos, devendo o capital seguro corresponder ao respetivo valor patrimonial.

Cláusula 39.ª

Representação do empreiteiro

1 - Durante a execução do contrato, o empreiteiro é representado por um diretor de obra, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação diversa no caderno de encargos ou no contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.

2 - O empreiteiro obriga-se, sob reserva de aceitação pelo dono da obra, a confiar a sua representação a um técnico com a qualificação mínima de engenharia técnico civil.

3 - À data da celebração do contrato, o empreiteiro deverá confirmar, por escrito, o nome do diretor de obra, indicando a sua qualificação técnica e ainda comprovar a contratação de diretor de obra, devendo esta informação ser acompanhada por uma declaração subscreta pelo técnico designado assumindo a responsabilidade pela direção técnica da obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade.

4 - As ordens, os avisos e as notificações que se relacionem com os aspetos técnicos da execução da empreitada são dirigidos diretamente ao diretor de obra.

5 - O diretor de obra acompanha assiduamente os trabalhos e está presente no local da obra sempre que para tal seja convocado.

6 - O dono da obra poderá impor a substituição do diretor de obra, devendo a ordem respetiva ser fundamentada por escrito.

7 - Na ausência ou impedimento do diretor de obra, o empreiteiro é representado por quem aquele indicar para esse efeito, devendo estar habilitado com os poderes necessários para responder, perante o diretor de fiscalização da obra, pela marcha dos trabalhos.

8 - O empreiteiro deve designar um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho e, em particular, pela correta aplicação do documento referido na alínea h) do n.º 4 da cláusula 6.ª.

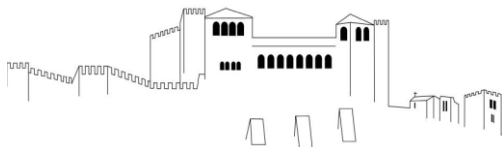
Cláusula 40.ª

Representação do dono da obra

1 - Durante a execução, o dono da obra é representado por um diretor de fiscalização da obra, designado por aquele nos termos do n.º 2 do artigo 344.º, e por um gestor do contrato, nos termos do artigo 290.º-A, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação distinta no caderno de encargos ou no contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.

2 - O dono da obra notifica o empreiteiro da identidade do diretor de fiscalização da obra, e do gestor do contrato, que designe para a fiscalização local dos trabalhos até à data da consignação ou da primeira consignação parcial.

3 - O diretor de fiscalização da obra tem poderes de representação do dono da obra em todas as matérias relevantes para a execução dos trabalhos, nomeadamente para resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

empregueiro neste âmbito, excetuando as matérias de modificação, resolução ou revogação do contrato.

Cláusula 41.ª

Livro de registo da obra

1 - O empregueiro organiza um registo da obra, em livro adequado, com as folhas numeradas e rubricadas por si e pelo diretor de fiscalização da obra, contendo uma informação sistemática e de fácil consulta dos acontecimentos mais importantes relacionados com a execução dos trabalhos.

2 - Os fatos a consignar obrigatoriamente no registo da obra são, os referidos no n.º 3 do artigo 304.º e no n.º 3 do artigo 305.º do CCP.

3 - O livro de registo ficará patente no local da obra, ao cuidado do diretor da obra, que o deverá apresentar sempre que solicitado pelo diretor de fiscalização da obra ou por entidades oficiais com jurisdição sobre os trabalhos.

Capítulo V

Receção e liquidação da obra

Cláusula 42.ª

Receção provisória

1 - A receção provisória da obra depende da realização de vistoria, que deve ser efetuada logo que a obra esteja concluída no todo ou em parte, mediante solicitação do empregueiro ou por iniciativa do dono da obra, tendo em conta o termo final do prazo total ou dos prazos parciais de execução da obra.

2 - No caso de serem identificados defeitos da obra que impeçam a sua receção provisória, esta é efetuada relativamente a toda a extensão da obra que não seja objeto de deficiência.

3 - O procedimento de receção provisória obedece ao disposto nos artigos 394.º a 396.º do CCP.

Cláusula 43.ª

Prazo de garantia

1 - O prazo de garantia varia de acordo com os seguintes tipos de defeitos:

a) 10 anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos estruturais [de acordo com a alínea a) do n.º 2 do artigo 397.º do CCP, e apenas no caso de a obra em causa envolver «elementos construtivos estruturais»];

b) 5 anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos não estruturais ou instalações técnicas [de acordo com a alínea b) do n.º 2 do artigo 397.º do CCP, e apenas no caso de a obra em causa envolver «elementos construtivos não estruturais» ou «instalações técnicas»].

c) 2 anos para os defeitos que incidam sobre equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis [de acordo com a alínea c) do n.º 2 do artigo 397.º do CCP, e apenas no caso de a obra em causa envolver «equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis»].

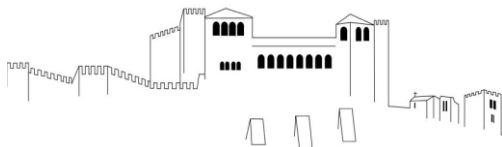
2 - Caso tenham ocorrido receções provisórias parcelares, o prazo de garantia fixado nos termos do número anterior é igualmente aplicável a cada uma das partes da obra que tenham sido recebidas pelo dono da obra.

3 - Excetuam-se do disposto no n.º 1 as substituições e os trabalhos de conservação que derivem do uso normal da obra ou de desgaste e depreciação normais consequentes da sua utilização para os fins a que se destina.

Cláusula 44.ª

Receção definitiva

1 - No final do prazo [dos prazos, se forem fixados vários] de garantia previsto na cláusula anterior, é realizada uma nova vistoria à obra para efeitos de receção definitiva.



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

2 - Se a vistoria referida no número anterior permitir verificar que a obra se encontra em boas condições de funcionamento e conservação, esta será definitivamente recebida.

3 - A receção definitiva depende, em especial, da verificação cumulativa dos seguintes pressupostos:

a) Funcionalidade regular, no termo do período de garantia, em condições normais de exploração, operação ou utilização, da obra e respetivos equipamentos, de forma que cumpram todas as exigências contratualmente previstas;

b) Cumprimento, pelo empreiteiro, de todas as obrigações decorrentes do período de garantia relativamente à totalidade ou à parte da obra a receber.

4 - No caso de a vistoria referida no n.º 1 permitir detetar deficiências, deteriorações, indícios de ruína ou falta de solidez, da responsabilidade do empreiteiro, ou a não verificação dos pressupostos previstos no número anterior, o dono da obra fixa o prazo para a sua correção dos problemas detetados por parte do empreiteiro, findo o qual será fixado o prazo para a realização de uma nova vistoria nos termos dos números anteriores.

Cláusula 45.ª

Restituição dos depósitos e quantias retidas e liberação da caução

1 - Feita a receção definitiva de toda a obra, são restituídas ao empreiteiro as quantias retidas como garantia ou a qualquer outro título a que tiver direito.

2 - Verificada a inexistência de defeitos da prestação do empreiteiro ou corrigidos aqueles que hajam sido detetados até ao momento da liberação, ou ainda quando considere os defeitos identificados e não corrigidos como sendo de pequena importância e não justificativos da não liberação, o dono da obra promove a liberação da caução destinada a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, nos seguintes termos [apenas para os contratos em que o prazo de garantia fixado na Cláusula 43.ª seja superior a dois anos, pois, quando o prazo for igual ou inferior, o prazo para o dono da obra promover a liberação integral da caução é de 30 dias após o termo do prazo de garantia]:

- a) No final do primeiro ano, 30 % do valor da caução;
- b) No final do segundo ano, 30% do valor da caução;
- c) No final do terceiro ano, 15% do valor da caução;
- d) No final do quarto ano, 15% do valor da caução;
- e) No final do quinto ano, os 10% restantes.

3 - No caso de haver lugar a receções definitivas parciais, a liberação da caução previstas nos números anteriores é promovida na proporção do valor respeitante à receção parcial.

Capítulo VI

Disposições finais

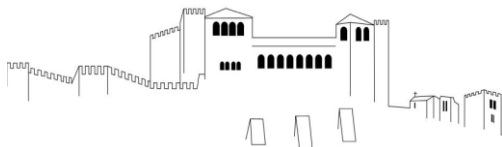
Cláusula 46.ª

Deveres de informação

1 - Cada uma das partes deve informar de imediato a outra sobre quaisquer circunstâncias que cheguem ao seu conhecimento e que possam afetar os respetivos interesses na execução do contrato, de acordo com as regras gerais da boa fé.

2 - Em especial, cada uma das partes deve avisar de imediato a outra de quaisquer circunstâncias, constituam ou não força maior, que previsivelmente impeçam o cumprimento ou o cumprimento tempestivo de qualquer uma das suas obrigações.

3 - No prazo de dez dias após a ocorrência de tal impedimento, a parte deve informar a outra do tempo ou da medida em que previsivelmente será afetada a execução do contrato.



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

Cláusula 47.ª

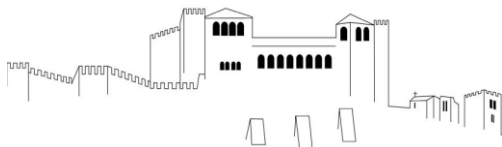
Cessão da posição contratual e subcontratação pelo empreiteiro

- 1 – O empreiteiro pode subcontratar as entidades identificadas na proposta adjudicada, desde que se encontrem cumpridos os requisitos constantes dos n.ºs 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.
- 2 – O dono da obra apenas pode opor-se à subcontratação na fase de execução quando não estejam verificados os limites constantes do artigo 383.º do CCP, ou quando haja fundado receio de que a subcontratação envolva um aumento de risco de incumprimento das obrigações emergentes do contrato.
- 3 – A subcontratação na fase de execução está sujeita a autorização do dono da obra, dependente da verificação da capacidade técnica do subcontratado em moldes semelhantes aos que foram exigidos ao subempreiteiro na fase de formação do contrato, aplicando-se, com as necessárias adaptações, o disposto nos ns.º 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.
- 4 – Todos os subcontratos devem ser celebrados por escrito e conter os elementos previstos no artigo 384.º do CCP, devendo ser especificados os trabalhos a realizar e expresso o que for acordado quanto à revisão de preços.
- 5 – O empreiteiro obriga-se a tomar as providências indicadas pelo diretor de fiscalização da obra para que este, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros presentes na obra.
- 6 – O disposto nos números anteriores é igualmente aplicável aos contratos celebrados entre os subcontratados e terceiros.
- 7 – No prazo de cinco dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, o empreiteiro deve, nos termos do n.º 3 do artigo 385.º do CCP, comunicar por escrito o facto ao dono da obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.
- 8 – A responsabilidade pelo exato e pontual cumprimento de todas as obrigações contratuais é do empreiteiro, ainda que as mesmas sejam cumpridas por recurso a subempreiteiros.
- 9 – A cessão da posição contratual por qualquer das partes depende da autorização da outra, sendo em qualquer caso vedada nas situações previstas no n.º 1 do artigo 317.º do CCP.

Cláusula 48.ª

Cessão da posição contratual por incumprimento do empreiteiro

- 1 – O empreiteiro, em caso de incumprimento das suas obrigações, que reúna os pressupostos para a resolução do contrato, pode ceder a sua posição contratual ao concorrente do procedimento pré-contratual na sequência do qual foi celebrado o contrato em execução, que venha a ser indicado pelo dono de obra, pela ordem sequencial daquele procedimento.
- 2 – Para efeito do disposto na parte final do número anterior, o dono de obra interpela, gradual e sequencialmente, os concorrentes que participaram no procedimento pré-contratual original, de acordo com a respectiva classificação final, a fim de concluir um novo contrato para a adjudicação da conclusão dos trabalhos.
- 3 – A execução do contrato ocorre nas mesmas condições já propostas pelo empreiteiro adjudicatário cedente no procedimento pré-contratual original.
- 4 – A cessão da posição contratual opera por mero efeito do dono de obra, sendo eficaz a partir da data por este indicada.
- 5 – Os direitos e obrigações do empreiteiro adjudicatário cedente, desde que constituídos em data anterior em data anterior à da notificação do acto referido no número anterior, transmitem-se automaticamente para o empreiteiro adjudicatário cessionário na data de produção de efeitos daquele acto, sem que este a tal se possa opor.
- 6 – As obrigações assumidas pelo empreiteiro adjudicatário cedente depois da notificação referida no n.º 4 da presente cláusula, apenas vinculam o empreiteiro adjudicatário cessionário quando este assim o declare, após a



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

cessão.

7 – A caução e as garantias prestadas pelo empreiteiro adjudicatário cedente são objecto de redução na proporção do valor das prestações efectivamente executadas e são liberadas seis meses após a data de cessão, ou, no caso de existirem obrigações de garantia, após o final dos respectivos prazos, mediante comunicação dirigida pelo dono de obra aos respectivos depositários ou emitentes.

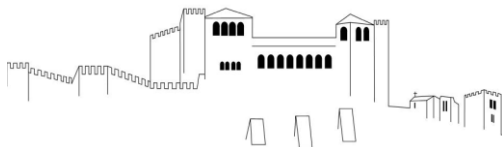
8 – A posição contratual do empreiteiro adjudicatário cedente nos subcontratos por si celebrados transmite-se automaticamente para o empreiteiro adjudicatário cessionário, salvo em caso de recusa por parte deste.

Cláusula 49.ª

Resolução do contrato pelo dono da obra

1 - Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o dono da obra pode resolver o contrato nos seguintes casos [*conforme admitido no n.º 1 do artigo 333.º do CCP, podem ser consagradas outras situações de grave violação das obrigações assumidas pelo empreiteiro*]:

- a) Incumprimento definitivo do contrato por fato imputável ao empreiteiro;
- b) Incumprimento, por parte do empreiteiro, de ordens, diretivas ou instruções transmitidas no exercício do poder de direção sobre matéria relativa à execução das prestações contratuais;
- c) Oposição reiterada do empreiteiro ao exercício dos poderes de fiscalização do dono da obra;
- d) Cessão da posição contratual ou subcontratação realizadas com inobservância dos termos e limites previstos na lei ou no contrato, desde que a exigência pelo empreiteiro da manutenção das obrigações assumidas pelo dono da obra contrarie o princípio da boa fé;
- e) Se o valor acumulado das sanções contratuais com natureza pecuniária exceder o limite previsto no n.º 2 do artigo 329.º do CCP;
- f) Incumprimento pelo empreiteiro de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato;
- g) Não renovação do valor da caução pelo empreiteiro, nos casos em que a tal esteja obrigado;
- h) O empreiteiro se apresente à insolvência ou esta seja declarada judicialmente;
- i) Se o empreiteiro, de forma grave ou reiterada, não cumprir o disposto na legislação sobre segurança, higiene e saúde no trabalho;
- j) Se, tendo faltado à consignação sem justificação aceite pelo dono da obra, o empreiteiro não comparecer, após segunda notificação, no local, na data e na hora indicados pelo dono da obra para nova consignação desde que não apresente justificação de tal falta aceite pelo dono da obra;
- l) Se ocorrer um atraso no início da execução dos trabalhos imputável ao empreiteiro que seja superior a 1/40 do prazo de execução da obra;
- m) Se o empreiteiro não der início à execução dos trabalhos complementares decorridos 15 dias da notificação da decisão do dono da obra que indefere a reclamação apresentada por aquele e reitera a ordem para a sua execução;
- n) Se houver suspensão da execução dos trabalhos pelo dono da obra por fato imputável ao empreiteiro ou se este suspender a execução dos trabalhos sem fundamento e fora dos casos previstos no n.º 1 do artigo 366.º do CCP, desde que da suspensão advenham graves prejuízos para o interesse público;
- o) Se ocorrerem desvios ao plano de trabalhos nos termos do disposto no n.º 3 do artigo 404.º do CCP;
- p) Se não foram corrigidos os defeitos detetados no período de garantia da obra ou se não for repetida a execução da obra com defeito ou substituídos os equipamentos defeituosos, nos termos do disposto no artigo 397.º do CCP;



Município de Leiria Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

q) Por razões de interesse público, devidamente fundamentado.

2 - Nos casos previstos no número anterior, havendo lugar a responsabilidade do empreiteiro, será o montante respetivo deduzido das quantias devidas, sem prejuízo do dono da obra poder executar as garantias prestadas.

3 - No caso previsto na alínea q) do n.º 1, o empreiteiro tem direito a indemnização correspondente aos danos emergentes e aos lucros cessantes, devendo, quanto a estes, ser deduzido o benefício que resulte da antecipação dos ganhos previstos.

4 - A falta de pagamento da indemnização prevista no número anterior no prazo de 30 dias contados da data em que o montante devido se encontre definitivamente apurado confere ao empreiteiro o direito ao pagamento de juros de mora sobre a respetiva importância.

Cláusula 50.ª

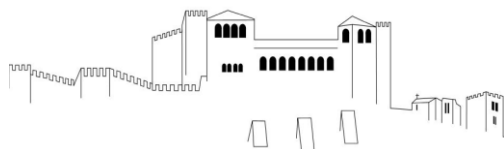
Resolução do contrato pelo empreiteiro

1 - Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o empreiteiro pode resolver o contrato nos seguintes casos [*conforme admitido no n.º 1 do artigo 332.º do CCP, podem ser consagradas outras situações de grave violação das obrigações assumidas pelo dono da obra*]:

- a) Alteração anormal e imprevisível das circunstâncias;
- b) Incumprimento definitivo do contrato por fato imputável ao dono da obra;
- c) Incumprimento de obrigações pecuniárias pelo dono da obra por período superior a seis meses ou quando o montante em dívida exceda 25% do preço contratual, excluindo juros;
- d) Exercício ilícito dos poderes tipificados de conformação da relação contratual do dono da obra, quando tornem contrária à boa-fé a exigência pela parte pública da manutenção do contrato;
- e) Incumprimento pelo dono da obra de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato;
- f) Se não for feita consignação da obra no prazo de seis meses contados da data da celebração do contrato por fato não imputável ao empreiteiro;
- g) Se, havendo sido feitas uma ou mais consignações parciais, o retardamento da consignação o consignações subsequentes acarretar a interrupção dos trabalhos por mais de 120 dias, seguidos ou interpolados;
- h) Se, avaliados os trabalhos complementares e os trabalhos a menos, relativos ao contrato e resultantes de atos ou fatos não imputáveis ao empreiteiro, ocorrer uma redução superior a 20% do preço contratual;
- i) Se a suspensão da empreitada se mantiver:
 - i) Por período superior a um quinto do prazo de execução da obra, quando resulte de caso de força maior;
 - ii) Por período superior a um décimo do mesmo prazo, quando resulte de fato imputável ao dono da obra;
- j) Se, verificando-se os pressupostos do artigo 354.º do CCP, os danos do empreiteiro excederem 20% do preço contratual.

2 - No caso previsto na alínea a) do número anterior, apenas há direito de resolução quando esta não implique grave prejuízo para a realização do interesse público subjacente à relação jurídica contratual ou, caso implique tal prejuízo, quando a manutenção do contrato ponha manifestamente em causa a viabilidade económico-financeira do empreiteiro ou se revele excessivamente onerosa, devendo, nesse último caso, ser devidamente ponderados os interesses públicos e privados em presença.

3 - O direito de resolução é exercido por via judicial ou mediante recurso a arbitragem.



Município de Leiria
Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

4 - Nos casos previstos na alínea c) do n.º 1, o direito de resolução pode ser exercido mediante declaração ao dono da obra, produzindo efeitos 30 dias após a receção dessa declaração, salvo se o dono da obra cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.

Cláusula 51.ª

Foro competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato fica estipulada a competência do tribunal administrativo de círculo de Leiria, com expressa renúncia a qualquer outro.

Cláusula 52.ª

Comunicações e notificações

1 - Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do Código dos Contratos Públicos, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no contrato, admitindo-se a comunicação eletrónica.

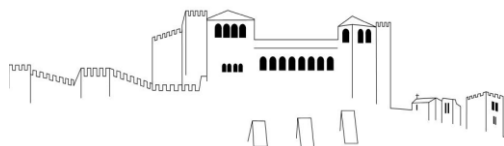
2 - Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

Cláusula 53.ª

Contagem dos prazos

Os prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE LEIRIA/ A VICE-PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE LEIRIA



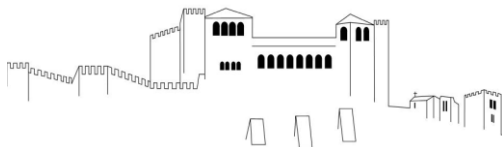
Município de Leiria
Câmara Municipal

Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

ANEXOS

MENÇÕES OBRIGATÓRIAS NO LOCAL DOS TRABALHOS



Município de Leiria
Câmara Municipal

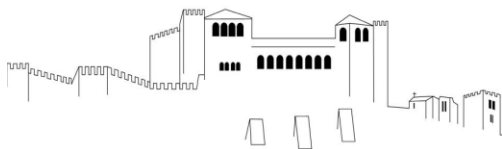
Departamento de Obras Municipais

T-17/22 – REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA

MENÇÕES OBRIGATÓRIAS NO LOCAL DOS TRABALHOS

PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

 Câmara Municipal de Leiria www.cm-leiria.pt		MUNICÍPIO DE LEIRIA CÂMARA MUNICIPAL		2,00 M
 ZONA DE OBRA		 Renovar Leiria		
				
EMPREITADA				
EMPREITEIRO				
ALVARÁ N.º				
PROJETISTA				
VALOR DA ADJUDICAÇÃO		+ iva		
PRAZO		DIAS		
				
ESTAMOS A CONSTRUIR O FUTURO LEIRIA		CMLEIRIA DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS		
				
1,50 METROS				



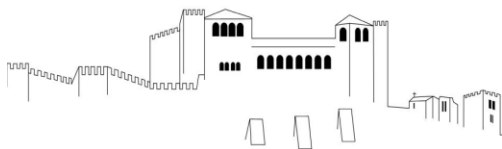
CADERNO DE ENCARGOS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

“REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA” – Lote 1”

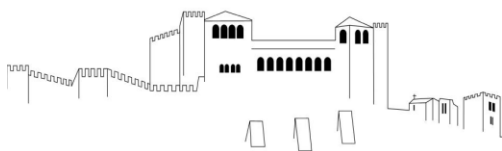
ÍNDICE

1. Condições gerais das reposições de pavimentos betuminosos
2. Critério de medição dos trabalhos
3. Camadas com características de sub-base
 - 3.1. Características dos agregados granulares
 - 3.1.1 Condições gerais
 - 3.1.2. Fracções granulométricas
 - 3.1.3. Solos seleccionados
 - 3.1.4. Agregado aluvionar
 - 3.2. Métodos construtivos
 - 3.2.1. Estudo laboratorial
 - 3.2.2. Preparação da plataforma de apoio do pavimento
 - 3.2.3. Exploração em jazidas naturais
 - 3.2.4. Fabrico e armazenamento de materiais granulares britados
 - 3.2.5. Tolerâncias no fabrico
 - 3.2.6. Transporte e espalhamento
 - 3.2.7. Compactação e correcção do teor em água
 - 3.2.8. Regularidade da superfície acabada
 - 3.2.9. Espessura da camada
4. Pavimentos em betão de agregados com ligantes hidráulicos
 - 4.1. Características dos materiais
 - 4.1.1. Agregados
 - 4.1.2. Cimentos
 - 4.1.3. Água
 - 4.1.4. Adições para misturas com ligantes hidráulicos
 - 4.1.5. Adjuvantes
 - 4.2. Agregados britados para camadas de base
 - 4.2.1. Condições gerais
 - 4.2.2. Composição granulométrica dos agregados
 - 4.2.3. Características da mistura
 - 4.2.4. Gravelha de protecção superficial
 - 4.3. Métodos construtivos
 - 4.3.1. Estudo laboratorial de formulação da composição
 - 4.3.2. Ensaio prévios em obra
 - 4.3.3. Trecho experimental



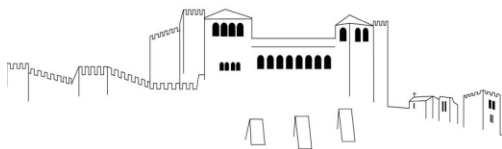
CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 4.3.4. Limitação por condições atmosféricas
- 4.3.5. Equipamento
- 4.3.6. Fabrico da mistura
- 4.3.7. Transporte
- 4.3.8. Espalhamento
- 4.3.9. Compactação
- 4.3.10. Juntas
- 4.3.11. Cura e protecção contra a circulação de veículos
- 5. Pavimentos tradicionais em semi-penetração betuminosa
- 5.1. Características dos agregados da camada de base
- 5.2. Características dos agregados da camada de recobrimento
- 5.3. Betumes
- 5.4. Gravilhas em revestimentos superficiais
- 6. Misturas betuminosas
- 6.1. Características dos agregados para misturas betuminosas
- 6.1.1. Condições gerais
- 6.1.2. Frações granulométricas
- 6.1.3. Filer para misturas betuminosas
- 6.2. Características dos ligantes betuminosos
- 6.2.1. Betumes puros
- 6.2.2. Betumes fluidificados
- 6.2.3. Emulsões betuminosas clássicas para regas de impregnação
- 6.2.4. Emulsões betuminosas clássicas para regas de colagem
- 6.2.5. Emulsões betuminosas modificadas para regas de colagem
- 6.2.6. Emulsões betuminosas modificadas para microaglomerado a frio
- 6.2.7. Emulsões betuminosas modificadas em interfaces anti-fissuras
- 6.2.8. Aditivos especiais para misturas betuminosas
- 6.3. Disposições construtivas
- 6.3.1. Disposições para o estudo laboratorial da composição
- 6.3.2. Transposição do estudo para a central de fabrico
- 6.3.3. Execução de trechos experimentais
- 6.3.4. Preparação da superfície subjacente
- 6.3.5. Fabrico das misturas
- 6.3.6. Transporte para obra
- 6.3.7. Equipamento para a execução de camadas betuminosas a quente
- 6.3.8. Rega de colagem
- 6.3.9. Aplicação por espalhamento
- 6.3.10. Compactação
- 6.3.11. Juntas de trabalho
- 6.4. Controlo de qualidade após a aplicação
- 6.4.1. Espessura das camadas
- 6.4.2. Grau de compactação e porosidade
- 6.4.3. Regularidade
- 6.4.4. Rugosidade superficial
- 6.4.5. Resistência à derrapagem
- 6.4.6. Ensaio em ligantes e misturas betuminosas
- 6.4.7. Frequência de ensaios
- 7. Aplicação de pavimentos em misturas betuminosas a quente
- 7.1. Camada de base
- 7.2. Regas betuminosas de impregnação e colagem
- 7.2.1. Rega de impregnação, com emulsão betuminosa
- 7.2.2. Rega de colagem, com emulsão betuminosa



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 7.3. Camada de regularização, em macadame betuminoso
 - 7.3.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.3.2. Particularidades do processo construtivo
- 7.4. Camada de regularização, em mistura betuminosa densa
 - 7.4.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.4.2. Filler para misturas betuminosas densas
 - 7.4.3. Mistura de agregados
 - 7.4.4. Particularidades do processo construtivo
- 7.5 Camada de regularização em betão betuminoso
 - 7.5.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.5.2. Particularidades do processo construtivo
- 7.6. Camada de desgaste, na faixa de rodagem
 - 7.6.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.6.2 Mistura de agregados
 - 7.6.3. Ligante
 - 7.6.4. Características da mistura betuminosa
 - 7.6.5. Particularidades do processo construtivo
- 8. Tratamentos superficiais em microaglomerado frio ou “slurry-seal”
 - 8.1. Microaglomerado betuminoso a frio simples
 - 8.1.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais
 - 8.1.2. Composição granulométrica da mistura de agregados
 - 8.1.3. Características da mistura
 - 8.2. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - primeira camada
 - 8.2.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais
 - 8.2.2. Composição granulométrica da mistura de agregados
 - 8.2.3. Características da mistura
 - 8.3. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - segunda camada
 - 8.3.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais
 - 8.3.2. Composição granulométrica da mistura de agregados
 - 8.3.3. Características da mistura
 - 8.4. Métodos construtivos
 - 8.4.1. Estudo laboratorial da composição
 - 8.4.2. Execução de trechos experimentais
 - 8.4.3. Preparação da superfície existente
 - 8.4.4. Fabrico e espalhamento da mistura betuminosa
 - 8.4.5. Processo de aplicação do microaglomerado ou slurry seal
 - 8.4.6. Juntas de trabalho
 - 8.4.7. Limitações à execução
 - 8.4.8. Controlo de qualidade
- 9. Equipamentos de sinalização e segurança
 - 9.1. Características dos materiais para execução de marcas rodoviárias
 - 9.1.1. Tintas para pré-marcação
 - 9.1.2. Material termoplástico branco
 - 9.1.3. Pérolas reflectoras
 - 9.2. Métodos construtivos para marcas de sinalização horizontal
 - 9.2.1. Pré-marcação
 - 9.2.2. Preparação da superfície
 - 9.2.3. Marcação
 - 9.2.4. Rejeição e eliminação das marcas
 - 9.2.5. Lotes, amostras e ensaios
- 10. Sinalização de carácter temporário
- 11. Director técnico da obra



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

12. Prazo de execução

1. Reposição de pavimentos

1.1. Nas obras de construção de infra-estruturas que tenham implicado a abertura e fecho de valas, os pavimentos serão repostos nas condições em que se achavam quando foram levantados, sendo de conta do empreiteiro toda a mão-de-obra e materiais necessários à sua reposição.

1.2. Todos os caminhos e serventias não pavimentadas, onde tiver sido aberta vala para assentamento de condutas ou colectores, deverão ficar no final dos trabalhos nas mesmas condições em que se encontravam inicialmente.

1.3. As reposições dos pavimentos sobre os aterros compactados das valas será feita no prazo máximo de 12 dias após a sua conclusão, competindo ao empreiteiro a sua beneficiação ou reperfilagem, sempre que se verifiquem posteriormente assentamentos dos aterros.

1.4. A reposição de pavimentos nas Estradas será feita de acordo com as indicações expressas pela Fiscalização, devendo o empreiteiro executar todos os trabalhos imprevistos e eventualmente excedentários dos mapas de Quantidades de Trabalhos, mas neste caso suportando a entidade adjudicatária os respectivos encargos adicionais.

2. Critério de medição dos trabalhos

2.1. Para efeitos de medição dos trabalhos referentes ao levantamento e reposição de pavimentos, será considerada apenas a largura da vala medida no projecto, qualquer que seja a largura da vala realmente aberta, excepto para trabalhos em condições imprevistas e desde que devidamente autorizados pela fiscalização.

2.2. Quando a reposição de pavimentos betuminosos for efectuada por faixas sobre as valas, a medição da largura da faixa de repavimentação será feita acrescentando 0.20 m para cada lado à largura da vala prevista no projecto, excepto em ramais, onde o acréscimo será de 0.10 m para cada lado.

2.3. O empreiteiro obriga-se a reparar eventuais danos provocados na parte restante do pavimento, desde que provocados pelo uso de técnicas inadequadas durante a escavação.

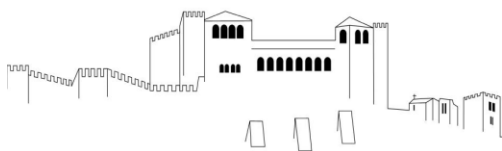
2.4. Quando a repavimentação for efectuada em toda a largura das faixas de rodagem, na medição das camadas de base será apenas considerada a superfície efectivamente recoberta pela camada de desgaste.

2.5. Quando tal não tenha sido expresso nas Medições das Quantidades de Trabalhos, todos os trabalhos relacionados com a abertura de caixa para a repavimentação serão do encargo do empreiteiro.

3. Camadas com características de sub-base

3.1. Características dos agregados granulares

3.1.1. Condições gerais



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

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

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

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

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

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

3.1.2. Fracções granulométricas

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

Material	Fracções granulométricas (dimensões nominais em mm)
Material granular de granulometria extensa (contínua)	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40

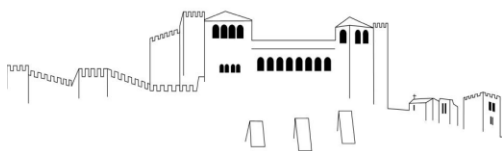
3.1.2.2. O conceito de dimensão nominal significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão. No entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

3.1.2.3. As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem. Muitas vezes os crivos apresentam aberturas que não coincidem absolutamente com as malhas de peneiros ASTM, apresentando por exemplo uma abertura de 5mm em vez de 4,75mm para o peneiro n.º 4.

3.1.3. Solos seleccionados

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

Limite de liquidez máximo de 25%



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Índice de plasticidade máximo de 6%

Equivalente de areia mínimo de 305

Valor de azul-de-metileno (dimensão inferior a 75 Wm) máximo de 1,5

CBR a 95 % de compactação relativa (Proctor Modificado) mínimo de 20%

Percentagem de material que passa no peneiro nº 200 ASTM máximo 15%

Dimensão máxima máximo de 75 mm

Expansibilidade (ensaio de CBR) máxima de 1,5%

3.1.4. Agregado aluvionar

3.1.4.1.1. No caso de ser utilizado material aluvionar, a sua granulometria, de tipo contínuo, respeitará o seguinte fuso granulométrico:

Abertura das malhas de peneiros ASTM	Percentagem acumulada do material que passa
72 mm (3")	100%
60 mm (2 1/2") 90%	90% - 100%
4,75 mm (nº 4)	35% - 58%
0,075 mm (nº 200)	0% - 13%

3.1.4.2. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar uma percentagem de perda por desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 35%, para a granulometria A. Admite-se uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

3.1.4.3. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar um limite de liquidez máximo de 25%.

3.1.4.4. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar um índice de plasticidade máximo de 6%.

3.1.4.5. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar uma percentagem de material retido no peneiro de 19 mm (3/4") inferior a 30%

3.1.4.6. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar um valor mínimo do equivalente de areia de 45%.

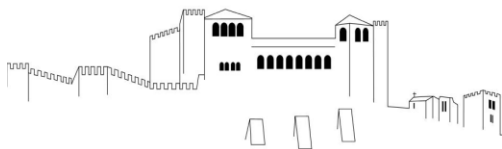
3.1.4.7 Sendo o valor do equivalente de areia for inferior a 45%, o valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm) corrigido (VAc), deverá ser inferior a 30, calculado pela seguinte expressão:

$$VAc = VA \times (\%P200 : \%P100) \times 100$$

Sendo:

VAc - valor do azul-de-metileno corrigido

VA – valor do azul-de-metileno



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

%P200 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 200 ASTM

%P100 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 100 ASTM

3.1.4.8. A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (nº200), for inferior a 5%.

3.2. Métodos construtivos

3.2.1. Estudo laboratorial

3.2.1.1. Da realização prévia de um estudo laboratorial resultará a definição:

- das características do solo ou material granular
- da curva granulométrica de referência
- do teor em água ótimo
- da baridade seca de referência (no caso de solos)
- do índice de vazios de referência (no caso de materiais granulares)

3.2.1.2. O estudo laboratorial deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 5 dias antes do início da aplicação em obra.

3.2.1.3. Será sempre obrigatório a realização de um trecho experimental para se traçar o gráfico da relação entre a variação do índice de vazios corrigidos ou grau de compactação e o número de passagens dos cilindros.

3.2.2. Preparação da plataforma de apoio do pavimento

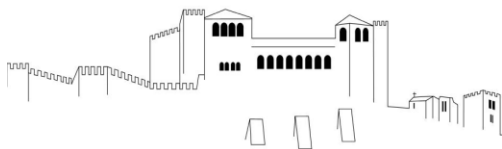
3.2.2.1. Antes de se iniciarem os trabalhos de pavimentação devem ser verificadas as condições em que se encontra a camada do leito de pavimento e nomeadamente da sua superfície (plataforma de apoio do pavimento), designadamente o seu nivelamento e sua capacidade de suporte, de modo a garantirem-se as condições imprescindíveis para uma boa construção da primeira camada do pavimento.

3.2.2.2. O leito do pavimento deverá apresentar uma espessura constante definida no projecto e uma compactação relativa mínima de 95% quando referida ao ensaio Proctor Modificado.

3.2.2.3. A superfície de camada deve ser regular, com inclinações transversais de 2,5% em recta e a definida no projecto quando em curva. Não deve apresentar diferenças superiores a 5 cm em relação ao perfil longitudinal do projecto nem irregularidades superiores a 2 cm quando verificadas com a régua de 3 m.

Estas condições devem ser verificadas imediatamente antes da construção da camada sobrejacente.

3.2.3. Exploração em jazidas naturais



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.2.3.1. A exploração de jazidas de materiais naturais (solos ou materiais granulares aluvionares) pode ser realizada em linha ou recorrendo a empréstimo. A exploração deve ser executada por forma a manter a homogeneidade do material extraído.

3.2.3.2. O planeamento da exploração deve ser compatível com as necessidades de colocação em obra, evitando o armazenamento intermédio de materiais, por forma a não ocorrerem variações excessivas do teor em água do material desde a extracção até à colocação em obra.

3.2.3.3. As zonas de exploração serão submetidas à aprovação da Fiscalização e modeladas no fim da sua utilização.

3.2.4. Fabrico e armazenamento de materiais granulares britados

3.2.4.1. Os materiais granulares britados devem ser produzidos em instalações de britagem adequadas, que garantam a constância das condições de produção, a homogeneidade granulométrica e o teor em água do material produzido.

3.2.4.2. As instalações de britagem devem estar equipadas com sistemas de pulverização de água, por forma a evitar a segregação dos materiais.

3.2.4.3. O armazenamento dos materiais produzidos deve ser feito de preferência em áreas devidamente preparadas. Quando tal não for possível, será feito o armazenamento ao longo da linha de acordo com as necessidades de aplicação, de modo a evitar operações de carga e transporte complementares. Neste caso o material será armazenado sobre a plataforma previamente preparada e aprovada pela Fiscalização.

3.2.4.4. Devem ser construídas plataformas adequadas, devidamente niveladas, de modo a evitar-se a contaminação do material armazenado e a garantir-se a drenagem das áreas de armazenamento.

3.2.4.5. O armazenamento deve processar-se construindo um depósito com camadas de espessura não superior a 1,0 m e formando degraus nos bordos das camadas, de modo a evitar a formação de taludes contínuos. O material deverá ser espalhado com tractor de rastos e ser depositado na frente da camada para se reduzir a sua segregação. O carregamento para transportes posterior, deve ser feito frontalmente e com balde. Nesta fase o material não deve ser empurrado com tractor.

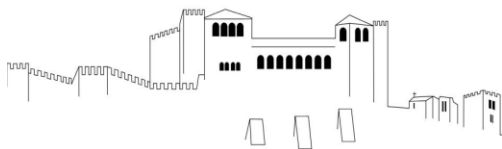
3.2.4.6. Não é permitido o armazenamento em pilha.

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

3.2.5. Tolerâncias no fabrico

3.2.5.1. As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado neste Caderno de Encargos, são as seguintes:

Peneiros ASTM	% de material que passa
peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200)	cerca de 2%



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

peneiro ASTM 0,180 mm (nº 80)	cerca de 3%
peneiro ASTM 2,00 mm (nº 10)	cerca de 4%
peneiro ASTM 4,75 mm (nº 4), ou de malha mais larga	cerca de 5%

3.2.6. Transporte e espalhamento

3.2.6.1. O transporte deve ser realizado por camiões basculantes. Se o material se encontrar excessivamente seco, previamente ao transporte, deve ser feita a correcção do teor em água por rega da frente de carregamento.

3.2.6.2. Devem utilizar-se, no espalhamento do material de sub-base, motoniveladoras ou pavimentadoras adequadas, que permitam 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 e que a sua espessura, após compactação, seja a prevista no projecto.

3.2.6.3. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa ser facilmente eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada, e posterior regularização da superfície.

3.2.7. Compactação e correcção do teor em água

3.2.7.1. Se, antes de se iniciar a compactação, se verificar que os materiais utilizados não têm a humidade adequada, deve proceder-se à sua correcção. Nos casos em que o teor de água seja excessivo, deve escarificar-se a camada e ajustar esse teor em água por secagem ou outro meio.

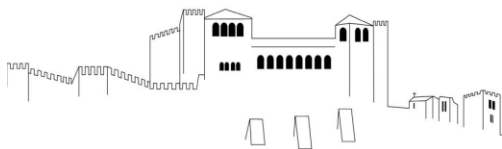
3.2.7.2. Nos casos em que o teor de água seja inferior ao desejável, deve também escarificar-se a camada e ajustar esse teor, procedendo a uma distribuição uniforme de água, empregando carros tanques de pressão cujo jacto deverá, quanto possível, cobrir a largura total da área a tratar. Esta distribuição de água deve ser organizada de modo a ser efectuada de forma rápida e contínua.

3.2.7.3. A compactação da camada será obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador, seguida da compactação com cilindros de pneus, por forma a serem atingidas as condições a seguir indicadas.

3.2.7.4. Em solos seleccionados, a compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, não deve ser inferior a 95%.

3.2.7.5. Em materiais granulares aluvionares e agregados britados de granulometria extensa devem ser atingidos índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor será o correspondente a uma baridade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia equivalente à do ensaio Proctor Modificado.

3.2.8. Regularidade da superfície acabada



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.2.8.1. A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 3,0 cm, em relação aos perfis transversais e longitudinais estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 2 cm quando medidas com a régua de 3 m.

3.2.9. Espessura da camada

3.2.9.1. A espessura da camada, depois de compactada, será a definida no projecto.

3.2.9.2. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas, não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projectada. Proceder-se-á à escarificação total da camada e à adição do material necessário antes de ser compactado.

3.2.9.3. No entanto, se a Fiscalização assim o entender, poderá aceitar que a compensação da espessura desta camada seja feita por aumento equivalente de espessura na seguinte, determinado para que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projetados e executados.

4. Pavimentos em betão de agregados com ligantes hidráulicos

4.1. Características dos materiais

4.1.1. Agregados

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

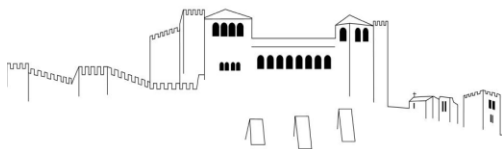
4.1.1.2. Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixeiras, devendo neste caso apresentar, no mínimo, três faces de fractura

4.1.1.3. O agregado de granulometria extensa com cimento, a aplicar na camada de base do pavimento, é uma mistura dos seguintes materiais:

- Agregados
- Cimento
- Água
- Eventualmente aditivos
- Cinzas volantes

4.1.1.4. Para protecção contra a evaporação da água necessária à cura do material, bem como contra as acções mecânicas resultantes da passagem do tráfego de obra, serão aplicados os seguintes materiais:

- Emulsão betuminosa
- Gravelha

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

4.1.1.5. As características, natureza, qualidade, procedência e dimensões dos materiais a aplicar deverão ser apresentadas à Fiscalização, para aprovação, pelo menos 5 dias antes da realização dos trabalhos.

4.1.2. Cimentos

4.1.2.1. Os cimentos devem satisfazer as Normas Portuguesas NP 2064 - “Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade” e NP 2064 - Emenda 1 - “Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade”.

4.1.2.2. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaio que caracterize o lote de fabrico.

4.1.2.3. Deve verificar-se que respeitam o Decreto Lei nº 139/96 de 16 de Agosto, nomeadamente o que está estabelecido no artigo nº1, conforme forem de fabricação nacional, importados de países pertencentes à União Europeia ou subscritores do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (AEEE), ou provenientes de países não pertencentes à União Europeia.

4.1.3. Água

4.1.3.1. A água a empregar na compactação das camadas granulares de sub-base e de base deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou outros produtos prejudiciais.

4.1.3.2. Deverá, ainda obedecer ao que está previsto na legislação em vigor, tendo em atenção o fim a que se destina, nomeadamente satisfazer a Especificação LNEC E 372 - “Água de amassadura para betões.

Características e verificação da conformidade”.

4.1.4. Adições para misturas com ligantes hidráulicos

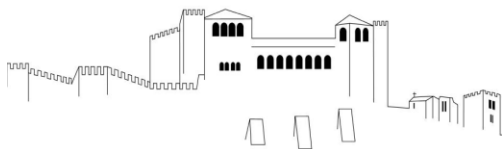
4.1.4.1. A adição de escórias granuladas de alto forno moídas, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a Especificação LNEC E 375 – “Escória granulada de alto forno moída para betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.4.2. A adição de filer calcários, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a Especificação LNEC E 376 – “Filer calcário para betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.4.3. A adição de sílicas de fumo, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a Especificação LNEC E 377 – “Sílica de fumo para betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.4.4. A adição de pozolanas, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a NP 4220 – “Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade”.

4.1.4.5. A adição de cinzas volantes, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a NP EN 450 – “Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e verificação da conformidade”.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1.4.6. A verificação da conformidade com o respectivo documento normativo deve basear-se essencialmente no auto-controlo do produto por parte do fabricante e no controlo da sua produção, o qual deve ser exigido ao fornecedor das adições para análise por parte do utilizador. No entanto, podem ser retiradas amostras pontuais dos fornecimentos, com a frequência que se considerar adequada, para confirmação da conformidade com o documento normativo.

4.1.5. Adjuvantes

4.1.5.1. Se o Empreiteiro julgar conveniente introduzir na mistura retardador de presa para aumentar o período de trabalhabilidade e melhorar as condições de aplicação, deverá submeter à aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de aplicação dos produtos, bem como o estudo da composição da mistura incluindo aditivo, devidamente justificado.

4.1.5.2. Os adjuvantes a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos devem satisfazer a Especificação LNEC E- 374 - “Adjuvantes para argamassa e betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.5.3. A verificação da conformidade com esta Especificação deve basear-se essencialmente no auto-controlo do fabricante e no controlo da sua produção, o qual deve ser exigido ao fornecedor das adições para análise por parte do utilizador.

4.1.5.4. Além da observação visual dos fornecimentos, podem retirar-se amostras pontuais, com a frequência que se considerar adequada para confirmação da conformidade com o documento normativo das propriedades caracterizadoras do desempenho específicas da cada tipo de adjuvante:

- para os plastificantes/redutores de água - a redução da água do betão;
- para os aceleradores de presa - o início de presa do betão;
- para os retardadores de presa - o início e fim de presa do betão;
- para os hidrófugos - a absorção capilar do betão.

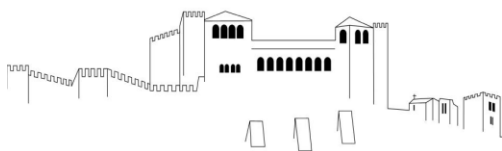
4.2. Agregados britados para camadas de base

4.2.1. Condições gerais

4.2.1.1. Os agregados deverão ser obtidos a partir de formações homogéneas de pedreiras ou seixeiros e devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

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

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

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

4.2.2. Composição granulométrica dos agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Betão Pobre Cilindrado	0/4, 4/20, 20/4
Material granular de granulometria extensa (contínua) tratado com Ligantes Hidráulicos	ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/41

4.2.2.2. O conceito de dimensão nominal significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão. No entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

4.2.2.3. As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem. Muitas vezes os crivos apresentam aberturas que não coincidem absolutamente com as malhas de peneiros ASTM, apresentando por exemplo uma abertura de 5mm em vez de 4,75mm para o peneiro n.º 4.

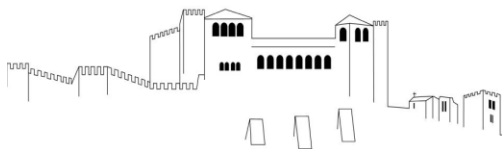
4.2.2.4. A composição granulométrica deverá obedecer ao seguinte fuso:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
1 1/2"	37,5 mm	100%
1 1/4"	31,5 mm	75% - 100%
3/4"	19,0 mm	55% - 85%
3/8"	9,5 mm	40% - 70%
1/4"	6,3 mm	33% - 60%
nº 4	4,75 mm	27% - 53%
nº 10	2,00 mm	22% - 45%
nº 40	0,425 mm	21% - 28%
nº 80	0,2 mm	7% - 19%
nº 200	0,075 mm	2% - 10%

4.2.3. Características da mistura

4.2.3.1. A mistura de agregados deve apresentar uma percentagem de perda por desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 40%, para a granulometria A.

4.2.3.2. A mistura de agregados deve apresentar um índice de lamelação máxiimo de 30%.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

4.2.3.3. A mistura de agregados deve apresentar um índice de alongamento máximo de 30%.

4.2.3.4. A mistura de agregados deve apresentar um teor máximo de matéria orgânica de 0,5%.

4.2.2.9. A mistura de agregados deve apresentar um teor máximo de sulfatos de 0,5%.

4.2.3.5. A mistura de agregados deve apresentar um valor mínimo do equivalente de areia de 40%. Admitem-se equivalentes de areia até 35%, desde que o valor de azul de metileno seja inferior a 1,0 e a Fiscalização avalize o procedimento.

4.2.3.6. O teor em ligante a incorporar na mistura, será no mínimo de 100 kg, de modo a obter uma resistência à tracção por compressão diametral superior a 1,0 MPa aos 28 dias, caso o projecto não exija um valor superior.

4.2.3.7. O ligante a utilizar poderá ser constituído por cinzas volantes numa percentagem máxima de 30%.

4.2.4. Gravilha de protecção superficial

4.2.4.1. A gravilha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra deve resultar de material homogéneo e deve ser constituída por elementos rijos, duráveis, com boa adesividade ao aglutinante betuminoso, sem excesso de elementos lamelares ou alongados e isenta de argila ou outras substâncias prejudiciais

4.2.4.2. A gravilha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar uma dimensão nominal de 4/6 mm.

4.2.4.3. A gravilha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar uma percentagem de material passado no peneiro nº 200 ASTM não superior a 1% e uma percentagem de material passado no peneiro nº 20 ASTM, não superior a 0,5%.

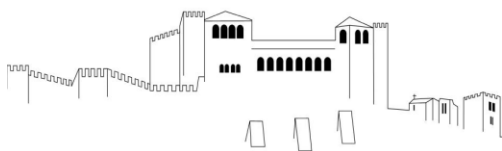
4.2.4.4. A gravilha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar uma percentagem de perda por desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 35%, para a granulometria B.

4.2.3.5. A gravilha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve A mistura de agregados deve apresentar um índice de lamelação máxiimo de 25%.

4.2.3.6. A gravilha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar um índice de alongamento máximo de 25%.

4.2.3.7. A gravilha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar um valor máximo de 1,8% para o quociente entre ao dimensão máxima e a dimensão média. Deve apresentar um valor máximo de 0,6% para o quociente entre a dimensão mínima e a dimensão média.

4.3. Métodos construtivos



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.1. Estudo laboratorial de formulação da composição

4.3.1.1. Da realização prévia de um estudo laboratorial resultará a definição:

- da curva granulométrica de referência;
- do teor em água ótimo;
- da baridade seca de referência;
- do teor em ligante (cimento ou cimento e cinzas volantes);
- do teor em eventuais aditivos.

4.3.1.2. O estudo laboratorial deverá ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 5 dias antes do início da aplicação em obra.

4.3.1.3. A mistura de agregados, não incluindo o ligante, deverá ter uma granulometria que se situe dentro do fuso indicado e apresentar um andamento regular dentro deste. A curva granulométrica estabelecida servirá de referência às misturas a fabricar durante a realização dos trabalhos.

4.3.1.3. A curva de referência deverá ainda ter uma percentagem de material passado no peneiro nº 200 ASTM não superior a metade da do material passado no peneiro nº 40 ASTM.

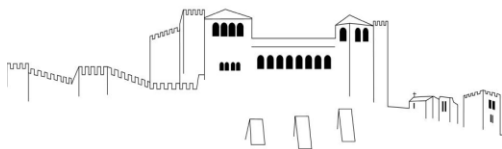
4.3.1.4. A escolha de um material com curva granulométrica próxima do limite inferior do fuso, é preferível do ponto de vista do comportamento mecânico da mistura. Em contrapartida um material da zona inferior do fuso é de mais difícil compactação. A escolha deve ter em consideração as características dos materiais disponíveis e do equipamento a utilizar na compactação em obra.

4.3.1.5. O teor em água ótimo para aplicação do material em obra será o teor ótimo (Wopt) obtido em ensaio com pilão vibrador de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. A baridade seca de referência será a correspondente àquele teor ótimo em água.

4.3.1.6. O teor em ligantes será, em princípio, o correspondente a uma resistência média à tracção em compressão diametral de 1,0 MPa aos 28 dias. Para a composição da mistura (agregados, cimento, água e eventuais aditivos) deverão ser moldados pelo menos 5 provetes de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5 que serão ensaiados de acordo com a norma ASTM C496.

4.3.1.7. A adição de retardador de presa poderá ser adoptada caso seja necessário aumentar o período de trabalhabilidade. Caso não seja utilizado retardador de presa, não deverá ser superior a duas horas o tempo decorrido desde o fabrico até ao final da compactação da mistura. Caso a temperatura ambiente seja superior a 30 °C este período de trabalhabilidade é reduzido para metade.

4.3.1.8. O período de trabalhabilidade será o espaço de tempo decorrido entre a amassadura e a compactação da mistura que origina uma perda de 10% da resistência relativamente à situação da compactação imediatamente após a amassadura e em princípio não deve exceder as 2 horas.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

4.3.1.9. A dosagem de retardador de presa deverá ser estabelecida tendo em atenção o período de trabalhabilidade necessário. A sua utilização só poderá ser feita após apresentação à Fiscalização dos efeitos por ele produzidos, nomeadamente na trabalhabilidade, na consistência e na resistência da mistura.

4.3.2. Ensaio prévios em obra

4.3.2.1. Os ensaios prévios em obra, a realizar pelo menos 5 dias antes da aplicação do material em obra, têm por objectivo comprovar que com o equipamento de fabrico, obtem-se uma mistura com as características exigidas.

4.3.2.2. Para a composição, determinada a partir do estudo laboratorial, serão executadas 6 amassaduras diferentes. De cada uma serão moldados e conservados 6 provetes.

4.3.2.3. A moldagem dos provetes será realizada em “moldes CBR” e os provetes serão compactados de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. Estes provetes serão conservados nos moldes durante 24 a 48 horas, em ambiente húmido, e posteriormente serão desmoldados e conservados em água à temperatura de 25°C.

4.3.2.4. De cada amassadura são ensaiados dois provetes aos 7 dias, outros dois aos 14 dias, e os restantes dois aos 28 dias, à compressão diametral de acordo com a norma ASTM C 496. A composição é aceite se o valor médio da resistência à tracção em compressão diametral aos 28 dias for superior ou igual ao valor previsto no Projecto.

4.3.2.5. Caso as resistências aos 7 e 14 dias sejam iguais ou superiores às obtidas no estudo laboratorial, poderá a Fiscalização decidir proceder à realização de um trecho experimental tendo a mistura a composição ensaiada. Tal não obsta, caso a resistência aos 28 dias não cumpra o referido no parágrafo anterior, que se realizem os acertos tidos por necessários.

4.3.2.6. A rejeição da composição ensaiada implica um ajuste nessa composição ou no processo de fabrico, bem como a moldagem após esse ajuste de novos provetes cuja resistência média à compressão diametral aos 28 dias deve ser igual ou superior a 1,0 MPa. Este ajuste poderá ser iniciado caso as resistências aos 7 e 14 dias não sejam as exigidas.

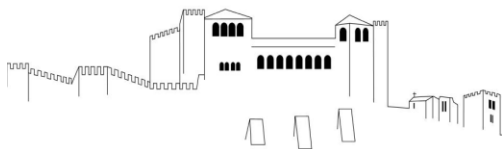
4.3.3. Trecho experimental

4.3.3.1. Após ter sido adoptada uma composição para a mistura por meio dos ensaios prévios em obra, proceder-se-á à realização de um trecho experimental com o mesmo tipo de plataforma de apoio, de equipamento, de ritmo de trabalhos e de métodos construtivos que se irão utilizar durante a execução da obra.

4.3.3.2. O trecho experimental deve ser executado pelo menos 2 dias antes do início da aplicação.

4.3.3.3. O trecho experimental terá uma extensão mínima de 50 metros e a sua localização deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização.

4.3.3.4. Durante a realização do trecho experimental será verificado se os meios de transporte e colocação em obra permitem uma boa homogeneidade da camada, se os meios de compactação permitem obter uma adequada compacidade da mistura, se a espessura da camada e a sua regularidade superficial estão dentro dos limites

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

especificados, se o processo de protecção superficial da camada é o adequado e se as juntas construtivas são realizadas correctamente.

4.3.3.5. Serão realizados ensaios para medição da regularidade superficial, com régua de 3 metros ao longo de um ou vários alinhamentos paralelos ao eixo longitudinal do trecho executado. A distância mínima entre ensaios consecutivos não será superior a 5 metros.

4.3.3.6. Serão realizados ensaios para medição da baridade húmida e do teor em água de colocação, após compactação da mistura, por aparelho nuclear e por garrafa de areia. Os ensaios com garrafa de areia deverão ser executados em locais onde tenha sido realizado um ensaio com aparelho nuclear. O aparelho nuclear será o utilizado posteriormente no controlo dos trabalhos e as medições da baridade húmida deverão ser realizadas por transmissão directa desde a máxima profundidade permitida pelo equipamento e pela espessura da camada;

4.3.3.7. Serão realizados ensaios para medição da espessura da camada pela recolha de amostras por carotagem de acordo com a norma ASTM C 42. Em cada semi-trecho deverão ser recolhidas, pelo menos, 5 amostras, nos locais onde foi medida a baridade por aparelho nuclear e onde foi executado um ensaio com garrafa de areia.

4.3.3.8. Das amostras recolhidas do pavimento e para complementar as medições antes efectuadas, serão realizados ensaios para medição da baridade seca de acordo com a norma ASTM C 642 e para medição da resistência à compressão diametral de acordo com a norma ASTM C 496,

4.3.3.9. Serão realizados ensaios para medição da resistência à tracção em compressão diametral de provetes moldados em laboratório de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. Serão moldados, para cada secção, pelo menos 9 provetes, dos quais três serão ensaiados aos 7 dias, três aos 14 dias e os demais aos 28 dias, de acordo com a norma ASTM C 496.

4.3.3.10. Os resultados obtidos no trecho experimental serão apresentados à Fiscalização para aprovação, podendo esta mandar repetir a realização do trecho experimental e introduzir correcções à composição da mistura e/ou aos processos construtivos se os resultados não forem os especificados.

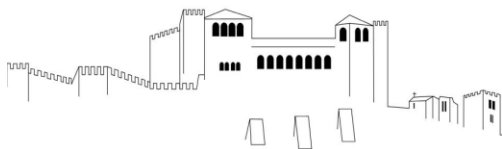
4.3.4. Limitação por condições atmosféricas

4.3.4.1. A aplicação da mistura em obra só poderá ser feita quando a temperatura ambiente, à sombra, for superior a 5 °C, e não se preveja a formação de gelo.

4.3.4.2. A aplicação da mistura em obra poderá sofrer limitações no período de trabalhabilidade, quando a temperatura ambiente à sombra atingir valores superiores a 30 °C.

4.3.4.3. Caso haja risco de ocorrência de chuvadas durante o período de realização dos trabalhos, estes deverão ser imediatamente suspensos e deverá ser aplicada a rega de cura.

4.3.5. Equipamento



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.5.1. Todos os métodos utilizados na execução do trabalho, bem como todo o equipamento e sua instalação, nomeadamente no que se refere à central de fabrico, meios de transporte, de espalhamento, de compactação e de acabamento superficial da camada, devem ser submetidos à aprovação da Fiscalização pelo menos 5 dias antes do início da aplicação do material em obra.

4.3.5.2. Deverão ser entregues à Fiscalização os documentos comprovativos da última revisão de cada equipamento.

4.3.6. Fabrico da mistura

4.3.6.1. O fabrico da mistura será feito em central apropriada, capaz de assegurar uma produção mínima adequada ao planeamento da obra.

4.3.6.2. Antes do início do processo de fabrico de todas as misturas com ligantes hidráulicos é obrigatório o armazenamento em estaleiro, por fracções granulométricas, dos agregados necessários à produção de 15 dias de trabalho.

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

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

4.3.6.5. As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, são as seguintes

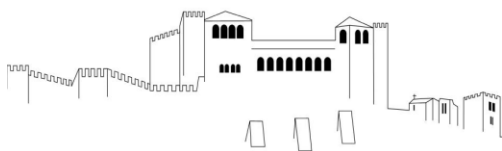
Peneiros ASTM		Tolerâncias
Nominal	Dimensão das malhas	
nº 4	[4,75 mm] ou mais larga	cerca de 5%
nº 10	[2,000 mm]	cerca de 4%
nº 80	[0,180 mm]	cerca de 2%
nº 200	[0,075 mm]	cerca de 1%
cimento		cerca de 0.3%

4.3.6.6. Os aditivos serão dissolvidos na água de amassadura. A duração do tempo de mistura, dependente do tipo de misturadora, será fixado pela Fiscalização, aquando dos ensaios prévios em obra.

4.3.7. Transporte

4.3.7.1. Os processos de enchimento dos camiões de transporte devem ser tais que minimizem a segregação e a exposição às condições atmosféricas, devendo o transporte ter a menor duração possível.

4.3.7.2. O tempo decorrido desde o início da mistura até ao início da compactação não será superior a 2 horas, caso não se utilize retardador de presa. Caso a temperatura ambiente seja superior a 30°C, este período de tempo é reduzido para metade.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS****4.3.8. Espalhamento**

4.3.8.1. Aquando do espalhamento, a camada sobre a qual vai ser espalhada a mistura deve estar livre de materiais soltos e respeitar a compactação relativa mínima para ela especificada. A sua superfície será humidificada, não sendo, todavia, permitido o aparecimento de água livre.

4.3.8.2. A mistura será espalhada numa largura mínima de 1,20 m por meio de máquina pavimentadora (não é permitido espalhamento com motoniveladora). Caso a largura de espalhamento seja inferior à largura a pavimentar, e o período decorrido entre o espalhamento de faixas adjacentes seja superior a 2 horas, deve ser realizada uma junta longitudinal de acordo com o que adiante se indica.

4.3.8.3. O equipamento e técnica utilizados no espalhamento devem assegurar a não segregação dos materiais, não sendo permitidas bolsadas de material fino ou grosso, bem como a uniformidade e precisão relativamente à espessura da camada.

4.3.8.4. A espessura indicada em Projecto é o valor mínimo a obter em obra e esta espessura deve ser absolutamente garantida, uma vez que pequenas variações de espessura poderão motivar a ruína precoce do pavimento a curto prazo. No caso de se obterem espessuras inferiores não será permitida a construção de camadas delgadas.

4.3.8.5. Se a Fiscalização o julgar conveniente poderá aceitar que a compensação seja realizada através do aumento da espessura da camada seguinte, determinado para que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projetados e executados.

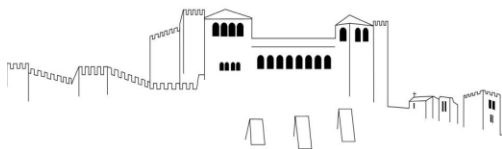
4.3.8.6. A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 1 cm, no sentido longitudinal e 1,5 cm no sentido transversal, quando medidas com a régua de 3 m.

4.3.9. Compactação

4.3.9.1. A compactação deve seguir imediatamente o espalhamento da mistura. Não poderá ser superior a 2 horas o tempo decorrido entre o fabrico da mistura na central e o fim da compactação, caso não se utilizem aditivos. Se a temperatura ambiente for superior a 30°C, este período de trabalhabilidade é encurtado para metade.

4.3.9.2. O equipamento de compactação deve incluir, pelo menos, um cilindro vibrador e um cilindro de pneus. O seu número deve, no entanto, ser estabelecido em função do rendimento esperado.

4.3.9.3. A compactação relativa, referida ao ensaio de compactação realizado de acordo com a especificação BS 1924:1975, deverá ser superior a 98% dada a importância da compactação no comportamento mecânico da mistura a longo prazo, a Fiscalização reserva-se o direito de aprovar, ou não, o equipamento proposto pelo Adjudicatário.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.9.4. O cilindro vibrador deverá ter uma carga estática por unidade de geratriz vibrante, superior a 30 kg/cm e o cilindro de pneus uma carga por roda superior a 3 tf (com pressão de enchimento dos pneus de cerca de 5 kgf/cm²). O número de passagens do cilindro vibrador será, em princípio, de 6 a 10, sendo as duas primeiras passagens feitas estaticamente. O número de passagens de cilindro de pneus será da ordem de 15 a 20.

4.3.9.5. Não será permitido o aumento da espessura da camada após o final da compactação.

4.3.10. Juntas

4.3.10.1. A técnica de tratamento a dar às juntas deve ser estabelecida aquando da realização do trecho experimental.

4.3.10.2. As juntas de trabalho transversais ocorrerão sempre que o processo construtivo se interromper para além do período de trabalhabilidade e no final de cada período de trabalho.

4.3.10.3. As juntas transversais devem ser cortadas verticalmente para remoção do material não adequadamente compactado.

4.3.10.4. As juntas de trabalho longitudinais, entre faixas adjacentes, são necessárias sempre que a largura de espalhamento for inferior à largura a pavimentar e o período decorrido entre o espalhamento de faixas adjacentes for superior ao período de trabalhabilidade.

4.3.10.5. Sempre que não existir uma cofragem para contenção lateral durante a compactação, as juntas longitudinais serão formadas através da remoção da zona lateral não compactada, criando uma face vertical.

4.3.10.6. Quer no caso das juntas longitudinais quer no caso das transversais, as faces cortadas, expostas às acções ambientais, devem ser protegidas contra a perda de água necessária à cura do material. Aquando da ligação do novo trecho, devem ser bem limpas de todo o material solto e humedificadas e, se necessário, cortadas novamente.

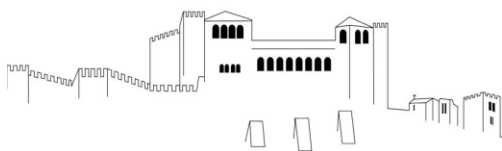
4.3.11. Cura e protecção contra a circulação de veículos

4.3.11.1. À superfície da camada deve ser aplicado um tratamento betuminoso de cura. A superfície deve ser mantida húmida até ao momento da aplicação deste tratamento, que deve ser feito tão cedo quanto possível, logo após a compactação e num prazo não superior a 4 horas.

4.3.11.2. Para o tratamento betuminoso de cura será aplicada uma emulsão betuminosa a uma taxa de betume residual de cerca de 500 g/m². Caso se preveja a circulação de tráfego de obra directamente sobre a camada, deve ainda ser espalhada uma gravilha 4/6 à taxa de 7 a 8 litros/m².

4.3.11.3. O tratamento de cura deve ser mantido e, se necessário, aplicado novamente até à execução da camada seguinte.

4.3.11.4. A circulação de veículos de obra sobre a camada deve ser restringida e será interdita durante 7 dias após construção.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.11.5. Caso, posteriormente, a camada seja frequentemente circulada pelo tráfego de obra, cuja carga seja compatível com a sua capacidade estrutural, a Fiscalização poderá mandar executar um revestimento superficial de protecção.

4.3.11.6. Antes da aplicação da camada sobrejacente, dever-se-á remover o tratamento de cura que se apresenta deslizado da camada, usando-se para o efeito vassouras mecânicas.

5. Pavimentos tradicionais em semi-penetração betuminosa

5.1. Características dos agregados da camada de base

5.1.1 Os agregados a utilizar na camada de base para a semi-penetração betuminosa, devem ser provenientes de pedra britada, e constituídos por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isentos de qualquer matéria orgânica e com boa adesividade aos aglutinantes.

5.1.2. A granulometria do agregado para a camada de base na semi-penetração betuminosa deverá ter as dimensões nominais de 4-6,5 cm, e obedecer aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[75.0 mm]	100%
[63.0 mm]	90% a 100%
[50.0 mm]	35% a 70%
[37.5 mm]	0% a 15%
[19.0 mm]	0% a 5%

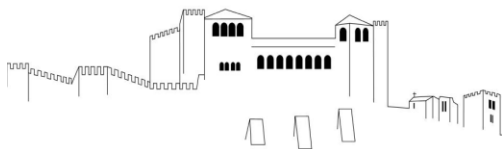
5.1.3. O agregado para a camada de base na semi-penetração betuminosa deverá apresentar uma percentagem máxima de perda ao desgaste na máquina de Los Angeles de 30% às 1000 voltas.

5.2. Características dos agregados da camada de recobrimento

5.2.1. Os agregados a utilizar no recobrimento para a semi-penetração betuminosa, devem ser provenientes de pedra britada, e constituídos por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isentos de qualquer matéria orgânica e com boa adesividade aos aglutinantes.

5.2.2. A granulometria do agregado para o recobrimento na semi-penetração betuminosa deverá ter as dimensões nominais de 4-18 mm, e obedecer aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[19.5 mm]	100%
[16.0 mm]	---
[9.5 mm]	20% a 55%
[4.75 mm]	0% a 10%
[2.0 mm]	0% a 3%
[0.85 mm]	0% a 2%



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.2.3. O agregado para o recobrimento na semi-penetração betuminosa deverá apresentar uma percentagem máxima de perda ao desgaste na máquina de Los Angeles de 25% às 500 voltas, excepto no caso de serem utilizados granitos, em que se admite que essa percentagem seja de 40%.

5.3. Betumes

5.3.1. Na semi-penetração betuminosa o aglutinante será o betume puro 100/200, aplicado à taxa de 4 Kg/m².

5.4. Gravilhas em revestimentos superficiais

5.4.1. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste, as gravilhas deverão ser resultantes de material homogéneo, constituídas por elementos rijos, duráveis, com boa adesividade ao ligante betuminoso, sem excesso de elementos lamelares ou alongados e isentos de argila ou outras substâncias prejudiciais.

5.4.2. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas ou em faixas de rodagem, as gravilhas deverão ter as dimensões nominais de 6/10 mm, sendo que as percentagens de passados nos peneiros ASTM nº 20 e nº 200 não poderá ser superior a 1% e a 0.5%, respectivamente.

5.4.3. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em faixas de rodagem, as gravilhas deverão apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 20%, excepto no caso de serem utilizados granitos de grão fino, em que esta percentagem será inferior a 28%.

5.4.4. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas, as gravilhas deverão apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 25%, excepto no caso de serem utilizados granitos de grão fino, em que esta percentagem será inferior a 35%.

5.4.5. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas, as gravilhas deverão apresentar uma divergência máxima de 1,8% no quociente entre a dimensão máxima e a dimensão média e uma divergência máxima de 0,6% no quociente entre a dimensão mínima e a dimensão média.

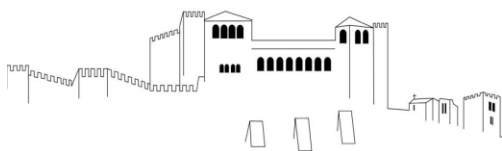
5.4.6. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas, as gravilhas deverão apresentar índices máximos de lamelação e alongamento de 25%.

6. Misturas betuminosas a quente

6.1. Características dos agregados para misturas betuminosas

6.1.1. Condições gerais

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1.1.2. Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixiras, devendo neste caso apresentar, no mínimo, três faces de fractura e com um coeficiente de redução mínimo de 4D.

6.1.1.3. A utilização de seixo britado será condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

6.1.1.4. Caso a formulação obtida com recurso a materiais britados não permita atingir os requisitos exigidos, a Fiscalização poderá admitir a incorporação de 5% de areias naturais nas misturas betuminosas para camadas de base e de regularização.

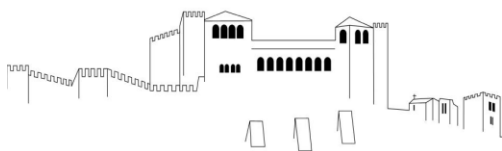
6.1.1.5. Deverão ainda respeitar as prescrições que se indicam nos respectivos itens para a sua utilização em camadas de misturas betuminosas a frio ou a quente.

6.1.1.6. A homogeneidade de características deve ser considerada uma condição básica para que qualquer dos agregados componentes das misturas betuminosas possa ser aplicado continuamente em obra.

6.1.2. Fracções granulométricas

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
material de ranulometria extensa tratado com emulsão betuminosa	0/4, 4/10, 10/20 ou em alternativa 0/6, 6/10, 10/20
Mistura betuminosa aberta a frio	2/4, 4/10
- com espessura inferior a 4 cm	2/4, 4/10, 10/14
- com espessura inferior entre 4 cm e 6 cm	2/4, 4/10, 10/20
- com espessura superior a 6 cm	
Macadame betuminoso - Fuso A	0/4, 4/10, 10/20
Macadame betuminoso - Fuso B	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40
Mistura betuminosa densa	0/4, 4/10, 10/20
Argamassa betuminosa	0/4 ou em alternativa 0/6
Betão betuminoso	0/4, 4/10, 10/14
Betão betuminoso drenante	
- camada de desgaste drenante	0/2, 6/10, 10/14 (eventual 2/6)
- camada subjacente à camada de desgaste	0/4, 4/10, 10/14
Microbetão rugoso	0/2, 6/10 (eventual 2/6)
Mistura betuminosa de alto módulo:	
- Camada de base	0/4, 4/10, 10/20
- Camada de regularização	0/4, 4/10, 10/14
- Camada de desgaste	0/4, 4/10, 10/14



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1.2.2. O conceito de dimensão nominal significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão. No entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

6.1.2.3. As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem. Muitas vezes os crivos apresentam aberturas que não coincidem absolutamente com as malhas de peneiros ASTM, apresentando por exemplo uma abertura de 5mm em vez de 4,75mm para o peneiro n.º 4.

6.1.3. Filer para misturas betuminosas

6.1.3.1. O fornecimento do material na obra dever ser sempre acompanhado de um boletim de ensaio que caracterize o lote de fabrico.

6.1.3.2. O filer comercial, a incorporar em misturas betuminosas, deverá ter uma granulometria que satisfaça aos seguintes valores:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
nº 40	0,425 mm	100%
nº 80	0,18 mm	95% - 100%
nº 200	0,075 mm	75% - 100%

6.1.3.3. O filer comercial, a incorporar em misturas betuminosas, deverá ser constituído por pó de calcário, cimento Portland, ou cal hidráulica devidamente apagada.

6.1.3.4. O filer comercial, a incorporar em misturas betuminosas, deverá apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas, de substâncias prejudiciais e apresentar um índice de plasticidade inferior a 4. O limite do índice de plasticidade não se aplica ao cimento e à cal hidráulica.

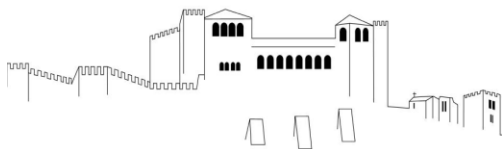
6.1.3.5. Dada a importância das características do filer, uma vez aprovado este, não poderá o Adjudicatário alterar a sua proveniência sem prévio acordo da Fiscalização. Caso haja acordo da Fiscalização, a alteração implica necessariamente novos estudos de composição das misturas afectadas pela eventual mudança, que deverão ser de novo submetidas a aprovação.

6.1.3.6. As cinzas volantes a empregar eventualmente nas misturas betuminosas deverão obedecer a tudo o que está estabelecido para o filer comercial.

6.2. Características dos ligantes betuminosos

6.2.1 Betumes puros

6.2.1.1. As características do betume deverão obedecer à especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.2.1.2. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente 35/50 ou 50/70 para todas as misturas betuminosas (na rede principal devem utilizar-se, preferencialmente, betumes do tipo 35/50) ou 160/220 quando se destine à execução de revestimentos superficiais ou semi-penetrações.

6.2.1.3. No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

6.2.1.4. O recurso a betumes de tipo distinto dos indicados ficará confinado à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização.

6.2.1.5. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.1.6. O boletim de ensaios, que acompanha o fornecimento dos betumes, deverá sempre indicar as temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de 170 \pm 20 cSt e de 280 \pm 30 cSt, como mencionado neste

Caderno de Encargos.

6.2.2. Betumes fluidificados

6.2.2.1. As características do betume fluidificado deverão obedecer à especificação E 98 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

6.2.2.2. O betume fluidificado a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente MC-30 ou MC - 70.

6.2.2.3. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.3. Emulsões betuminosas clássicas para regas de impregnação

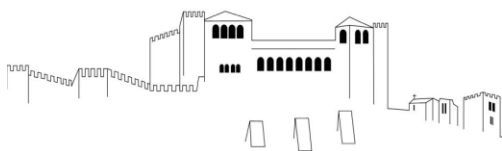
6.2.3.1. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser uma emulsão especial de impregnação do tipo catiónico - ECI - de baixa viscosidade.

6.2.3.2. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade "Saybolt-Furol" a 25°C.

6.2.3.3. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.3.4. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 40% para o teor em betume.

6.2.3.5. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50% para o teor em água.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.2.3.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 15% para o teor em fluidificante.

6.2.3.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.3.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.3.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 200-300 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.3.10. Caso a Fiscalização o aprove, a emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares poderá ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECL-1, e obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou do tipo aniónico de rotura lenta, EAL-1, e obedecer à especificação E 128 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

6.2.4. Emulsões betuminosas clássicas para regas de colagem

6.2.4.1. As características da emulsão betuminosa deverão obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

6.2.4.2. A emulsão betuminosa a empregar deve ser do tipo catiónico de rotura rápida, definida no projecto de Pavimentação, normalmente ECR - 1.

6.2.4.3. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.5. Emulsões betuminosas modificadas para regas de colagem

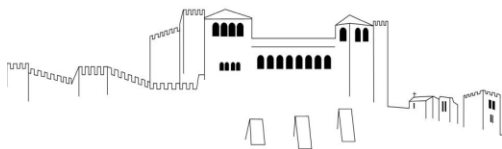
6.2.5.1. O sistema de armazenagem dos ligantes modificados deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade e para que não sedimentem as partículas de betume.

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

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

6.2.5.4. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.2.5.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 20 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 50°C.

6.2.5.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.5.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 63% para o teor em betume.

6.2.5.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 37% para o teor em água.

6.2.5.10. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.5.11. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 5% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.5.12. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 100-200 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.5.13. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 45°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

6.2.5.14. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação a 25°C.

6.2.6. Emulsões betuminosas modificadas para microaglomerado a frio

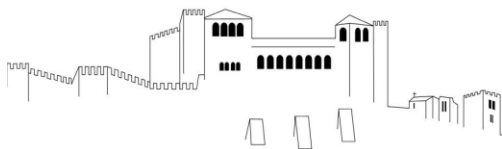
6.2.6.1. O sistema de armazenagem dos ligantes modificados deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade e para que não sedimentem as partículas de betume.

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

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

6.2.6.4. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.6.5. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.2.6.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

6.2.6.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.6.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

6.2.6.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

6.2.6.10. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.6.11. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.6.12. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.6.13. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

6.2.6.14. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação a 25°C.

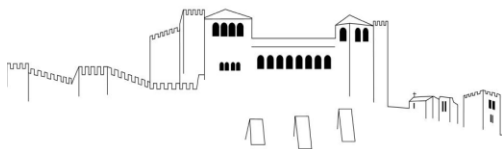
6.2.7. Emulsões betuminosas modificadas em interfaces anti-fissuras

6.2.7.1. A emulsão betuminosa a empregar na colagem e impregnação de geotêxteis, com vista à constituição de interfaces retardadoras do processo de propagação de fissuras, nomeadamente através das camadas de reforço de pavimentos ou em revestimentos superficiais, deverá, em princípio, ser do tipo catiónico de rotura rápida, modificada com a incorporação de polímeros adequados.

6.2.7.2. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 40 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 50°C.

6.2.7.3. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.7.4. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 66% para o teor em betume.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.2.7.5. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 34% para o teor em água.

6.2.7.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.7.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 5% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.7.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 100-200 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.8. Aditivos especiais para misturas betuminosas

6.2.8.1. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betume agregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverá o Adjudicatário submeter à apreciação e aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

6.2.8.2. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente fibras, ficará confinada à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução, nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

6.3. Disposições construtivas

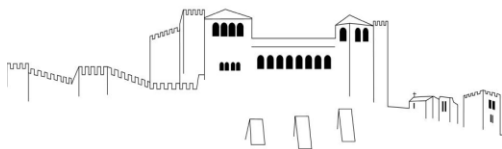
6.3.1. Disposições para o estudo laboratorial da composição

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

6.3.1.2. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da perda por desgaste na máquina de Los Angeles, para as granulometrias A e B, relativamente aos agregados (devem apresentar-se ensaios por cada fonte de abastecimento).

6.3.1.3. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da adesividade para cada material componente, com excepção do filer.

6.3.1.4. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

caracterização do betume a empregar na mistura, incluindo a determinação do valor da viscosidade e as temperaturas para as quais aquele valor varia entre 170 \pm 20 cSt (gama de temperatura de fabrico das misturas) e entre 280 \pm 30 cSt (gama de temperatura de compactação).

6.3.1.5. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da composição granulométrica de cada um dos materiais propostos.

6.3.1.6. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da determinação dos pesos específicos e absorção de água relativos a cada um dos agregados.

6.3.1.7. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da determinação das massas volúmicas de filer e betume.

6.3.1.8. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da aplicação do método Marshall para determinação da curva granulométrica da mistura de agregados, de baridades da mistura compactada e do cálculo das baridades máximas teóricas (através do picnómetro de vácuo), da porosidade e do valor VMA, da força de rotura e da deformação dos provetes, e ainda do traçado do conjunto de curvas características para selecção da percentagem óptima de betume.

Exceptuam-se os macadames betuminosos (Fuso B), as misturas betuminosas drenantes e as misturas rugosas para camadas delgadas (microbetão rugoso).

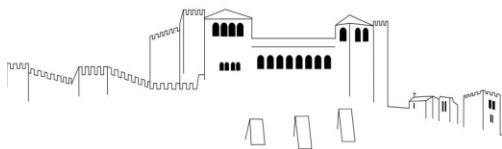
6.3.1.9. A Fiscalização poderá exigir ainda a determinação dos índices de alongamento e de lamelação e ensaio de polimento acelerado das gravilhas das misturas para as camadas de desgaste.

6.3.1.10. A Fiscalização poderá exigir a realização de outros ensaios de caracterização mecânica das misturas (módulos de deformabilidade, resistência à fadiga, etc.), em laboratório reconhecido.

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

6.3.1.12. Só será permitida a utilização de agregados que respeitem os valores de absorção de água.

6.3.1.13. No estudo pelo método Marshall deverão ser utilizados, no mínimo, cinco percentagens de betume, escalonadas de 0,5%, e três provetes para cada uma dessas percentagens.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

6.3.2. Transposição do estudo para a central de fabrico

6.3.2.1. 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.

6.3.2.2. Nesses ensaios é obrigatória a inclusão da 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.

6.3.2.3. Nesses ensaios é obrigatória a inclusão do conjunto de pesagens efectuadas para a calibração das tremonhas doseadoras dos agregados, quando se trate de uma central de produção contínua.

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

6.3.2.5. Com vista a viabilizar qualquer alteração às condições de transposição, deverá o Adjudicatário, no âmbito do controlo laboratorial, elaborar mapas com os valores médios acumulados, semanalmente e desde a última alteração introduzida na central; isto em relação a todos os ensaios efectuados e independentemente do preenchimento diário dos boletins de ensaio correspondentes.

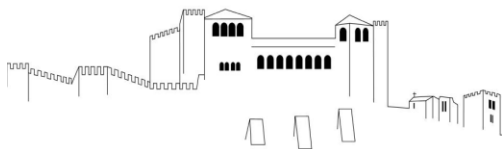
6.3.2.6. Em circunstância alguma se poderá alterar a transposição em vigor unicamente com base nos resultados dos ensaios efectuados numa única jornada de trabalho.

6.3.3. Execução de trechos experimentais

6.3.3.1. Uma vez estudada a composição da mistura, e afinada a operação da central de fabrico, deverá realizar-se, na presença da Fiscalização, um trecho experimental, para cada mistura.

6.3.3.2. A execução do trecho experimental deve permitir verificar o cumprimento das características da mistura betuminosa aprovada.

6.3.3.3. A execução do trecho experimental deve permitir verificar as condições reais de transporte e de espalhamento das misturas betuminosas no local de aplicação, e verificar a temperatura e a trabalhabilidade da mistura.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.3.4. A execução do trecho experimental deve permitir definir o esquema de compactação (o tipo de equipamento; a ordem da sua intervenção; o número de passagens) e as temperaturas limites da mistura para se realizar a compactação.

6.3.3.5. A execução do trecho experimental deve permitir verificar a eficiência da compactação e a porosidade das misturas depois de aplicadas, através da determinação das baridades de carotes colhidas na camada do trecho experimental.

6.3.3.6. A execução do trecho experimental deve permitir verificar a regularidade do acabamento, através da régua de 3 metros.

6.3.3.7. A quantidade de mistura a aplicar deverá permitir a construção de um trecho experimental com mais de 100m de comprimento.

6.3.3.8. A espessura da camada do trecho experimental deverá ser a do Projecto, sendo o material colocado sobre uma estrutura de pavimento de comportamento idêntico ao do trecho do pavimento real.

6.3.3.9. O equipamento a utilizar no espalhamento e compactação do material do trecho experimental deverá ser o mesmo que se prevê utilizar na construção do pavimento real.

6.3.3.10. A partir dos resultados obtidos e no caso de aprovação do trecho experimental pela Fiscalização, serão fixadas para cada uma das composições testadas - denominadas fórmulas de trabalho - as temperaturas de fabrico, espalhamento e compactação das misturas betuminosas, bem como o tipo de equipamento e ordem de intervenção a utilizar na pavimentação da obra.

6.3.3.11. Quando o material colocado no trecho experimental não satisfizer as exigências especificadas para o troço em que foi realizado, deverá ser removido e substituído a expensas do Adjudicatário.

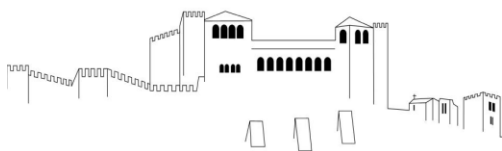
6.3.3.12. No caso do trecho experimental se revelar insatisfatório deverão ser feitas as necessárias correcções na composição da mistura, na operação de fabrico da central betuminosa e/ou aos procedimentos de transporte, espalhamento e compactação.

6.3.3.13. Após as correcções feitas será realizado novo trecho experimental.

6.3.3.14. A produção das misturas a colocar no pavimento real só será iniciada após aprovação pela Fiscalização, do trecho experimental.

6.3.4. Preparação da superfície subjacente

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

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.4.2. 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.

6.3.5. Fabrico das misturas

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

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

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

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

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

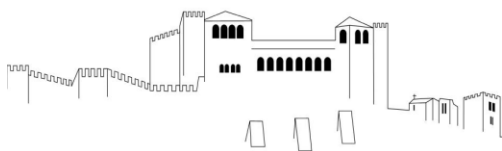
6.3.5.6. A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume deve ser compatível com a temperatura da mistura, definida no estudo de formulação.

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

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

6.3.5.9. As misturas deverão ser fabricadas e transportadas por forma a que tenha lugar o seu rápido espalhamento.

A sua temperatura nesta fase deverá estar compreendida na gama de valores definida no estudo e, se tal não vier a suceder mesmo que imediatamente após a actuação da pavimentadora, constituirá motivo para rejeição, devendo ser imediatamente removidas antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, não sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medição.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.3.5.10. As tolerâncias admitidas em relação às características de dureza e à fórmula de trabalho aprovada são as seguintes, consoante a máxima dimensão do agregado:

Peneiros ASTM		Tolerâncias	
Nominal	Dimensão das malhas	Dimensão = 16 mm	Dimensão > 16 mm
nº 4	[4,75 mm] ou mais	4%	5%
nº 10	[2,000 mm]	3%	4%
nº 80	[0,180 mm]	2%	3%
nº 200	[0,075 mm]	1%	2%
	betume residual	0,30%	0,30%

6.3.6. Transporte para obra

6.3.6.1. 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.

6.3.6.2. Todas as viaturas utilizadas, quer pertençam ou não ao Adjudicatário, deverão estar providas de caixa de recepção com altura tal que não haja qualquer contacto com a tremonha da pavimentadora e de toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.

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

6.3.6.4. Caso as condições atmosféricas façam prever chuva ou em presença de temperaturas ambientes relativamente baixas deverá recobrir-se, obrigatoriamente, o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura. Exceptuam-se as misturas drenantes, rugosas e outras misturas especiais, nomeadamente as misturas de alto módulo, que devem ser sempre cobertas.

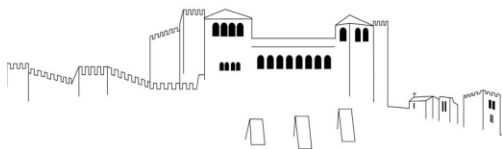
6.3.7. Equipamento para a execução de camadas betuminosas a quente

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

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

6.3.7.4. Com aquele objectivo, aquando da apresentação do Plano de Trabalhos, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um documento técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível da localização da área de implantação da central com respectivo “lay-out” e plano de stockagem de agregados e do tipo e capacidade da central betuminosa, assim como os seus componentes e dispositivos de controlo.

6.3.7.5. Com o mesmo objectivo, aquando da apresentação do Plano de Trabalhos, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um documento técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível dos tipos e capacidades

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

dos equipamentos a utilizar no transporte, no espalhamento e na compactação das misturas e respectiva justificação para o seu dimensionamento. Incluirá também uma descrição tão detalhada quanto possível da carga dos meios humanos a empregar na execução dos trabalhos, com indicação dos responsáveis técnicos pelas unidades de fabrico e de transporte, de espalhamento e de compactação, com a respectiva justificação para o seu dimensionamento.

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

6.3.8. Rega de colagem

6.3.8.1. Deverá ser realizada nas condições expressas no Projecto de Execução e deste Caderno de Encargos. Porém, a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da Fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0,5 kg/m².

6.3.8.2. Em circunstância alguma se poderá proceder à rega de colagem com uma emulsão diluída, pelo que a boa dispersão do ligante dependerá somente do equipamento que deverá ser constituído por uma cisterna com barra distribuidora e sistema de controlo semi-automático.

6.3.9. Aplicação por espalhamento

6.3.9.1. O equipamento de espalhamento deverá ser constituído por pavimentadoras de rastos (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensão hidráulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas.

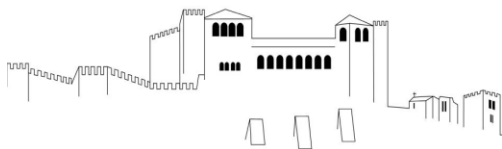
6.3.9.2. As pavimentadoras serão compostas por:

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

6.3.9.3. 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 e corrigir pequenas irregularidades.

6.3.9.4. A mesa vibradora será do tipo fixo ou extensível e capaz de produzir de forma homogénea a toda a largura de espalhamento, um grau de compactação mínimo de 90% quando referido ao ensaio Marshall.

6.3.9.5. A compactação será garantida por sistemas de apiloamento (tampers) e/ou vibração para adaptação às condições de espalhamento mais adequadas ao tipo de mistura.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.9.6. As mesas deverão estar munidas de cofragens laterais para garantir um bom acabamento e uma adequada compactação dos bordos da camada. Terão obrigatoriamente um sistema automático de nivelamento progressivo, para perfis longitudinais e/ou transversais, constituído por sensores e por pêndulo.

6.3.9.7. O espalhamento não deve ser preenchido da aplicação manual de misturas betuminosas, correctamente designado por ensaibramento.

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

6.3.9.9. O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e de preferência com a temperatura ambiente superior a 10 °C

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

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

6.3.9.12. O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização de fio cotado apoiado em estacas com afastamento máximo de 6,25 metros para a primeira camada aplicada sobre materiais granulares.

6.3.9.13. O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização de fio cotado ou régua com de 15 metros (7 metros na rede secundária) na aplicação de uma camada de reforço sobre um pavimento existente ou da segunda camada e seguintes em pavimentos novos.

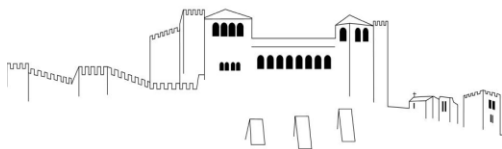
6.3.9.14. O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização de sistema manual de nivelamento com espessura constante na execução da camada de desgaste, ou na aplicação de camadas finas em todo o tipo de estradas.

6.3.9.15. Poderão ser utilizados outros sistemas de nivelamento, tais como ultra-sons ou laser, desde que previamente aprovados pela Fiscalização.

6.3.10. Compactação

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

- Rolo de rasto liso
- Pneus
- Combinados

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.10.2. Os cilindros disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com "saías de protecção".

6.3.10.3. As operações de compactação devem ser iniciadas quando a mistura atingir a temperatura referida nos boletins de fornecimento de betumes e correspondentes a viscosidades de 280+30 cSt assim que os cilindros possam circular sem deixarem deformações exageradas na mistura e devem ser efectuadas enquanto a temperatura no material betuminoso é superior à temperatura mínima de compactação recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulação.

6.3.10.4. O cilindramento deve ser efectuado até terem desaparecido as marcas dos rolos da superfície da camada e se ter atingido o grau de compactação de 97% referido à baridade obtida sobre provetes Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia. Quando estes valores variarem +/- 0,05 t/m³ em relação à baridade do estudo de formulação este terá que ser respeitado.

6.3.10.5. O trem de compactação será definido no trecho experimental.

6.3.10.6. A velocidade dos cilindros deverá ser contínua e regular para não provocar desagregação das misturas.

6.3.10.7. Os cilindros vibradores devem dispor de dispositivos automáticos de corte da vibração, um certo tempo antes de chegar ao ponto de mudança de direcção, início e fim do troço.

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

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

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

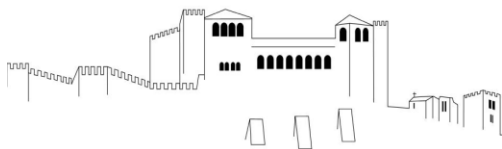
6.3.10.11. Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser sempre realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro.

6.3.10.112. Deverá ser dada especial atenção à compactação das juntas.

6.3.10.13. O trânsito nunca deverá ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindramento, podendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível.

6.3.11. Juntas de trabalho

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

6.3.11.3. Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser limpos e pintados levemente com emulsão betuminosa clássica ou modificada, iniciando-se depois o espalhamento das misturas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com emulsão todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis ou outros elementos existentes.

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

6.4. Controlo de qualidade após a aplicação

6.4.1. Espessura das camadas

6.4.1.1. Os valores medidos para as espessuras das camadas executadas devem ser superiores às espessuras de Projecto em pelo menos 90% das carotes extraídas. As restantes devem satisfazer as seguintes tolerâncias:

6.4.1.2. Os valores medidos para as espessuras da camada de desgaste executada terão uma tolerância de cerca de 1,0 cm.

6.4.1.3. Os valores medidos para as espessuras da primeira camada subjacente à camada de desgaste executada terão uma tolerância de cerca de 2,0 cm.

6.4.1.4. Os valores medidos para as espessuras da segunda camada subjacente à camada de desgaste executada terão uma tolerância de cerca de 5,0 cm.

6.4.2. Grau de compactação e porosidade

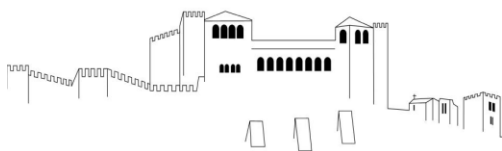
6.4.2.1. Os valores relativos ao grau de compactação e porosidade definidos neste CE deverão ser respeitados em 95% das carotes que entram na apreciação.

6.4.3. Regularidade

6.4.3.1. A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correcto e livre de depressões, alteamentos e vincos, não podendo em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis logitudinal e transversal estabelecidos.

6.4.3.2. A uniformidade em perfil será verificada tanto longitudinalmente como transversalmente, através de uma régua fixa ou móvel de 3 m devendo os valores medidos cumprirem os seguintes limites:

Tolerâncias admitidas	Irregularidades transversais	Irregularidades longitudinais
Camada de desgaste	0,5 cm	0,3 cm
Primeira camada subjacente à camada desgaste	0,8 cm	0,5 cm
Segunda camada e seguintes	1,0 cm	0,8 cm



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

subjacentes à camada desgaste

6.4.3.3. Complementarmente devem ser respeitados os valores admissíveis para o IRI (Índice de Regularidade Internacional) definidos no quadro seguinte para a camada de desgaste.

6.4.3.4. Para a obtenção destes valores recomenda-se que sejam respeitados os valores referidos para a 1ª e 2ª camadas subjacentes à camada de desgaste.

6.4.3.5. Valores admissíveis de IRI (m/km), calculados por troços de 100 metros em pavimentos com camadas de desgaste betuminosas.

	Percentagem de extensão da obra		
	50%	80%	100%
Camada de desgaste	< 1,5 m/Km	< 2,5 m/Km	< 3,0 m/Km
Primeira camada subjacente à camada desgaste	< 2,5 m/Km	< 3,5 m/Km	< 4.5 m/Km
Segunda camada e seguintes subjacentes à camada desgaste	< 3,5 m/Km	< 5,0 m/Km	< 6,5 m/Km

6.4.3.6. Classificações qualitativas a que correspondem os valores do parâmetro IRI, calculados para troços de 100 metros, em pavimentos com camadas de desgaste betuminosas.

	Percentagem de extensão da obra		
	< 1,5 m/Km	< 2,5 m/Km	<3,0m/Km
Muito bom	> 50%	> 80%	100%
Bom	> 50%	> 80%	> 95%
Razoável	> 40%	> 80%	> 90%
Medíocre	> 15%	> 60%	> 85%
Mau	<15%	< 60%	< 85%

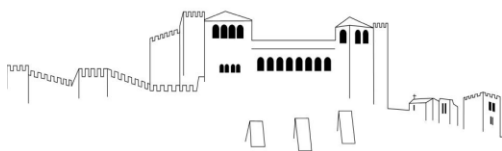
6.4.3.7. Valores admissíveis de IRI (m/km), calculados por troços de 100 metros em pavimentos rígidos.

	Percentagem de extensão da obra		
	50%	75%	90%
Camada de desgaste	< 2,0 m/Km	< 2,5 m/Km	< 3,0 m/Km

6.4.3.8. Classificações qualitativas a que correspondem os valores do parâmetro IRI, calculados para troços de 100 metros, em pavimentos rígidos.

	Percentagem de extensão da obra		
	< 1,5 m/Km	< 2,5 m/Km	< 3,0 m/Km
Bom	> 50%	> 80%	100%
Razoável	> 15%	> 50%	> 80%
Mau	<15%	< 50%	< 80%

6.4.3.9. Estes valores devem ser medidos em cada via de tráfego, ao longo das duas rodeiras (esquerda e direita), e calculados os correspondentes IRI por troços de 100 m. O valor médio obtido nas duas rodeiras por cada troço de 100 m será o representativo desse troço.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.4.3.10. A medição da irregularidade com vista à determinação do IRI deverá ser efectuada recorrendo a métodos que forneçam o perfil longitudinal da superfície, tais como nivelamento topográfico de precisão, o equipamento APL, ou os equipamentos que utilizam sensores tipo laser ou ultra-sons. O intervalo de amostragem mínimo utilizado para o levantamento do perfil deverá ser da ordem de 0,25 m.

6.4.3.11. Não deverão ser utilizados equipamentos que efectuem a medição da irregularidade com base na resposta da suspensão de um veículo (designados por equipamentos tipo “resposta”), atendendo às limitações que estes equipamentos apresentam. Considera-se, com efeito, desejável o fornecimento dos resultados em termos de perfil longitudinal da superfície segundo o alinhamento ensaiado, para além dos valores do IRI por troços de 100 m, de modo a poderem visualizar-se quaisquer deficiências pontuais existentes na superfície, facilitando a sua localização e tendo em vista a posterior correcção das mesmas quando se justifique.

6.4.4. Rugosidade superficial

6.4.4.1. A superfície de camadas de desgaste deverá apresentar, uma profundidade mínima de textura superficial, caracterizada pelo ensaio para determinação de altura de areia (Aa), de acordo com o especificado seguidamente:

Tipo de mistura betuminosa	Altura de areia
Betão betuminoso	Aa > 0,6 mm
Betão betuminoso drenante	Aa > 1,2 mm
Microbetão rugoso	Aa > 1,0 mm
Argamassa betuminosa	Aa > 0,4 mm
Mistura betuminosa de alto módulo	Aa > 0,4 mm

6.4.5. Resistência à derrapagem

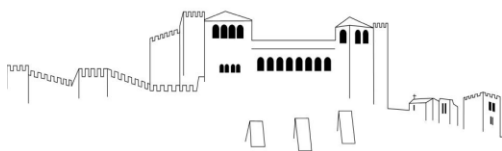
6.4.5.1. A resistência à derrapagem pode ser avaliada através de ensaios de medição do coeficiente de atrito em contínuo. Quando feita com o aparelho SCRIM, aquele valor não deverá ser inferior a 0,40 quando as medições se façam a 50 km/h, ou a 0,20 para medições efectuadas a 120 km/h.

6.4.5.2. Em alternativa a resistência à derrapagem será avaliada através de ensaios para determinação do coeficiente de atrito pontual, a efectuar com o pêndulo britânico. Estes ensaios serão realizados de 500 em 500 m.

6.4.5.3. Após construção, a camada de desgaste deverá apresentar um coeficiente de atrito superior a 0,55 (unidades BPN), após a película de betume que envolve os agregados à superfície ser removida pela passagem do tráfego

6.4.6. Ensaio em ligantes e misturas betuminosas

Código do ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
PELB	Peso específico de ligantes betuminosos	LNCE E 35
PENB	Ensaio de penetração de betumes	ASTM D 5
RC	Determinação da resistência conservada baseada na norma (adaptada a provetes Marshall)	ASTM D 1075



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

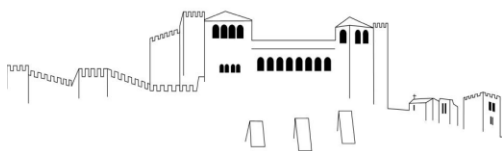
ADli	Ensaio de adesividade "aglutinante-inertes"	JAЕ P.9-53
M	Ensaio "Marshall"	ASTM D 1559
PB	Determinação da percentagem em betume, por centrifugação ou pelo método do Refluxo	ASTM D 2172
BMTpv	Determinação da baridade máxima teórica pelo método do picnómetro de vácuo	ASTM D 2041
EM/C	Emulsões - Mistura com cimento	ASTM D 244
Mareia	Ensaio da mancha de areia	Directiva LNEC
B	Determinação da baridade de misturas compactadas	ASTM D 2726
RC	Compressão simples de misturas betuminosas	ASTM D 1074
CP/ D	Efeito da água sobre a coesão de misturas betuminosas abertas mediante o ensaio Cântabro de perda por desgaste (*)	NLT 362
PERM	Permeabilidade (misturas betuminosas porosas) "in situ" medida com LCS	NLT 327
WTAT	Ensaio abrasivo com roda molhada	NLT 173
ETORS	Ensaio de torsão	ASTM D 3910
EPBrit	Ensaio do pêndulo Britânico	Directiva LNEC
Reg (3 m)	Medição da regularidade com régua de 3 m	

(*) - Para a realização deste ensaio o Adjudicatário poderá recorrer a um laboratório certificado.

6.4.7. Frequência de ensaios

O Adjudicatário obriga-se a satisfazer as frequências mínimas de ensaios indicadas nos quadros seguintes, as quais, naturalmente, deverão ser ajustadas sempre que condições de heterogeneidade ou suspeição o determinem. Para além destes ensaios, a Fiscalização poderá tomar amostras e mandar proceder, por conta do Adjudicatário, a análises, ensaios e provas em laboratórios certificados e independentes à sua escolha e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se se mantêm as características do material.

No início de cada semana serão entregues à fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior. Os boletins de ensaio a utilizar respeitarão a forma em uso pelo Dono da Obra.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os ensaios são identificados pelo código de referência indicado nas listas constantes do ponto 6.4.6.. Para a pavimentação com características de desgaste, na faixa de rodagem, em betão betuminoso, serão realizados ensaios e medidas as espessuras da camada de desgaste conforme determina o quadro seguinte:

Código de ensaio e medição da espessura	nº. de ensaios / medições	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por 2 semanas de trabalho
Azmet	2	Por 2 semanas de trabalho
ELA	1	por 4 semanas de trabalho
PEAA	1	por 4 semanas de trabalho
ILA	1	por 4 semanas de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por 2 semanas de trabalho
PB	1	por período de trabalho
BMTpv	1	por cada 2 semanas de trabalho
B	1	carote em cada 400 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem
Mareia	1	em cada 400 m
EPBrit	1	em cada 400 m
Medição da espessura	4	carote em cada 400 m

7. Aplicação de pavimentos em misturas betuminosas a quente

7.1. Camada de base

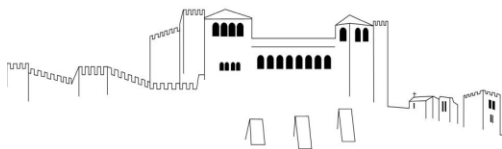
7.1.1.1. Os agregados a utilizar na camada de base para a semi-penetração betuminosa, devem ser provenientes de pedra britada, e constituídos por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isentos de qualquer matéria orgânica e com boa adesividade aos aglutinantes.

7.1.1.2. A composição granulométrica do agregado para a camada de base deverá ser obtida a partir de duas ou mais fracções distintas, sendo recomposta em obra ou no estaleiro de forma a obedecer aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[50.0 mm]	100%
[37.5 mm]	85% a 95%
[19.0 mm]	50% a 85%
[4.75 mm]	30% a 45%
[0.425 mm]	8% a 22%
[0.075 mm]	2% a 9%

7.1.1.3. O agregado para a camada de base deve apresentar uma percentagem máxima de desgaste de 30% na máquina de Los Angeles [granulometria F], excepto para os granitos, em que esta percentagem pode ser de 32%.

7.1.1.4. O agregado para a camada de base deverá ter um índice de plasticidade NP.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1.1.5. O material de preenchimento e regularização superficial a aplicar na camada de base será constituído por produtos de britagem ou por saibros, sendo que a percentagem máxima de passados no peneiro nº 200 ASTM será de 12% .

7.2. Regas betuminosas de impregnação e colagem

7.2.1. Rega de impregnação, com emulsão betuminosa

7.2.1.1. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser uma emulsão especial de impregnação do tipo catiónico - ECI - de baixa viscosidade.

7.2.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

7.2.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

7.2.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 40% para o teor em betume.

7.2.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50% para o teor em água.

7.2.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 15% para o teor em fluidificante.

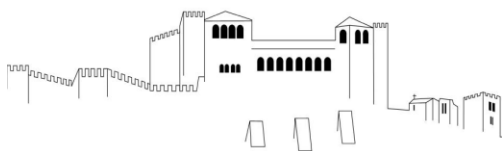
7.2.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

7.2.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

7.2.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 200-300 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

7.2.1.10. Caso a Fiscalização o aprove, a emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares poderá ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECL-1, e obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou do tipo aniónico de rotura lenta, EAL-1, e obedecer à especificação E 128 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

7.2.2. Rega de colagem, com emulsão betuminosa



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

7.3. Camada de regularização, em macadame betuminoso

7.3.1. Fracções granulométricas dos agregados

7.3.1.1. As misturas aplicadas em camadas com características de regularização, em macadame betuminoso, deverão ser fabricadas a partir das seguintes fracções granulométricas:

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Macadame betuminoso - Fuso A	0/4, 4/10, 10/20
Macadame betuminoso - Fuso B	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40

7.3.2. Particularidades do processo construtivo

7.3.2.1. Devem ser consideradas todas as disposições construtivas que de um modo geral se aplicam às misturas betuminosas a quente.

7.3.2.2. Em face dos resultados do trecho experimental, a Fiscalização aprovará ou não o equipamento de espalhamento e compactação, podendo determinar a sua substituição parcial ou total ou, ainda, algum ajustamento à composição do macadame betuminoso, sem contudo alterar as suas características mecânicas básicas.

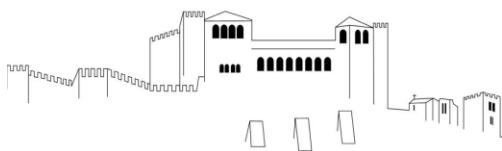
7.3.2.3. Não deverão ser aplicadas camadas com espessura inferior a 0,08 m ou superior a 0,15 m, com as tolerâncias definidas neste Caderno de Encargos.

7.3.2.4. Para espessuras superiores a 0,13 m, poderá ser necessário recorrer a pavimentadoras com alto poder de compactação; de qualquer modo, o equipamento a utilizar na densificação da camada, deverá ser suficiente para se garantir as características fixadas neste Caderno de Encargos.

7.3.2.5. O nivelamento destas camadas deverá, em princípio, ser realizado através de um sistema de guiamento electrónico apoiado num fio com fixação de 5 em 5 m. Em estradas de traçado antigo em que a utilização deste sistema leve à colocação de espessuras exageradas recorrer-se-à à utilização de réguas de comprimento mínimo de 7,0 m.

7.3.2.6. A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com perfis longitudinal e transversal tanto quanto possível correctos e livres de depressões, alteamentos e vincos.

7.3.2.7. A camada de base em macadame betuminoso não poderá permanecer sujeita ao tráfego de obra durante um tempo significativo de modo a evitar-se a introdução de danos significativos nas características mecânicas do material e o comprometimento da sua capacidade estrutural, por excesso de solicitação (sobrecargas). Assim, deverá o Adjudicatário promover as medidas adequadas para minimizar o tráfego de obra sobre aquela camada, que terá de ser coberta tão cedo quanto for possível.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.4. Camada de regularização, em mistura betuminosa densa

7.4.1. Fracções granulométricas dos agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Mistura betuminosa densa	0/4, 4/10, 10/20
Argamassa betuminosa	0/4 ou em alternativa 0/6

7.4.2. Filler para misturas betuminosas densas

7.4.2.1. O filler para as misturas betuminosas deve ser constituído por pó calcário, cimento Portland, cal hidráulica ou outro material adequado, devendo apresentar-se seco e isento de torrões provenientes da agregação de partículas ou de outras substâncias prejudiciais.

7.4.2.2. A granulometria do filler para as misturas betuminosas deverá ter uma granulometria que satisfaça aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[0.425 mm]	100%
[0.180 mm]	>95%
[0.075 mm]	>65%

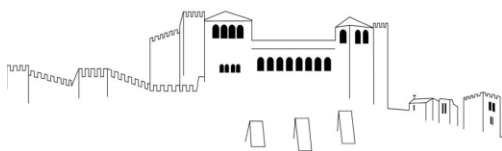
7.4.3. Mistura de agregados

7.4.3.1. Os agregados grosso e fino para as misturas betuminosas devem ser provenientes da exploração de formações homogéneas, e as suas partículas devem ser limpas, duras, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com aceitável adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e devem estar isentas de materiais decompostos, de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais.

7.4.3.2. A mistura de agregados para a camada de regularização betuminosa deverá ter uma granulometria do tipo 0/20 mm, e estar de acordo com os seguintes valores:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[25.0 mm]	100%
[19.0 mm]	85% a 100%
[12.5 mm]	73% a 87%
[4.75 mm]	45% a 60%
[2.00 mm]	32% a 46%
[0.425 mm]	16% a 27%
[0.180 mm]	5% a 10%

7.4.3.3. A mistura de agregados para a camada de regularização betuminosa deverá apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles para a granulometria B inferior a 30%, excepto no caso dos granitos, em que este valor pode ser fixado em 35%.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.4.3.4. Os resultados dos ensaios sobre a mistura de agregados para a camada de regularização betuminosa, conduzidos pelo método de Marshall, devem estar de acordo com os valores seguintes:

Número de pancadas em cada extremo do provete	50 pancadas
Força de rotura	> 600 kgf
Grau de saturação em betume	75% a 85%
Porosidade	3% a 6%
Deformação	< 3.5 mm
Relação entre a força de rotura e a deformação	> 200 kg/mm

7.4.3.5. Quando a mistura betuminosa densa for aplicada como camada única de regularização e desgaste, deve ser bem refechada com cimento Portland normal.

7.4.3.6. Quando na camada única de regularização e desgaste forem aplicadas massas a frio, o empreiteiro será responsável pela garantia da interrupção do trânsito durante os três dias seguintes à sua aplicação, colocando a sinalização devida e barreiras físicas adequadas a este fim.

7.4.4. Particularidades do processo construtivo

7.4.4.1. A execução de camadas de regularização em mistura betuminosa densa, que só pode ser utilizado em pavimentos da rede secundária com tráfegos das classes T6 e T7.

7.4.4.2. A camada de regularização em mistura betuminosa densa deverá ter uma espessura compreendida entre 0,06 e 0,08 m.

7.5 Camada de regularização em betão betuminoso

7.5.1. Fracções granulométricas dos agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Betão betuminoso em camada de regularização	0/4, 4/10, 10/14

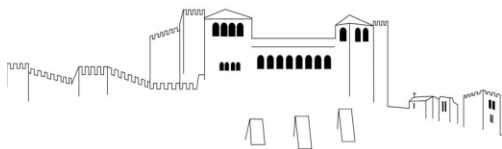
7.5.2. Particularidades do processo construtivo

7.5.2.1. Quando a camada de regularização for em betão betuminoso a sua espessura deverá estar compreendida entre 0,04 e 0,06 m.

7.6. Camada de desgaste, na faixa de rodagem

7.6.1. Fracções granulométricas dos agregados

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Betão betuminoso	0/4, 4/10, 10/14
Betão betuminoso drenante	0/2, 6/10, 10/14 (eventual 2/6 após estudo)
Microbetão rugoso	0/2, 6/10 (eventual 2/6 após estudo)
Mistura betuminosa de alto módulo:	
- Camada de base	0/4, 4/10, 10/20
- Camada de regularização	0/4, 4/10, 10/14
- Camada de desgaste	0/4, 4/10, 10/14
Gravilhas duras incrustadas	10/14

7.6.2 Mistura de agregados

7.6.2.1. A composição granulométrica da mistura de agregados para o fabrico do betão betuminoso, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
5/8"	[16.0 mm]	100%
1/2"	[12.5 mm]	80% a 88%
3/8"	[9.50 mm]	66% a 76%
nº 4	[4.75 mm]	43% a 55%
nº 10	[2.00 mm]	25% a 40%
nº 40	[0.425 mm]	10% a 18%
nº 80	[0.180 mm]	7% a 13%
nº 200	[0.075 mm]	5% a 9%

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

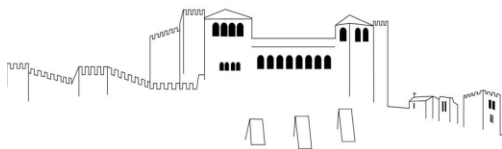
7.6.2.3. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso deve apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles para a granulometria B inferior a 20%, excepto no caso dos granitos, em que este valor pode ser fixado em 30%. Admite-se uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

7.6.2.4. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso deve ter uma percentagem de material britado superior a 90%, sendo o seu equivalente de areia superior a 60%, sem a adição de filler.

7.6.2.5. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve apresentar índices de lamelação e de alongamento superiores a 25%.

7.6.2.6. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve apresentar um coeficiente de polimento acelerado inferior a 0,50.

7.6.2.7. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve apresentar um valor de azul-de-metileno (dimensão inferior a 75 Wm) superior a 0,8.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.6.2.8. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve ter um valor para a absorção de água superior a 2%, para cada uma das fracções granulométricas componentes.

7.6.2.9. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa para a camada de desgaste, conduzidos pelo método de Marshall, devem estar de acordo com os valores seguintes:

Número de pancadas em cada extremo do provete	50 pancadas
Força de rotura	> 700 kgf
Grau de saturação em betume	72% a 82%
Porosidade	4% a 6%
Deformação	< 3.5 mm
Relação entre a força de rotura e a deformação	> 250 kg/mm

7.6.3. Ligante

7.6.3.1. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico. Este boletim de ensaios deverá sempre indicar as temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de 170±20 cSt e de 280±30 cSt.

7.6.3.2. Sempre que o empreiteiro julgue conveniente incorporar aditivos especiais às misturas betuminosas, para melhorar a adesividade betume-agregados, deverá submeter à apreciação da fiscalização as características técnicas e o modo de utilização desses aditivos.

7.6.3.3. As características do betume deverão obedecer à especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

7.6.3.4. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, preferencialmente, betumes do tipo 35/50

7.6.3.5. No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

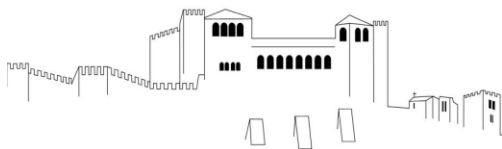
7.6.3.6. O betume fluidificado a usar nas impregnações deve ser do tipo MC-70, e obedecer às especificações ASTM D 2027-72 e LNEC E 80-1960.

7.6.3.7. A emulsão betuminosa a usar em regas de colagem deverá ser do tipo ECR-1 ou ECR-2, e obedecer ao projecto de especificação LNEC E 344:1981.

7.6.4. Características da mistura betuminosa

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

Número de pancadas em cada extremo do provete	75 pancadas
Força de rotura	8000 a 15000 N



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Resistência conservada, mínima	75%
Deformação máxima	< 4 mm

7.6.4.2. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa devem apresentar um valor mínimo de 14% para a percentagem de “Vazios na Mistura de Agregados” (VMA).

7.6.4.3. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, para determinação da relação ponderal entre o filler (material de dimensão inferior a 75 Wm) e o betume, devem apresentar valores compreendidos entre 1,1 e 1,5.

7.6.4.4. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa para a porosidade devem apresentar valores entre 4% e 6%. Os cálculos da porosidade devem ser efectuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem óptima de betume da mistura em estudo.

8. Tratamentos superficiais em microaglomerado frio ou “slurry-seal”

8.1. Microaglomerado betuminoso a frio simples

8.1.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais

8.1.1.1. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.

8.1.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

8.1.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve ter a carga das partículas positiva.

8.1.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

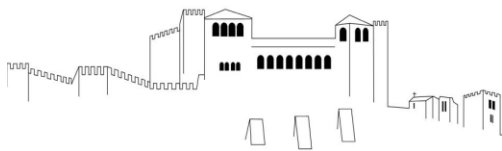
8.1.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

8.1.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

8.1.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

8.1.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

8.1.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.1.1.10. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação, a 25 °C.

8.1.1.11. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betumeagregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverão ser submetidas à apreciação e aprovação da Fiscalização as suas características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

8.1.1.12. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente de fibras, deverá ser sempre devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

8.1.2. Composição granulométrica da mistura de agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Microaglomerado betuminoso a frio, simples	0/6
Slurry seal, simples	0/6

8.1.2.2. A composição granulométrica da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

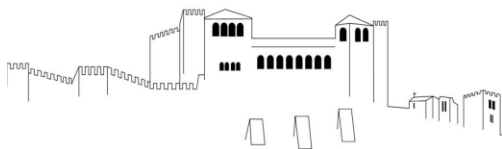
Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
1/4"	[6,3 mm]	100%
nº 4	[4,75 mm]	85% a 95%
nº 8	[2,36 mm]	65% a 90%
nº 16	[1,18 mm]	45% a 70%
nº 30	[0,060 mm]	30% a 50%
nº 50	[0,300 mm]	18% a 35%
nº 80	[0.180 mm]	10% a 20%
nº 200	[0.075 mm]	7% a 15%

8.1.3. Características da mistura

8.1.3.1. Os agregados empregues no fabrico do microaglomerado betuminoso a frio devem satisfazer as condições gerais prescritas para os agregados para misturas betuminosas.

8.1.3.2. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma curva granulométrica com forma regular, dentro dos limites especificados.

8.1.3.3. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma perda máxima por desgaste na máquina de Los Angeles de 20% (Granulometria B), ou de 30% em granitos.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

8.1.3.4. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar valor mínimo de 0,50 para o coeficiente de polimento acelerado.

8.1.3.5. O valor equivalente de areia, da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, deverá ser no mínimo de 60% (sem adição de filer), ou de 40% (com adição de filer).

8.1.3.6. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar um valor máximo de 0,80 para o azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm).

8.1.3.7. A composição da mistura para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, com vista a constituir camada de desgaste, deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (Wet Track Abrasive Testing - WTAT), conduza a uma perda máxima de 600 g/m².

8.1.3.8. Independentemente da condição de resistência ao desgaste exigida, a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 7%. A taxa média de mistura da camada deve estar compreendida entre 8 e 11 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 15%.

8.1.3.9. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,7 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

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

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

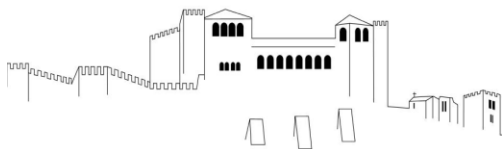
8.2. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - primeira camada

8.2.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais

8.2.1.1. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.

8.2.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade "Saybolt-Furol" a 25°C.

8.2.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve ter a carga das partículas positiva.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.2.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

8.2.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

8.2.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

8.2.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

8.2.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

8.2.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

8.2.1.10. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação, a 25 °C.

8.2.1.11. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betumeagregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverão ser submetidas à apreciação e aprovação da Fiscalização as suas características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

8.2.1.12. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente de fibras, deverá ser sempre devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

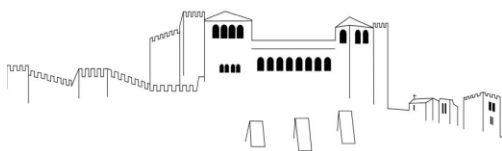
8.2.2. Composição granulométrica da mistura de agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Microaglomerado betuminoso a frio, duplo - 1ª aplicação	0/4
Slurry seal, duplo - 1ª aplicação	0/4

8.2.2.2. A composição granulométrica da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

Peneiros ASTM	Passados acumulados
---------------	---------------------



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Nominal	Dimensão das malhas	
nº 4	[4,75 mm]	100%
nº 8	[2,36 mm]	85% a 95%
nº 16	[1,18 mm]	60% a 85%
nº 30	[0,060 mm]	40% a 60%
nº 50	[0,300 mm]	25% a 45%
nº 80	[0.180 mm]	18% a 30%
nº 200	[0.075 mm]	12% a 20%

8.2.3. Características da mistura

8.2.3.1. Os agregados empregues no fabrico do microaglomerado betuminoso a frio devem satisfazer as condições gerais prescritas para os agregados para misturas betuminosas.

8.2.3.2. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma curva granulométrica com forma regular, dentro dos limites especificados.

8.2.3.3. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma perda máxima por desgaste na máquina de Los Angeles de 20% (Granulometria B), ou de 30% em granitos. Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

8.2.3.4. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar valor mínimo de 0,50 para o coeficiente de polimento acelerado.

8.2.3.5. O valor equivalente de areia, da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, deverá ser no mínimo de 60% (sem adição de filer), ou de 40% (com adição de filer).

8.2.3.6. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar um valor máximo de 0,80 para o azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm).

8.2.3.7. A composição da mistura para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio duplo, com vista a constituir camada de desgaste, deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (Wet Track Abrasive Testing - WTAT), conduza a uma perda máxima de 600 g/m².

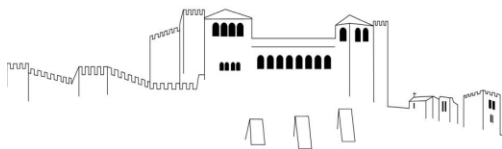
8.2.3.8. Independentemente da condição de resistência ao desgaste exigida, a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 8%. A taxa média de mistura da camada deve estar compreendida entre 5 e 8 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 20%.

8.2.3.9. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,5 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

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

- Coesão agregado/ligante aos 30 min superior a 12 kgf/cm²;

- Resistência à torsão aos 60 min superior a 20 kgf/cm².



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.3. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - segunda camada

8.3.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais

8.3.1.1. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.

8.3.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

8.3.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve ter a carga das partículas positiva.

8.3.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

8.3.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

8.3.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

8.3.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

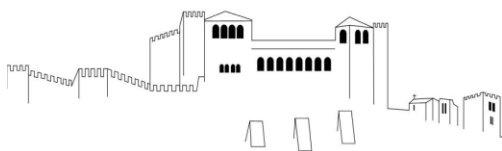
8.3.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

8.3.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

8.3.1.10. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação, a 25 °C.

8.3.1.11. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betumeagregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverão ser submetidas à apreciação e aprovação da Fiscalização as suas características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

8.3.1.12. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente de fibras, deverá ser sempre devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.3.2. Composição granulométrica da mistura de agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Microaglomerado betuminoso a frio, duplo - 2ª aplicação	0/4, 4/8
Slurry seal, duplo - 2ª aplicação	0/6

8.2.3.2. A composição granulométrica respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
3/8"	[9,50 mm]	100%
1/4"	[6,3 mm]	80% a 95%
nº 4	[4,75 mm]	70% a 90%
nº 8	[2,36 mm]	45% a 70%
nº 16	[1,18 mm]	28% a 50%
nº 30	[0,60 mm]	18% a 33%
nº 50	[0,300 mm]	12% a 25%
nº 80	[0.180 mm]	6% a 18%
nº 200	[0.075 mm]	5% a 10%

8.3.3. Características da mistura

8.3.3.1. Os agregados empregues no fabrico do microaglomerado betuminoso a frio devem satisfazer as condições gerais prescritas para os agregados para misturas betuminosas.

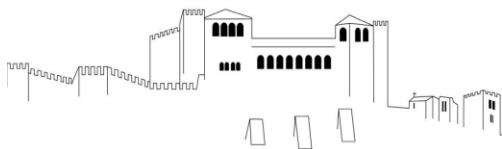
8.3.3.2. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma curva granulométrica com forma regular, dentro dos limites especificados.

8.3.3.3. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma perda máxima por desgaste na máquina de Los Angeles de 20% (Granulometria B), ou de 30% em granitos. Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

8.3.3.4. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar valor mínimo de 0,50 para o coeficiente de polimento acelerado.

8.3.3.5. O valor equivalente de areia, da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, deverá ser no mínimo de 60% (sem adição de filer), ou de 40% (com adição de filer).

8.3.3.6. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar um valor máximo de 0,80 para o azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm).

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

8.3.3.7. A composição da mistura para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, com vista a constituir camada de desgaste, deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (Wet Track Abrasive Testing - WTAT), conduza a uma perda máxima de 600 g/m².

8.3.3.8. Independentemente da condição de resistência ao desgaste exigida, a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 6%. A taxa média de mistura da camada deve estar compreendida entre 11 e 14 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 15%.

8.3.3.9. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,9 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

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

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

8.4. Métodos construtivos

8.4.1. Estudo laboratorial da composição

8.4.1.1 O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa a frio, em função dos materiais disponíveis. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

8.4.1.2. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição da mistura betuminosa a frio a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob a sua responsabilidade e nos termos deste Caderno de Encargos.

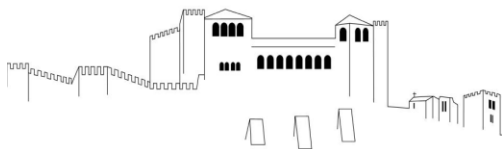
8.4.1.3. O estudo incluirá todos os dados relativos à granulometria da curva de trabalho adoptada e às percentagens das distintas fracções a utilizar na mistura, quando for o caso.

8.4.1.4. O estudo incluirá todos os dados relativos à percentagem de água de amassadura em relação ao agregado seco. Esta percentagem poderá ser ajustada durante a execução dos trabalhos.

8.4.1.5. O estudo incluirá todos os dados relativos à caracterização da emulsão betuminosa a utilizar e à percentagem de ligante residual. Incluirá também a dosificação dos aditivos utilizados, quando for o caso.

8.4.1.6. O estudo incluirá todos os dados relativos à taxa de aplicação de cada operação de espalhamento da mistura betuminosa, apresentada em kg/m².

8.4.1.7. O estudo incluirá informação técnica relativa ao tempo de cura e ao tempo necessário para permitir a abertura ao tráfego.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

8.4.1.8. O Adjudicatário poderá estudar e submeter à aprovação da Fiscalização uma nova fórmula de trabalho durante o decorrer da obra, caso a variação dos componentes da mistura e/ou as condições ambientais o justifiquem.

8.4.1.9. A aplicação em obra da mistura betuminosa será condicionada, não só à aprovação do estudo laboratorial de composição, mas também à ratificação pela Fiscalização das condições de transposição daquele estudo para a central móvel de fabrico.

8.4.2. Execução de trechos experimentais

8.4.2.1. Uma vez estudada a composição da mistura e afinado o equipamento de fabrico e aplicação, deverá realizar-se na presença da Fiscalização, um trecho experimental, que comprove ou não a viabilidade do equipamento e do método de execução.

8.4.2.2. Deverão ser analisados e apreciados os aspectos relativos ao comportamento do material no espalhamento, às relações entre o conteúdo de fluídos e a homogeneidade e características superficiais obtidas e à taxa de aplicação do material.

8.4.3. Preparação da superfície existente

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

8.4.3.2. Imediatamente antes de se proceder ao início dos trabalhos, dever-se-á limpar a superfície a revestir, de modo a que esta se apresente livre de material solto, sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados do pavimento para local de onde não possam voltar a depositar-se sobre a superfície a revestir.

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

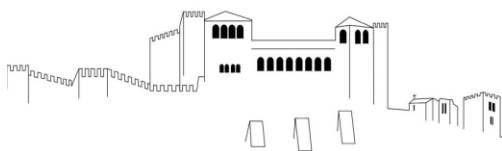
8.4.3.4. A última operação de limpeza a realizar, consistirá na utilização de jactos de ar comprimido, para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

8.4.4. Fabrico e espalhamento da mistura betuminosa

8.4.4.1. O fabrico da mistura betuminosa deve ser realizado em central móvel contínua constituída por tremonha para agregados e tremonha para filer comercial e com depósitos diferenciados para água, emulsão betuminosa e aditivo.

8.4.4.2. O fabrico da mistura betuminosa deve ser realizado em central móvel contínua que disponha de dispositivos adequados que assegurem uma correcta e sincronizada dosificação e transporte dos componentes, por separado, à misturadora.

8.4.4.3. O fabrico da mistura betuminosa deve ser realizado em central móvel contínua que disponha de misturadora, que permita um envolvimento perfeito do agregado e o seu envio para a grade de espalhamento



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

8.4.4.5. As tolerâncias admitidas em relação à composição aprovada são as seguintes

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
nº 4	[4,75 mm] ou mais larga	5%
nº 8	[2,36 mm]	4%
nº 16	[1,18 mm]	4%
nº 30	[0,060 mm]	4%
nº 50	[0,300 mm]	4%
nº 80	[0.180 mm]	3%
nº 200	[0.075 mm]	2%
	betume residual	0%

8.4.5. Processo de aplicação do microaglomerado ou slurry seal

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

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

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

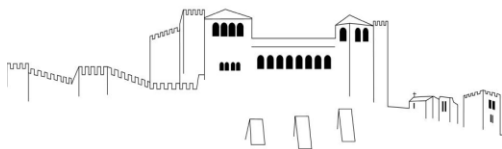
8.4.5.4. A velocidade do conjunto deverá ser tal, que permita o espalhamento em toda a largura da taxa prevista no projecto, bem como uma textura uniforme.

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

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

8.4.6. Juntas de trabalho

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

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

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

8.4.7. Limitações à execução

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

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

8.4.8. Controlo de qualidade

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

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

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

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

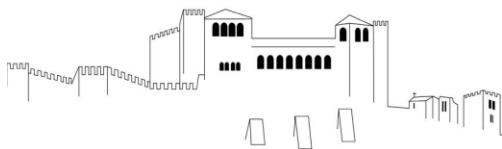
9. Equipamentos de sinalização e segurança

9.1. Características dos materiais para execução de marcas rodoviárias

9.1.1. Tintas para pré-marcação

9.1.1.1. As tintas a utilizar na pré-marcação devem ser, de preferência, na cor branca (cor da marca), de secagem rápida, de resistência ao desgaste compatível com o tempo de duração exigido pela data prevista para a marcação, tendo em consideração o volume de tráfego em presença.

9.1.2. Material termoplástico branco

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

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

9.1.2.2. O agregado será constituído por areia siliciosa, calcite, quartzo ou outros produtos similares, com uma granulometria escolhida de modo a permitir uma boa compacidade do material termoplástico.

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

9.1.2.4. As cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termo-plástico, com uma granulometria escolhida de modo a permitir uma boa compacidade do material termoplástico, podendo utilizar-se por exemplo, cré (carbonato de cálcio) ou litopone.

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

9.1.2.6. Na composição do material, a proporção em massa do agregado, incluindo as pérolas, deve ser de 60%, com uma tolerância de 2%, para mais ou para menos. A proporção das pérolas de vidro deve ser de 20%, no mínimo, sobre a massa total do material.

9.1.2.7. Na composição do material, a proporção em massa do pigmento e cargas deve ser de 20%, com uma tolerância de 2%, para mais ou para menos. A proporção do pigmento deve ser de 6%, no mínimo, sobre a massa total do material.

9.1.2.8. Na composição do material, a proporção em massa do ligante deve ser de 20%, com uma tolerância de 2%, para mais ou para menos.

9.1.2.9. O material deve apresentar um peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm³.

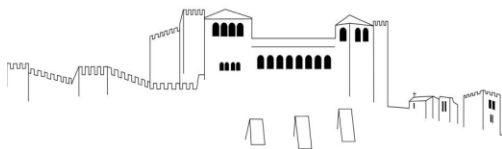
9.1.2.10. O material deve apresentar um ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80 °C.

9.1.2.11. A percentagem de diminuição da altura de um cone feito com o material, sujeito à temperatura de 23°C, com uma tolerância de 2 °C, para mais ou para menos, não deve ser superior a 10%.

9.1.2.12. 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 D 868-48.

9.1.2.13. O material termoplástico aplicado com a espessura seca de 1,5 mm sobre argamassa betuminosa, não deverá apresentar qualquer defeito assinalável à observação visual quando sujeito a envelhecimento acelerado durante 168 horas numa máquina "Weather-Ometer" de arco voltaico, com o seguinte ciclo diário:

- 17 h de luz e calor (55 °C, com molhagem intermitente de 18 em 18 min.)
- 2 h de chuva forte
- 5 h de repouso



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1.2.14. 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 30 °C durante 24 horas e observado 2 horas mais tarde, não deverá apresentar empolamento, fissuração, nem destacamento em relação à base.

9.1.2.15. O material termoplástico, submetido à acção da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor.

9.1.2.16. O factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direcção normal à superfície com iluminação a 45°, por uma fonte CIE do tipo C, deve ser não inferior a 0,70 segundo a NP-522:1966.

9.1.2.17. O material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, deverá apresentar uma resistência ao atrito não inferior a 45 BPN, medida com o "pêndulo britânico". Em zonas pontualmente perigosas, aquele valor deverá ser superior a 50 BPN.

9.1.3. Pérolas reflectoras

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

9.1.3.2. 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 dimensão superior a 25% da sua área projectada e graus de materiais estranhos.

9.1.3.3. A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-53, deve ser inferior a 30%.

9.1.3.4. As microesferas de vidro não devem apresentar um índice de refração menor que 1,5.

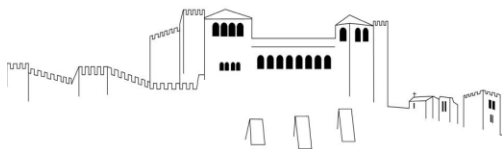
9.1.3.5. Após 60 minutos de tratamento por refluxo com água destilada, as pérolas não devem apresentar alteração superficial apreciável e o volume máximo admissível de solução de ácido clorídrico 0,01 N, para neutralizar a água após a realização do ensaio, será de 9 cm³.

9.1.3.6. Após 90 horas de imersão numa solução diluída de ácido à temperatura de 23 ± 2 °C, estabilizada a um PH entre 5,0 e 5,3, as pérolas não devem apresentar senão uma ligeira perda de brilho em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

9.1.3.7. Após 3 horas de imersão numa solução aquosa de cloreto de cálcio a 5,5%, à temperatura de 23 ± 2 °C, as pérolas não deverão apresentar nenhuma alteração superficial em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

9.1.3.8. A granulometria das pérolas introduzidas no material termoplástico deve estar de acordo com os valores a seguir especificados:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
--------------	---------------------



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

[1,700 mm]	100%
[0,425 mm]	0% a 10%

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

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[1,700 mm]	100%
[0,600 mm]	80% a 100%
[0,425 mm]	45% a 100%
[0,300 mm]	10% a 45%
[0,212 mm]	0% a 25%
[0,075 mm]	0% a 5%

9.2. Métodos construtivos para marcas de sinalização horizontal

9.2.1. Pré-marcação

9.2.1.1. A pré-marcação é obrigatória, não sendo permitido o início da marcação sem que aquela tenha sido revista e aprovada pela Fiscalização.

9.2.1.2. Sempre que seja possível apoiar mecânicamente a marcação de uma linha na pré-marcação de outra que lhe seja paralela, a pré-marcação da primeira pode ser dispensada (caso da marcação de guias apoiadas na pré-marcação do eixo).

9.2.1.3. A pré-marcação pode ser executada manualmente, por meio de um cordel suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respectivas marcas, ao longo do qual, por intermédio de um pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a piquetagem por pontos, por pequenos traços ou por linha contínua fina, ou recorrendo a pintura de referência ou contornos (quando há lugar à utilização de moldes).

9.2.1.4. Não dispensando a pré-marcação manual, sobre a qual se apoia, a pré-marcação pode ser executada por processo mecânico a partir da máquina de marcação, mediante utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita e à esquerda, executa a piquetagem.

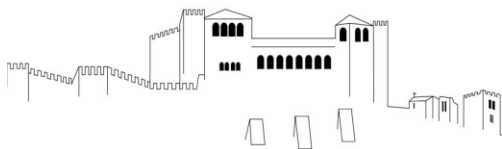
9.2.1.5. A pré-marcação deve prever, no pavimento a marcar, a definição das linhas longitudinais, com piquetagem, com indicação dos limites das zonas com diferentes relações traço/espço e com indicação dos limites das zonas de linhas contínuas.

9.2.1.6. A pré-marcação deve prever, no pavimento a marcar, a definição das marcas diversas, com pintura de referência, para implantação dos moldes de execução.

9.2.2. Preparação da superfície

9.2.2.1. A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidades, detritos e poeiras.

9.2.2.2. O Empreiteiro será responsável pelo insucesso das pinturas causado por deficiente preparação da superfície.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.2.2.3. Se se tratar de um pavimento velho e polido, deverá ser utilizado um aparelho com características adesivas adequadas ao caso em presença, a fim de se garantir uma aderência conveniente das marcas.

9.2.3. Marcação

9.2.3.1. Para verificação da uniformidade da marcação das linhas longitudinais, quanto a dimensão, largura, homogeneidade de aplicação do produto e das pérolas de vidro e ainda para se regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão de ar nos bicos e no compressor, temperatura) deverá ser feita uma marcação experimental, fora da zona da obra e em local a definir pela Fiscalização, tanto quanto possível, com características semelhantes de superfície.

9.2.3.2. A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação.

9.2.3.3. A passagem à marcação definitiva dependerá do parecer da Fiscalização em face dos resultados obtidos, quer em observação diurna, quer nocturna (rectroreflexão).

9.2.3.4. A aplicação do material termoplástico na execução das marcas rodoviárias (marcação) deve ser feita manualmente (por moldagem), nas seguintes situações:

- Marcas transversais e barras em zonas mortas;
- Setas (de selecção, de desvio e outras);
- Símbolos (sinais e outros);
- Inscricções (números e letras).

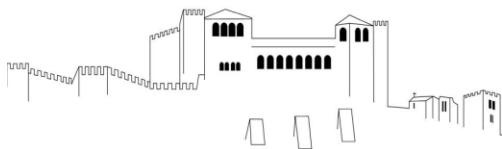
9.2.3.5. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, as marcas rodoviárias serão executadas em sobreespessura por colagem gravítica e espalhamento manual, com emprego de moldes. A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor entre 2,5 e 3,0 mm.

9.2.3.6. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, a temperatura de aplicação deve situar-se entre 165°C e 190°C e o tempo de secagem (ausência de pegajosidade resistente à passagem de veículos) não deve ultrapassar 2 a 3 minutos.

9.2.3.7. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, as caldeiras de aquecimento devem estar munidas de dispositivos de agitação mecânica, para se evitar a segregação dos diversos constituintes.

9.2.3.8. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, a utilização de sistemas de pré-aquecimento da superfície a marcar não é permitida, por princípio, a menos que a Fiscalização o reconheça como indispensável

9.2.3.9. A aplicação do material termoplástico na execução das marcas rodoviárias (marcação) deve ser feita mecanicamente (spray) em marcas longitudinais.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.2.3.10. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, deve ser concretizada com o emprego de máquinas móveis com dispositivos manuais e automáticos de aplicação do material termoplástico pulverizado (spray) e de projecção simultânea, sobre a superfície do material, de esferas de vidro.

9.2.3.11. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, a espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor uniforme não inferior a 1,5 mm.

9.2.3.12. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, a temperatura de aplicação deve situar-se entre 200°C e 220°C e o tempo de secagem não deve ultrapassar os 40 segundos, para as espessuras previstas.

9.2.3.13. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, a taxa de projecção de esferas de vidro deve estar compreendida entre 400 e 500 g/m².

9.2.4. Rejeição e eliminação das marcas

9.2.4.1. As marcas que não se apresentem nas condições exigidas (geométricas, de constituição ou de eficácia), serão rejeitadas e como tal removidas, podendo, contudo, ser repetida a execução, se houver da parte do Empreiteiro a garantia de uma rectificação conveniente e susceptível de ser aceite pela Fiscalização.

9.2.4.2. A remoção deve ser efectuada no prazo de 3 dias a contar da data de notificação da rejeição, pelo que o Empreiteiro, se o não fizer nesse prazo, ficará sujeito aos encargos resultantes da remoção que a Fiscalização mande executar por terceiros.

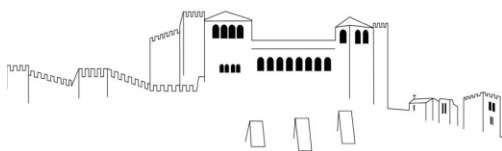
9.2.4.3. Na eventualidade de se ter que apagar marcas rodoviárias pré-existentes com o fim de se executar uma nova marcação, o processo de eliminação poderá ser por decapagem, com projecção de um abrasivo sob pressão, não podendo aquele abrasivo ser areia, excepto quando a decapagem seja feita em presença da água. Poderá também ser efectuada a decapagem mecânica, com recurso a decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias. Em qualquer dos processos se obtêm melhores resultados com tempo frio, quando as marcas a eliminar forem de material termoplástico.

9.2.4.5. Quando se utilizar um processo de decapagem na eliminação das marcas rodoviárias pré-existentes, e quando a circulação se mantém, deverá a zona restrita dos trabalhos ser convenientemente isolada para que a segurança da circulação de peões e veículos não seja afectada pelos materiais ou agentes envolvidos na obra.

9.2.4.6. Após a execução da decapagem, deverá haver o cuidado de remover, quer os detritos do material termoplástico, quer os abrasivos utilizados.

9.2.4.7. Não será permitida, em caso algum, a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas rodoviárias pré-existentes.

9.2.5. Lotes, amostras e ensaios

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

9.2.5.1. 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 julgar convenientes para verificação das características dos materiais utilizados. As amostras serão, em geral, tomadas em triplicado, e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

9.2.5.2. As análises e ensaios necessários poderão vir a ser executados pelas entidades que o dono da obra entender adequadas, por conta do Adjudicatário.

10. Sinalização de carácter temporário

10.1 Os trabalhos deverão ser sinalizados de acordo com o disposto no Decreto-Regulamentar nº 22-A/98, de 01 de Outubro, alterado pelos Decreto-Regulamentar n.º 41/2002, de 20 Agosto e Decreto-Regulamentar n.º 13/2003, de 26 de Junho, sugerindo-se a colocação da sinalização após aprovação da Câmara Leiria, quando haja necessidade.

10.2 Em trabalhos de grande extensão, de largura de faixa de rodagem reduzida, ou de fraca visibilidade de circulação, deve ser considerada a presença de sinalização semafórica amovível, ou de dois sinaleiros munidos de sistemas de intercomunicação, que comandem a circulação alternada através de raquetas, nos termos do disposto no Decreto-Regulamentar nº 22-A/98, de 01 de Outubro, alterado pelos Decreto-Regulamentar n.º 41/2002, de 20 Agosto e Decreto-Regulamentar n.º 13/2003, de 26 de Junho.

10.3 Sempre que exista sinalização semafórica amovível, esta deve ser indicada pelos sinais de perigo correspondentes.

10.4 As zonas de trabalhos deverão ser protegidas com cones, balizas e outros dispositivos complementares, como fitas reflectorizadas.

10.5 Nas Estradas Principais, os sinais de perigo e balizamento devem ser complementados com equipamento luminoso intermitente durante a noite, e mesmo durante o dia se a luminosidade ou a visibilidade forem reduzidas.

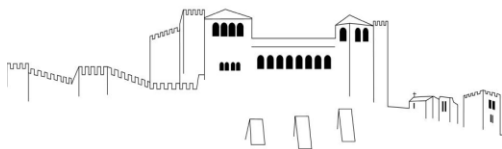
10.6 A natureza dos sinais deverá ser de material reflectorizado e as suas dimensões deverão respeitar integralmente o estipulado no Decreto-Regulamentar nº 33/88, de 12 de Setembro. Na generalidade dos casos, nenhum sinal de trânsito ficará a menos de 50 metros do antecedente.

10.7 Todas as máquinas ou camiões intervenientes na obra devem ser devidamente sinalizados através de baias reflectoras direccionais ou de posição pintadas ou coladas na frente e na retaguarda.

10.8 O pessoal interveniente na obra deverá usar coletes reflectores, para que a sua presença seja facilmente perceptível.

11. Director técnico da obra

11.1 O Director Técnico da empreitada deve ter a qualificação de Engenheiro Civil ou Engenheiro Técnico Civil e deve pertencer obrigatoriamente ao Quadro permanente de pessoal do adjudicatário.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

11.2 O Director Técnico da empreitada deve estar sempre presente nas reuniões semanais com a Fiscalização, para coordenação dos trabalhos.

11.3 Deverá estar sempre presente no local da obra, acompanhando diariamente os trabalhos, um técnico do quadro de pessoal da firma adjudicatária, com a qualificação mínima de Engenheiro Técnico Civil, que poderá ser por acumulação o director técnico da empreitada.

12. Prazo de execução

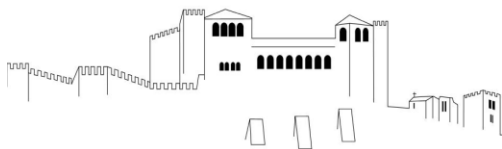
12.1 O prazo de execução dos trabalhos da empreitada é o prazo indicado no Caderno de Encargos, sendo contado a partir da data da assinatura do Auto de Consignação da empreitada.

12.2 Sempre que a execução dos trabalhos que constituem a empreitada venha a ser suspensa pelo dono-de-obra, devido a circunstâncias impeditivas ocasionadas pelo incumprimento dos prazos parcelares de outros empreiteiros que operam no mesmo local, ainda que ao serviço de outras entidades, considera-se dilatado o prazo de execução pelo mesmo número de dias em que a empreitada esteve suspensa.

12.3 Sempre que a execução dos trabalhos que constituem a empreitada venha a ser suspensa pelo dono-de-obra, devido a circunstâncias impeditivas ocasionadas pelo aparecimento de achados de valor arqueológico, que devam ser levantados e estudados pelas entidades competentes, considera-se dilatado o prazo de execução pelo mesmo número de dias em que a empreitada esteve suspensa.

12.4 Sempre que a execução dos trabalhos que constituem a empreitada venha a ser suspensa pelo dono-de-obra, devido a circunstâncias impeditivas ocasionadas por impossibilidade administrativa de passagem de condutas ou colectores por terrenos particulares, considera-se dilatado o prazo de execução pelo mesmo número de dias em que a empreitada esteve suspensa.

(última página das Especificações Técnicas)



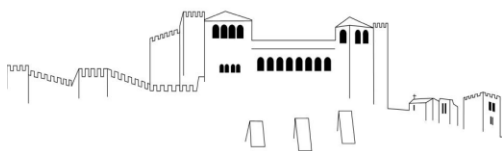
CADERNO DE ENCARGOS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

“REQUALIFICAÇÃO E BENEFICIAÇÃO DE DIVERSOS ARRUAMENTOS NO CONCELHO DE LEIRIA” – Lote 2”

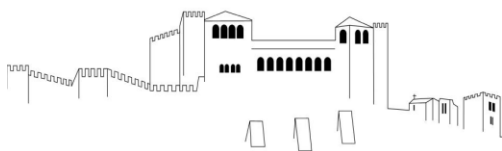
ÍNDICE

1. Condições gerais das reposições de pavimentos betuminosos
2. Critério de medição dos trabalhos
3. Camadas com características de sub-base
 - 3.1. Características dos agregados granulares
 - 3.1.1 Condições gerais
 - 3.1.2. Fracções granulométricas
 - 3.1.3. Solos seleccionados
 - 3.1.4. Agregado aluvionar
 - 3.2. Métodos construtivos
 - 3.2.1. Estudo laboratorial
 - 3.2.2. Preparação da plataforma de apoio do pavimento
 - 3.2.3. Exploração em jazidas naturais
 - 3.2.4. Fabrico e armazenamento de materiais granulares britados
 - 3.2.5. Tolerâncias no fabrico
 - 3.2.6. Transporte e espalhamento
 - 3.2.7. Compactação e correcção do teor em água
 - 3.2.8. Regularidade da superfície acabada
 - 3.2.9. Espessura da camada
4. Pavimentos em betão de agregados com ligantes hidráulicos
 - 4.1. Características dos materiais
 - 4.1.1. Agregados
 - 4.1.2. Cimentos
 - 4.1.3. Água
 - 4.1.4. Adições para misturas com ligantes hidráulicos
 - 4.1.5. Adjuvantes
 - 4.2. Agregados britados para camadas de base
 - 4.2.1. Condições gerais
 - 4.2.2. Composição granulométrica dos agregados
 - 4.2.3. Características da mistura
 - 4.2.4. Gravelha de protecção superficial
 - 4.3. Métodos construtivos
 - 4.3.1. Estudo laboratorial de formulação da composição
 - 4.3.2. Ensaio prévios em obra
 - 4.3.3. Trecho experimental



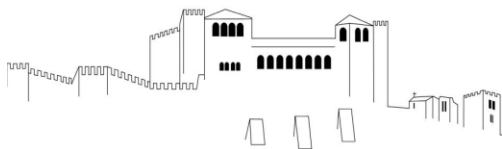
CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 4.3.4. Limitação por condições atmosféricas
- 4.3.5. Equipamento
- 4.3.6. Fabrico da mistura
- 4.3.7. Transporte
- 4.3.8. Espalhamento
- 4.3.9. Compactação
- 4.3.10. Juntas
- 4.3.11. Cura e protecção contra a circulação de veículos
- 5. Pavimentos tradicionais em semi-penetração betuminosa
- 5.1. Características dos agregados da camada de base
- 5.2. Características dos agregados da camada de recobrimento
- 5.3. Betumes
- 5.4. Gravilhas em revestimentos superficiais
- 6. Misturas betuminosas
- 6.1. Características dos agregados para misturas betuminosas
- 6.1.1. Condições gerais
- 6.1.2. Frações granulométricas
- 6.1.3. Filer para misturas betuminosas
- 6.2. Características dos ligantes betuminosos
- 6.2.1. Betumes puros
- 6.2.2. Betumes fluidificados
- 6.2.3. Emulsões betuminosas clássicas para regas de impregnação
- 6.2.4. Emulsões betuminosas clássicas para regas de colagem
- 6.2.5. Emulsões betuminosas modificadas para regas de colagem
- 6.2.6. Emulsões betuminosas modificadas para microaglomerado a frio
- 6.2.7. Emulsões betuminosas modificadas em interfaces anti-fissuras
- 6.2.8. Aditivos especiais para misturas betuminosas
- 6.3. Disposições construtivas
- 6.3.1. Disposições para o estudo laboratorial da composição
- 6.3.2. Transposição do estudo para a central de fabrico
- 6.3.3. Execução de trechos experimentais
- 6.3.4. Preparação da superfície subjacente
- 6.3.5. Fabrico das misturas
- 6.3.6. Transporte para obra
- 6.3.7. Equipamento para a execução de camadas betuminosas a quente
- 6.3.8. Rega de colagem
- 6.3.9. Aplicação por espalhamento
- 6.3.10. Compactação
- 6.3.11. Juntas de trabalho
- 6.4. Controlo de qualidade após a aplicação
- 6.4.1. Espessura das camadas
- 6.4.2. Grau de compactação e porosidade
- 6.4.3. Regularidade
- 6.4.4. Rugosidade superficial
- 6.4.5. Resistência à derrapagem
- 6.4.6. Ensaio em ligantes e misturas betuminosas
- 6.4.7. Frequência de ensaios
- 7. Aplicação de pavimentos em misturas betuminosas a quente
- 7.1. Camada de base
- 7.2. Regas betuminosas de impregnação e colagem
- 7.2.1. Rega de impregnação, com emulsão betuminosa
- 7.2.2. Rega de colagem, com emulsão betuminosa



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 7.3. Camada de regularização, em macadame betuminoso
 - 7.3.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.3.2. Particularidades do processo construtivo
- 7.4. Camada de regularização, em mistura betuminosa densa
 - 7.4.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.4.2. Filler para misturas betuminosas densas
 - 7.4.3. Mistura de agregados
 - 7.4.4. Particularidades do processo construtivo
- 7.5 Camada de regularização em betão betuminoso
 - 7.5.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.5.2. Particularidades do processo construtivo
- 7.6. Camada de desgaste, na faixa de rodagem
 - 7.6.1. Fracções granulométricas dos agregados
 - 7.6.2 Mistura de agregados
 - 7.6.3. Ligante
 - 7.6.4. Características da mistura betuminosa
 - 7.6.5. Particularidades do processo construtivo
- 8. Tratamentos superficiais em microaglomerado frio ou “slurry-seal”
 - 8.1. Microaglomerado betuminoso a frio simples
 - 8.1.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais
 - 8.1.2. Composição granulométrica da mistura de agregados
 - 8.1.3. Características da mistura
 - 8.2. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - primeira camada
 - 8.2.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais
 - 8.2.2. Composição granulométrica da mistura de agregados
 - 8.2.3. Características da mistura
 - 8.3. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - segunda camada
 - 8.3.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais
 - 8.3.2. Composição granulométrica da mistura de agregados
 - 8.3.3. Características da mistura
 - 8.4. Métodos construtivos
 - 8.4.1. Estudo laboratorial da composição
 - 8.4.2. Execução de trechos experimentais
 - 8.4.3. Preparação da superfície existente
 - 8.4.4. Fabrico e espalhamento da mistura betuminosa
 - 8.4.5. Processo de aplicação do microaglomerado ou slurry seal
 - 8.4.6. Juntas de trabalho
 - 8.4.7. Limitações à execução
 - 8.4.8. Controlo de qualidade
- 9. Equipamentos de sinalização e segurança
 - 9.1. Características dos materiais para execução de marcas rodoviárias
 - 9.1.1. Tintas para pré-marcação
 - 9.1.2. Material termoplástico branco
 - 9.1.3. Pérolas reflectoras
 - 9.2. Métodos construtivos para marcas de sinalização horizontal
 - 9.2.1. Pré-marcação
 - 9.2.2. Preparação da superfície
 - 9.2.3. Marcação
 - 9.2.4. Rejeição e eliminação das marcas
 - 9.2.5. Lotes, amostras e ensaios
- 10. Sinalização de carácter temporário
- 11. Director técnico da obra



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

12. Prazo de execução

1. Reposição de pavimentos

1.1. Nas obras de construção de infra-estruturas que tenham implicado a abertura e fecho de valas, os pavimentos serão repostos nas condições em que se achavam quando foram levantados, sendo de conta do empreiteiro toda a mão-de-obra e materiais necessários à sua reposição.

1.2. Todos os caminhos e serventias não pavimentadas, onde tiver sido aberta vala para assentamento de condutas ou colectores, deverão ficar no final dos trabalhos nas mesmas condições em que se encontravam inicialmente.

1.3. As reposições dos pavimentos sobre os aterros compactados das valas será feita no prazo máximo de 12 dias após a sua conclusão, competindo ao empreiteiro a sua beneficiação ou reperfilagem, sempre que se verifiquem posteriormente assentamentos dos aterros.

1.4. A reposição de pavimentos nas Estradas será feita de acordo com as indicações expressas pela Fiscalização, devendo o empreiteiro executar todos os trabalhos imprevistos e eventualmente excedentários dos mapas de Quantidades de Trabalhos, mas neste caso suportando a entidade adjudicatária os respectivos encargos adicionais.

2. Critério de medição dos trabalhos

2.1. Para efeitos de medição dos trabalhos referentes ao levantamento e reposição de pavimentos, será considerada apenas a largura da vala medida no projecto, qualquer que seja a largura da vala realmente aberta, excepto para trabalhos em condições imprevistas e desde que devidamente autorizados pela fiscalização.

2.2. Quando a reposição de pavimentos betuminosos for efectuada por faixas sobre as valas, a medição da largura da faixa de repavimentação será feita acrescentando 0.20 m para cada lado à largura da vala prevista no projecto, excepto em ramais, onde o acréscimo será de 0.10 m para cada lado.

2.3. O empreiteiro obriga-se a reparar eventuais danos provocados na parte restante do pavimento, desde que provocados pelo uso de técnicas inadequadas durante a escavação.

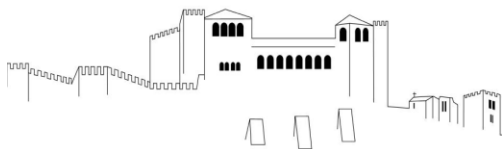
2.4. Quando a repavimentação for efectuada em toda a largura das faixas de rodagem, na medição das camadas de base será apenas considerada a superfície efectivamente recoberta pela camada de desgaste.

2.5. Quando tal não tenha sido expresso nas Medições das Quantidades de Trabalhos, todos os trabalhos relacionados com a abertura de caixa para a repavimentação serão do encargo do empreiteiro.

3. Camadas com características de sub-base

3.1. Características dos agregados granulares

3.1.1. Condições gerais



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

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

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

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

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

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

3.1.2. Fracções granulométricas

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

Material	Fracções granulométricas (dimensões nominais em mm)
Material granular de granulometria extensa (contínua)	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40

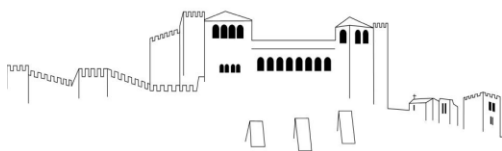
3.1.2.2. O conceito de dimensão nominal significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão. No entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

3.1.2.3. As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem. Muitas vezes os crivos apresentam aberturas que não coincidem absolutamente com as malhas de peneiros ASTM, apresentando por exemplo uma abertura de 5mm em vez de 4,75mm para o peneiro n.º 4.

3.1.3. Solos seleccionados

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

Limite de liquidez máximo de 25%



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Índice de plasticidade máximo de 6%

Equivalente de areia mínimo de 305

Valor de azul-de-metileno (dimensão inferior a 75 Wm) máximo de 1,5

CBR a 95 % de compactação relativa (Proctor Modificado) mínimo de 20%

Percentagem de material que passa no peneiro nº 200 ASTM máximo 15%

Dimensão máxima máximo de 75 mm

Expansibilidade (ensaio de CBR) máxima de 1,5%

3.1.4. Agregado aluvionar

3.1.4.1.1. No caso de ser utilizado material aluvionar, a sua granulometria, de tipo contínuo, respeitará o seguinte fuso granulométrico:

Abertura das malhas de peneiros ASTM	Percentagem acumulada do material que passa
72 mm (3")	100%
60 mm (2 1/2") 90%	90% - 100%
4,75 mm (nº 4)	35% - 58%
0,075 mm (nº 200)	0% - 13%

3.1.4.2. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar uma percentagem de perda por desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 35%, para a granulometria A. Admite-se uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

3.1.4.3. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar um limite de liquidez máximo de 25%.

3.1.4.4. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar um índice de plasticidade máximo de 6%.

3.1.4.5. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar uma percentagem de material retido no peneiro de 19 mm (3/4") inferior a 30%

3.1.4.6. No caso de ser utilizado material aluvionar, a mistura de agregados deve apresentar um valor mínimo do equivalente de areia de 45%.

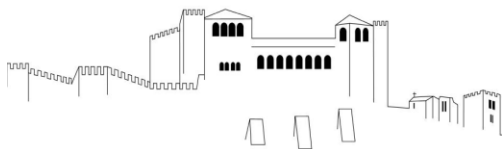
3.1.4.7 Sendo o valor do equivalente de areia for inferior a 45%, o valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm) corrigido (VAc), deverá ser inferior a 30, calculado pela seguinte expressão:

$$VAc = VA \times (\%P200 : \%P100) \times 100$$

Sendo:

VAc - valor do azul-de-metileno corrigido

VA – valor do azul-de-metileno



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

%P200 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 200 ASTM

%P100 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 100 ASTM

3.1.4.8. A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (nº200), for inferior a 5%.

3.2. Métodos construtivos

3.2.1. Estudo laboratorial

3.2.1.1. Da realização prévia de um estudo laboratorial resultará a definição:

- das características do solo ou material granular
- da curva granulométrica de referência
- do teor em água ótimo
- da baridade seca de referência (no caso de solos)
- do índice de vazios de referência (no caso de materiais granulares)

3.2.1.2. O estudo laboratorial deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 5 dias antes do início da aplicação em obra.

3.2.1.3. Será sempre obrigatório a realização de um trecho experimental para se traçar o gráfico da relação entre a variação do índice de vazios corrigidos ou grau de compactação e o número de passagens dos cilindros.

3.2.2. Preparação da plataforma de apoio do pavimento

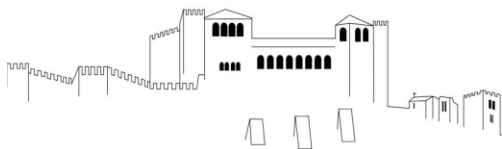
3.2.2.1. Antes de se iniciarem os trabalhos de pavimentação devem ser verificadas as condições em que se encontra a camada do leito de pavimento e nomeadamente da sua superfície (plataforma de apoio do pavimento), designadamente o seu nivelamento e sua capacidade de suporte, de modo a garantirem-se as condições imprescindíveis para uma boa construção da primeira camada do pavimento.

3.2.2.2. O leito do pavimento deverá apresentar uma espessura constante definida no projecto e uma compactação relativa mínima de 95% quando referida ao ensaio Proctor Modificado.

3.2.2.3. A superfície de camada deve ser regular, com inclinações transversais de 2,5% em recta e a definida no projecto quando em curva. Não deve apresentar diferenças superiores a 5 cm em relação ao perfil longitudinal do projecto nem irregularidades superiores a 2 cm quando verificadas com a régua de 3 m.

Estas condições devem ser verificadas imediatamente antes da construção da camada sobrejacente.

3.2.3. Exploração em jazidas naturais



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.2.3.1. A exploração de jazidas de materiais naturais (solos ou materiais granulares aluvionares) pode ser realizada em linha ou recorrendo a empréstimo. A exploração deve ser executada por forma a manter a homogeneidade do material extraído.

3.2.3.2. O planeamento da exploração deve ser compatível com as necessidades de colocação em obra, evitando o armazenamento intermédio de materiais, por forma a não ocorrerem variações excessivas do teor em água do material desde a extracção até à colocação em obra.

3.2.3.3. As zonas de exploração serão submetidas à aprovação da Fiscalização e modeladas no fim da sua utilização.

3.2.4. Fabrico e armazenamento de materiais granulares britados

3.2.4.1. Os materiais granulares britados devem ser produzidos em instalações de britagem adequadas, que garantam a constância das condições de produção, a homogeneidade granulométrica e o teor em água do material produzido.

3.2.4.2. As instalações de britagem devem estar equipadas com sistemas de pulverização de água, por forma a evitar a segregação dos materiais.

3.2.4.3. O armazenamento dos materiais produzidos deve ser feito de preferência em áreas devidamente preparadas. Quando tal não for possível, será feito o armazenamento ao longo da linha de acordo com as necessidades de aplicação, de modo a evitar operações de carga e transporte complementares. Neste caso o material será armazenado sobre a plataforma previamente preparada e aprovada pela Fiscalização.

3.2.4.4. Devem ser construídas plataformas adequadas, devidamente niveladas, de modo a evitar-se a contaminação do material armazenado e a garantir-se a drenagem das áreas de armazenamento.

3.2.4.5. O armazenamento deve processar-se construindo um depósito com camadas de espessura não superior a 1,0 m e formando degraus nos bordos das camadas, de modo a evitar a formação de taludes contínuos. O material deverá ser espalhado com tractor de rastos e ser depositado na frente da camada para se reduzir a sua segregação. O carregamento para transportes posterior, deve ser feito frontalmente e com balde. Nesta fase o material não deve ser empurrado com tractor.

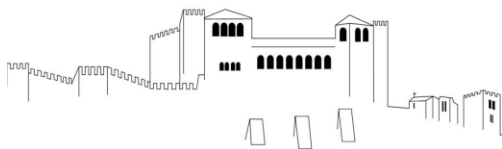
3.2.4.6. Não é permitido o armazenamento em pilha.

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

3.2.5. Tolerâncias no fabrico

3.2.5.1. As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado neste Caderno de Encargos, são as seguintes:

Peneiros ASTM	% de material que passa
peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200)	cerca de 2%



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

peneiro ASTM 0,180 mm (nº 80)	cerca de 3%
peneiro ASTM 2,00 mm (nº 10)	cerca de 4%
peneiro ASTM 4,75 mm (nº 4), ou de malha mais larga	cerca de 5%

3.2.6. Transporte e espalhamento

3.2.6.1. O transporte deve ser realizado por camiões basculantes. Se o material se encontrar excessivamente seco, previamente ao transporte, deve ser feita a correcção do teor em água por rega da frente de carregamento.

3.2.6.2. Devem utilizar-se, no espalhamento do material de sub-base, motoniveladoras ou pavimentadoras adequadas, que permitam 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 e que a sua espessura, após compactação, seja a prevista no projecto.

3.2.6.3. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa ser facilmente eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada, e posterior regularização da superfície.

3.2.7. Compactação e correcção do teor em água

3.2.7.1. Se, antes de se iniciar a compactação, se verificar que os materiais utilizados não têm a humidade adequada, deve proceder-se à sua correcção. Nos casos em que o teor de água seja excessivo, deve escarificar-se a camada e ajustar esse teor em água por secagem ou outro meio.

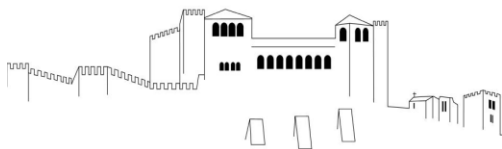
3.2.7.2. Nos casos em que o teor de água seja inferior ao desejável, deve também escarificar-se a camada e ajustar esse teor, procedendo a uma distribuição uniforme de água, empregando carros tanques de pressão cujo jacto deverá, quanto possível, cobrir a largura total da área a tratar. Esta distribuição de água deve ser organizada de modo a ser efectuada de forma rápida e contínua.

3.2.7.3. A compactação da camada será obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador, seguida da compactação com cilindros de pneus, por forma a serem atingidas as condições a seguir indicadas.

3.2.7.4. Em solos seleccionados, a compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, não deve ser inferior a 95%.

3.2.7.5. Em materiais granulares aluvionares e agregados britados de granulometria extensa devem ser atingidos índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor será o correspondente a uma baridade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia equivalente à do ensaio Proctor Modificado.

3.2.8. Regularidade da superfície acabada



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.2.8.1. A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 3,0 cm, em relação aos perfis transversais e longitudinais estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 2 cm quando medidas com a régua de 3 m.

3.2.9. Espessura da camada

3.2.9.1. A espessura da camada, depois de compactada, será a definida no projecto.

3.2.9.2. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas, não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projectada. Proceder-se-á à escarificação total da camada e à adição do material necessário antes de ser compactado.

3.2.9.3. No entanto, se a Fiscalização assim o entender, poderá aceitar que a compensação da espessura desta camada seja feita por aumento equivalente de espessura na seguinte, determinado para que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projetados e executados.

4. Pavimentos em betão de agregados com ligantes hidráulicos

4.1. Características dos materiais

4.1.1. Agregados

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

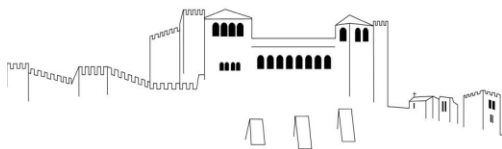
4.1.1.2. Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixas, devendo neste caso apresentar, no mínimo, três faces de fractura

4.1.1.3. O agregado de granulometria extensa com cimento, a aplicar na camada de base do pavimento, é uma mistura dos seguintes materiais:

- Agregados
- Cimento
- Água
- Eventualmente aditivos
- Cinzas volantes

4.1.1.4. Para protecção contra a evaporação da água necessária à cura do material, bem como contra as acções mecânicas resultantes da passagem do tráfego de obra, serão aplicados os seguintes materiais:

- Emulsão betuminosa
- Gravelha

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

4.1.1.5. As características, natureza, qualidade, procedência e dimensões dos materiais a aplicar deverão ser apresentadas à Fiscalização, para aprovação, pelo menos 5 dias antes da realização dos trabalhos.

4.1.2. Cimentos

4.1.2.1. Os cimentos devem satisfazer as Normas Portuguesas NP 2064 - “Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade” e NP 2064 - Emenda 1 - “Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade”.

4.1.2.2. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaio que caracterize o lote de fabrico.

4.1.2.3. Deve verificar-se que respeitam o Decreto Lei nº 139/96 de 16 de Agosto, nomeadamente o que está estabelecido no artigo nº1, conforme forem de fabricação nacional, importados de países pertencentes à União Europeia ou subscritores do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (AEEE), ou provenientes de países não pertencentes à União Europeia.

4.1.3. Água

4.1.3.1. A água a empregar na compactação das camadas granulares de sub-base e de base deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou outros produtos prejudiciais.

4.1.3.2. Deverá, ainda obedecer ao que está previsto na legislação em vigor, tendo em atenção o fim a que se destina, nomeadamente satisfazer a Especificação LNEC E 372 - “Água de amassadura para betões.

Características e verificação da conformidade”.

4.1.4. Adições para misturas com ligantes hidráulicos

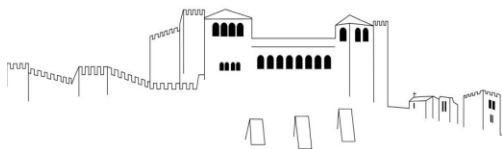
4.1.4.1. A adição de escórias granuladas de alto forno moídas, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a Especificação LNEC E 375 – “Escória granulada de alto forno moída para betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.4.2. A adição de filer calcários, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a Especificação LNEC E 376 – “Filer calcário para betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.4.3. A adição de sílicas de fumo, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a Especificação LNEC E 377 – “Sílica de fumo para betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.4.4. A adição de pozolanas, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a NP 4220 – “Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade”.

4.1.4.5. A adição de cinzas volantes, a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos, deve respeitar a NP EN 450 – “Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e verificação da conformidade”.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

4.1.4.6. A verificação da conformidade com o respectivo documento normativo deve basear-se essencialmente no auto-controlo do produto por parte do fabricante e no controlo da sua produção, o qual deve ser exigido ao fornecedor das adições para análise por parte do utilizador. No entanto, podem ser retiradas amostras pontuais dos fornecimentos, com a frequência que se considerar adequada, para confirmação da conformidade com o documento normativo.

4.1.5. Adjuvantes

4.1.5.1. Se o Empreiteiro julgar conveniente introduzir na mistura retardador de presa para aumentar o período de trabalhabilidade e melhorar as condições de aplicação, deverá submeter à aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de aplicação dos produtos, bem como o estudo da composição da mistura incluindo aditivo, devidamente justificado.

4.1.5.2. Os adjuvantes a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos devem satisfazer a Especificação LNEC E- 374 - “Adjuvantes para argamassa e betões. Características e verificação da conformidade”.

4.1.5.3. A verificação da conformidade com esta Especificação deve basear-se essencialmente no auto-controlo do fabricante e no controlo da sua produção, o qual deve ser exigido ao fornecedor das adições para análise por parte do utilizador.

4.1.5.4. Além da observação visual dos fornecimentos, podem retirar-se amostras pontuais, com a frequência que se considerar adequada para confirmação da conformidade com o documento normativo das propriedades caracterizadoras do desempenho específicas da cada tipo de adjuvante:

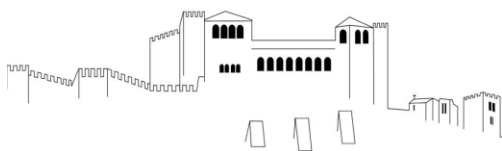
- para os plastificantes/redutores de água - a redução da água do betão;
- para os aceleradores de presa - o início de presa do betão;
- para os retardadores de presa - o início e fim de presa do betão;
- para os hidrófugos - a absorção capilar do betão.

4.2. Agregados britados para camadas de base**4.2.1. Condições gerais**

4.2.1.1. Os agregados deverão ser obtidos a partir de formações homogéneas de pedreiras ou seixeiros e devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

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

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

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

4.2.2. Composição granulométrica dos agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Betão Pobre Cilindrado	0/4, 4/20, 20/4
Material granular de granulometria extensa (contínua) tratado com Ligantes Hidráulicos	ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/41

4.2.2.2. O conceito de dimensão nominal significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão. No entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

4.2.2.3. As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem. Muitas vezes os crivos apresentam aberturas que não coincidem absolutamente com as malhas de peneiros ASTM, apresentando por exemplo uma abertura de 5mm em vez de 4,75mm para o peneiro n.º 4.

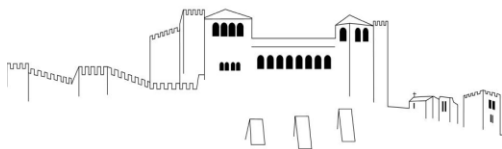
4.2.2.4. A composição granulométrica deverá obedecer ao seguinte fuso:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
1 1/2"	37,5 mm	100%
1 1/4"	31,5 mm	75% - 100%
3/4"	19,0 mm	55% - 85%
3/8"	9,5 mm	40% - 70%
1/4"	6,3 mm	33% - 60%
nº 4	4,75 mm	27% - 53%
nº 10	2,00 mm	22% - 45%
nº 40	0,425 mm	21% - 28%
nº 80	0,2 mm	7% - 19%
nº 200	0,075 mm	2% - 10%

4.2.3. Características da mistura

4.2.3.1. A mistura de agregados deve apresentar uma percentagem de perda por desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 40%, para a granulometria A.

4.2.3.2. A mistura de agregados deve apresentar um índice de lamelação máxiimo de 30%.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.2.3.3. A mistura de agregados deve apresentar um índice de alongamento máximo de 30%.

4.2.3.4. A mistura de agregados deve apresentar um teor máximo de matéria orgânica de 0,5%.

4.2.2.9. A mistura de agregados deve apresentar um teor máximo de sulfatos de 0,5%.

4.2.3.5. A mistura de agregados deve apresentar um valor mínimo do equivalente de areia de 40%. Admitem-se equivalentes de areia até 35%, desde que o valor de azul de metileno seja inferior a 1,0 e a Fiscalização avalize o procedimento.

4.2.3.6. O teor em ligante a incorporar na mistura, será no mínimo de 100 kg, de modo a obter uma resistência à tracção por compressão diametral superior a 1,0 MPa aos 28 dias, caso o projecto não exija um valor superior.

4.2.3.7. O ligante a utilizar poderá ser constituído por cinzas volantes numa percentagem máxima de 30%.

4.2.4. Gravelha de protecção superficial

4.2.4.1. A gravelha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra deve resultar de material homogéneo e deve ser constituída por elementos rijos, duráveis, com boa adesividade ao aglutinante betuminoso, sem excesso de elementos lamelares ou alongados e isenta de argila ou outras substâncias prejudiciais

4.2.4.2. A gravelha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar uma dimensão nominal de 4/6 mm.

4.2.4.3. A gravelha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar uma percentagem de material passado no peneiro nº 200 ASTM não superior a 1% e uma percentagem de material passado no peneiro nº 20 ASTM, não superior a 0,5%.

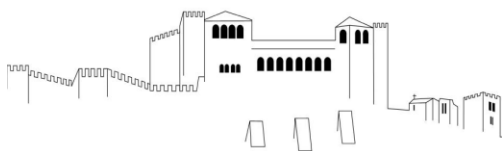
4.2.4.4. A gravelha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar uma percentagem de perda por desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 35%, para a granulometria B.

4.2.3.5. A gravelha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve A mistura de agregados deve apresentar um índice de lamelação máxiimo de 25%.

4.2.3.6. A gravelha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar um índice de alongamento máximo de 25%.

4.2.3.7. A gravelha a utilizar na protecção contra as acções mecânicas no caso da camada estar sujeita ao tráfego de obra, deve apresentar um valor máximo de 1,8% para o quociente entre ao dimensão máxima e a dimensão média. Deve apresentar um valor máximo de 0,6% para o quociente entre a dimensão mínima e a dimensão média.

4.3. Métodos construtivos



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.1. Estudo laboratorial de formulação da composição

4.3.1.1. Da realização prévia de um estudo laboratorial resultará a definição:

- da curva granulométrica de referência;
- do teor em água ótimo;
- da baridade seca de referência;
- do teor em ligante (cimento ou cimento e cinzas volantes);
- do teor em eventuais aditivos.

4.3.1.2. O estudo laboratorial deverá ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 5 dias antes do início da aplicação em obra.

4.3.1.3. A mistura de agregados, não incluindo o ligante, deverá ter uma granulometria que se situe dentro do fuso indicado e apresentar um andamento regular dentro deste. A curva granulométrica estabelecida servirá de referência às misturas a fabricar durante a realização dos trabalhos.

4.3.1.3. A curva de referência deverá ainda ter uma percentagem de material passado no peneiro nº 200 ASTM não superior a metade da do material passado no peneiro nº 40 ASTM.

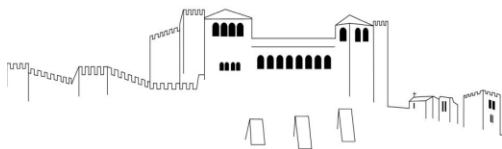
4.3.1.4. A escolha de um material com curva granulométrica próxima do limite inferior do fuso, é preferível do ponto de vista do comportamento mecânico da mistura. Em contrapartida um material da zona inferior do fuso é de mais difícil compactação. A escolha deve ter em consideração as características dos materiais disponíveis e do equipamento a utilizar na compactação em obra.

4.3.1.5. O teor em água ótimo para aplicação do material em obra será o teor ótimo (Wopt) obtido em ensaio com pilão vibrador de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. A baridade seca de referência será a correspondente àquele teor ótimo em água.

4.3.1.6. O teor em ligantes será, em princípio, o correspondente a uma resistência média à tracção em compressão diametral de 1,0 MPa aos 28 dias. Para a composição da mistura (agregados, cimento, água e eventuais aditivos) deverão ser moldados pelo menos 5 provetes de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5 que serão ensaiados de acordo com a norma ASTM C496.

4.3.1.7. A adição de retardador de presa poderá ser adoptada caso seja necessário aumentar o período de trabalhabilidade. Caso não seja utilizado retardador de presa, não deverá ser superior a duas horas o tempo decorrido desde o fabrico até ao final da compactação da mistura. Caso a temperatura ambiente seja superior a 30 °C este período de trabalhabilidade é reduzido para metade.

4.3.1.8. O período de trabalhabilidade será o espaço de tempo decorrido entre a amassadura e a compactação da mistura que origina uma perda de 10% da resistência relativamente à situação da compactação imediatamente após a amassadura e em princípio não deve exceder as 2 horas.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

4.3.1.9. A dosagem de retardador de presa deverá ser estabelecida tendo em atenção o período de trabalhabilidade necessário. A sua utilização só poderá ser feita após apresentação à Fiscalização dos efeitos por ele produzidos, nomeadamente na trabalhabilidade, na consistência e na resistência da mistura.

4.3.2. Ensaio prévios em obra

4.3.2.1. Os ensaios prévios em obra, a realizar pelo menos 5 dias antes da aplicação do material em obra, têm por objectivo comprovar que com o equipamento de fabrico, obtem-se uma mistura com as características exigidas.

4.3.2.2. Para a composição, determinada a partir do estudo laboratorial, serão executadas 6 amassaduras diferentes. De cada uma serão moldados e conservados 6 provetes.

4.3.2.3. A moldagem dos provetes será realizada em “moldes CBR” e os provetes serão compactados de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. Estes provetes serão conservados nos moldes durante 24 a 48 horas, em ambiente húmido, e posteriormente serão desmoldados e conservados em água à temperatura de 25°C.

4.3.2.4. De cada amassadura são ensaiados dois provetes aos 7 dias, outros dois aos 14 dias, e os restantes dois aos 28 dias, à compressão diametral de acordo com a norma ASTM C 496. A composição é aceite se o valor médio da resistência à tracção em compressão diametral aos 28 dias for superior ou igual ao valor previsto no Projecto.

4.3.2.5. Caso as resistências aos 7 e 14 dias sejam iguais ou superiores às obtidas no estudo laboratorial, poderá a Fiscalização decidir proceder à realização de um trecho experimental tendo a mistura a composição ensaiada. Tal não obsta, caso a resistência aos 28 dias não cumpra o referido no parágrafo anterior, que se realizem os acertos tidos por necessários.

4.3.2.6. A rejeição da composição ensaiada implica um ajuste nessa composição ou no processo de fabrico, bem como a moldagem após esse ajuste de novos provetes cuja resistência média à compressão diametral aos 28 dias deve ser igual ou superior a 1,0 MPa. Este ajuste poderá ser iniciado caso as resistências aos 7 e 14 dias não sejam as exigidas.

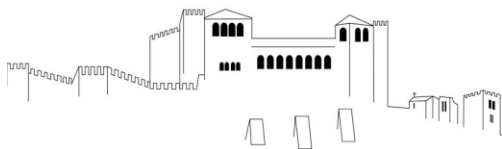
4.3.3. Trecho experimental

4.3.3.1. Após ter sido adoptada uma composição para a mistura por meio dos ensaios prévios em obra, proceder-se-á à realização de um trecho experimental com o mesmo tipo de plataforma de apoio, de equipamento, de ritmo de trabalhos e de métodos construtivos que se irão utilizar durante a execução da obra.

4.3.3.2. O trecho experimental deve ser executado pelo menos 2 dias antes do início da aplicação.

4.3.3.3. O trecho experimental terá uma extensão mínima de 50 metros e a sua localização deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização.

4.3.3.4. Durante a realização do trecho experimental será verificado se os meios de transporte e colocação em obra permitem uma boa homogeneidade da camada, se os meios de compactação permitem obter uma adequada compacidade da mistura, se a espessura da camada e a sua regularidade superficial estão dentro dos limites

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

especificados, se o processo de protecção superficial da camada é o adequado e se as juntas construtivas são realizadas correctamente.

4.3.3.5. Serão realizados ensaios para medição da regularidade superficial, com régua de 3 metros ao longo de um ou vários alinhamentos paralelos ao eixo longitudinal do trecho executado. A distância mínima entre ensaios consecutivos não será superior a 5 metros.

4.3.3.6. Serão realizados ensaios para medição da baridade húmida e do teor em água de colocação, após compactação da mistura, por aparelho nuclear e por garrafa de areia. Os ensaios com garrafa de areia deverão ser executados em locais onde tenha sido realizado um ensaio com aparelho nuclear. O aparelho nuclear será o utilizado posteriormente no controlo dos trabalhos e as medições da baridade húmida deverão ser realizadas por transmissão directa desde a máxima profundidade permitida pelo equipamento e pela espessura da camada;

4.3.3.7. Serão realizados ensaios para medição da espessura da camada pela recolha de amostras por carotagem de acordo com a norma ASTM C 42. Em cada semi-trecho deverão ser recolhidas, pelo menos, 5 amostras, nos locais onde foi medida a baridade por aparelho nuclear e onde foi executado um ensaio com garrafa de areia.

4.3.3.8. Das amostras recolhidas do pavimento e para complementar as medições antes efectuadas, serão realizados ensaios para medição da baridade seca de acordo com a norma ASTM C 642 e para medição da resistência à compressão diametral de acordo com a norma ASTM C 496,

4.3.3.9. Serão realizados ensaios para medição da resistência à tracção em compressão diametral de provetes moldados em laboratório de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. Serão moldados, para cada secção, pelo menos 9 provetes, dos quais três serão ensaiados aos 7 dias, três aos 14 dias e os demais aos 28 dias, de acordo com a norma ASTM C 496.

4.3.3.10. Os resultados obtidos no trecho experimental serão apresentados à Fiscalização para aprovação, podendo esta mandar repetir a realização do trecho experimental e introduzir correcções à composição da mistura e/ou aos processos construtivos se os resultados não forem os especificados.

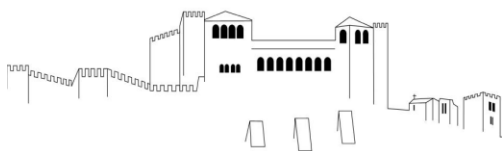
4.3.4. Limitação por condições atmosféricas

4.3.4.1. A aplicação da mistura em obra só poderá ser feita quando a temperatura ambiente, à sombra, for superior a 5 °C, e não se preveja a formação de gelo.

4.3.4.2. A aplicação da mistura em obra poderá sofrer limitações no período de trabalhabilidade, quando a temperatura ambiente à sombra atingir valores superiores a 30 °C.

4.3.4.3. Caso haja risco de ocorrência de chuvadas durante o período de realização dos trabalhos, estes deverão ser imediatamente suspensos e deverá ser aplicada a rega de cura.

4.3.5. Equipamento



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.5.1. Todos os métodos utilizados na execução do trabalho, bem como todo o equipamento e sua instalação, nomeadamente no que se refere à central de fabrico, meios de transporte, de espalhamento, de compactação e de acabamento superficial da camada, devem ser submetidos à aprovação da Fiscalização pelo menos 5 dias antes do início da aplicação do material em obra.

4.3.5.2. Deverão ser entregues à Fiscalização os documentos comprovativos da última revisão de cada equipamento.

4.3.6. Fabrico da mistura

4.3.6.1. O fabrico da mistura será feito em central apropriada, capaz de assegurar uma produção mínima adequada ao planeamento da obra.

4.3.6.2. Antes do início do processo de fabrico de todas as misturas com ligantes hidráulicos é obrigatório o armazenamento em estaleiro, por fracções granulométricas, dos agregados necessários à produção de 15 dias de trabalho.

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

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

4.3.6.5. As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, são as seguintes

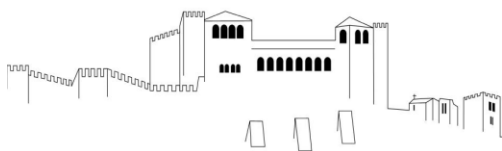
Peneiros ASTM		Tolerâncias
Nominal	Dimensão das malhas	
nº 4	[4,75 mm] ou mais larga	cerca de 5%
nº 10	[2,000 mm]	cerca de 4%
nº 80	[0,180 mm]	cerca de 2%
nº 200	[0,075 mm]	cerca de 1%
cimento		cerca de 0.3%

4.3.6.6. Os aditivos serão dissolvidos na água de amassadura. A duração do tempo de mistura, dependente do tipo de misturadora, será fixado pela Fiscalização, aquando dos ensaios prévios em obra.

4.3.7. Transporte

4.3.7.1. Os processos de enchimento dos camiões de transporte devem ser tais que minimizem a segregação e a exposição às condições atmosféricas, devendo o transporte ter a menor duração possível.

4.3.7.2. O tempo decorrido desde o início da mistura até ao início da compactação não será superior a 2 horas, caso não se utilize retardador de presa. Caso a temperatura ambiente seja superior a 30°C, este período de tempo é reduzido para metade.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS****4.3.8. Espalhamento**

4.3.8.1. Aquando do espalhamento, a camada sobre a qual vai ser espalhada a mistura deve estar livre de materiais soltos e respeitar a compactação relativa mínima para ela especificada. A sua superfície será humidificada, não sendo, todavia, permitido o aparecimento de água livre.

4.3.8.2. A mistura será espalhada numa largura mínima de 1,20 m por meio de máquina pavimentadora (não é permitido espalhamento com motoniveladora). Caso a largura de espalhamento seja inferior à largura a pavimentar, e o período decorrido entre o espalhamento de faixas adjacentes seja superior a 2 horas, deve ser realizada uma junta longitudinal de acordo com o que adiante se indica.

4.3.8.3. O equipamento e técnica utilizados no espalhamento devem assegurar a não segregação dos materiais, não sendo permitidas bolsadas de material fino ou grosso, bem como a uniformidade e precisão relativamente à espessura da camada.

4.3.8.4. A espessura indicada em Projecto é o valor mínimo a obter em obra e esta espessura deve ser absolutamente garantida, uma vez que pequenas variações de espessura poderão motivar a ruína precoce do pavimento a curto prazo. No caso de se obterem espessuras inferiores não será permitida a construção de camadas delgadas.

4.3.8.5. Se a Fiscalização o julgar conveniente poderá aceitar que a compensação seja realizada através do aumento da espessura da camada seguinte, determinado para que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projetados e executados.

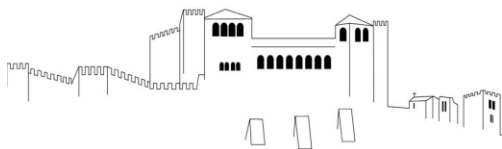
4.3.8.6. A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 1 cm, no sentido longitudinal e 1,5 cm no sentido transversal, quando medidas com a régua de 3 m.

4.3.9. Compactação

4.3.9.1. A compactação deve seguir imediatamente o espalhamento da mistura. Não poderá ser superior a 2 horas o tempo decorrido entre o fabrico da mistura na central e o fim da compactação, caso não se utilizem aditivos. Se a temperatura ambiente for superior a 30°C, este período de trabalhabilidade é encurtado para metade.

4.3.9.2. O equipamento de compactação deve incluir, pelo menos, um cilindro vibrador e um cilindro de pneus. O seu número deve, no entanto, ser estabelecido em função do rendimento esperado.

4.3.9.3. A compactação relativa, referida ao ensaio de compactação realizado de acordo com a especificação BS 1924:1975, deverá ser superior a 98% dada a importância da compactação no comportamento mecânico da mistura a longo prazo, a Fiscalização reserva-se o direito de aprovar, ou não, o equipamento proposto pelo Adjudicatário.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.9.4. O cilindro vibrador deverá ter uma carga estática por unidade de geratriz vibrante, superior a 30 kg/cm e o cilindro de pneus uma carga por roda superior a 3 tf (com pressão de enchimento dos pneus de cerca de 5 kgf/cm²). O número de passagens do cilindro vibrador será, em princípio, de 6 a 10, sendo as duas primeiras passagens feitas estaticamente. O número de passagens de cilindro de pneus será da ordem de 15 a 20.

4.3.9.5. Não será permitido o aumento da espessura da camada após o final da compactação.

4.3.10. Juntas

4.3.10.1. A técnica de tratamento a dar às juntas deve ser estabelecida aquando da realização do trecho experimental.

4.3.10.2. As juntas de trabalho transversais ocorrerão sempre que o processo construtivo se interromper para além do período de trabalhabilidade e no final de cada período de trabalho.

4.3.10.3. As juntas transversais devem ser cortadas verticalmente para remoção do material não adequadamente compactado.

4.3.10.4. As juntas de trabalho longitudinais, entre faixas adjacentes, são necessárias sempre que a largura de espalhamento for inferior à largura a pavimentar e o período decorrido entre o espalhamento de faixas adjacentes for superior ao período de trabalhabilidade.

4.3.10.5. Sempre que não existir uma cofragem para contenção lateral durante a compactação, as juntas longitudinais serão formadas através da remoção da zona lateral não compactada, criando uma face vertical.

4.3.10.6. Quer no caso das juntas longitudinais quer no caso das transversais, as faces cortadas, expostas às acções ambientais, devem ser protegidas contra a perda de água necessária à cura do material. Aquando da ligação do novo trecho, devem ser bem limpas de todo o material solto e humedificadas e, se necessário, cortadas novamente.

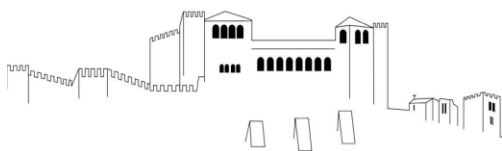
4.3.11. Cura e protecção contra a circulação de veículos

4.3.11.1. À superfície da camada deve ser aplicado um tratamento betuminoso de cura. A superfície deve ser mantida húmida até ao momento da aplicação deste tratamento, que deve ser feito tão cedo quanto possível, logo após a compactação e num prazo não superior a 4 horas.

4.3.11.2. Para o tratamento betuminoso de cura será aplicada uma emulsão betuminosa a uma taxa de betume residual de cerca de 500 g/m². Caso se preveja a circulação de tráfego de obra directamente sobre a camada, deve ainda ser espalhada uma gravilha 4/6 à taxa de 7 a 8 litros/m².

4.3.11.3. O tratamento de cura deve ser mantido e, se necessário, aplicado novamente até à execução da camada seguinte.

4.3.11.4. A circulação de veículos de obra sobre a camada deve ser restringida e será interdita durante 7 dias após construção.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.11.5. Caso, posteriormente, a camada seja frequentemente circulada pelo tráfego de obra, cuja carga seja compatível com a sua capacidade estrutural, a Fiscalização poderá mandar executar um revestimento superficial de protecção.

4.3.11.6. Antes da aplicação da camada sobrejacente, dever-se-á remover o tratamento de cura que se apresenta deslizado da camada, usando-se para o efeito vassouras mecânicas.

5. Pavimentos tradicionais em semi-penetração betuminosa

5.1. Características dos agregados da camada de base

5.1.1 Os agregados a utilizar na camada de base para a semi-penetração betuminosa, devem ser provenientes de pedra britada, e constituídos por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isentos de qualquer matéria orgânica e com boa adesividade aos aglutinantes.

5.1.2. A granulometria do agregado para a camada de base na semi-penetração betuminosa deverá ter as dimensões nominais de 4-6,5 cm, e obedecer aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[75.0 mm]	100%
[63.0 mm]	90% a 100%
[50.0 mm]	35% a 70%
[37.5 mm]	0% a 15%
[19.0 mm]	0% a 5%

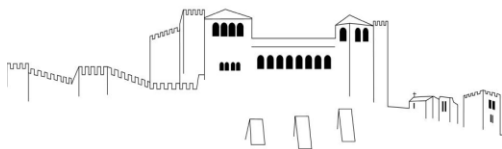
5.1.3. O agregado para a camada de base na semi-penetração betuminosa deverá apresentar uma percentagem máxima de perda ao desgaste na máquina de Los Angeles de 30% às 1000 voltas.

5.2. Características dos agregados da camada de recobrimento

5.2.1. Os agregados a utilizar no recobrimento para a semi-penetração betuminosa, devem ser provenientes de pedra britada, e constituídos por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isentos de qualquer matéria orgânica e com boa adesividade aos aglutinantes.

5.2.2. A granulometria do agregado para o recobrimento na semi-penetração betuminosa deverá ter as dimensões nominais de 4-18 mm, e obedecer aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[19.5 mm]	100%
[16.0 mm]	---
[9.5 mm]	20% a 55%
[4.75 mm]	0% a 10%
[2.0 mm]	0% a 3%
[0.85 mm]	0% a 2%



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.2.3. O agregado para o recobrimento na semi-penetração betuminosa deverá apresentar uma percentagem máxima de perda ao desgaste na máquina de Los Angeles de 25% às 500 voltas, excepto no caso de serem utilizados granitos, em que se admite que essa percentagem seja de 40%.

5.3. Betumes

5.3.1. Na semi-penetração betuminosa o aglutinante será o betume puro 100/200, aplicado à taxa de 4 Kg/m².

5.4. Gravilhas em revestimentos superficiais

5.4.1. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste, as gravilhas deverão ser resultantes de material homogéneo, constituídas por elementos rijos, duráveis, com boa adesividade ao ligante betuminoso, sem excesso de elementos lamelares ou alongados e isentos de argila ou outras substâncias prejudiciais.

5.4.2. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas ou em faixas de rodagem, as gravilhas deverão ter as dimensões nominais de 6/10 mm, sendo que as percentagens de passados nos peneiros ASTM nº 20 e nº 200 não poderá ser superior a 1% e a 0.5%, respectivamente.

5.4.3. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em faixas de rodagem, as gravilhas deverão apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 20%, excepto no caso de serem utilizados granitos de grão fino, em que esta percentagem será inferior a 28%.

5.4.4. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas, as gravilhas deverão apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles inferior a 25%, excepto no caso de serem utilizados granitos de grão fino, em que esta percentagem será inferior a 35%.

5.4.5. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas, as gravilhas deverão apresentar uma divergência máxima de 1,8% no quociente entre a dimensão máxima e a dimensão média e uma divergência máxima de 0,6% no quociente entre a dimensão mínima e a dimensão média.

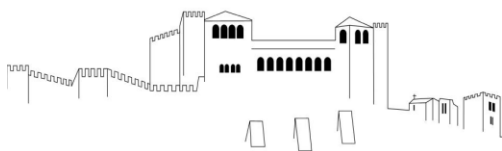
5.4.6. Nos revestimentos superficiais aplicados como camada de desgaste em bermas, as gravilhas deverão apresentar índices máximos de lamelação e alongamento de 25%.

6. Misturas betuminosas a quente

6.1. Características dos agregados para misturas betuminosas

6.1.1. Condições gerais

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1.1.2. Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixiras, devendo neste caso apresentar, no mínimo, três faces de fractura e com um coeficiente de redução mínimo de 4D.

6.1.1.3. A utilização de seixo britado será condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

6.1.1.4. Caso a formulação obtida com recurso a materiais britados não permita atingir os requisitos exigidos, a Fiscalização poderá admitir a incorporação de 5% de areias naturais nas misturas betuminosas para camadas de base e de regularização.

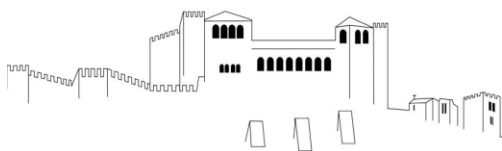
6.1.1.5. Deverão ainda respeitar as prescrições que se indicam nos respectivos itens para a sua utilização em camadas de misturas betuminosas a frio ou a quente.

6.1.1.6. A homogeneidade de características deve ser considerada uma condição básica para que qualquer dos agregados componentes das misturas betuminosas possa ser aplicado continuamente em obra.

6.1.2. Fracções granulométricas

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
material de ranulometria extensa tratado com emulsão betuminosa	0/4, 4/10, 10/20 ou em alternativa 0/6, 6/10, 10/20
Mistura betuminosa aberta a frio	2/4, 4/10
- com espessura inferior a 4 cm	2/4, 4/10, 10/14
- com espessura inferior entre 4 cm e 6 cm	2/4, 4/10, 10/20
- com espessura superior a 6 cm	
Macadame betuminoso - Fuso A	0/4, 4/10, 10/20
Macadame betuminoso - Fuso B	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40
Mistura betuminosa densa	0/4, 4/10, 10/20
Argamassa betuminosa	0/4 ou em alternativa 0/6
Betão betuminoso	0/4, 4/10, 10/14
Betão betuminoso drenante	
- camada de desgaste drenante	0/2, 6/10, 10/14 (eventual 2/6)
- camada subjacente à camada de desgaste	0/4, 4/10, 10/14
Microbetão rugoso	0/2, 6/10 (eventual 2/6)
Mistura betuminosa de alto módulo:	
- Camada de base	0/4, 4/10, 10/20
- Camada de regularização	0/4, 4/10, 10/14
- Camada de desgaste	0/4, 4/10, 10/14



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1.2.2. O conceito de dimensão nominal significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão. No entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

6.1.2.3. As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem. Muitas vezes os crivos apresentam aberturas que não coincidem absolutamente com as malhas de peneiros ASTM, apresentando por exemplo uma abertura de 5mm em vez de 4,75mm para o peneiro n.º 4.

6.1.3. Filer para misturas betuminosas

6.1.3.1. O fornecimento do material na obra dever ser sempre acompanhado de um boletim de ensaio que caracterize o lote de fabrico.

6.1.3.2. O filer comercial, a incorporar em misturas betuminosas, deverá ter uma granulometria que satisfaça aos seguintes valores:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
nº 40	0,425 mm	100%
nº 80	0,18 mm	95% - 100%
nº 200	0,075 mm	75% - 100%

6.1.3.3. O filer comercial, a incorporar em misturas betuminosas, deverá ser constituído por pó de calcário, cimento Portland, ou cal hidráulica devidamente apagada.

6.1.3.4. O filer comercial, a incorporar em misturas betuminosas, deverá apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas, de substâncias prejudiciais e apresentar um índice de plasticidade inferior a 4. O limite do índice de plasticidade não se aplica ao cimento e à cal hidráulica.

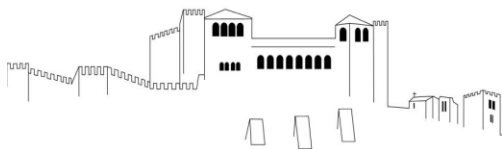
6.1.3.5. Dada a importância das características do filer, uma vez aprovado este, não poderá o Adjudicatário alterar a sua proveniência sem prévio acordo da Fiscalização. Caso haja acordo da Fiscalização, a alteração implica necessariamente novos estudos de composição das misturas afectadas pela eventual mudança, que deverão ser de novo submetidas a aprovação.

6.1.3.6. As cinzas volantes a empregar eventualmente nas misturas betuminosas deverão obedecer a tudo o que está estabelecido para o filer comercial.

6.2. Características dos ligantes betuminosos

6.2.1 Betumes puros

6.2.1.1. As características do betume deverão obedecer à especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.2.1.2. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente 35/50 ou 50/70 para todas as misturas betuminosas (na rede principal devem utilizar-se, preferencialmente, betumes do tipo 35/50) ou 160/220 quando se destine à execução de revestimentos superficiais ou semi-penetrações.

6.2.1.3. No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

6.2.1.4. O recurso a betumes de tipo distinto dos indicados ficará confinado à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização.

6.2.1.5. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.1.6. O boletim de ensaios, que acompanha o fornecimento dos betumes, deverá sempre indicar as temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de 170 \pm 20 cSt e de 280 \pm 30 cSt, como mencionado neste

Caderno de Encargos.

6.2.2. Betumes fluidificados

6.2.2.1. As características do betume fluidificado deverão obedecer à especificação E 98 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

6.2.2.2. O betume fluidificado a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente MC-30 ou MC - 70.

6.2.2.3. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.3. Emulsões betuminosas clássicas para regas de impregnação

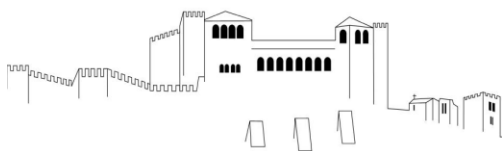
6.2.3.1. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser uma emulsão especial de impregnação do tipo catiónico - ECI - de baixa viscosidade.

6.2.3.2. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade "Saybolt-Furol" a 25°C.

6.2.3.3. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.3.4. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 40% para o teor em betume.

6.2.3.5. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50% para o teor em água.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.2.3.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 15% para o teor em fluidificante.

6.2.3.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.3.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.3.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 200-300 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.3.10. Caso a Fiscalização o aprove, a emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares poderá ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECL-1, e obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou do tipo aniónico de rotura lenta, EAL-1, e obedecer à especificação E 128 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

6.2.4. Emulsões betuminosas clássicas para regas de colagem

6.2.4.1. As características da emulsão betuminosa deverão obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

6.2.4.2. A emulsão betuminosa a empregar deve ser do tipo catiónico de rotura rápida, definida no projecto de Pavimentação, normalmente ECR - 1.

6.2.4.3. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.5. Emulsões betuminosas modificadas para regas de colagem

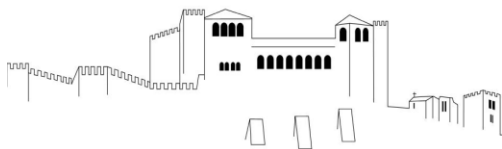
6.2.5.1. O sistema de armazenagem dos ligantes modificados deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade e para que não sedimentem as partículas de betume.

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

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

6.2.5.4. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

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

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.2.5.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 20 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 50°C.

6.2.5.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.5.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 63% para o teor em betume.

6.2.5.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 37% para o teor em água.

6.2.5.10. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.5.11. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 5% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.5.12. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 100-200 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.5.13. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 45°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

6.2.5.14. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação a 25°C.

6.2.6. Emulsões betuminosas modificadas para microaglomerado a frio

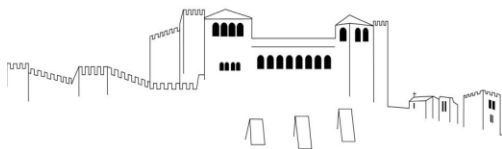
6.2.6.1. O sistema de armazenagem dos ligantes modificados deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade e para que não sedimentem as partículas de betume.

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

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

6.2.6.4. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

6.2.6.5. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.2.6.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

6.2.6.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.6.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

6.2.6.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

6.2.6.10. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.6.11. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.6.12. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.6.13. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

6.2.6.14. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação a 25°C.

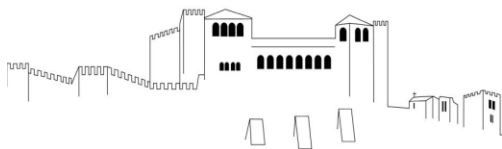
6.2.7. Emulsões betuminosas modificadas em interfaces anti-fissuras

6.2.7.1. A emulsão betuminosa a empregar na colagem e impregnação de geotêxteis, com vista à constituição de interfaces retardadoras do processo de propagação de fissuras, nomeadamente através das camadas de reforço de pavimentos ou em revestimentos superficiais, deverá, em princípio, ser do tipo catiónico de rotura rápida, modificada com a incorporação de polímeros adequados.

6.2.7.2. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 40 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 50°C.

6.2.7.3. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

6.2.7.4. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 66% para o teor em betume.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.2.7.5. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 34% para o teor em água.

6.2.7.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

6.2.7.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 5% para a sedimentação aos 7 dias.

6.2.7.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 100-200 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

6.2.8. Aditivos especiais para misturas betuminosas

6.2.8.1. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betume agregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverá o Adjudicatário submeter à apreciação e aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

6.2.8.2. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente fibras, ficará confinada à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução, nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

6.3. Disposições construtivas

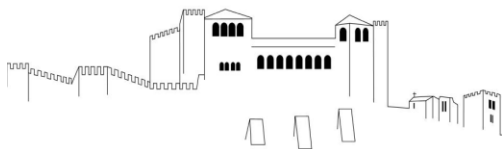
6.3.1. Disposições para o estudo laboratorial da composição

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

6.3.1.2. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da perda por desgaste na máquina de Los Angeles, para as granulometrias A e B, relativamente aos agregados (devem apresentar-se ensaios por cada fonte de abastecimento).

6.3.1.3. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da adesividade para cada material componente, com excepção do filer.

6.3.1.4. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

caracterização do betume a empregar na mistura, incluindo a determinação do valor da viscosidade e as temperaturas para as quais aquele valor varia entre 170 \pm 20 cSt (gama de temperatura de fabrico das misturas) e entre 280 \pm 30 cSt (gama de temperatura de compactação).

6.3.1.5. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da composição granulométrica de cada um dos materiais propostos.

6.3.1.6. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da determinação dos pesos específicos e absorção de água relativos a cada um dos agregados.

6.3.1.7. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da determinação das massas volúmicas de filer e betume.

6.3.1.8. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob sua responsabilidade, da aplicação do método Marshall para determinação da curva granulométrica da mistura de agregados, de baridades da mistura compactada e do cálculo das baridades máximas teóricas (através do picnómetro de vácuo), da porosidade e do valor VMA, da força de rotura e da deformação dos provetes, e ainda do traçado do conjunto de curvas características para selecção da percentagem óptima de betume.

Exceptuam-se os macadames betuminosos (Fuso B), as misturas betuminosas drenantes e as misturas rugosas para camadas delgadas (microbetão rugoso).

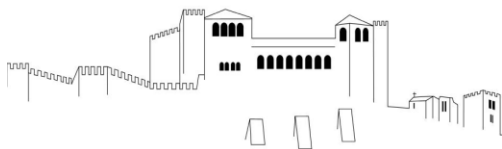
6.3.1.9. A Fiscalização poderá exigir ainda a determinação dos índices de alongamento e de lamelação e ensaio de polimento acelerado das gravilhas das misturas para as camadas de desgaste.

6.3.1.10. A Fiscalização poderá exigir a realização de outros ensaios de caracterização mecânica das misturas (módulos de deformabilidade, resistência à fadiga, etc.), em laboratório reconhecido.

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

6.3.1.12. Só será permitida a utilização de agregados que respeitem os valores de absorção de água.

6.3.1.13. No estudo pelo método Marshall deverão ser utilizados, no mínimo, cinco percentagens de betume, escalonadas de 0,5%, e três provetes para cada uma dessas percentagens.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

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

6.3.2. Transposição do estudo para a central de fabrico

6.3.2.1. 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.

6.3.2.2. Nesses ensaios é obrigatória a inclusão da 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.

6.3.2.3. Nesses ensaios é obrigatória a inclusão do conjunto de pesagens efectuadas para a calibração das tremonhas doseadoras dos agregados, quando se trate de uma central de produção contínua.

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

6.3.2.5. Com vista a viabilizar qualquer alteração às condições de transposição, deverá o Adjudicatário, no âmbito do controlo laboratorial, elaborar mapas com os valores médios acumulados, semanalmente e desde a última alteração introduzida na central; isto em relação a todos os ensaios efectuados e independentemente do preenchimento diário dos boletins de ensaio correspondentes.

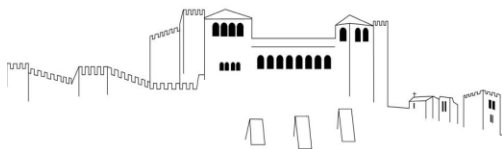
6.3.2.6. Em circunstância alguma se poderá alterar a transposição em vigor unicamente com base nos resultados dos ensaios efectuados numa única jornada de trabalho.

6.3.3. Execução de trechos experimentais

6.3.3.1. Uma vez estudada a composição da mistura, e afinada a operação da central de fabrico, deverá realizar-se, na presença da Fiscalização, um trecho experimental, para cada mistura.

6.3.3.2. A execução do trecho experimental deve permitir verificar o cumprimento das características da mistura betuminosa aprovada.

6.3.3.3. A execução do trecho experimental deve permitir verificar as condições reais de transporte e de espalhamento das misturas betuminosas no local de aplicação, e verificar a temperatura e a trabalhabilidade da mistura.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.3.4. A execução do trecho experimental deve permitir definir o esquema de compactação (o tipo de equipamento; a ordem da sua intervenção; o número de passagens) e as temperaturas limites da mistura para se realizar a compactação.

6.3.3.5. A execução do trecho experimental deve permitir verificar a eficiência da compactação e a porosidade das misturas depois de aplicadas, através da determinação das baridades de carotes colhidas na camada do trecho experimental.

6.3.3.6. A execução do trecho experimental deve permitir verificar a regularidade do acabamento, através da régua de 3 metros.

6.3.3.7. A quantidade de mistura a aplicar deverá permitir a construção de um trecho experimental com mais de 100m de comprimento.

6.3.3.8. A espessura da camada do trecho experimental deverá ser a do Projecto, sendo o material colocado sobre uma estrutura de pavimento de comportamento idêntico ao do trecho do pavimento real.

6.3.3.9. O equipamento a utilizar no espalhamento e compactação do material do trecho experimental deverá ser o mesmo que se prevê utilizar na construção do pavimento real.

6.3.3.10. A partir dos resultados obtidos e no caso de aprovação do trecho experimental pela Fiscalização, serão fixadas para cada uma das composições testadas - denominadas fórmulas de trabalho - as temperaturas de fabrico, espalhamento e compactação das misturas betuminosas, bem como o tipo de equipamento e ordem de intervenção a utilizar na pavimentação da obra.

6.3.3.11. Quando o material colocado no trecho experimental não satisfizer as exigências especificadas para o troço em que foi realizado, deverá ser removido e substituído a expensas do Adjudicatário.

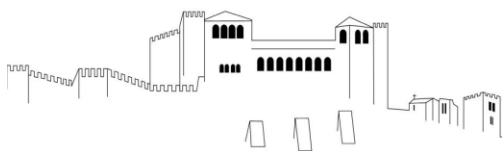
6.3.3.12. No caso do trecho experimental se revelar insatisfatório deverão ser feitas as necessárias correcções na composição da mistura, na operação de fabrico da central betuminosa e/ou aos procedimentos de transporte, espalhamento e compactação.

6.3.3.13. Após as correcções feitas será realizado novo trecho experimental.

6.3.3.14. A produção das misturas a colocar no pavimento real só será iniciada após aprovação pela Fiscalização, do trecho experimental.

6.3.4. Preparação da superfície subjacente

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

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.4.2. 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.

6.3.5. Fabrico das misturas

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

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

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

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

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

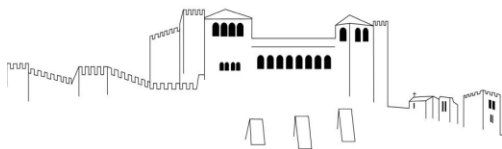
6.3.5.6. A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume deve ser compatível com a temperatura da mistura, definida no estudo de formulação.

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

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

6.3.5.9. As misturas deverão ser fabricadas e transportadas por forma a que tenha lugar o seu rápido espalhamento.

A sua temperatura nesta fase deverá estar compreendida na gama de valores definida no estudo e, se tal não vier a suceder mesmo que imediatamente após a actuação da pavimentadora, constituirá motivo para rejeição, devendo ser imediatamente removidas antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, não sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medição.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.3.5.10. As tolerâncias admitidas em relação às características de dureza e à fórmula de trabalho aprovada são as seguintes, consoante a máxima dimensão do agregado:

Peneiros ASTM		Tolerâncias	
Nominal	Dimensão das malhas	Dimensão = 16 mm	Dimensão > 16 mm
nº 4	[4,75 mm] ou mais	4%	5%
nº 10	[2,000 mm]	3%	4%
nº 80	[0,180 mm]	2%	3%
nº 200	[0,075 mm]	1%	2%
	betume residual	0,30%	0,30%

6.3.6. Transporte para obra

6.3.6.1. 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.

6.3.6.2. Todas as viaturas utilizadas, quer pertençam ou não ao Adjudicatário, deverão estar providas de caixa de recepção com altura tal que não haja qualquer contacto com a tremonha da pavimentadora e de toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.

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

6.3.6.4. Caso as condições atmosféricas façam prever chuva ou em presença de temperaturas ambientes relativamente baixas deverá recobrir-se, obrigatoriamente, o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura. Exceptuam-se as misturas drenantes, rugosas e outras misturas especiais, nomeadamente as misturas de alto módulo, que devem ser sempre cobertas.

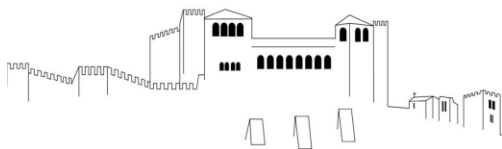
6.3.7. Equipamento para a execução de camadas betuminosas a quente

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

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

6.3.7.4. Com aquele objectivo, aquando da apresentação do Plano de Trabalhos, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um documento técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível da localização da área de implantação da central com respectivo “lay-out” e plano de stockagem de agregados e do tipo e capacidade da central betuminosa, assim como os seus componentes e dispositivos de controlo.

6.3.7.5. Com o mesmo objectivo, aquando da apresentação do Plano de Trabalhos, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um documento técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível dos tipos e capacidades

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

dos equipamentos a utilizar no transporte, no espalhamento e na compactação das misturas e respectiva justificação para o seu dimensionamento. Incluirá também uma descrição tão detalhada quanto possível da carga dos meios humanos a empregar na execução dos trabalhos, com indicação dos responsáveis técnicos pelas unidades de fabrico e de transporte, de espalhamento e de compactação, com a respectiva justificação para o seu dimensionamento.

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

6.3.8. Rega de colagem

6.3.8.1. Deverá ser realizada nas condições expressas no Projecto de Execução e deste Caderno de Encargos. Porém, a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da Fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0,5 kg/m².

6.3.8.2. Em circunstância alguma se poderá proceder à rega de colagem com uma emulsão diluída, pelo que a boa dispersão do ligante dependerá somente do equipamento que deverá ser constituído por uma cisterna com barra distribuidora e sistema de controlo semi-automático.

6.3.9. Aplicação por espalhamento

6.3.9.1. O equipamento de espalhamento deverá ser constituído por pavimentadoras de rastos (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensão hidráulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas.

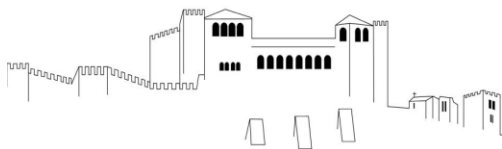
6.3.9.2. As pavimentadoras serão compostas por:

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

6.3.9.3. 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 e corrigir pequenas irregularidades.

6.3.9.4. A mesa vibradora será do tipo fixo ou extensível e capaz de produzir de forma homogénea a toda a largura de espalhamento, um grau de compactação mínimo de 90% quando referido ao ensaio Marshall.

6.3.9.5. A compactação será garantida por sistemas de apiloamento (tamperers) e/ou vibração para adaptação às condições de espalhamento mais adequadas ao tipo de mistura.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.9.6. As mesas deverão estar munidas de cofragens laterais para garantir um bom acabamento e uma adequada compactação dos bordos da camada. Terão obrigatoriamente um sistema automático de nivelamento progressivo, para perfis longitudinais e/ou transversais, constituído por sensores e por pêndulo.

6.3.9.7. O espalhamento não deve ser preenchido da aplicação manual de misturas betuminosas, correctamente designado por ensaibramento.

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

6.3.9.9. O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e de preferência com a temperatura ambiente superior a 10 °C

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

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

6.3.9.12. O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização de fio cotado apoiado em estacas com afastamento máximo de 6,25 metros para a primeira camada aplicada sobre materiais granulares.

6.3.9.13. O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização de fio cotado ou régua com de 15 metros (7 metros na rede secundária) na aplicação de uma camada de reforço sobre um pavimento existente ou da segunda camada e seguintes em pavimentos novos.

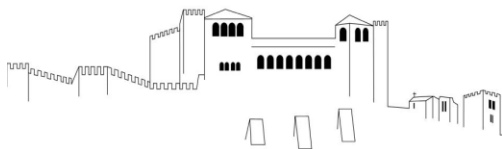
6.3.9.14. O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização de sistema manual de nivelamento com espessura constante na execução da camada de desgaste, ou na aplicação de camadas finas em todo o tipo de estradas.

6.3.9.15. Poderão ser utilizados outros sistemas de nivelamento, tais como ultra-sons ou laser, desde que previamente aprovados pela Fiscalização.

6.3.10. Compactação

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

- Rolo de rasto liso
- Pneus
- Combinados

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

6.3.10.2. Os cilindros disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com "saías de protecção".

6.3.10.3. As operações de compactação devem ser iniciadas quando a mistura atingir a temperatura referida nos boletins de fornecimento de betumes e correspondentes a viscosidades de 280+30 cSt assim que os cilindros possam circular sem deixarem deformações exageradas na mistura e devem ser efectuadas enquanto a temperatura no material betuminoso é superior à temperatura mínima de compactação recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulação.

6.3.10.4. O cilindramento deve ser efectuado até terem desaparecido as marcas dos rolos da superfície da camada e se ter atingido o grau de compactação de 97% referido à baridade obtida sobre provetes Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia. Quando estes valores variarem +/- 0,05 t/m³ em relação à baridade do estudo de formulação este terá que ser respeitado.

6.3.10.5. O trem de compactação será definido no trecho experimental.

6.3.10.6. A velocidade dos cilindros deverá ser contínua e regular para não provocar desagregação das misturas.

6.3.10.7. Os cilindros vibradores devem dispor de dispositivos automáticos de corte da vibração, um certo tempo antes de chegar ao ponto de mudança de direcção, início e fim do troço.

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

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

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

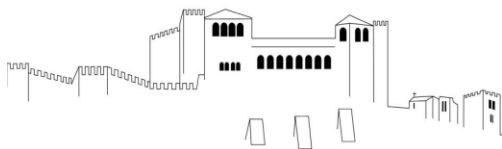
6.3.10.11. Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser sempre realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro.

6.3.10.112. Deverá ser dada especial atenção à compactação das juntas.

6.3.10.13. O trânsito nunca deverá ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindramento, podendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível.

6.3.11. Juntas de trabalho

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

6.3.11.3. Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser limpos e pintados levemente com emulsão betuminosa clássica ou modificada, iniciando-se depois o espalhamento das misturas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com emulsão todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis ou outros elementos existentes.

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

6.4. Controlo de qualidade após a aplicação

6.4.1. Espessura das camadas

6.4.1.1. Os valores medidos para as espessuras das camadas executadas devem ser superiores às espessuras de Projecto em pelo menos 90% das carotes extraídas. As restantes devem satisfazer as seguintes tolerâncias:

6.4.1.2. Os valores medidos para as espessuras da camada de desgaste executada terão uma tolerância de cerca de 1,0 cm.

6.4.1.3. Os valores medidos para as espessuras da primeira camada subjacente à camada de desgaste executada terão uma tolerância de cerca de 2,0 cm.

6.4.1.4. Os valores medidos para as espessuras da segunda camada subjacente à camada de desgaste executada terão uma tolerância de cerca de 5,0 cm.

6.4.2. Grau de compactação e porosidade

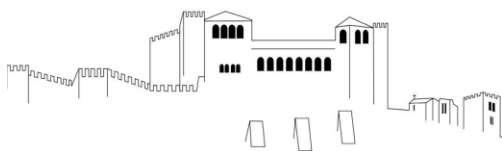
6.4.2.1. Os valores relativos ao grau de compactação e porosidade definidos neste CE deverão ser respeitados em 95% das carotes que entram na apreciação.

6.4.3. Regularidade

6.4.3.1. A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correcto e livre de depressões, alteamentos e vincos, não podendo em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis logitudinal e transversal estabelecidos.

6.4.3.2. A uniformidade em perfil será verificada tanto longitudinalmente como transversalmente, através de uma régua fixa ou móvel de 3 m devendo os valores medidos cumprirem os seguintes limites:

Tolerâncias admitidas	Irregularidades transversais	Irregularidades longitudinais
Camada de desgaste	0,5 cm	0,3 cm
Primeira camada subjacente à camada desgaste	0,8 cm	0,5 cm
Segunda camada e seguintes	1,0 cm	0,8 cm



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

subjacentes à camada desgaste

6.4.3.3. Complementarmente devem ser respeitados os valores admissíveis para o IRI (Índice de Regularidade Internacional) definidos no quadro seguinte para a camada de desgaste.

6.4.3.4. Para a obtenção destes valores recomenda-se que sejam respeitados os valores referidos para a 1ª e 2ª camadas subjacentes à camada de desgaste.

6.4.3.5. Valores admissíveis de IRI (m/km), calculados por troços de 100 metros em pavimentos com camadas de desgaste betuminosas.

	Percentagem de extensão da obra		
	50%	80%	100%
Camada de desgaste	< 1,5 m/Km	< 2,5 m/Km	< 3,0 m/Km
Primeira camada subjacente à camada desgaste	< 2,5 m/Km	< 3,5 m/Km	< 4.5 m/Km
Segunda camada e seguintes subjacentes à camada desgaste	< 3,5 m/Km	< 5,0 m/Km	< 6,5 m/Km

6.4.3.6. Classificações qualitativas a que correspondem os valores do parâmetro IRI, calculados para troços de 100 metros, em pavimentos com camadas de desgaste betuminosas.

	Percentagem de extensão da obra		
	< 1,5 m/Km	< 2,5 m/Km	<3,0m/Km
Muito bom	> 50%	> 80%	100%
Bom	> 50%	> 80%	> 95%
Razoável	> 40%	> 80%	> 90%
Medíocre	> 15%	> 60%	> 85%
Mau	<15%	< 60%	< 85%

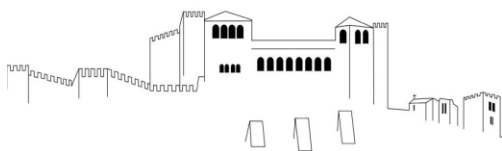
6.4.3.7. Valores admissíveis de IRI (m/km), calculados por troços de 100 metros em pavimentos rígidos.

	Percentagem de extensão da obra		
	50%	75%	90%
Camada de desgaste	< 2,0 m/Km	< 2,5 m/Km	< 3,0 m/Km

6.4.3.8. Classificações qualitativas a que correspondem os valores do parâmetro IRI, calculados para troços de 100 metros, em pavimentos rígidos.

	Percentagem de extensão da obra		
	< 1,5 m/Km	< 2,5 m/Km	< 3,0 m/Km
Bom	> 50%	> 80%	100%
Razoável	> 15%	> 50%	> 80%
Mau	<15%	< 50%	< 80%

6.4.3.9. Estes valores devem ser medidos em cada via de tráfego, ao longo das duas rodeiras (esquerda e direita), e calculados os correspondentes IRI por troços de 100 m. O valor médio obtido nas duas rodeiras por cada troço de 100 m será o representativo desse troço.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.4.3.10. A medição da irregularidade com vista à determinação do IRI deverá ser efectuada recorrendo a métodos que forneçam o perfil longitudinal da superfície, tais como nivelamento topográfico de precisão, o equipamento APL, ou os equipamentos que utilizam sensores tipo laser ou ultra-sons. O intervalo de amostragem mínimo utilizado para o levantamento do perfil deverá ser da ordem de 0,25 m.

6.4.3.11. Não deverão ser utilizados equipamentos que efectuem a medição da irregularidade com base na resposta da suspensão de um veículo (designados por equipamentos tipo “resposta”), atendendo às limitações que estes equipamentos apresentam. Considera-se, com efeito, desejável o fornecimento dos resultados em termos de perfil longitudinal da superfície segundo o alinhamento ensaiado, para além dos valores do IRI por troços de 100 m, de modo a poderem visualizar-se quaisquer deficiências pontuais existentes na superfície, facilitando a sua localização e tendo em vista a posterior correcção das mesmas quando se justifique.

6.4.4. Rugosidade superficial

6.4.4.1. A superfície de camadas de desgaste deverá apresentar, uma profundidade mínima de textura superficial, caracterizada pelo ensaio para determinação de altura de areia (Aa), de acordo com o especificado seguidamente:

Tipo de mistura betuminosa	Altura de areia
Betão betuminoso	Aa > 0,6 mm
Betão betuminoso drenante	Aa > 1,2 mm
Microbetão rugoso	Aa > 1,0 mm
Argamassa betuminosa	Aa > 0,4 mm
Mistura betuminosa de alto módulo	Aa > 0,4 mm

6.4.5. Resistência à derrapagem

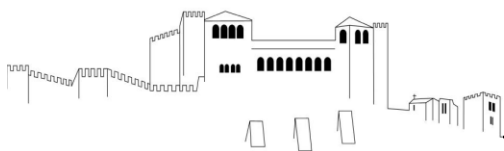
6.4.5.1. A resistência à derrapagem pode ser avaliada através de ensaios de medição do coeficiente de atrito em contínuo. Quando feita com o aparelho SCRIM, aquele valor não deverá ser inferior a 0,40 quando as medições se façam a 50 km/h, ou a 0,20 para medições efectuadas a 120 km/h.

6.4.5.2. Em alternativa a resistência à derrapagem será avaliada através de ensaios para determinação do coeficiente de atrito pontual, a efectuar com o pêndulo britânico. Estes ensaios serão realizados de 500 em 500 m.

6.4.5.3. Após construção, a camada de desgaste deverá apresentar um coeficiente de atrito superior a 0,55 (unidades BPN), após a película de betume que envolve os agregados à superfície ser removida pela passagem do tráfego

6.4.6. Ensaio em ligantes e misturas betuminosas

Código do ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
PELB	Peso específico de ligantes betuminosos	LNCE E 35
PENB	Ensaio de penetração de betumes	ASTM D 5
RC	Determinação da resistência conservada baseada na norma (adaptada a provetes Marshall)	ASTM D 1075



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

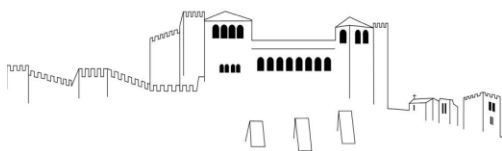
ADli	Ensaio de adesividade "aglutinante-inertes"	JAЕ P.9-53
M	Ensaio "Marshall"	ASTM D 1559
PB	Determinação da percentagem em betume, por centrifugação ou pelo método do Refluxo	ASTM D 2172
BMTpv	Determinação da baridade máxima teórica pelo método do picnómetro de vácuo	ASTM D 2041
EM/C	Emulsões - Mistura com cimento	ASTM D 244
Mareia	Ensaio da mancha de areia	Directiva LNEC
B	Determinação da baridade de misturas compactadas	ASTM D 2726
RC	Compressão simples de misturas betuminosas	ASTM D 1074
CP/ D	Efeito da água sobre a coesão de misturas betuminosas abertas mediante o ensaio Cântabro de perda por desgaste (*)	NLT 362
PERM	Permeabilidade (misturas betuminosas porosas) "in situ" medida com LCS	NLT 327
WTAT	Ensaio abrasivo com roda molhada	NLT 173
ETORS	Ensaio de torsão	ASTM D 3910
EPBrit	Ensaio do pêndulo Britânico	Directiva LNEC
Reg (3 m)	Medição da regularidade com régua de 3 m	

(*) - Para a realização deste ensaio o Adjudicatário poderá recorrer a um laboratório certificado.

6.4.7. Frequência de ensaios

O Adjudicatário obriga-se a satisfazer as frequências mínimas de ensaios indicadas nos quadros seguintes, as quais, naturalmente, deverão ser ajustadas sempre que condições de heterogeneidade ou suspeição o determinem. Para além destes ensaios, a Fiscalização poderá tomar amostras e mandar proceder, por conta do Adjudicatário, a análises, ensaios e provas em laboratórios certificados e independentes à sua escolha e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se se mantêm as características do material.

No início de cada semana serão entregues à fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior. Os boletins de ensaio a utilizar respeitarão a forma em uso pelo Dono da Obra.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os ensaios são identificados pelo código de referência indicado nas listas constantes do ponto 6.4.6.. Para a pavimentação com características de desgaste, na faixa de rodagem, em betão betuminoso, serão realizados ensaios e medidas as espessuras da camada de desgaste conforme determina o quadro seguinte:

Código de ensaio e medição da espessura	nº. de ensaios / medições	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por 2 semanas de trabalho
Azmet	2	Por 2 semanas de trabalho
ELA	1	por 4 semanas de trabalho
PEAA	1	por 4 semanas de trabalho
ILA	1	por 4 semanas de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por 2 semanas de trabalho
PB	1	por período de trabalho
BMTpv	1	por cada 2 semanas de trabalho
B	1	carote em cada 400 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem
Mareia	1	em cada 400 m
EPBrit	1	em cada 400 m
Medição da espessura	4	carote em cada 400 m

7. Aplicação de pavimentos em misturas betuminosas a quente

7.1. Camada de base

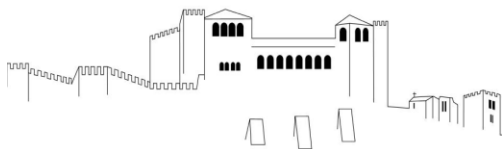
7.1.1.1. Os agregados a utilizar na camada de base para a semi-penetração betuminosa, devem ser provenientes de pedra britada, e constituídos por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isentos de qualquer matéria orgânica e com boa adesividade aos aglutinantes.

7.1.1.2. A composição granulométrica do agregado para a camada de base deverá ser obtida a partir de duas ou mais fracções distintas, sendo recomposta em obra ou no estaleiro de forma a obedecer aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[50.0 mm]	100%
[37.5 mm]	85% a 95%
[19.0 mm]	50% a 85%
[4.75 mm]	30% a 45%
[0.425 mm]	8% a 22%
[0.075 mm]	2% a 9%

7.1.1.3. O agregado para a camada de base deve apresentar uma percentagem máxima de desgaste de 30% na máquina de Los Angeles [granulometria F], excepto para os granitos, em que esta percentagem pode ser de 32%.

7.1.1.4. O agregado para a camada de base deverá ter um índice de plasticidade NP.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1.1.5. O material de preenchimento e regularização superficial a aplicar na camada de base será constituído por produtos de britagem ou por saibros, sendo que a percentagem máxima de passados no peneiro nº 200 ASTM será de 12% .

7.2. Regas betuminosas de impregnação e colagem

7.2.1. Rega de impregnação, com emulsão betuminosa

7.2.1.1. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser uma emulsão especial de impregnação do tipo catiónico - ECI - de baixa viscosidade.

7.2.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

7.2.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ter a carga das partículas positiva.

7.2.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor mínimo de 40% para o teor em betume.

7.2.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 50% para o teor em água.

7.2.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 15% para o teor em fluidificante.

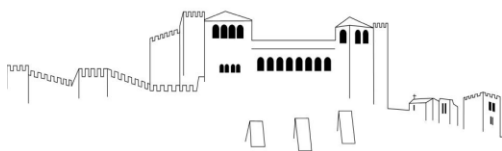
7.2.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

7.2.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

7.2.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve apresentar valores 200-300 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

7.2.1.10. Caso a Fiscalização o aprove, a emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares poderá ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECL-1, e obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou do tipo aniónico de rotura lenta, EAL-1, e obedecer à especificação E 128 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

7.2.2. Rega de colagem, com emulsão betuminosa



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

7.3. Camada de regularização, em macadame betuminoso

7.3.1. Fracções granulométricas dos agregados

7.3.1.1. As misturas aplicadas em camadas com características de regularização, em macadame betuminoso, deverão ser fabricadas a partir das seguintes fracções granulométricas:

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Macadame betuminoso - Fuso A	0/4, 4/10, 10/20
Macadame betuminoso - Fuso B	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa 0/6, 6/20, 20/40

7.3.2. Particularidades do processo construtivo

7.3.2.1. Devem ser consideradas todas as disposições construtivas que de um modo geral se aplicam às misturas betuminosas a quente.

7.3.2.2. Em face dos resultados do trecho experimental, a Fiscalização aprovará ou não o equipamento de espalhamento e compactação, podendo determinar a sua substituição parcial ou total ou, ainda, algum ajustamento à composição do macadame betuminoso, sem contudo alterar as suas características mecânicas básicas.

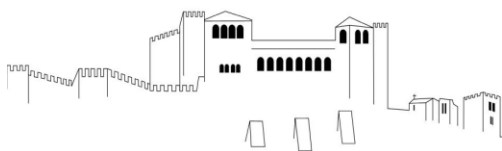
7.3.2.3. Não deverão ser aplicadas camadas com espessura inferior a 0,08 m ou superior a 0,15 m, com as tolerâncias definidas neste Caderno de Encargos.

7.3.2.4. Para espessuras superiores a 0,13 m, poderá ser necessário recorrer a pavimentadoras com alto poder de compactação; de qualquer modo, o equipamento a utilizar na densificação da camada, deverá ser suficiente para se garantir as características fixadas neste Caderno de Encargos.

7.3.2.5. O nivelamento destas camadas deverá, em princípio, ser realizado através de um sistema de guiamento electrónico apoiado num fio com fixação de 5 em 5 m. Em estradas de traçado antigo em que a utilização deste sistema leve à colocação de espessuras exageradas recorrer-se-à à utilização de réguas de comprimento mínimo de 7,0 m.

7.3.2.6. A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com perfis longitudinal e transversal tanto quanto possível correctos e livres de depressões, alteamentos e vincos.

7.3.2.7. A camada de base em macadame betuminoso não poderá permanecer sujeita ao tráfego de obra durante um tempo significativo de modo a evitar-se a introdução de danos significativos nas características mecânicas do material e o comprometimento da sua capacidade estrutural, por excesso de solicitação (sobrecargas). Assim, deverá o Adjudicatário promover as medidas adequadas para minimizar o tráfego de obra sobre aquela camada, que terá de ser coberta tão cedo quanto for possível.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.4. Camada de regularização, em mistura betuminosa densa

7.4.1. Fracções granulométricas dos agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Mistura betuminosa densa	0/4, 4/10, 10/20
Argamassa betuminosa	0/4 ou em alternativa 0/6

7.4.2. Filler para misturas betuminosas densas

7.4.2.1. O filler para as misturas betuminosas deve ser constituído por pó calcário, cimento Portland, cal hidráulica ou outro material adequado, devendo apresentar-se seco e isento de torrões provenientes da agregação de partículas ou de outras substâncias prejudiciais.

7.4.2.2. A granulometria do filler para as misturas betuminosas deverá ter uma granulometria que satisfaça aos seguintes limites:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[0.425 mm]	100%
[0.180 mm]	>95%
[0.075 mm]	>65%

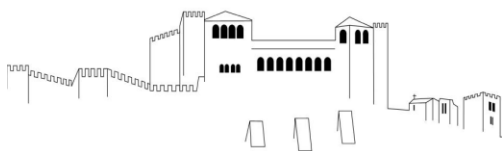
7.4.3. Mistura de agregados

7.4.3.1. Os agregados grosso e fino para as misturas betuminosas devem ser provenientes da exploração de formações homogéneas, e as suas partículas devem ser limpas, duras, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com aceitável adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e devem estar isentas de materiais decompostos, de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais.

7.4.3.2. A mistura de agregados para a camada de regularização betuminosa deverá ter uma granulometria do tipo 0/20 mm, e estar de acordo com os seguintes valores:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[25.0 mm]	100%
[19.0 mm]	85% a 100%
[12.5 mm]	73% a 87%
[4.75 mm]	45% a 60%
[2.00 mm]	32% a 46%
[0.425 mm]	16% a 27%
[0.180 mm]	5% a 10%

7.4.3.3. A mistura de agregados para a camada de regularização betuminosa deverá apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles para a granulometria B inferior a 30%, excepto no caso dos granitos, em que este valor pode ser fixado em 35%.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.4.3.4. Os resultados dos ensaios sobre a mistura de agregados para a camada de regularização betuminosa, conduzidos pelo método de Marshall, devem estar de acordo com os valores seguintes:

Número de pancadas em cada extremo do provete	50 pancadas
Força de rotura	> 600 kgf
Grau de saturação em betume	75% a 85%
Porosidade	3% a 6%
Deformação	< 3.5 mm
Relação entre a força de rotura e a deformação	> 200 kg/mm

7.4.3.5. Quando a mistura betuminosa densa for aplicada como camada única de regularização e desgaste, deve ser bem refechada com cimento Portland normal.

7.4.3.6. Quando na camada única de regularização e desgaste forem aplicadas massas a frio, o empreiteiro será responsável pela garantia da interrupção do trânsito durante os três dias seguintes à sua aplicação, colocando a sinalização devida e barreiras físicas adequadas a este fim.

7.4.4. Particularidades do processo construtivo

7.4.4.1. A execução de camadas de regularização em mistura betuminosa densa, que só pode ser utilizado em pavimentos da rede secundária com tráfegos das classes T6 e T7.

7.4.4.2. A camada de regularização em mistura betuminosa densa deverá ter uma espessura compreendida entre 0,06 e 0,08 m.

7.5 Camada de regularização em betão betuminoso

7.5.1. Fracções granulométricas dos agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Betão betuminoso em camada de regularização	0/4, 4/10, 10/14

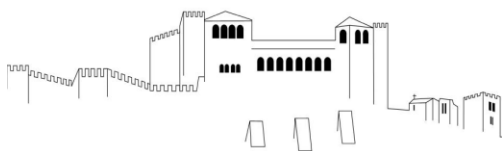
7.5.2. Particularidades do processo construtivo

7.5.2.1. Quando a camada de regularização for em betão betuminoso a sua espessura deverá estar compreendida entre 0,04 e 0,06 m.

7.6. Camada de desgaste, na faixa de rodagem

7.6.1. Fracções granulométricas dos agregados

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



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Betão betuminoso	0/4, 4/10, 10/14
Betão betuminoso drenante	0/2, 6/10, 10/14 (eventual 2/6 após estudo)
Microbetão rugoso	0/2, 6/10 (eventual 2/6 após estudo)
Mistura betuminosa de alto módulo:	
- Camada de base	0/4, 4/10, 10/20
- Camada de regularização	0/4, 4/10, 10/14
- Camada de desgaste	0/4, 4/10, 10/14
Gravilhas duras incrustadas	10/14

7.6.2 Mistura de agregados

7.6.2.1. A composição granulométrica da mistura de agregados para o fabrico do betão betuminoso, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
5/8"	[16.0 mm]	100%
1/2"	[12.5 mm]	80% a 88%
3/8"	[9.50 mm]	66% a 76%
nº 4	[4.75 mm]	43% a 55%
nº 10	[2.00 mm]	25% a 40%
nº 40	[0.425 mm]	10% a 18%
nº 80	[0.180 mm]	7% a 13%
nº 200	[0.075 mm]	5% a 9%

7.6.2.2. A composição do betão betuminoso, quando a areia e o pó de granulação utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filler não inferior a 3% ou a aditivação do ligante. Caso se utilize como filler a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 2%.

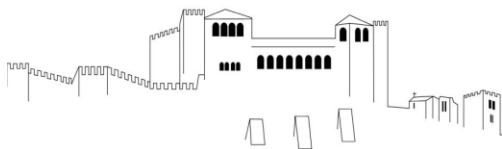
7.6.2.3. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso deve apresentar uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles para a granulometria B inferior a 20%, excepto no caso dos granitos, em que este valor pode ser fixado em 30%. Admite-se uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

7.6.2.4. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso deve ter uma percentagem de material britado superior a 90%, sendo o seu equivalente de areia superior a 60%, sem a adição de filler.

7.6.2.5. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve apresentar índices de lamelação e de alongamento superiores a 25%.

7.6.2.6. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve apresentar um coeficiente de polimento acelerado inferior a 0,50.

7.6.2.7. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve apresentar um valor de azul-de-metileno (dimensão inferior a 75 Wm) superior a 0,8.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.6.2.8. A mistura de agregados para a camada de desgaste em betão betuminoso não deve ter um valor para a absorção de água superior a 2%, para cada uma das fracções granulométricas componentes.

7.6.2.9. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa para a camada de desgaste, conduzidos pelo método de Marshall, devem estar de acordo com os valores seguintes:

Número de pancadas em cada extremo do provete	50 pancadas
Força de rotura	> 700 kgf
Grau de saturação em betume	72% a 82%
Porosidade	4% a 6%
Deformação	< 3.5 mm
Relação entre a força de rotura e a deformação	> 250 kg/mm

7.6.3. Ligante

7.6.3.1. O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico. Este boletim de ensaios deverá sempre indicar as temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de 170±20 cSt e de 280±30 cSt.

7.6.3.2. Sempre que o empreiteiro julgue conveniente incorporar aditivos especiais às misturas betuminosas, para melhorar a adesividade betume-agregados, deverá submeter à apreciação da fiscalização as características técnicas e o modo de utilização desses aditivos.

7.6.3.3. As características do betume deverão obedecer à especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

7.6.3.4. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, preferencialmente, betumes do tipo 35/50

7.6.3.5. No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

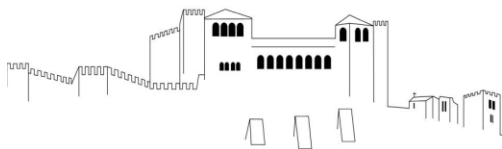
7.6.3.6. O betume fluidificado a usar nas impregnações deve ser do tipo MC-70, e obedecer às especificações ASTM D 2027-72 e LNEC E 80-1960.

7.6.3.7. A emulsão betuminosa a usar em regas de colagem deverá ser do tipo ECR-1 ou ECR-2, e obedecer ao projecto de especificação LNEC E 344:1981.

7.6.4. Características da mistura betuminosa

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

Número de pancadas em cada extremo do provete	75 pancadas
Força de rotura	8000 a 15000 N



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Resistência conservada, mínima	75%
Deformação máxima	< 4 mm

7.6.4.2. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa devem apresentar um valor mínimo de 14% para a percentagem de “Vazios na Mistura de Agregados” (VMA).

7.6.4.3. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, para determinação da relação ponderal entre o filler (material de dimensão inferior a 75 Wm) e o betume, devem apresentar valores compreendidos entre 1,1 e 1,5.

7.6.4.4. Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa para a porosidade devem apresentar valores entre 4% e 6%. Os cálculos da porosidade devem ser efectuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem óptima de betume da mistura em estudo.

8. Tratamentos superficiais em microaglomerado frio ou “slurry-seal”

8.1. Microaglomerado betuminoso a frio simples

8.1.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais

8.1.1.1. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.

8.1.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

8.1.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve ter a carga das partículas positiva.

8.1.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

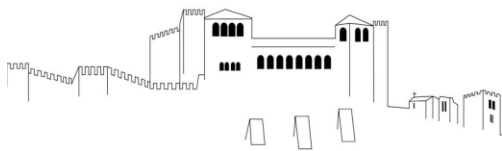
8.1.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

8.1.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

8.1.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

8.1.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

8.1.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.1.1.10. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação, a 25 °C.

8.1.1.11. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betumeagregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverão ser submetidas à apreciação e aprovação da Fiscalização as suas características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

8.1.1.12. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente de fibras, deverá ser sempre devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

8.1.2. Composição granulométrica da mistura de agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Microaglomerado betuminoso a frio, simples	0/6
Slurry seal, simples	0/6

8.1.2.2. A composição granulométrica da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

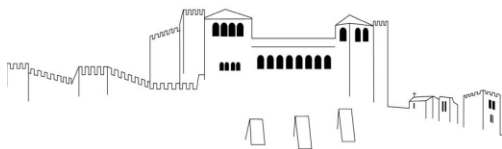
Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
1/4"	[6,3 mm]	100%
nº 4	[4,75 mm]	85% a 95%
nº 8	[2,36 mm]	65% a 90%
nº 16	[1,18 mm]	45% a 70%
nº 30	[0,060 mm]	30% a 50%
nº 50	[0,300 mm]	18% a 35%
nº 80	[0.180 mm]	10% a 20%
nº 200	[0.075 mm]	7% a 15%

8.1.3. Características da mistura

8.1.3.1. Os agregados empregues no fabrico do microaglomerado betuminoso a frio devem satisfazer as condições gerais prescritas para os agregados para misturas betuminosas.

8.1.3.2. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma curva granulométrica com forma regular, dentro dos limites especificados.

8.1.3.3. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma perda máxima por desgaste na máquina de Los Angeles de 20% (Granulometria B), ou de 30% em granitos.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

8.1.3.4. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar valor mínimo de 0,50 para o coeficiente de polimento acelerado.

8.1.3.5. O valor equivalente de areia, da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, deverá ser no mínimo de 60% (sem adição de filer), ou de 40% (com adição de filer).

8.1.3.6. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar um valor máximo de 0,80 para o azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm).

8.1.3.7. A composição da mistura para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, com vista a constituir camada de desgaste, deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (Wet Track Abrasive Testing - WTAT), conduza a uma perda máxima de 600 g/m².

8.1.3.8. Independentemente da condição de resistência ao desgaste exigida, a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 7%. A taxa média de mistura da camada deve estar compreendida entre 8 e 11 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 15%.

8.1.3.9. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,7 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

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

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

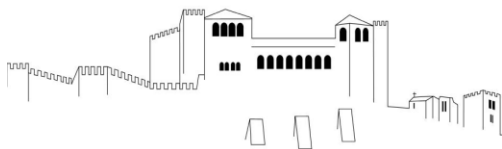
8.2. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - primeira camada

8.2.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais

8.2.1.1. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.

8.2.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade "Saybolt-Furol" a 25°C.

8.2.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve ter a carga das partículas positiva.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.2.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

8.2.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

8.2.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

8.2.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

8.2.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

8.2.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

8.2.1.10. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação, a 25 °C.

8.2.1.11. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betumeagregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverão ser submetidas à apreciação e aprovação da Fiscalização as suas características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

8.2.1.12. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente de fibras, deverá ser sempre devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

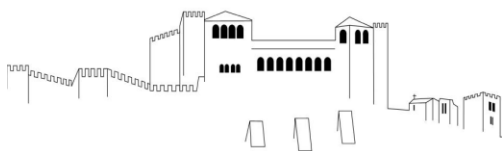
8.2.2. Composição granulométrica da mistura de agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Microaglomerado betuminoso a frio, duplo - 1ª aplicação	0/4
Slurry seal, duplo - 1ª aplicação	0/4

8.2.2.2. A composição granulométrica da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

Peneiros ASTM	Passados acumulados
---------------	---------------------



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Nominal	Dimensão das malhas	
nº 4	[4,75 mm]	100%
nº 8	[2,36 mm]	85% a 95%
nº 16	[1,18 mm]	60% a 85%
nº 30	[0,060 mm]	40% a 60%
nº 50	[0,300 mm]	25% a 45%
nº 80	[0.180 mm]	18% a 30%
nº 200	[0.075 mm]	12% a 20%

8.2.3. Características da mistura

8.2.3.1. Os agregados empregues no fabrico do microaglomerado betuminoso a frio devem satisfazer as condições gerais prescritas para os agregados para misturas betuminosas.

8.2.3.2. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma curva granulométrica com forma regular, dentro dos limites especificados.

8.2.3.3. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma perda máxima por desgaste na máquina de Los Angeles de 20% (Granulometria B), ou de 30% em granitos. Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

8.2.3.4. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar valor mínimo de 0,50 para o coeficiente de polimento acelerado.

8.2.3.5. O valor equivalente de areia, da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, deverá ser no mínimo de 60% (sem adição de filer), ou de 40% (com adição de filer).

8.2.3.6. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar um valor máximo de 0,80 para o azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm).

8.2.3.7. A composição da mistura para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio duplo, com vista a constituir camada de desgaste, deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (Wet Track Abrasive Testing - WTAT), conduza a uma perda máxima de 600 g/m².

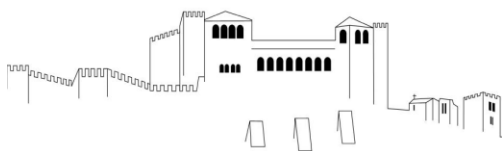
8.2.3.8. Independentemente da condição de resistência ao desgaste exigida, a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 8%. A taxa média de mistura da camada deve estar compreendida entre 5 e 8 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 20%.

8.2.3.9. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,5 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

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

- Coesão agregado/ligante aos 30 min superior a 12 kgf/cm²;

- Resistência à torsão aos 60 min superior a 20 kgf/cm².



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.3. Microaglomerado betuminoso a frio duplo - segunda camada

8.3.1. Emulsões betuminosas e aditivos especiais

8.3.1.1. A emulsão a empregar em microaglomerado betuminoso a frio, deve ser obrigatoriamente uma emulsão betuminosa, de rotura controlada, modificada com a incorporação de polímeros adequados, por forma a melhorar as suas características.

8.3.1.2. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 50 s para a viscosidade “Saybolt-Furol” a 25°C.

8.3.1.3. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve ter a carga das partículas positiva.

8.3.1.4. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 60% para o teor em betume.

8.3.1.5. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 40% para o teor em água.

8.3.1.6. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 0,1% para a peneiração.

8.3.1.7. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor máximo de 10% para a sedimentação aos 7 dias.

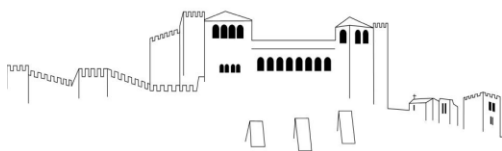
8.3.1.8. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar valores 60-100 para a penetração do resíduo de destilação a 25°C, [100g - 5s - 0,1mm].

8.3.1.9. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 55°C para a temperatura de amolecimento do resíduo de destilação.

8.3.1.10. A emulsão betuminosa a empregar em microaglomerado betuminoso a frio deve apresentar um valor mínimo de 15% para a recuperação elástica do resíduo de destilação, a 25 °C.

8.3.1.11. Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betumeagregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverão ser submetidas à apreciação e aprovação da Fiscalização as suas características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

8.3.1.12. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente de fibras, deverá ser sempre devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.3.2. Composição granulométrica da mistura de agregados

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

Material	Fracções granulométricas
	Dimensões nominais em mm
Microaglomerado betuminoso a frio, duplo - 2ª aplicação	0/4, 4/8
Slurry seal, duplo - 2ª aplicação	0/6

8.2.3.2. A composição granulométrica respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
3/8"	[9,50 mm]	100%
1/4"	[6,3 mm]	80% a 95%
nº 4	[4,75 mm]	70% a 90%
nº 8	[2,36 mm]	45% a 70%
nº 16	[1,18 mm]	28% a 50%
nº 30	[0,60 mm]	18% a 33%
nº 50	[0,300 mm]	12% a 25%
nº 80	[0.180 mm]	6% a 18%
nº 200	[0.075 mm]	5% a 10%

8.3.3. Características da mistura

8.3.3.1. Os agregados empregues no fabrico do microaglomerado betuminoso a frio devem satisfazer as condições gerais prescritas para os agregados para misturas betuminosas.

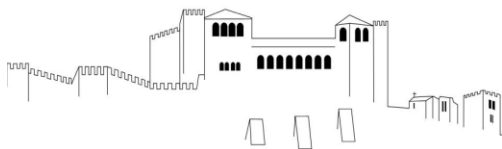
8.3.3.2. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma curva granulométrica com forma regular, dentro dos limites especificados.

8.3.3.3. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar uma perda máxima por desgaste na máquina de Los Angeles de 20% (Granulometria B), ou de 30% em granitos. Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

8.3.3.4. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar valor mínimo de 0,50 para o coeficiente de polimento acelerado.

8.3.3.5. O valor equivalente de areia, da mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, deverá ser no mínimo de 60% (sem adição de filer), ou de 40% (com adição de filer).

8.3.3.6. A mistura de agregados para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio deverá apresentar um valor máximo de 0,80 para o azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 Wm).

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

8.3.3.7. A composição da mistura para o fabrico do microaglomerado betuminoso a frio, com vista a constituir camada de desgaste, deverá ser tal que garanta uma resistência ao desgaste superior aquela que, medida pelo ensaio abrasivo com roda molhada (Wet Track Abrasive Testing - WTAT), conduza a uma perda máxima de 600 g/m².

8.3.3.8. Independentemente da condição de resistência ao desgaste exigida, a percentagem ponderal de ligante residual não poderá ser inferior a 6%. A taxa média de mistura da camada deve estar compreendida entre 11 e 14 kg/m² e a percentagem de água em relação ao agregado entre 10 e 15%.

8.3.3.9. A mistura deverá apresentar uma profundidade mínima de textura superficial de 0,9 mm (ensaio para determinação da altura de areia).

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

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

8.4. Métodos construtivos

8.4.1. Estudo laboratorial da composição

8.4.1.1 O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa a frio, em função dos materiais disponíveis. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

8.4.1.2. O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição da mistura betuminosa a frio a aplicar em obra incluirá obrigatoriamente os boletins relativos aos ensaios, a realizar sob a sua responsabilidade e nos termos deste Caderno de Encargos.

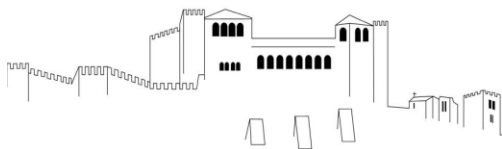
8.4.1.3. O estudo incluirá todos os dados relativos à granulometria da curva de trabalho adoptada e às percentagens das distintas fracções a utilizar na mistura, quando for o caso.

8.4.1.4. O estudo incluirá todos os dados relativos à percentagem de água de amassadura em relação ao agregado seco. Esta percentagem poderá ser ajustada durante a execução dos trabalhos.

8.4.1.5. O estudo incluirá todos os dados relativos à caracterização da emulsão betuminosa a utilizar e à percentagem de ligante residual. Incluirá também a dosificação dos aditivos utilizados, quando for o caso.

8.4.1.6. O estudo incluirá todos os dados relativos à taxa de aplicação de cada operação de espalhamento da mistura betuminosa, apresentada em kg/m².

8.4.1.7. O estudo incluirá informação técnica relativa ao tempo de cura e ao tempo necessário para permitir a abertura ao tráfego.

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

8.4.1.8. O Adjudicatário poderá estudar e submeter à aprovação da Fiscalização uma nova fórmula de trabalho durante o decorrer da obra, caso a variação dos componentes da mistura e/ou as condições ambientais o justifiquem.

8.4.1.9. A aplicação em obra da mistura betuminosa será condicionada, não só à aprovação do estudo laboratorial de composição, mas também à ratificação pela Fiscalização das condições de transposição daquele estudo para a central móvel de fabrico.

8.4.2. Execução de trechos experimentais

8.4.2.1. Uma vez estudada a composição da mistura e afinado o equipamento de fabrico e aplicação, deverá realizar-se na presença da Fiscalização, um trecho experimental, que comprove ou não a viabilidade do equipamento e do método de execução.

8.4.2.2. Deverão ser analisados e apreciados os aspectos relativos ao comportamento do material no espalhamento, às relações entre o conteúdo de fluídos e a homogeneidade e características superficiais obtidas e à taxa de aplicação do material.

8.4.3. Preparação da superfície existente

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

8.4.3.2. Imediatamente antes de se proceder ao início dos trabalhos, dever-se-á limpar a superfície a revestir, de modo a que esta se apresente livre de material solto, sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados do pavimento para local de onde não possam voltar a depositar-se sobre a superfície a revestir.

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

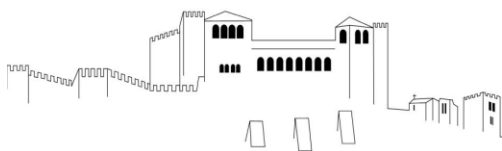
8.4.3.4. A última operação de limpeza a realizar, consistirá na utilização de jactos de ar comprimido, para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

8.4.4. Fabrico e espalhamento da mistura betuminosa

8.4.4.1. O fabrico da mistura betuminosa deve ser realizado em central móvel contínua constituída por tremonha para agregados e tremonha para filer comercial e com depósitos diferenciados para água, emulsão betuminosa e aditivo.

8.4.4.2. O fabrico da mistura betuminosa deve ser realizado em central móvel contínua que disponha de dispositivos adequados que assegurem uma correcta e sincronizada dosificação e transporte dos componentes, por separado, à misturadora.

8.4.4.3. O fabrico da mistura betuminosa deve ser realizado em central móvel contínua que disponha de misturadora, que permita um envolvimento perfeito do agregado e o seu envio para a grade de espalhamento



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

8.4.4.5. As tolerâncias admitidas em relação à composição aprovada são as seguintes

Peneiros ASTM		Passados acumulados
Nominal	Dimensão das malhas	
nº 4	[4,75 mm] ou mais larga	5%
nº 8	[2,36 mm]	4%
nº 16	[1,18 mm]	4%
nº 30	[0,060 mm]	4%
nº 50	[0,300 mm]	4%
nº 80	[0.180 mm]	3%
nº 200	[0.075 mm]	2%
	betume residual	0%

8.4.5. Processo de aplicação do microaglomerado ou slurry seal

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

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

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

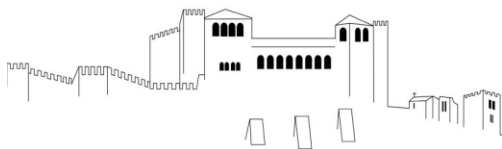
8.4.5.4. A velocidade do conjunto deverá ser tal, que permita o espalhamento em toda a largura da taxa prevista no projecto, bem como uma textura uniforme.

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

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

8.4.6. Juntas de trabalho

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

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

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

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

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

8.4.7. Limitações à execução

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

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

8.4.8. Controlo de qualidade

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

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

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

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

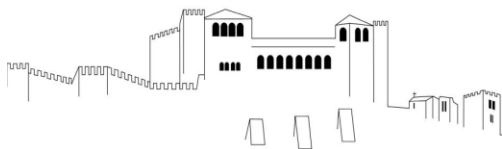
9. Equipamentos de sinalização e segurança

9.1. Características dos materiais para execução de marcas rodoviárias

9.1.1. Tintas para pré-marcação

9.1.1.1. As tintas a utilizar na pré-marcação devem ser, de preferência, na cor branca (cor da marca), de secagem rápida, de resistência ao desgaste compatível com o tempo de duração exigido pela data prevista para a marcação, tendo em consideração o volume de tráfego em presença.

9.1.2. Material termoplástico branco



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

9.1.2.2. O agregado será constituído por areia siliciosa, calcite, quartzo ou outros produtos similares, com uma granulometria escolhida de modo a permitir uma boa compacidade do material termoplástico.

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

9.1.2.4. As cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termo-plástico, com uma granulometria escolhida de modo a permitir uma boa compacidade do material termoplástico, podendo utilizar-se por exemplo, cré (carbonato de cálcio) ou litopone.

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

9.1.2.6. Na composição do material, a proporção em massa do agregado, incluindo as pérolas, deve ser de 60%, com uma tolerância de 2%, para mais ou para menos. A proporção das pérolas de vidro deve ser de 20%, no mínimo, sobre a massa total do material.

9.1.2.7. Na composição do material, a proporção em massa do pigmento e cargas deve ser de 20%, com uma tolerância de 2%, para mais ou para menos. A proporção do pigmento deve ser de 6%, no mínimo, sobre a massa total do material.

9.1.2.8. Na composição do material, a proporção em massa do ligante deve ser de 20%, com uma tolerância de 2%, para mais ou para menos.

9.1.2.9. O material deve apresentar um peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm³.

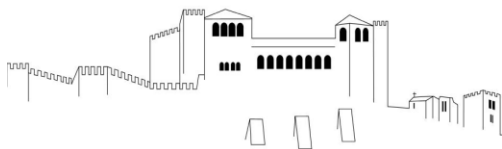
9.1.2.10. O material deve apresentar um ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80 °C.

9.1.2.11. A percentagem de diminuição da altura de um cone feito com o material, sujeito à temperatura de 23°C, com uma tolerância de 2 °C, para mais ou para menos, não deve ser superior a 10%.

9.1.2.12. 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 D 868-48.

9.1.2.13. O material termoplástico aplicado com a espessura seca de 1,5 mm sobre argamassa betuminosa, não deverá apresentar qualquer defeito assinalável à observação visual quando sujeito a envelhecimento acelerado durante 168 horas numa máquina "Weather-Ometer" de arco voltaico, com o seguinte ciclo diário:

- 17 h de luz e calor (55 °C, com molhagem intermitente de 18 em 18 min.)
- 2 h de chuva forte
- 5 h de repouso



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1.2.14. 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 30 °C durante 24 horas e observado 2 horas mais tarde, não deverá apresentar empolamento, fissuração, nem destacamento em relação à base.

9.1.2.15. O material termoplástico, submetido à acção da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor.

9.1.2.16. O factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direcção normal à superfície com iluminação a 45°, por uma fonte CIE do tipo C, deve ser não inferior a 0,70 segundo a NP-522:1966.

9.1.2.17. O material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, deverá apresentar uma resistência ao atrito não inferior a 45 BPN, medida com o "pêndulo britânico". Em zonas pontualmente perigosas, aquele valor deverá ser superior a 50 BPN.

9.1.3. Pérolas reflectoras

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

9.1.3.2. 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 dimensão superior a 25% da sua área projectada e graus de materiais estranhos.

9.1.3.3. A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-53, deve ser inferior a 30%.

9.1.3.4. As microesferas de vidro não devem apresentar um índice de refração menor que 1,5.

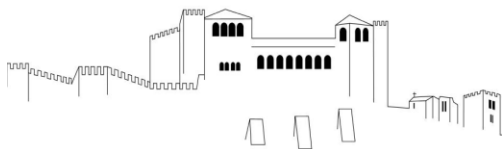
9.1.3.5. Após 60 minutos de tratamento por refluxo com água destilada, as pérolas não devem apresentar alteração superficial apreciável e o volume máximo admissível de solução de ácido clorídrico 0,01 N, para neutralizar a água após a realização do ensaio, será de 9 cm³.

9.1.3.6. Após 90 horas de imersão numa solução diluída de ácido à temperatura de 23 ± 2 °C, estabilizada a um PH entre 5,0 e 5,3, as pérolas não devem apresentar senão uma ligeira perda de brilho em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

9.1.3.7. Após 3 horas de imersão numa solução aquosa de cloreto de cálcio a 5,5%, à temperatura de 23 ± 2 °C, as pérolas não deverão apresentar nenhuma alteração superficial em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

9.1.3.8. A granulometria das pérolas introduzidas no material termoplástico deve estar de acordo com os valores a seguir especificados:

Peneiro ASTM	Passados acumulados
--------------	---------------------



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

[1,700 mm]	100%
[0,425 mm]	0% a 10%

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

Peneiro ASTM	Passados acumulados
[1,700 mm]	100%
[0,600 mm]	80% a 100%
[0,425 mm]	45% a 100%
[0,300 mm]	10% a 45%
[0,212 mm]	0% a 25%
[0,075 mm]	0% a 5%

9.2. Métodos construtivos para marcas de sinalização horizontal

9.2.1. Pré-marcação

9.2.1.1. A pré-marcação é obrigatória, não sendo permitido o início da marcação sem que aquela tenha sido revista e aprovada pela Fiscalização.

9.2.1.2. Sempre que seja possível apoiar mecânicamente a marcação de uma linha na pré-marcação de outra que lhe seja paralela, a pré-marcação da primeira pode ser dispensada (caso da marcação de guias apoiadas na pré-marcação do eixo).

9.2.1.3. A pré-marcação pode ser executada manualmente, por meio de um cordel suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respectivas marcas, ao longo do qual, por intermédio de um pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a piquetagem por pontos, por pequenos traços ou por linha contínua fina, ou recorrendo a pintura de referência ou contornos (quando há lugar à utilização de moldes).

9.2.1.4. Não dispensando a pré-marcação manual, sobre a qual se apoia, a pré-marcação pode ser executada por processo mecânico a partir da máquina de marcação, mediante utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita e à esquerda, executa a piquetagem.

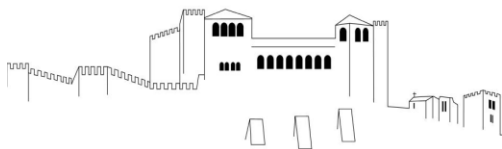
9.2.1.5. A pré-marcação deve prever, no pavimento a marcar, a definição das linhas longitudinais, com piquetagem, com indicação dos limites das zonas com diferentes relações traço/espço e com indicação dos limites das zonas de linhas contínuas.

9.2.1.6. A pré-marcação deve prever, no pavimento a marcar, a definição das marcas diversas, com pintura de referência, para implantação dos moldes de execução.

9.2.2. Preparação da superfície

9.2.2.1. A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidades, detritos e poeiras.

9.2.2.2. O Empreiteiro será responsável pelo insucesso das pinturas causado por deficiente preparação da superfície.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.2.2.3. Se se tratar de um pavimento velho e polido, deverá ser utilizado um aparelho com características adesivas adequadas ao caso em presença, a fim de se garantir uma aderência conveniente das marcas.

9.2.3. Marcação

9.2.3.1. Para verificação da uniformidade da marcação das linhas longitudinais, quanto a dimensão, largura, homogeneidade de aplicação do produto e das pérolas de vidro e ainda para se regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão de ar nos bicos e no compressor, temperatura) deverá ser feita uma marcação experimental, fora da zona da obra e em local a definir pela Fiscalização, tanto quanto possível, com características semelhantes de superfície.

9.2.3.2. A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação.

9.2.3.3. A passagem à marcação definitiva dependerá do parecer da Fiscalização em face dos resultados obtidos, quer em observação diurna, quer nocturna (rectroreflexão).

9.2.3.4. A aplicação do material termoplástico na execução das marcas rodoviárias (marcação) deve ser feita manualmente (por moldagem), nas seguintes situações:

- Marcas transversais e barras em zonas mortas;
- Setas (de selecção, de desvio e outras);
- Símbolos (sinais e outros);
- Inscricções (números e letras).

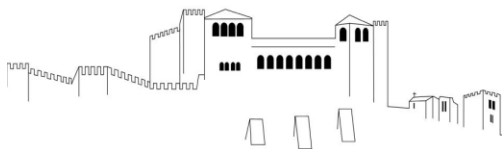
9.2.3.5. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, as marcas rodoviárias serão executadas em sobreespessura por colagem gravítica e espalhamento manual, com emprego de moldes. A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor entre 2,5 e 3,0 mm.

9.2.3.6. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, a temperatura de aplicação deve situar-se entre 165°C e 190°C e o tempo de secagem (ausência de pegajosidade resistente à passagem de veículos) não deve ultrapassar 2 a 3 minutos.

9.2.3.7. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, as caldeiras de aquecimento devem estar munidas de dispositivos de agitação mecânica, para se evitar a segregação dos diversos constituintes.

9.2.3.8. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita manualmente, a utilização de sistemas de pré-aquecimento da superfície a marcar não é permitida, por princípio, a menos que a Fiscalização o reconheça como indispensável

9.2.3.9. A aplicação do material termoplástico na execução das marcas rodoviárias (marcação) deve ser feita mecanicamente (spray) em marcas longitudinais.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.2.3.10. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, deve ser concretizada com o emprego de máquinas móveis com dispositivos manuais e automáticos de aplicação do material termoplástico pulverizado (spray) e de projecção simultânea, sobre a superfície do material, de esferas de vidro.

9.2.3.11. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, a espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor uniforme não inferior a 1,5 mm.

9.2.3.12. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, a temperatura de aplicação deve situar-se entre 200°C e 220°C e o tempo de secagem não deve ultrapassar os 40 segundos, para as espessuras previstas.

9.2.3.13. Quando a aplicação do material termoplástico efectuada feita mecanicamente, a taxa de projecção de esferas de vidro deve estar compreendida entre 400 e 500 g/m².

9.2.4. Rejeição e eliminação das marcas

9.2.4.1. As marcas que não se apresentem nas condições exigidas (geométricas, de constituição ou de eficácia), serão rejeitadas e como tal removidas, podendo, contudo, ser repetida a execução, se houver da parte do Empreiteiro a garantia de uma rectificação conveniente e susceptível de ser aceite pela Fiscalização.

9.2.4.2. A remoção deve ser efectuada no prazo de 3 dias a contar da data de notificação da rejeição, pelo que o Empreiteiro, se o não fizer nesse prazo, ficará sujeito aos encargos resultantes da remoção que a Fiscalização mande executar por terceiros.

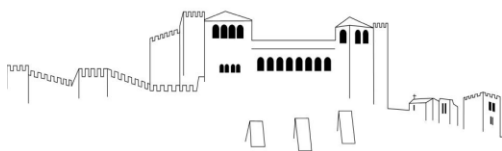
9.2.4.3. Na eventualidade de se ter que apagar marcas rodoviárias pré-existentes com o fim de se executar uma nova marcação, o processo de eliminação poderá ser por decapagem, com projecção de um abrasivo sob pressão, não podendo aquele abrasivo ser areia, excepto quando a decapagem seja feita em presença da água. Poderá também ser efectuada a decapagem mecânica, com recurso a decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias. Em qualquer dos processos se obtêm melhores resultados com tempo frio, quando as marcas a eliminar forem de material termoplástico.

9.2.4.5. Quando se utilizar um processo de decapagem na eliminação das marcas rodoviárias pré-existentes, e quando a circulação se mantém, deverá a zona restrita dos trabalhos ser convenientemente isolada para que a segurança da circulação de peões e veículos não seja afectada pelos materiais ou agentes envolvidos na obra.

9.2.4.6. Após a execução da decapagem, deverá haver o cuidado de remover, quer os detritos do material termoplástico, quer os abrasivos utilizados.

9.2.4.7. Não será permitida, em caso algum, a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas rodoviárias pré-existentes.

9.2.5. Lotes, amostras e ensaios

**CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

9.2.5.1. 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 julgar convenientes para verificação das características dos materiais utilizados. As amostras serão, em geral, tomadas em triplicado, e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

9.2.5.2. As análises e ensaios necessários poderão vir a ser executados pelas entidades que o dono da obra entender adequadas, por conta do Adjudicatário.

10. Sinalização de carácter temporário

10.1 Os trabalhos deverão ser sinalizados de acordo com o disposto no Decreto-Regulamentar nº 22-A/98, de 01 de Outubro, alterado pelos Decreto-Regulamentar n.º 41/2002, de 20 Agosto e Decreto-Regulamentar n.º 13/2003, de 26 de Junho, sugerindo-se a colocação da sinalização após aprovação da Câmara Leiria, quando haja necessidade.

10.2 Em trabalhos de grande extensão, de largura de faixa de rodagem reduzida, ou de fraca visibilidade de circulação, deve ser considerada a presença de sinalização semafórica amovível, ou de dois sinaleiros munidos de sistemas de intercomunicação, que comandem a circulação alternada através de raquetas, nos termos do disposto no Decreto-Regulamentar nº 22-A/98, de 01 de Outubro, alterado pelos Decreto-Regulamentar n.º 41/2002, de 20 Agosto e Decreto-Regulamentar n.º 13/2003, de 26 de Junho.

10.3 Sempre que exista sinalização semafórica amovível, esta deve ser indicada pelos sinais de perigo correspondentes.

10.4 As zonas de trabalhos deverão ser protegidas com cones, balizas e outros dispositivos complementares, como fitas reflectorizadas.

10.5 Nas Estradas Principais, os sinais de perigo e balizamento devem ser complementados com equipamento luminoso intermitente durante a noite, e mesmo durante o dia se a luminosidade ou a visibilidade forem reduzidas.

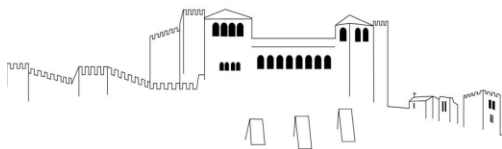
10.6 A natureza dos sinais deverá ser de material reflectorizado e as suas dimensões deverão respeitar integralmente o estipulado no Decreto-Regulamentar nº 33/88, de 12 de Setembro. Na generalidade dos casos, nenhum sinal de trânsito ficará a menos de 50 metros do antecedente.

10.7 Todas as máquinas ou camiões intervenientes na obra devem ser devidamente sinalizados através de baias reflectoras direccionais ou de posição pintadas ou coladas na frente e na retaguarda.

10.8 O pessoal interveniente na obra deverá usar coletes reflectores, para que a sua presença seja facilmente perceptível.

11. Director técnico da obra

11.1 O Director Técnico da empreitada deve ter a qualificação de Engenheiro Civil ou Engenheiro Técnico Civil e deve pertencer obrigatoriamente ao Quadro permanente de pessoal do adjudicatário.



CADERNO DE ENCARGOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

11.2 O Director Técnico da empreitada deve estar sempre presente nas reuniões semanais com a Fiscalização, para coordenação dos trabalhos.

11.3 Deverá estar sempre presente no local da obra, acompanhando diariamente os trabalhos, um técnico do quadro de pessoal da firma adjudicatária, com a qualificação mínima de Engenheiro Técnico Civil, que poderá ser por acumulação o director técnico da empreitada.

12. Prazo de execução

12.1 O prazo de execução dos trabalhos da empreitada é o prazo indicado no Caderno de Encargos, sendo contado a partir da data da assinatura do Auto de Consignação da empreitada.

12.2 Sempre que a execução dos trabalhos que constituem a empreitada venha a ser suspensa pelo dono-de-obra, devido a circunstâncias impeditivas ocasionadas pelo incumprimento dos prazos parcelares de outros empreiteiros que operam no mesmo local, ainda que ao serviço de outras entidades, considera-se dilatado o prazo de execução pelo mesmo número de dias em que a empreitada esteve suspensa.

12.3 Sempre que a execução dos trabalhos que constituem a empreitada venha a ser suspensa pelo dono-de-obra, devido a circunstâncias impeditivas ocasionadas pelo aparecimento de achados de valor arqueológico, que devam ser levantados e estudados pelas entidades competentes, considera-se dilatado o prazo de execução pelo mesmo número de dias em que a empreitada esteve suspensa.

12.4 Sempre que a execução dos trabalhos que constituem a empreitada venha a ser suspensa pelo dono-de-obra, devido a circunstâncias impeditivas ocasionadas por impossibilidade administrativa de passagem de condutas ou colectores por terrenos particulares, considera-se dilatado o prazo de execução pelo mesmo número de dias em que a empreitada esteve suspensa.

(última página das Especificações Técnicas)