Município de Mação

CADERNO DE ENCARGOS

DO

PROCEDIMENTO DE CONCURSO PÚBLICO PARA EMPREITADA N.º 10/2022

"Repavimentação de arruamento entre a Capela e o Pereiro"

Inclui:

- **Caderno de Encargos**
  - **Cláusulas Jurídicas**
  - **Pavimentação – Características materiais**
- **Projeto de Execução**
  - **– Fichas de Procedimentos de Segurança**
  - **Plano PGRCD**
  - **– Peças Escritas e Peças Desenhadas**
    - **Mapa de Quantidades de Trabalho**

CÂMARA MUNICIPAL DE MAÇÃO

CADERNO DE ENCARGOS RELATIVO A CONTRATOS DE EMPREITADAS DE OBRAS PÚBLICAS

Índice

Capitulo I 4

Disposições Iniciais 4
Cláusula 1.ª 4
Objeto 4
Clausula 2.ª 4
Disposições por que se rege a empreitada: 4
Cláusula 3.ª 5
Interpretação dos documentos que regem a empreitada 5
Cláusula 4.ª 5
Esclarecimento de dúvidas 5
Cláusula 5.ª 5
Projeto 5

Capitulo II 6

Obrigações do empreiteiro 6
Preparação e planeamento dos trabalhos 6
Cláusula 7.ª 7
Preparação e planeamento da execução da obra 7
Cláusula 8.ª 8
Plano de trabalhos ajustado 8
Cláusula 9.ª 9
Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos 9
Prazos de execução 9
Cláusula 10.ª 9
Prazos de execução da empreitada 10
Cláusula 11.ª 10
Cumprimento do Plano de Trabalhos 10
Cláusula 12.ª 11
Multas por violação dos prazos contratuais 11
Cláusula 13.ª 11
Atos e direitos de terceiros 11
Condições de execução da empreitada 11
Cláusula 14.ª 11
Condições gerais de execução dos trabalhos 11
Cláusulas15.ª 12
Especificações dos equipamentos, dos materiais e elementos de construção 12
Cláusula 16.ª 12
Materiais e elementos de construção pertencentes ao dono da obra 13
Cláusula 17.ª 13
Aprovação de equipamentos, materiais e elementos de construção 13
Cláusula 18.ª 13
Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção 13

Cláusula 19.ª 13
Efeitos da aprovação dos materiais e elementos de construção 13
Cláusula 20.ª 14
Aplicação dos materiais e elementos de construção 14
Cláusula 21.ª 14
Substituição de materiais e elementos de construção 14
Cláusula 22.ª 14
Depósito de materiais e elementos de construção não destinados à obra 14
Cláusula 23.ª 14
Erros ou omissões do projeto e de outros documentos 14
Cláusula 24.ª 15
Alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro 15
Cláusula 25.ª 15
Menções Obrigatórias no local dos trabalhos 15
Cláusula 26.ª 16
Ensaios 16
Cláusula 27.ª 16
Medição 16
Clausula 28.ª 17
Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados 17
Cláusula 29.ª 17
Execução Simultânea de outros trabalhos no local da obra 17
Cláusula 30.ª 18
Caução 18
Pessoal 18
Cláusula 31.ª 18
Obrigações gerais 18
Cláusula 32.ª 19
Horário de trabalho 19
Cláusula 33.ª 19
Segurança, higiene e saúde no trabalho 19
Capitulo III 19
Obrigações do Dono da Obra 19
Cláusula 34.ª 19
Preço e condições de pagamento 20
Cláusula 35.ª 20
Adiantamentos ao empreiteiro – Não aplicável 20
Cláusula 36.ª 21
Reembolso dos adiantamentos – Não aplicável 21
Cláusula 37.ª 21
Descontos nos pagamentos 21
Cláusula 38.ª 21
Mora no pagamento 22
Clausula 39.ª 22
Revisão de preços 22
Seguros 23
Cláusula 40.ª 23
Contratos de seguro 23
Cláusula 41.ª 24

Objeto dos contratos de seguro 24
CAPITULO IV 24
Representação das partes e controlo da execução do contrato 24
Cláusula 42.ª 24
Representação do empreiteiro 24
Cláusula 43.ª 25
Representantes do Dono de Obra 25
Cláusula 44.ª 25
Livro de registo da obra 26
CAPITULO V 26
Receção e liquidação da obra 26
Cláusula 45.ª 26
Receção provisória 26
Cláusula 46.ª 26
Prazo de garantia 26
Cláusula 47.ª 27
Receção definitiva 27
Cláusula 48.ª 27
Restituição dos depósitos e quantias retidas e extinção da caução 27
CAPITULO VI 28
Disposições finais 28
Cláusula 49.ª 28
Deveres de colaboração recíproca e informação 28
Cláusula 50.ª 28
Subcontratação e cessão da posição contratual 28
Cláusula 51.ª 42
Cessão da posição contratual por incumprimento do cocontratante 42
Cláusula 52.ª 29
Resolução do contrato pelo dono da obra 29
Cláusula 53.ª 31
Resolução do contrato pelo empreiteiro 31
Cláusula 54.ª 45
Concorrência 45
Cláusula 55.ª 32
Foro Competente 32
Cláusula 56.ª 32
Arbitragem 32
Cláusula 57.ª 32
Comunicações e Notificações 32
Cláusula 58.ª 33
Contagem dos prazos 33

CAPITULO I

Disposições Iniciais

Cláusula 1.ª

Objeto

O presente caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar no âmbito do concurso para a realização da empreitada de "**Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro ".**

Clausula 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, alterado pela Lei 30/2021 de 21 de Maio(*Código dos Contratos Públicos, doravante «CCP»*);
   c) Ao Decreto n.º 273/2003, de 29 de outubro e respetiva legislação complementar;
   d) À restante legislação 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, sem prejuízo do disposto no n.º4 do artigo 96.º do CCP, na sua atual redação:
   a) 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 [*alínea não aplicável se o contrato não for reduzido a escrito nos termos da alínea d) do n.º 1 e do n.º 2 do artigo 95.º do CCP*];
   b) Os suprimentos 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, na sua atual redação,
   c) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos,
   d) O caderno de encargos integrado pelo programa e pelo projeto de execução [*ou apenas pelo «programa» nos casos previsto no n.º3 do artigo 43.º do CCP*]
   e) A proposta adjudicada,
   f) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo empreiteiro,
   g) 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 divergência entre os vários documentos referidos nas alíneas b) a f) do n.º2 da cláusula anterior, prevalecem os documentos pela ordem em que são aí indicados.
2. Nos casos de divergência entre o programa e o projeto de execução [*ou o programa, no caso previsto no n.º 3 do artigo 43.º do CCP*], 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 [preceito não aplicável no caso previsto no n.º 3 do artigo 43.º do CCP]:
    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 de resumo de quantidades de trabalho, prevalecem sobre quaisquer outros no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos, sem prejuízo do disposto no artigo 50.º do CCP, e sem prejuízo da remissão direta que estes elementos fizerem para outras peças;
    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 b) a f) 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 CCP e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código [preceito não aplicável se o contrato não for reduzido a escrito nos termos da alínea d) do n.º1 e do n.º2 do artigo 95.º do CCP].

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 da 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, deverá o empreiteiro submetê-las imediatamente ao diretor da fiscalização, 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 [No caso de no programa do procedimento ou no caderno de encargos ser admitida a apresentação de variantes pelos concorrentes, acrescentar:] substituído, na parte a que dizem respeito, pelas variantes apresentadas pelo empreiteiro, e aceites pelo dono de obra. [Ou no caso de no caderno de encargos ser determinada a elaboração do projeto de execução pelo empreiteiro:] O projeto apresentado pelo empreiteiro, e aceite pelo dono de obra, constitui o projeto de execução a considerar para a realização da empreitada.

2. A elaboração do projeto de execução obedece aos requisitos constantes do artigo 43.º do CCP [*consagrar apenas no caso de caber ao empreiteiro a elaboração do projeto de execução*], devendo ser acompanhado pelos seguintes elementos, de entre os enunciados no n.º5 do artigo 43.º do CCP [*especificar os elementos, de entre os enunciados no n.º5 do artigo 43.º do CCP, que, nos termos deste preceito, «se revelem necessários» à completude do projeto em causa*]:

   a) … [identificar];

   b) …

3. Os elementos de 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. [aplicável apenas no caso de caber ao empreiteiro a elaboração do projeto de execução ou ao caso de ser admitida a apresentação de projeto variante]

4. Compete ao empreiteiro a elaboração dos desenhos, pormenores e peças desenhadas do projeto de execução previstos na alínea f) do n.º 4 da cláusula 6.ª, bem como dos desenhos correspondentes às alterações surgidas no decorrer da obra [aplicável apenas no caso de caber ao empreiteiro a elaboração do projeto de execução].

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

CLÁUSULA 6.ª

PREÇO BASE

1. O valor para efeito de concurso é de **152.045,15€** (cento e cinquenta e dois mil e quarenta e cinco euros e quinze cêntimos), não incluindo o imposto sobre o valor acrescentado.

CAPITULO II

Obrigações do empreiteiro

SECÇÃO I

Preparação e planeamento dos trabalhos

Cláusula 7.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, e no plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição que acompanham o projeto de execução;

   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 i) da n.º 4 da presente cláusula.

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** [indicar expressamente se a responsabilidade incumbe ao empreiteiro ou ao dono da obra].

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 [os trabalhos preparatórios ou acessórios das responsabilidade do dono da obra devem ser expressamente indicados]:

   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) Trabalho 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 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, sem prejuízo do direito de o empreiteiro apresentar reclamação relativamente aos erros e omissões que só lhe seja exigível detetar posteriormente, nos termos previstos neste preceito e no n.º 1 do artigo 50.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 apresentação pelo empreiteiro dos seguintes desenhos de construção, pormenores de execução e elementos do projeto:

_____[indicar, se aplicável, ao abrigo do n.º 3 do artigo 43º do CCP]

g) A elaboração e apresentação pelo empreiteiro do plano de trabalhos ajustado, no caso previsto no n.º 3 do artigo 361.º do CCP;

h) A aprovação pelo dono da obra dos documentos referidos nas alíneas f) e g);

i) A elaboração pelo empreiteiro de documento do qual conste o desenvolvimento prático do Plano de Segurança e Saúde, da responsabilidade do dono de obra, 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.

j) O cumprimento e desenvolvimento do Manual de Segurança e Saúde, nos termos do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.

k) A entrega, nos termos da b) do n.º 1 do art.º 8.º do decreto-lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, do Plano de Segurança e Saúde adaptado à empreitada em causa, conjuntamente com os documentos de habilitação e no prazo estabelecido para aqueles, sob pena de incorrer na prática de infração, prevista na c) do n.º 3 do art.º 25.º do Decreto-lei n.º 273/2003 de 29 de outubro.

Cláusula 8.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 neste 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 9.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, se for caso disso, em função dos danos sofridos em consequência dessa modificação, mediante reclamação a apresentar no prazo de 30 (trinta) 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 na sua atual redação.

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.

5. Sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 373.º do CCP na sua atual redação, 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.

6. Em quaisquer 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.

7. Sempre que o plano de trabalhos seja modificado, deve ser feito o consequente reajustamento do plano de pagamentos.

SECÇÃO II

Prazos de execução

Cláusula 10.ª

Prazos 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 segurança e saúde, caso esta última data seja posterior, sem prejuízo do plano de trabalhos aprovado;

   b) Cumprir todos os prazos parciais vinculativos de execução previstos no plano de trabalhos em vigor.

   c) Concluir a execução da obra e solicitar a realização de vistoria da obra para efeitos da sua receção provisória no prazo de 60 dias [*indicar prazo proposto pelo empreiteiro ou, no caso de o prazo de execução da obra não ser submetido à concorrência, indicar o prazo predefinido pelo dono da obra*], a contar da data da sua consignação ou da data em que o dono da obra comunique ao empreiteiro a aprovação do plano de segurança e saúde, caso esta ultima data seja posterior.

2. No caso de se verificarem atrasos injustificados na execução de trabalhos em relação ao plano de trabalhos em vigor, que sejam 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. Quando o empreiteiro, por sua iniciativa, proceda à execução de trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos, sem que tal se encontre previsto no caderno de encargos ou resulte de caso de força maior, pode o dono da obra exigir-lhe o pagamento dos acréscimos de custo das horas suplementares de serviços a prestar pelos representantes da fiscalização.

4. Pela conclusão da execução da obra antes do prazo fixado na alínea c) do n.º 1, o dono da obra em nenhum caso atribuí prémios ao empreiteiro.

5. Se houver lugar à execução de trabalhos a mais cuja execução prejudique o normal desenvolvimento do plano de trabalhos e desde que o empreiteiro o requeira, o prazo para a conclusão da obra será prorrogado nos seguintes termos:

   a) Sempre que se trate de trabalhos a mais da mesma espécie dos definidos no contrato, proporcionalmente ao que estiver estabelecido nos prazos parcelares de execução constantes do plano de trabalhos aprovado e atendendo ao seu enquadramento geral na empreitada;

   b) Quando os trabalhos forem de espécie diversa dos que constam no contrato, por acordo entre o dono da obra e o empreiteiro, considerando as particularidades técnicas da execução.

6. Na falta de acordo quanto ao cálculo da prorrogação do prazo contratual previsto na cláusula anterior, proceder-se-á de acordo com o disposto no n.º 5 do artigo 373.º do CCP.

7. Sempre que ocorra suspensão dos trabalhos não imputável ao empreiteiro, considerar-se-ão automaticamente prorrogados, por igual período ao da suspensão, o prazo global de execução da obra e os prazos parciais que previsto no plano de trabalhos em vigor, sejam afetados por essa suspensão.

Cláusula 11.ª

Cumprimento do Plano de Trabalhos

1. O empreiteiro informa mensalmente [*indicar outra periodicidade, se for o caso*] 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 4 da cláusula 8.ª.

Cláusula 12.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 ‰ do preço contratual.

2. No caso de incumprimento de prazos parciais de execução da obra por fato imputável ao empreiteiro, é aplicável o disposto no n.º anterior, sendo o montante da sanção contratual aí prevista reduzido a metade.

3. 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 13.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, comunicará, antes do início dos trabalhos em causa, esse fato ao diretor da fiscalização da obra, para que esta possa tomar as providências que julgue necessárias perante a entidade concessionária ou exploradora daquele serviço.

SECÇÃO III

Condições de execução da empreitada

Cláusula 14.ª

Condições gerais de execução dos trabalhos

1. A obra deve ser executada de acordo com as regras de 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, fica o empreiteiro 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 neste caderno de encargos e no projeto por outros que considere mais adequados, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.

Cláusulas15.ª

Especificações dos equipamentos, dos materiais e elementos de construção

1. Os equipamentos, materiais e elementos de construção a empregar na obra terão a qualidade, as dimensões, a forma e as demais características definidas no respetivo projeto e nos restantes documentos contratuais, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas nestes documentos.

2. Sempre que o projeto e os restantes documentos contratuais não fixem as respetivas características, o empreiteiro não poderá empregar materiais ou elementos de construção 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 e elementos de construção a empregar nos termos dos números anteriores, devem observar-se as normas portuguesas em vigor, desde que compatíveis com o direito comunitário, ou, na falta desta, as normas utilizadas na União Europeias.

4. Sem prejuízo do disposto nos artigos 50.º e 378.º do CCP, na sua atual redação, quando aplicáveis, nos casos previstos nos n.º 2 e 3 desta cláusula, ou sempre que o empreiteiro entenda que as características dos materiais e elementos de construção fixadas no projeto ou nos restantes documentos contratuais não são tecnicamente aconselháveis ou as mais convenientes, o empreiteiro comunicará o fato ao dono da obra e apresentará uma proposta de alteração fundamentada e acompanhada com todos os elementos técnicos necessários para a aplicação dos novos materiais e elementos de construção e para a execução dos trabalhos correspondentes, bem como da alteração de preços a que a aplicação daqueles materiais e elementos de construção possa dar lugar [*esta ultima parte não é aplicável nos casos previstos no n.º3 do artigo 43.º do CCP*]

5. A proposta prevista no número anterior deverá ser apresentada, de preferência, no período de preparação e planeamento da empreitada e sempre de modo a que as diligências de aprovação não comprometam o cumprimento do plano de trabalhos.

6. Se o dono da obra, no prazo de 15 dias, não se pronunciar sobre a proposta e não determinar a suspensão dos respetivos trabalhos, o empreiteiro utilizará os materiais e elementos de construção previstos no projeto e nos restantes documentos contratuais.

7. O regime de responsabilidade pelo aumento de encargos resultante de alteração das características técnicas dos materiais e elementos de construção, ou o regime aplicável à sua eventual diminuição, é o regime definido no CCP para os «trabalhos a mais e a menos» ou para a «responsabilidade por erros e omissões», consoante a referida alteração configure «trabalhos de suprimento de erros e omissões».

Cláusula 16.ª

Materiais e elementos de construção pertencentes ao dono da obra

1. Se o dono da obra, mediante prévia consulta ao autor do projeto, entender conveniente empregar na mesma materiais ou elementos de construção que lhe pertençam ou provenientes de outras obras ou demolições, o empreiteiro será obrigado a fazê-lo, descontando-se, se for caso disso, no preço da empreitada o respetivo custo ou retificando-se o preço dos trabalhos em que aqueles forem aplicados.
2. O disposto no número anterior não será aplicável se o empreiteiro demonstrar já haver adquirido os materiais necessários para a execução dos trabalhos ou na medida em que o tiver feito.

Cláusula 17.ª

Aprovação de equipamentos, materiais e elementos de construção

1. Sempre que deva ser verificada a conformidade das características dos equipamentos, materiais e elementos de construção a aplicar com as estabelecidas no projeto e nos restantes documentos contratuais, o empreiteiro submetê-los-á à aprovação do dono de obra.
2. Em qualquer momento poderá o empreiteiro solicitar a referida aprovação, considerando-se a mesma concedida se o dono da obra não se pronunciar nos 15 dias subsequentes, exceto no caso de serem exigidos ensaios que impliquem o alargamento deste prazo, devendo, no entanto, este ser concedido pelo dono da obra ao empreiteiro.
3. O empreiteiro é obrigado a fornecer ao dono da obra as amostras de materiais e elementos de construção que este lhe solicitar.
4. A colheita e remessa das amostras deverão ser feitas de acordo com as normas oficiais em vigor ou outras que sejam contratualmente impostas.
5. Salvo disposições em contrário, os encargos com a realização dos ensaios correrão por conta do dono da obra.

Cláusula 18.ª

Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção

1. Se for negada a aprovação dos materiais e elementos de construção e o empreiteiro entender que a mesma devia ter sido concedida pelo fato de estes satisfazerem as condições contratualmente estabelecidas, este poderá pedir a imediata colheita de amostras e apresentar ao dono da obra reclamação fundamentada no prazo de 10 dias.
2. A reclamação considera-se deferida se o dono da obra não notificar o empreiteiro da respetiva decisão nos 15 dias subsequentes à sua apresentação, exceto no caso de serem exigidos novos ensaios que impliquem o alargamento deste prazo, pelo dono da obra ao empreiteiro.
3. Os encargos com os novos ensaios a que a reclamação do empreiteiro dê origem serão suportados pela parte que decair.

Cláusula 19.ª

Efeitos da aprovação dos materiais e elementos de construção

1. Uma vez aprovados os materiais e elementos de construção para a obra, não podem os mesmos ser posteriormente rejeitados, salvo se ocorrerem circunstâncias que modifiquem a sua qualidade.

2. No caso de aprovação dos materiais e elementos de construção poderá o empreiteiro exigir que se colham amostras de qualquer deles.

3. Se a modificação da qualidade dos materiais e elementos de construção resultar de causa imputável ao empreiteiro, este deverá substitui-los à sua custa.

Cláusula 20.ª

Aplicação dos materiais e elementos de construção

1. Os materiais e elementos de construção devem ser aplicados pelo empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas contratualmente estabelecidas, seguindo-se, na falta de tais especificações, as normas oficiais em vigor ou, se estas não existirem, os processos propostos pelo empreiteiro e aprovados pelo dono da obra.

Cláusula 21.ª

Substituição de materiais e elementos de construção

1. Serão rejeitados, removidos para fora do local dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos os materiais e elementos de construção que:

   a) Sejam diferentes dos aprovados;

   b) Não sejam aplicados em conformidade com as especificações técnicas contratualmente exigidas ou, na falta destas, com as normas ou processos a observar e que não possam ser utilizados de novo.

2. As demolições e a remoção e substituição dos materiais e elementos de construção serão da responsabilidade do empreiteiro.

3. Se o empreiteiro entender que não se verificam as hipóteses previstas no n.º 1 desta cláusula, poderá pedir a colheita de amostras e reclamar.

Cláusula 22.ª

Depósito de materiais e elementos de construção não destinados à obra

1. O empreiteiro não poderá depositar nos estaleiros, sem autorização do dono da obra, materiais e elementos de construção que não se destinem à execução dos trabalhos da empreitada.

Cláusula 23.ª

Erros ou omissões do projeto e de outros documentos

1. O empreiteiro deve comunicar ao diretor de fiscalização da obra, quaisquer erros ou omissões dos elementos da solução da obra por que se rege a execução dos trabalhos.

2. O empreiteiro tem a obrigação de executar todos os trabalhos de suprimento de erros e omissões que lhe sejam ordenados pelo dono da obra, o qual deve entregar ao empreiteiro todos os elementos

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

3. Só pode ser ordenada a execução de trabalhos complementares de suprimento de erros e omissões se o preço desses trabalhos, incluindo o de anteriores trabalhos complementares igualmente decorrentes de circunstâncias não previstas, não exceda 10 % do preço contratual; e o somatório do preço contratual com o preço atribuído aos trabalhos complementares não exceda os limites da escolha do procedimento.

4. O dono da obra é responsável pelos trabalhos complementares resultantes dos elementos que tenham sido por si elaborados ou disponibilizados ao empreiteiro.

5. O empreiteiro é responsável pelos trabalhos de suprimento dos erros e omissões do projeto de execução por si elaborado, exceto quando estes sejam induzidos pelos elementos elaborados ou disponibilizados pelo dono de obra [*aplicável apenas no caso de caber ao empreiteiro a elaboração do projeto de execução*].

6. O empreiteiro é ainda responsável pelos trabalhos de suprimento de erros e omissões que, não sendo exigível a sua deteção na fase de formação dos contratos, também não tenham sido por ele identificados no prazo de 30 dias a contar da data em que lhe fosse exigível a sua deteção.

7. Quando os trabalhos complementares resultem de circunstâncias imprevisíveis ou que uma entidade adjudicante diligente não pudesse ter previsto, pode o dono da obra ordenar a sua execução desde que, de forma cumulativa:

a) Não possam ser técnica ou economicamente separáveis do objeto do contrato sem inconvenientes graves e impliquem um aumento considerável de custos para o dono da obra; e

b) O preço desses trabalhos, incluindo o de anteriores trabalhos complementares igualmente decorrentes de circunstâncias imprevisíveis, não exceda 40 % do preço contratual.

Cláusula 24.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 na cláusula 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 e apreciadas pelo autor do projeto de execução no âmbito da assistência técnica que a este compete.

Cláusula 25.ª

Menções Obrigatórias no local dos trabalhos

1. Sem prejuízo do cumprimento das obrigações decorrentes da legislação em vigor, o empreiteiro deve afixar 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, e manter cópia dos alvarás ou títulos de registo dos subcontratados ou dos documentos previstos na referida alínea, consoante os casos.

2. O empreiteiro deverá 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 [*quando o contratos seja redigido por escrito*] 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 deverão igualmente estar patentes os elementos do projeto respeitantes aos trabalhos aí em curso.

Cláusula 26.ª

Ensaios

1. Os ensaios a realizar na obra ou em partes da obra para verificação das suas características e comportamentos são os especificados neste caderno de encargos [*indicar, se for o caso, quais os ensaios que o dono da obra pretende ver realizados*] e os previstos nos regulamentos em vigor e constituem encargo do empreiteiro.

2. Quando o dono da obra tiver dúvidas quanto à 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, da conta do dono da obra.

Cláusula 27.ª

Medição

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 [*possibilidade de indicar outra periodicidade das medições nos termos do artigo 388.º do CCP*].

3. Os métodos e os critérios a adotar para a realização das medições respeitam a seguinte ordem de prioridades:

   a) As normas oficiais de medição que porventura se encontrem em vigor;

   b) As normas definidas no projeto de execução;

   c) As normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil;

d) Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o dono da obra e o empreiteiro.

Clausula 28.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 na cláusula anterior, o empreiteiro indemniza-o por todas despesas que, em consequência, deva suportar e por todas as quantias que tenha de pagar, seja a que título for.
3. O disposto nos números anteriores não é, todavia aplicável a materiais e a elementos ou processos de construção definidos neste caderno de encargos para os quais se torne indispensável o uso de direitos de propriedade industrial quando o dono da obra não indique a existência de tais direitos [*não aplicável na situação prevista no n.º3 do artigo 43.º do CCP*].
4. No caso previsto no número anterior, o empreiteiro, se tiver conhecimento da existência dos direitos em causa, não iniciará os trabalhos que envolvam o seu uso sem que o diretor de fiscalização da obra, quando para tanto for consultado, o notificar, por escrito, de como deve proceder [*não aplicável na situação prevista no n.º3 do artigo 43.º do CCP*]

Cláusula 29.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:

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 30.ª

Caução

1. O valor da caução é de 5% do preço contratual e será prestado por depósito em dinheiro ou em títulos emitidos ou garantidos pelo Estado, ou mediante garantia bancária, ou ainda por seguro-caução.
2. Quando o preço total resultante da proposta adjudicada seja considerado anormalmente baixo, o valor da caução a prestar pelo adjudicatário é de 10% do preço contratual.
3. Pode não ser exigida a prestação de caução, quando o adjudicatário apresente seguro da execução do contrato a celebrar, emitido por entidade seguradora, que cubra o respetivo preço contratual, ou declaração de assunção de responsabilidade solidária com o adjudicatário, pelo mesmo montante, emitida por entidade bancária, desde que essa entidade apresente documento comprovativo de que possui sede ou sucursal em Estado membro da União Europeia, emitido pela entidade que nessa Estado exerça a supervisão seguradora ou bancária, respetivamente.
4. O depósito em dinheiro ou títulos é efetuado em Portugal, em qualquer instituição de crédito, à ordem da entidade que for indicada no programa do procedimento, devendo ser especificado o fim a que se destina.
5. Quando o depósito for efetuado em títulos, estes são avaliados pelo respetivo valor nominal, salvo se, nos últimos três meses, a média da cotação na bolsa de valores ficar abaixo do par, caso em que a avaliação é feita em 90% dessa média.
6. Quando o preço contratual for inferior a 500 000,00€, a entidade adjudicante pode substituir a prestação da caução pela retenção de 10% do valor dos pagamentos a efetuar.

SECÇÃO IV

Pessoal

Cláusula 31.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 na cláusula anterior deverá 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 32.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 [*se tal for pretendido, estabelecer na presente cláusula restrições à realização de trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos*].

Cláusula 33.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, bem como a outras pessoas intervenientes temporária ou permanentemente no estaleiro da obra, incluindo fornecedores e visitantes autorizados, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.

2. O empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e segurança do pessoal empregado na obra e prestar-lhe 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 apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, nos termos do n.º 1 da cláusula 41.ª

5. O empreiteiro responde, a qualquer momento, perante o diretor de fiscalização da obra, pela observância das condições previstas nos números anteriores, relativamente a todo o pessoal empregado na obra e às pessoas intervenientes temporária ou permanentemente no estaleiro da obra, incluindo fornecedores e visitantes autorizados.

CAPITULO III

Obrigações do Dono da Obra

Cláusula 34.ª

Preço e condições de pagamento

1. Pela execução da empreitada e pelo cumprimento das demais obrigações decorrentes do Contrato, deve o dono da obra pagar ao empreiteiro a quantia que consta do contrato, não podendo exceder o preço base, acrescida de IVA à taxa legal em vigor, no caso de o empreiteiro ser sujeito passivo desse imposto pela execução do Contrato.
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 26.ª.
3. Os pagamentos são efetuados no prazo máximo de 30 (trinta) 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 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 disposto no número anterior não prejudica o prazo de pagamento estabelecido no n.º 3 no que respeita à primeira fatura emitida, que se aplica quer para os valores desde logo aceites pelo diretor de fiscalização da obra, quer para os valores que vierem a ser aceites em momento posterior, mas que constavam da primeira fatura emitida.
8. O pagamento dos trabalhos a mais e dos trabalhos de suprimento de erros e omissões 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 35.ª

Adiantamentos ao empreiteiro – Não aplicável

1. O empreiteiro pode solicitar, através de pedido fundamentado ao dono da obra, um adiantamento da parte do preço 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.

5. Decorrido o prazo de execução dos trabalhos abrangidos pelo adiantamento sem que tenha ocorrido a liberação da correspondente caução, o empreiteiro pode notificar o dono da obra para que este cumpra a obrigação de liberação da caução, ficando autorizado a promovê-la, a título parcial ou integral, se, 15 dias após a notificação, o dono da obra não tiver dado cumprimento à referida obrigação, nos termos do n.º 9 do artigo 295.º do CCP.

Cláusula 36.ª

Reembolso dos adiantamentos – Não aplicável

1. Os adiantamentos concedidos nos termos da cláusula anterior devem ser gradualmente reembolsados, mediante dedução nos respetivos pagamentos contratuais, sendo as quantias a deduzir calculadas com base nas seguintes fórmulas:

   a) Sempre que o valor acumulado dos trabalhos contratuais executados seja inferior ao valor acumulado dos trabalhos contratuais que deveriam ter sido executados, segundo o previsto no plano de pagamentos em vigor:

$$Vri = \frac{Va}{Vt} \times Vpt - Vrt$$

   b) Sempre que o valor acumulado dos trabalhos contratuais executados seja igual ou superior ao valor acumulado dos trabalhos contratuais que deveriam ter sido executados, segundo o previsto no plano de pagamentos em vigor:

$$Vri = \frac{Va}{Vt} \times V'pt - Vrt$$

em que:
*V*ri é o valor de cada reembolso a deduzir na situação de trabalhos contratuais;
Va é o valor do adiantamento;
*V*t é o valor dos trabalhos contratuais que deveriam ter sido executados, até ao mês em que se processa o reembolso, segundo o previsto no plano de pagamentos em vigor;
*V'*pt é o valor acumulado dos trabalhos contratuais executados até ao mês em que se processa o reembolso;
*V*rt é o valor acumulado dos reembolsos já deduzidos até ao mês em que se processa o reembolso.

Cláusula 37.ª

Descontos nos pagamentos

1. Não tendo sido exigida a prestação de caução 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 10% 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 38.ª

Mora no pagamento

1. 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, os quais serão obrigatoriamente abonados ao empreiteiro, independentemente de estes os solicitar e incidirão sobre a totalidade da divida.
2. O pagamento dos juros de mora referidos no número anterior deverá ser efetuado pelo dono da obra no prazo de 15 dias a contar da data em que tenham ocorrido o pagamento dos trabalhos, as revisões ou acertos que lhes deram origem.

Clausula 39.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 efectuada nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, na modalidade de garantia de custos pelo Dono da Obra.
2. A revisão de preços obedece à seguinte fórmula: **F10 – Estradas**
3. A revisão de preços obedece às seguintes condições:
   a) 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;
   b) A garantia de custo de mão-de-obra abrange exclusivamente as profissões enumeradas neste caderno de encargos;
   c) 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;
   d) 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;
   e) O empreiteiro obriga-se a enviar ao director 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;
   f) Em anexo ao duplicado das folhas de salários, o empreiteiro obriga- se a enviar também um mapa com a relação do pessoal e respectivos salários e encargos sociais a que corresponda ajustamento de preços no qual figurem os montantes calculados na base dos que forem garantidos, dos efectivamente despendidos e as correspondentes diferenças a favor do dono da obra ou do empreiteiro;
   g) O dono da obra pode exigir ao empreiteiro a justificação de quaisquer salários ou encargos sociais que figurem nas folhas enviadas ao director 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 susceptíveis de revisão de preços a partir das datas de pagamento dos respectivos 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 respectivos preços.

4. [apenas para o caso com especial incidência de materiais sujeitos a uma flutuação aleatória de preços:] A revisão de preços obedece às seguintes condições:

a) Os materiais que o empreiteiro entenda estarem sujeitos a uma flutuação aleatória de preços devem ser por este identificados na sua proposta e constar do titulo contratual;

b) A garantia de custos abrange exclusivamente os materiais indicados pelo empreiteiro nos termos da alínea anterior, aplicando-se, com as devidas adaptações, o disposto nas alíneas c) a h) do n.º 3;

c) Aos custos da mão de obra e dos materiais não identificados pelo empreiteiro nos termos da alínea a) aplica-se a revisão de preços por formula indicada no n.º 2.

5. 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 40.ª

Contratos de seguro

1. 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 neste caderno de encargos e na legislação aplicável, devendo exibir cópia das mesmas, bem como do recibo de pagamento do respetivo prémio, na data da consignação.
2. 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.
3. O dono da obra pode exigir, em qualquer momento, cópias das apólices e dos recibos de pagamento dos prémios dos seguros previstos na presente secção ou na legislação aplicável, não sendo admitida a entrada no estaleiro de quaisquer equipamentos sem a exibição destes documentos.

4. Todas as apólices de seguro e respetivas franquias previstas constituem encargo único e exclusivo do empreiteiro e dos seus subcontratados, devendo os contratos de seguro ser celebrados com entidade seguradora legalmente autorizada.

5. Os seguros previstos no presente caderno de encargos em nada diminuem ou restringem as obrigações e responsabilidades legais ou contratuais do empreiteiro.

6. Em caso de incumprimento por parte do empreiteiro das obrigações de pagamento dos prémios referentes aos seguros mencionados, o dono da obra reserva-se o direito de se substituir àquele, ressarcindo-se de todos os encargos envolvidos e/ou por ele suportados.

7. O empreiteiro obriga-se a manter as apólices de seguro válidas até 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 data em que deixem de o estar.

Cláusula 41.ª

Objeto dos 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 de que o pessoal contratado pelos subempreiteiros se encontra igualmente abrangido por seguro de acidentes de trabalho de acordo com a legislação em vigor em Portugal.

2. 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 afetos à obra, que circulem na via pública ou local da obra, independentemente de serem veículos de passageiros ou carga, máquinas ou equipamentos industriais, de acordo com as normas legais sobre responsabilidade civil automóvel (riscos de circulação), bem como a apresentar comprovativo de que os veículos afetos à obra pelos subempreiteiros se encontram igualmente segurados.

3. O empreiteiro obriga-se, ainda, a celebrar um contrato de seguro destinado a cobrir os danos próprios do equipamento, máquinas auxiliares que vier a utilizar na obra, incluindo bens imóveis, armazéns, abarracamentos, refeitórios, camaratas, oficinas e máquinas e equipamento fixos ou móveis.

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

5. O capital a garantir no que se refere ao seguro de responsabilidade civil automóvel previsto no n.º 2 desta cláusula deverá respeitar os limites mínimos legalmente obrigatórios.

CAPITULO IV

Representação das partes e controlo da execução do contrato

Cláusula 42.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: A qualificação mínima do técnico é a que está estabelecida na Lei 31/2009, de 3 de julho em conjugação com Portaria 1379/2009, de 30 de outubro.

3. Após a assinatura do contrato e antes da consignação, o empreiteiro confirmará, por escrito, o nome do diretor de obra, indicando a sua qualificação técnica, devendo esta informação ser acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, com assinatura reconhecida, 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, com base em razões objetivas e ou inerentes à atuação profissional do diretor de obra.

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 i) do n.º 4 da cláusula 6.ª

9. O empreiteiro deve designar um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de aplicação do plano de gestão de resíduos da construção e demolição.

Cláusula 43.ª

Representantes do Dono de Obra

1. Durante a execução o dono da obra é representado por um diretor de fiscalização da obra, 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 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 empreiteiro nesse âmbito, excetuando as matérias de modificação, resolução ou revogação do contrato.

Cláusula 44.ª

Livro de registo da obra

1. O empreiteiro 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, para além dos referidos no n.º 3 do artigo 304.º e no n.º 3 do artigo 305.º do CCP, os seguintes:
   a) _____;
   b) _____;
   c) _____;

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.

CAPITULO V

Receção e liquidação da obra

Cláusula 45.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 empreiteiro 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 46.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;
   b) 5 anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos não estruturais ou instalações técnicas;
   c) 2 anos para os defeitos que incidam sobre equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis.

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, desde que suscetível do uso independente e autonomizável.

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 47.ª

Receção definitiva

1. No final do prazo [*de cada um dos prazos, se forem fixados vários*] de garantia previsto na cláusula anterior, é realizada uma nova vistoria à obra para efeitos de receção definitiva.
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.
5. São aplicáveis à vistoria e ao auto de receção definitiva, bem como à falta de agendamento ou realização da vistoria pelo dono da obra, os preceitos que regulam a receção provisória quanto às mesmas matérias, nos termos do disposto no n.º 6 do artigo 398.º do CCP.

Cláusula 48.ª

Restituição dos depósitos e quantias retidas e extinção da caução

1. Feita a receção definitiva de toda a obra, serão 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 46.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 prevista no número anterior é promovida na proporção do valor respeitante à receção parcial.

4. Decorrido o prazo fixado para a liberação da caução sem que esta tenha ocorrido, o empreiteiro pode notificar o dono da obra para que este cumpra a obrigação de liberação da caução, ficando autorizado a promovê-la, a título parcial ou integral, se, 15 dias após a notificação, o dono da obra não tiver cumprido a referida obrigação, nos termos do n.º 9 do artigo 295.º do CCP.

5. A mora na liberação, total ou parcial, da caução confere ao empreiteiro o direito de indemnização, designadamente pelos custos adicionais por este incorridos com a manutenção da caução prestada por período superior ao que seria devido.

6. Nos casos em que a caução tenha sido prestada por depósito em dinheiro ou o reforço da garantia tenha sido efetuado em numerário, o empreiteiro terá direito a exigir juros de mora calculados desde a data em que o dono da obra deveria ter restituído as quantias retidas.

CAPITULO VI

Disposições finais

Cláusula 49.ª

Deveres de colaboração recíproca e informação

1. As partes estão vinculadas pelo dever de colaboração mútua, designadamente no tocante à prestação recíproca da informação necessárias à boa execução do contrato, sem prejuízo dos deveres de informação previstos no artigo 290.º do CCP.

Cláusula 50.ª

Subcontratação e cessão da posição contratual

1. O empreiteiro pode subcontratar as entidades identificadas nos documentos de habilitação, 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 [*Ou, nos casos previstos no n.º2 do artigo 385.º do CCP*]. 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 nºs 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.

3. 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.

4. 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.

5. O disposto nos números anteriores é igualmente aplicável aos contratos celebrados entre os subcontratados e terceiros.

6. 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 fato ao dono da obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.

7. 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.

8. 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.

Clausula 51.ª

Cessão da posição contratual por incumprimento do cocontratante

1. Em caso de incumprimento pelo cocontratante, que reúna os pressupostos para a resolução do contrato, o contraente público pode optar, pela resolução do contrato nos termos do artigo 333º do CCP, ou pela cessão da posição contratual do cocontratante, gratuitamente, pela forma regulada no artigo 318º-A do CCP.

2. A cessão da posição contratual prevista no numero anterior, carece de aceitação pelo concorrente do procedimento adjudicatório.

Cláusula 52.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;

k) 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;

l) Se o empreiteiro não der início à execução dos trabalhos a mais 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;

m) 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;

n) Se ocorrerem desvios ao plano de trabalhos nos termos do disposto no n.º 3 do artigo 404.º do CCP;

o) 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;

p) Por razões de interesse público, devidamente fundamentado.

Nos casos previstos no número anter8ior, 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.

No caso previsto na alínea p) 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.

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 53.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 ou consignações subsequentes acarretar a interrupção dos trabalhos por mais de 120 dias, seguidos ou interpolados;

   h) Se, avaliados os trabalhos a mais, os trabalhos de suprimento de erros e omissões 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:

   j) Por período superior a um quinto do prazo de execução da obra, quando resulte de caso de força maior;

   k) Por período superior a um décimo do mesmo prazo, quando resulte de fato imputável ao dono da obra;

   l) Se, verificando-se os pressupostos do artigo 354.º do CCP, os danos do empreiteiro excederem 20% do preço contratual.

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.

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

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.

Clausula 54.ª

Concorrência

1.Em caso de indícios de conluio, o Município de Mação, contactará a Autoridade da Concorrência, adc@concorrencia.pt.

Cláusula 55.ª

Foro Competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do Contrato fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo de Leiria, com expressa renúncia a qualquer outro. [*OU*]

Cláusula 56.ª

Arbitragem

1. Quaisquer litígios relativos, designadamente, à interpretação, execução, incumprimento, invalidade, resolução ou redução do Contrato podem ser dirimidos por Centro Nacional de Arbitragem, devendo, nesse caso, ser observadas as seguintes regras:

a) Sem prejuízo do disposto nas alíneas b) a d), a arbitragem respeita as regras processuais propostas pelos árbitros;

b) O CENTRO NACIONAL DE ARBITRAGEM DA CONSTRUÇÃO, tem sede na Rua Álvares Cabral, n.º 306, no Porto e é composto por três árbitros;

c) O dono da obra designa um árbitro, o empreiteiro designa um outro árbitro e o terceiro, que preside, é cooptado pelos dois designados;

d) No caso de alguma das partes não designar árbitro ou no caso de os árbitros designados pelas partes não acordarem na escolha do árbitro-presidente, deve esse ser designado pelo Presidente do Tribunal Central Administrativo territorialmente competente.

O tribunal arbitral decide segundo o direito constituído e da sua decisão não cabe recurso, salvo se as partes acordarem diversamente.

Cláusula 57.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.
2. Qualquer alteração das informações de contato constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

Cláusula 58.ª

Contagem dos prazos

1. Prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.

OUTRAS CLÁUSULAS:

PLANO DE CONSIGNAÇÃO

1. A consignação total terá lugar até 30 dias após a data da celebração do contrato.
2. A entrega, nos termos da b) do n.º 1 do art.º 8.º do decreto-lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, do Plano de Segurança e Saúde adaptado à empreitada em causa, deverá ocorrer aquando da entrega dos documentos de habilitação, tendo em vista a sua aprovação pelo Dono da Obra, e a consignação da empreitada no prazo previsto.

Mação

Caderno de Encargos

14.03 - Pavimentação

Características dos materiais

Índice

14.03.0 - Materiais constituintes das misturas não ligadas, misturas betuminosas, misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico **10**
1. Solos **10**
2. Agregados **10**
2.2 Agregados reciclados **11**
2.2.1 Campo de aplicação **14**
3. Fíler **15**
4. Ligantes betuminosos **17**
4.1 Betumes de pavimentação **18**
4.2 Betumes modificados **19**
4.3 Betumes duros **21**
4.4 Betume borracha (BB) **22**
4.4.1 Betumes de baixa e média percentagem de granulado de borracha **22**
4.4.2 Betumes de alta percentagem de granulado de borracha **25**
4.5 Emulsões betuminosas catiónicas **27**
4.5.1 Emulsões betuminosas clássicas **28**
4.5.2 Emulsões betuminosas modificadas **29**
4.5.3 Aditivos especiais para misturas betuminosas 31
4.5.4 Ligantes hidráulicos 31
4.5.5 Cimento 31
4.5.6 Cal 32
4.5.7 Adições para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico 33
4.5.8 Adjuvantes para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico 34
4.5.9 Água 35
4.5.10 ..... Água para camadas não ligadas e misturas betuminosas 35
4.5.11 ..... Água para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico 35
4.5.12 ..... - Materiais para camadas não ligadas 36
4.5.13 ..... - Camada de sub-base 36
4.5.14 ..... - Camada de base 36
4.5.15 ..... - Camada de regularização 36
4.5.16 ..... - Camada de regularização, no enchimento de bermas 36
4.5.17 ..... - Camada de desgaste em camadas traficadas não revestidas 37

4.5.18 ..... - Materiais para camadas de misturas betuminosas a quente 42
4.5.19 ..... Materiais 42
4.5.20 ..... Misturas betuminosas 43
4.5.21 ..... Misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso1 43
4.5.22 ..... Misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso drenante 45
4.5.23 ..... Misturas betuminosas com betume modificado com borracha 45
4.5.24 ..... Tipos de aplicação 46
4.5.25 ..... - Camada de base 46
4.5.26 ..... - Camada de ligação 50
4.5.27 ..... – Camada de regularização 53
4.5.28 ..... - Camada de desgaste 56
4.5.29 ..... - Materiais para camadas de misturas betuminosas a frio 62
4.5.30 ..... Misturas betuminosas 63
4.5.31 ..... Agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão 63
4.5.32 ..... Mistura betuminosa aberta a frio 63
4.5.33 ..... 14.03.3.1- Camada de base 64
4.5.34 ..... – Camada de ligação 64
4.5.35 ..... – Camada de regularização 64
4.5.36 ..... – Materiais para tratamentos superficiais 68
4.5.37 ..... Materiais 68
4.5.38 ..... Misturas betuminosas 69
4.5.39 ..... Microaglomerado a frio e slurry seal 69
4.5.40 ..... Revestimento superficial 69
4.5.41 ..... – Na plataforma 70

4.5.42 – Em slurry seal 70
4.5.43 – Em revestimento superficial 70
4.5.44 - Materiais para Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos 76
4.5.45 - Camada de sub-base 76
4.5.46 - Camada de base 77
4.5.47 - Camada de regularização no enchimento de bermas 77
4.5.48 - Materiais para camadas de betão hidráulico 85
4.5.49 – Camada de sub-base 88
4.5.50 – Camada de base 88
4.5.51 – Camada de regularização, no enchimento de bermas 88
4.5.52 - Camada de desgaste 88
4.5.53 - Trabalhos específicos dos pavimentos rígidos 93
4.5.54 - Acabamento da superfície 93
4.5.55 - Varões de aço em juntas 93
4.5.56 - Execução de juntas 93
4.5.57 - Por serragem 93
4.5.58 - Utilizando outras técnicas 93
4.5.59 - Selagem de juntas 93
4.5.60 - Separação entre a laje da camada de desgaste e a base 94
4.5.61 - Aplicação de produto filmogénico de cura 94
4.5.62 - Betão poroso na interface entre a laje e a berma 94
4.5.63 - Betão poroso na interface entre a laje e a berma, incluindo dreno 94
4.5.64 - Camada drenante em berma com 0,10 m de espessura 94
4.5.65 - Impermeabilização da fundação da berma 94

4.5.66 ..... -
Vigas de ancoragem em pavimento de betão armado contínuo 94
4.5.67 ..... -
Acabamento da superfície 94
4.5.68 ..... -
Varões de aço em juntas 95
4.5.69 ..... -
Execução de juntas 96
4.5.70 ..... -
Selagem de juntas 97
4.5.71 ..... -
Separação entre a laje da camada de desgaste e a base 98
4.5.72 ..... -
Aplicação de produto filmogénico de cura 98
4.5.73 ..... -
Betão poroso na interface entre a laje e a berma 99
4.5.74 ..... -
Betão poroso na interface entre a laje e a berma, incluindo berma 99
4.5.75 ..... -
Camada drenante em berma com 0,10 m de espessura 99
4.5.76 ..... -
Impermeabilização da fundação da berma 100
4.5.77 ..... -
Vigas de ancoragem em pavimento de betão armado contínuo 100
4.5.78 ..... -
Regas betuminosas de impregnação, colagem ou cura 100
4.5.79 ..... -
Rega de impregnação betuminosa 100
4.5.80 ..... -
Rega de colagem 100
4.5.81 ..... -
Rega de cura 100
4.5.82 ..... -
Trabalhos especiais de pavimentação 100
4.5.83 ..... -
Fresagem de camadas de pavimentos existentes remoção e transporte a vazadouro dos produtos escavados ou reutilização, conforme definido em projecto 101
4.5.84 ..... -
Saneamentos em pavimentos existentes, incluindo escavação, remoção e transporte a vazadouro dos produtos escavados, eventual indemnização por depósito e o preenchimento de acordo com o definido em projecto 101
4.5.85 ..... -
Escarificação/demolição ..... e recompactação de pavimentos existentes, de acordo com a espessura definida em projecto 101
4.5.86 ..... -
Enchimento em agregado britado de granulometria extensa, para regularização e/ou reperfilamento de pavimentos existentes 101

4.5.87 ..... - Selagem e/ou elemento retardador da propagação de fissuras em pavimentos 101
4.5.88 ..... - Reposição de pavimentos, designadamente em zonas de abertura
4.5.89 ..... de valas para instalação de redes de serviços públicos ou outros 107
4.5.90 ..... - Pavimentação de passeios, separadores ou ilhas direccionais, incluindo fundação 107
4.5.91 ..... - Remoção de pavimentos existentes, incluindo fundação e lancis, carga, transporte e colocação em vazadouro dos produtos sobrantes e eventual indemnização por depósito 108
4.5.92 ..... - Enchimento e regularização de bermas em solos seleccionados 108
4.5.93 ..... - Ranhuragem transversal para melhoramento das condições de drenagem superficial, com profundidade média de 1 a 3 cm e 0,8 cm de largura 108
4.5.94 ..... – Misturas recicladas 109
4.5.95 ..... – Mistura reciclada “in situ” a frio, na espessura definida no projecto 109
4.5.96 ..... – Mistura reciclada “in situ” com cimento 109
4.5.97 ..... – Mistura reciclada “in situ” com emulsão 109
4.5.98 ..... – Mistura reciclada a quente em central 109
4.5.99 ..... – Mistura reciclada semi-quente em central 109
4.5.100 ..... – Mistura reciclada “in situ” com cimento 110
4.5.101 ..... Materiais 110
4.5.102 ..... Mistura 111
4.5.103 ..... – Mistura reciclada “in situ” com emulsão 112
4.5.104 ..... Materiais 113
4.5.105 ..... Mistura 114
4.5.106 ..... – Mistura reciclada a quente em central 115
4.5.107 ..... Materiais 115
4.5.108 ..... Misturas betuminosas recuperadas - RA 115
4.5.109 ..... Identificação granulométrica 116

4.5.110 ..... Matéria estranha 116
4.5.111 ..... Ligante recuperado 117
4.5.112 ..... Homogeneidade do material betuminoso a reciclar 119
4.5.113 ..... Agregados 120
4.5.114 ..... Ligante 120
4.5.115 ..... Aditivos 120
4.5.116 ..... Mistura betuminosa reciclada 120
4.5.117 ..... – Mistura reciclada semi-quente em central 121
4.5.118 ..... Materiais 122
4.5.119 ..... Ligante betuminoso 122
4.5.120 ..... Material betuminoso recuperado 123
4.5.121 ..... Mistura betuminosa reciclada semi-quente 124

14.03 - Pavimentação - Características dos materiais

14.03.0 - Materiais constituintes das misturas não ligadas, misturas betuminosas, misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico

Nas rubricas que abrangem requisitos relativos aos diferentes materiais são especificadas as propriedades requeridas, os valores limite associados, os respetivos métodos de ensaio descritos nas diferentes normas e documentos aplicáveis.

1. Solos

Os solos aqui referidos são materiais a utilizar em camadas não ligadas e a tratar com ligantes hidráulicos (cimento e cal).

Os solos a utilizar deverão estar isentos de matéria orgânica, de materiais expansivos e de quaisquer outros produtos prejudiciais que possam afetar a ligação com o ligante e influenciar os tempos de presa e o desenvolvimento da resistência da mistura.

Os solos a empregar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos (usualmente designadas por solo-cimento ou solo-cal) deverão obedecer aos requisitos definidos nas Normas Europeias:

- EN 14227-10 *Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 10: Soil treated by cement;*
- EN 14227-11 *Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 11: Soil treated*

by lime.

Os requisitos exigidos aos solos para as diferentes aplicações são indicados nos Quadros 14.03.1a e 14.03.5b.

2. Agregados

De acordo com as definições constantes das Normas Europeias, agregado é o material granular utilizado na construção e pode ser natural, artificial ou reciclado. Um agregado natural é um agregado de origem mineral que foi sujeito apenas a processamento mecânico. O agregado artificial é um agregado de origem mineral resultante de um processamento industrial compreendendo modificações térmicas ou outras. Um agregado reciclado é um agregado resultante do processamento de materiais inorgânicos anteriormente utilizados na construção.

2.1 Agregados naturais

Os agregados naturais a aplicar nos diversos tipos de misturas, devem apresentar-se homogéneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas, tais como madeira, vidro e plástico que afetem as misturas. Devem ser pouco suscetíveis à meteorização e apresentarem-se sãos ou pouco alterados (de acordo com os critérios propostos pela Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas - ISRM).

Para todas as aplicações deve ser efetuado um exame petrográfico dos agregados para classificação geral, de acordo com a NP EN 932-3 Descrição petrográfica simplificada.

As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos agregados são:

- NP EN 12620 Agregados para betão;
- NP EN 13043 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação;
- NP EN 13242 Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária;
- NP EN 13285 Misturas não ligadas. Especificações.

Os requisitos exigidos aos agregados para as diferentes aplicações são indicados nos Quadros 14.03.1b, 14.03.2c, 14.03.2f, 14.03.2i, 14.03.2m, 14.03.3a, 14.03.4a, 14.03.5d, 14.03.5e, 14.03.6b.

2.2 Agregados reciclados

Com o objetivo de contribuir para uma construção sustentável e pelo facto de Portugal estar a implementar politicas dirigidas à gestão dos resíduos de construção e demolição, Decreto-lei n.º 46/2008, urge a necessidade de definir os requisitos exigidos para a aplicação destes agregados em camadas de base e sub-base não ligadas de pavimentos rodoviários.

Os agregados reciclados incluídos no presente Caderno de Encargos restringem-se aos resíduos de construção e demolição (RCD), catalogados no capítulo 17 da Lista Europeia de Resíduos, LER (Portaria n.º 209/2004), a aplicar nas camadas granulares não ligadas. Tais agregados caracterizam-se por uma composição muito diversificada devido à sua origem (construção, reabilitação, demolição) e às práticas locais de construção. É obrigatória uma apropriada triagem e seleção de modo a valorizar-se os resíduos e torná-los agregados de qualidade. Na sua composição deve ser evitada a presença de materiais prejudiciais para o meio ambiente ou que afetem o desempenho das obras. A suspeita de presença alcatrão em resíduos de

misturas betuminosas deve ser objeto de ensaios específicos com vista à sua despistagem.

Para as aplicações previstas neste caderno de encargos, os agregados reciclados devem ser identificados relacionando-os com a proporção de cada um dos tipos de constituintes dos agregados grossos, que deve ser determinada de acordo com o estabelecido na norma EN 933-11 "*Tests for geometrical properties of aggregates. Part11- Classification test for the constitents of coarser recycled aggregate*".
Para efeitos de utilização em camadas não ligadas de pavimentos rodoviários, os agregados reciclados são classificados em três categorias: AGER1, AGER2 e AGER3 e por uma classe: B ou C, em função da sua composição.

No quadro 14.03.0-2a apresenta-se a classificação dos agregados reciclados:

Quadro 14.03.0-2a Classificação dos agregados reciclados de acordo com a natureza dos constituintes da fracção grosseira

Classe	Categoria dos constituintes (EN 13242 + A1)					
	$R_C + R_U + R_G$	R_g	R_b	R_a	FL	X
B	≥	≤	≤	≤ 5%	≤	≤
C	≥	≤	≤	≤ 5%	≤	≤

CONSTITUINTES (EN 933-11):

RC – betão, produtos de betão e argamassas;
RU – agregados não ligados, pedra natural, agregados tratados com ligantes hidráulicos; RA - materiais betuminosos;
RB – elementos de alvenaria de materiais argilosos (tijolo, ladrilhos, telhas, etc.), elementos de alvenaria de silicatos de cálcio e betão celular não flutuante;
RG – vidro;
FL – material flutuante em volume;
X – Outros materiais coercivos (por ex. solos argilosos), plásticos, borrachas, metais (ferrosos e não ferrosos) e matérias não flutuantes e estuque.

A identificação dos agregados reciclados é feita através da indicação do produtor, do local de produção, das siglas da classe e categoria a que pertence e da granulometria (d/D), sendo possível incluir outras informações suplementares.

As Referências Normativas que definem os requisitos aplicáveis aos agregados são:

- EN 933-11 Tests for geometrical properties of aggregates. Part 11: Classification test for the constituents of coarse recycled aggregate;
- EN 12457-4 Characterisation of waste. Leaching - Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges. Part4: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 l/kg for materials with high solid content and with particle size below 10mm (without or with size reduction);
- EN 13242 + A1 Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction;
- NP EN 933-1 Ensaios das propriedades geométricas dos agregados – Parte 1: Análise granulométrica. Método de peneiração.
- NP EN 933-5 Ensaios das propriedades geométricas dos agregados – Parte 5: Determinação da percentagem de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos;
- NP EN 933-9 Ensaios das propriedades geométricas dos agregados – Parte 9: Determinação do teor de finos – Ensaio do azul de metileno;
- NP EN1097-1 Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 1: Determinação da resistência ao desgaste (micro-Deval);

- NP EN1097-2 Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 2: Métodos para a determinação da resistência à fragmentação
- NP EN 1744-1 Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas químicas dos agregados. Parte 1: Análise química.
- NP EN 13285 Misturas não ligadas. Especificações;
- LNEC E 471 – Guia para a utilização de agregados reciclados em betões de ligantes hidráulicos;
- LNEC E 472 - Guia para a reciclagem de misturas betuminosas em central;
- LNEC E 474 - Guia para a utilização de materiais reciclados provenientes de resíduos de construção e demolição em aterro e em camada de leito de infra- estruturas de transporte.

Os requisitos exigidos aos agregados reciclados para as aplicações previstas neste Caderno de Encargos são indicados no Quadro 14.03.1b.

2.2.1 Campo de aplicação

Os agregados reciclados de granulometria extensa do tipo AGER1, AGER2 ou AGER3 serão utilizados em camadas de sub-base e de base de pavimentos, de acordo com os campos de aplicação definidos no quadro 14.03.0-2b:

Quadro 14.03.0-2b: Campos de aplicação dos agregados reciclados

Categoria	AGER1		AGER2		AGER3
Natureza dos constituintes	C	B	C	B	B
Aplicação em camada de sub-base - TMDp	≤ 50	≤ 150	≤ 150	≤ 300	≤ 300
Aplicação em camada de base - TMDp	NR	≤ 150	≤150	≤1 50	≤ 300

Legenda:

TMDp – Tráfego Médio Diário de Pesados por Via NR -

Não Recomendado.

3. Fíler

A designação fíler é atribuída a todo o agregado cuja maior parte passa no peneiro de 0,063 mm e que pode ser adicionado aos materiais de construção para lhes conferir certas propriedades.

Os fíleres utilizados no fabrico de misturas betuminosas a quente e de betão hidráulico para camadas de desgaste deverão cumprir os requisitos específicos deste caderno de encargos e que são apresentados no Quadro 14.03.0-3a e no Quadro 14.03.0-3b e de igual modo estar em conformidade com os requisitos gerais das normas NP EN 13043 - Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação e NP EN 12620 - Agregados para betão. Nas restantes aplicações em que seja necessária a utilização de fíler deverão também ser cumpridas as especificações apresentadas neste item, em tudo o que for aplicável.

O fíler pode resultar do processo de fabrico da mistura betuminosa, por recuperação dos finos por meio de sistemas adequados – fíler recuperado – ou ser produzido em separado numa instalação industrial segundo um processo controlado – fíler comercial. Os dois tipos de fíleres deverão ser de origem mineral.

O fíler recuperado pode ser de qualquer natureza petrográfica, pois dependerá da natureza petrográfica do agregado utilizado para o fabrico da mistura betuminosa. O fíler comercial deverá ser de natureza calcária, cimento do tipo Portland, cal hidráulica ou cinzas volantes.

O fornecimento do fíler comercial ou do fíler recuperado que entre no circuito comercial deverá ser acompanhado da ficha técnica do produto, com a respectiva marcação CE. Nos Quadros 14.03.0-3a e 14.03.0-3b apresentam-se as propriedades que as fichas técnicas referentes aos fíleres a incluir em misturas

betuminosas e em betão hidráulico deverão apresentar, definidas de acordo com as normas de produto NP EN 13043 e NP EN 12620.

Para todas as misturas betuminosas sempre que o fíler recuperado não satisfaça os requisitos do Quadro 14.03.0-3b, nomeadamente os vazios do fíler seco compactado (Rigden) deverá ser adicionada a quantidade de fíler comercial necessária para que a composição fíler recuperado/fíler comercial satisfaça os requisitos pretendidos.

Para o fabrico de betão hidráulico exige-se que o fíler seja comercial e de natureza calcária.

Dada a importância das características do fíler, após a sua aprovação, não poderá o Adjudicatário proceder à sua alteração 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.

Quadro 14.03.0-3a - Requisitos granulométricos para o fíler

Dimensão dos peneiros (mm)	Norma de ensaio	Percentagem acumulada do material passado	
		Limites inferiores e superiores para resultados	Amplitude máxima da granulometria declarada
2	EN 933-11	100	–
0,125		85 - 100	10
0,063		70 - 100	10

(a) Ver norma NP EN 13043, secção 5.2.1

Quadro 14.03.0-3b - Requisitos químicos e físicos para o fíler				
Requisitos/Propriedades	**Norma de ensaio**	**Unidade**	**Utilizações**	
			Fíleres para misturas betuminosas e tratamentos superficiais com ligantes betuminosos NP EN 13043	**Fíleres para betão NP EN 12620**
Especificidades da utilização			Poderá ser fíler recuperado ou fíler comercial sendo que este último deverá ser constituído por pó de calcário ou cimento Portland	Fíler comercial constituído por pó de calcário
Generalidades			Deve apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação de partículas e de substâncias prejudiciais.	
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-7	Mg/m^3	Valor declarado	

Continuação do Quadro 14.03.0-3b - Requisitos químicos e físicos para o fíler

Teor em água	EN 1097-5	% em massa	≤ 1	NR
Vazios do fíler seco compactado (Rigden)	EN 1097-4	%	υ28/38	NA
Perda ao fogo das cinzas volantes	EN1744-1 secção 17	% em massa	Amplitude valores declarados pelo produtor ≤ 6	
Massa volúmica das partículas do fíler comercial	NP EN 1097-7 NP EN 1097-3 anexo B	Mg/m^3	Amplitude valores declarados pelo produtor ≤ 0,2	
Massa volúmica aparente em querosene	EN 196-6	Mg/m^3	Amplitude valores declarados pelo produtor entre 0,5 e 0,9	NR
Ensaio Blaine		m^2/kg	Amplitude valores declarados pelo produtor ≤ 140	
Qualidade dos finos - valor de azul metileno	NP EN 933-9	g/kg	*MBF10*	MB ≤ 2
Teor de cloretos	NP EN 1744-1 secção 7	%	NR	≤ 0,03 % (1)
	NP EN 1744-1 secção 12		NR	$AS_{0,2}$ (determinado apenas se S> 0,08 %)
Sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1 secção 11	% em massa	NR	S ≤ 1% em massa; na presença de pirrotite: ≤ 0,1% S
Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 15.1	% em massa	NR	Cor da solução mais clara que a de referência (2)
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência do betão - presença de matéria orgânica	EN 1744-1 secção 19.1	–	Sem desintegração	
Constituintes que afectam a estabilidade volumétrica das escórias de alto-forno arrefecidas ao ar - para fíler de escória de alto-forno - desintegração do silicato bicálcio		–		
Constituintes que afectam a estabilidade volumétrica das escórias de alto-forno arrefecidas ao ar - para fíler de escória de alto-forno - desintegração do ferro	EN 1744-1 secção 19.2	–		

(1) - O teor de cloretos deve ser somado aos dos outros constituintes do betão de forma a que se verifique o estipulado na secção 5.2.7 da NP EN 206-1
(2) - O requisito para esta propriedade considera-se ainda satisfeito se a cor da solução obtida segundo a secção 15.2 da NP EN 1744-1 for mais clara que a cor de referência B (Tabela 2, secção 15.2.6 da NP EN 1744-1)

4. Ligantes betuminosos

No âmbito do presente volume relativo à pavimentação, "Ligante Betuminoso" é um material adesivo contendo betume que pode estar sob a forma de não modificado, modificado ou emulsionado.

Betume é um material praticamente não volátil, adesivo e impermeável à água, derivado do petróleo bruto que é completamente ou quase todo solúvel em tolueno, muito viscoso e quase sólido à temperatura ambiente.

Os ligantes betuminosos abrangem os seguintes tipos:

- Betumes de pavimentação
- Betumes modificados
- Betumes duros
- Betumes borracha (BB)
- Emulsões betuminosas

O fornecimento do ligante deverá ser acompanhado do Certificado de Qualidade do produto, relativa ao lote de fabrico fornecido. As propriedades que devem constar no referido Certificado de Qualidade são indicadas nos Quadros 14.03.0-4a, 14.03.0-4b, 14.03.0-4c, 14.03.0-4d, 14.03.0-4e, 14.03.0-4g, 14.03.0-4h, 14.03.0-4i, definidos de

acordo com as respectivas normas aplicáveis.

Qualquer proposta de alteração pelo Adjudicatário ao tipo de ligante betuminoso definido em Projecto de Execução, deve ser devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização.

4.1 Betumes de pavimentação

Os betumes de pavimentação, obtidos por processos de refinação do petróleo bruto, devem cumprir os requisitos da Norma Europeia NP EN 12591 Betumes e ligantes betuminosos – Especificações para betumes de pavimentação (EN 12591 *Bitumen and bituminous binders – Specifications for paving grade bitumens*), a qual especifica as propriedades e os respectivos métodos de ensaio adequados para a caracterização deste tipo de betumes.

O Projecto de Execução – Volume relativo à Pavimentação – deve definir o tipo de betume em função da mistura betuminosa a utilizar no pavimento, enquadrados na NP EN 12591.

No presente caso são considerados os betumes de pavimentação 35/50 e 50/70. O Quadro 14.03.0-4a especifica os requisitos dos betumes de pavimentação.

Quadro 14.03.0-4a - Requisitos/Propriedades dos betumes de pavimentação					
Requisitos	**Propriedades**	**Referência normativa**	**Unidade**	**35/50**	**50/70**
Consistência a temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 ºC	EN 1426	0,1 mm	35 - 50	50 - 70
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	50 - 58	46 - 54
Durabilidade (Resistência ao envelhecimento - RTFOT a 163 ºC, NP EN 12607-1)	Penetração retida	EN 1426	%	≥ 53	≥ 50
	Aumento da temperatura de amolecimento - severidade 2	EN 1427	ºC	≤ 11	
	Variação em massa[a] (valor absoluto)	EN 12607-1	%	≤ 0,5	
	Índice de penetração[b]	EN12591 Anexo A	-	-1,5 - +0,7	
	Temperatura de fragilidade de Fraass[b]	EN 12593	ºC	≤ -5	≤ -8
Outros Requisitos	Viscosidade Cinemática a 135º	EN ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230
	Teor em parafinas	EN 12595	mm^2/s	≥ 370	≥ 295
	Solubilidade	EN 12606-2	% (m/m)	≤ 4,5	
		EN 12592	%	≥ 99,0	

(a) A variação de massa tanto pode ser positiva como negativa.
(b) Esta propriedade está associada ao nível de severidade 2 da propriedade "Aumento da temperatura de amolecimento", após envelhecimento com RTFOT.

4.2 Betumes modificados

As características deste betume devem estar de acordo com a Norma Europeia EN 14023 *Bitumen and bituminous binders – Framework Specification for polymer modified bitumens*. O betume modificado é um betume cujas propriedades reológicas foram modificadas durante o fabrico pela utilização de um ou mais agentes químicos.

No presente caso são considerados os seguintes betumes modificados: PMB 10/40, PMB 25/55, PMB 45/80 e PMB 65/105 a empregar, pelo menos, em misturas betuminosas drenantes, e em misturas betuminosas rugosas, devendo o projeto indicar o tipo de betume a utilizar.

As especificações a respeitar para estes tipos de betumes modificados são as do Quadro 14.03.0-4b.

Quadro 14.03.0-4b - Requisitos/Propriedades dos betumes modificados

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unid.	PMB 10/40	PMB 25/55	PMB 45/80	PMB 65/105
Consistência a temperatura de	Penetração a 25 ºC	EN 1426	0,1 mm	Classe 2 (10 - 40)	Classe 3 (25 - 55)	Classe 4 (45 - 80)	Classe 6 (65 - 105)
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe 5 (≥ 65)		Classe 7 (≥ 55)	Classe 2 (≥ 80)
Coesão	Força de ductilidade (tração baixa	EN 13589 EN 13703	J/cm²	-	Classe 3 (≥ 2) (5ºC)	Classe 2 (≥ 3) (5ºC) Classe 6 (≥ 2) (10ºC)	-
Durabilidade, Resistência ao envelhecimento, (RTFOT) a 163 ºC (RTFOT):	Variação de massa, máxima	EN 12607-1 EN 12607-3	%	Classe 2 (≤ 0,3)			
	Penetração, 25ºC, 1/10 mm	EN 1426	0,1 mm	Classe 7 (≥ 60)			
	Aumento da Temp. de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe 2 (≤ 8)			
Outros Requisitos	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	Classe 3 (≥ 235)			
	Ponto de fragilidade de	EN 12593	ºC	Classe 3 (≤ -5)	Classe 5 (≤ -10)		
	Recuperação elástica a 25ºC	EN 13398	%	Classe 3 (≥ 70)			
	Estabilidade ao armazenamento, (diferença de	EN 13399 / EN 1427	ºC	Classe 2 (≤ 5)			
	Estabilidade ao armazenamento, (diferença na	EN 13399 / EN 1426	0,1 mm	Classe 2 (≤ 9)			

4.3 Betumes duros

As características do betume deverão estar de acordo com a Norma Europeia NP EN 13924 Betumes e Ligantes Betuminosos – Especificações para betumes duros de pavimentação (EN 13924 *Bitumes and bituminous binders - Specifications for hard paving grade bitumens*). O betume duro de pavimentação é utilizado no fabrico de misturas betuminosas de alto módulo.

As especificações a respeitar para o betume duro 10/20 são indicadas no Quadro 14.03.0-4c.

Quadro 14.03.0-4c - Requisitos/Propriedades dos betumes duros de pavimentação

Requisitos/Propriedades		Referência normativa	Unidade	10/20
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 ºC	EN 1426	0,1 mm	Classe 3 10 - 20
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento (a)	EN 1427	ºC	Classe 4 60 - 76 (b)
Durabilidade (Resistência ao envelhecimento – RTFOT a 163 º C, NP EN 12607-1)(b)	Variação de massa	EN 12607-1	%	Classe 2 ≤ 0,5
	Penetração retida	EN 1426	%	Classe 2 ≥ 55
	Aumento da Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe 2 ≤ 10
	Índice de penetração antes do ensaio (i.e. no betume original)	Anexo A da EN 13924	-	Classe 2 -1,5 - +0,7
	Viscosidade cinemática a 135 °C	EN 12595	mm2/s	Classe 3 ≥ 700
Outras requisitos (c)	Temperatura de fragilidade de Fraass	EN 12593	ºC	Classe 1 a declarar
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	Classe 3 ≥ 245
	Solubilidade	EN 12592	% fracção mássica	Classe 2 ≥ 99,0

"a declarar" - Nível ou intervalo a reportar pelo fornecedor, esta classe não deverá ser utilizada para efeitos de marcação regulamentar
(a) - Uma gama de temperaturas de amolecimento reduzida, de ± 5 °C, em torno de um valor intermédio, deverá ser declarada pelo fornecedor; a gama total deverá situar-se dentro da gama indicada nas tabelas.
(b) - Apenas se utilizará o RTFOT para efeitos de arbitragem.

4.4 Betume borracha (BB)

O betume borracha (BB) é um betume fabricado com a incorporação de granulado de borracha, por via húmida, usando borracha reciclada de pneus usados, apresentando características elastoméricas.

O betume borracha (BB) poderá ser utilizado no fabrico de misturas betuminosas, por exemplo, misturas abertas, descontínuas rugosas, constituindo interface anti-fissuras, ou argamassas betuminosas.

Os betumes modificados com borracha reciclada de pneus podem ser de três tipos:

a) de baixa percentagem de granulado de borracha, conduzindo a um betume de baixa viscosidade cujo limite de viscosidade é especificado no Quadro 14.03.0-4d;

b) de média percentagem de granulado de borracha, conduzindo a um betume de média viscosidade cujo limite de viscosidade é especificado no Quadro 14.03.0-4e;

c) de alta percentagem de granulado de borracha, conduzindo a um betume de alta viscosidade cujo limite de viscosidade é especificado no Quadro 14.03.0-4g.

O betume borracha de baixa e média percentagem é produzido em fábrica, enquanto o betume borracha de alta percentagem de granulado de borracha é produzido *in situ* (em estaleiro).

4.4.1 Betumes de baixa e média percentagem de granulado de borracha

- BBB – betume borracha de baixa percentagem de granulado de borracha – betume fabricado com uma percentagem de granulado de borracha igual ou inferior a 8 %, em relação à massa total de ligante, designado pela sigla BBB. Poderá ser aplicada uma tolerância de + 2 % à percentagem de granulado de borracha, desde que as características finais do produto sejam as especificadas no Quadro 14.03.0-4d;

- BBM – betume borracha de média percentagem de granulado de borracha – betume modificado com uma percentagem de granulado de borracha entre 10 % e 14 %, em relação à massa total de ligante, designado por BBM. Poderá ser aplicada uma tolerância de ± 2 % à percentagem de granulado de borracha, desde que as características finais do produto sejam as especificadas no Quadro 14.03.0- 4e.

O sistema de armazenagem dos betumes modificados com borracha estáveis ao armazenamento deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade. O fornecimento do material na obra deve ser acompanhado do Certificado de Qualidade relativo ao lote fornecido.

O Quadro 14.03.0-4d especifica os requisitos/propriedades para os BBB a utilizar no fabrico de misturas betuminosas.

O Quadro 14.03.0-4e especifica os requisitos/propriedades para os BBM a utilizar no fabrico de misturas betuminosas.

Quadro 14.03.0-4d - Requisitos/Propriedades dos BBB					
Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				[illegible]	[illegible]
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25ºC	NP EN 1426	0,1 mm	35 - 50	50 - 70
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ 58	≥ 53
Durabilidade (Resistência ao envelhecimento – RTFOT a 163 º C, NP EN 12607-1)(b)	Penetração retida	NP EN 1426	%	≥ 65	≥ 60
	Aumento da temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ -4 ≤ +8	≥ -5 ≤ +10
	Variação de massa	NP EN 12607-1	%	≤ +1,0	
Estabilidade ao armazenamento	Diferença no valor na temperatura de amolecimento	EN 13399 NP EN 1427	ºC	≤ 10	
	Diferença no valor da penetração	EN 13399 NP EN 1426	0,1 mm	≤ 8	≤ 10

Continuação Quadro 14.03.0-4d - Requisitos/Propriedades dos BBB					
Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				[illegible]	[illegible]
Outros requisitos[a]	Recuperação elástica, alongamento de 20 cm, a 25ºC	EN 13398	%	≥ 10	
	Ponto de fragilidade Fraass	EN 12593	ºC	≤ -5	≤ -8
	Viscosidade dinâmica a 175ºC	EN 13302	mPa.s	≥ 250	≥ 150
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 235	

Quadro 14.03.0-4e - Requisitos/Propriedades do BBM					
Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				BBM 35/50	**BBM 50/70**
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 ºC	NP EN 1426	0,1 mm	35 - 50	50 - 70
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ 65	≥ 58
Durabilidade (Resistência ao envelhecimento – RTFOT a 163 º C, NP EN 12607-1)(b)	Penetração retida	NP EN 1426	%	≥ 70	≥ 65
	Aumento da temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ -4 ≤ +8	≥ -5 ≤ +10
	Variação em massa	NP EN 12607-1	%	≤ + 0,8	≤ +1,0
Estabilidade ao armazenamento	Diferença no valor na temperatura de amolecimento	EN 13399 NP EN 1427	ºC	≤ 5	
	Diferença no valor da penetração	EN 13399 NP EN 1426	0,1 mm	≤ 8	≤ 10

Continuação do Quadro 14.03.0-4e - Requisitos/Propriedades do BBM					
Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				BBM 35/50	**BBM 50/70**
Outros requisitos	Ponto de fragilidade Fraass	EN 12593	ºC	≤ -8	≤ -10
	Viscosidade dinâmica, a 175ºC	EN 13302	mPa.s	≥ 300	≥ 250
	Recuperação Elástica, alongamento de 20 cm, a 25ºC	EN 13398	%	≥ 15	≥ 20
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 235	

4.4.2 Betumes de alta percentagem de granulado de borracha

- BBA – betume borracha de alta percentagem de granulado de borracha – betume modificado com uma percentagem de granulado de borracha igual ou superior a 18 %, em relação à massa total de ligante, designado pela sigla BBA. Poderá ser aplicada uma tolerância de - 2 % à percentagem de granulado de borracha, desde que as características finais do produto sejam as especificadas no Quadro 14.03.0- 4g;

Os betumes borracha com alta percentagem de granulado de borracha são produzidos em obra na altura de fabrico das misturas betuminosas, por não serem estáveis ao armazenamento.

Betume base

Para o fabrico do BBA, o betume base a modificar é um betume de classe 35/50 ou 50/70, conforme a Norma Europeia NP EN 12591, seleccionado em função das características exigidas no projecto.

As características do betume base deverão estar de acordo com o Quadro 14.03.0-4a e devem ser declaradas pelo fornecedor no Certificado de Qualidade relativo ao lote fornecido.

Granulado de borracha

O granulado de borracha a utilizar no fabrico destes betumes é obtido a partir da reciclagem de borracha de pneus, 100% vulcanizada, devendo possuir um conteúdo de borracha natural elevado e possuir as seguintes características:

- Teor em fibra máximo de 0,1% (ASTM D 5603);
- Teor em aço máximo de 0,3% (ASTM D 5603);
- Teor em água máximo de 2% (ASTM D 1864).

Deve ainda ser respeitado o fuso granulométrico indicado no Quadro 14.03.0-4f.

Quadro 14.03.0-4f – Fuso granulométrico do granulado de borracha

Dimensão nominal das aberturas dos peneiros (mm) EN 933-2	Percentagem acumulada de material que passa (%)
1,18	100
1	98 - 100
0,5	60 - 94
0,25	5 - 25
0,063	0 - 3

As características acima referenciadas bem como a curva granulométrica típica que caracteriza o lote de fornecimento, devem ser declaradas pelo fornecedor de borracha no Certificado de Qualidade a entregar com o produto.

Betume modificado com alta percentagem de granulado de borracha - BBA

O sistema de fabrico dos betumes borracha produzidos em obra deve cumprir as especificações particulares estabelecidas para o fabrico e processo construtivo.

O Quadro 14.03.0-4g especifica os requisitos/propriedades para o BBA a utilizar no fabrico de misturas betuminosas.

Quadro 14.03.0-4g- Requisitos/Propriedades do BBA					
Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				BBA 15/30[(a)]	**BBA 20/35[(b)]**
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 ºC	NP EN 1426	0,1 mm	15 - 30	20 - 35
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ 68	≥ 65
Durabilidade (Resistência ao envelhecimento – RTFOT a 163 º C, NP EN 12607-1)	Penetração retida	NP EN 1426	%	≥ 60	
	Aumento da temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≤ -12 ≥ +12	
	Variação de massa	NP EN 12607-1	%	≤ +0,8	
Outros requisitos	Viscosidade dinâmica, à saída do tanque de reacção, a 175ºC (viscosímetro Haake)	-	mPa.s	3500 – 5000	
	Ponto de fragilidade Fraass	EN 12593	ºC	a declarar	
	Viscosidade dinâmica a 175 ºC	EN 13302	mPa.s	2500 - 4500	
	Recuperação elástica, alongamento de 10 cm, a 25ºC	EN 13398	%	≥ 75	
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 235	

"a declarar" - Nível ou intervalo a reportar pelo fornecedor, esta classe não deverá ser utilizada para efeitos de marcação regulamentar
(a) No BBA 15/30 o betume base é um betume de pavimentação 35/50.
(b) No BBA 20/35 o betume base é um betume de pavimentação 50/70.

4.5 Emulsões betuminosas catiónicas

As emulsões deverão estar de acordo com Norma Europeia EN 13808 *Bitumen and bituminous binders, Framework for specifying cationic bituminous emulsions*, que especifica os requisitos técnicos e classes de desempenho.

A designação das emulsões traduz-se numa expressão alfanumérica, que indica as características mais importantes das emulsões betuminosas catiónicas nomeadamente, a carga das partículas, o teor nominal em ligante, o tipo de ligante e o índice de rotura.

Refira-se como exemplos, uma emulsão do tipo "C60B3", que corresponde a uma emulsão catiónica, com 60 % de teor nominal em ligante, produzida a partir de betume de pavimentação, com índice de rotura da classe 3; e uma emulsão do tipo C67BPF3, que equivale a uma emulsão catiónica, com 67 % de teor nominal em ligante, produzida a partir de betume com polímeros, com mais de 2 % de fluidificante e com um índice de rotura da classe 3.

Nos Quadros 14.03.0-4h e 14.03.0-4i apresenta-se entre parêntesis as anteriores designações da emulsão.

Nota: dadas as propriedades utilizadas na actual classificação de emulsões, à anterior designação ECL-2 correspondem vários tipos de emulsões, de acordo com o novo acervo normativo.

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

Existem dois tipos de emulsões: as clássicas e as modificadas.

4.5.1 **Emulsões betuminosas clássicas** (Quadro 14.03.0-4h)

- Para regas de colagem;
- Para regas de impregnação;
- Em revestimentos superficiais betuminosos;
- Em camadas granulares tratadas com emulsão (grave-emulsão);
- Reciclagem a frio e semi-temperada;
- Lamas asfálticas;
- Na cura de sub-bases e bases tratadas com ligantes hidráulicos;

- Microaglomerado betuminoso;
- Em misturas betuminosas abertas a frio.

Quadro 14.03.0-4h - Requisitos/Propriedades das emulsões betuminosas clássicas

Requisitos /Propriedades		Referência normativa	Unid.	Regas de colagem e cura de sub-bases e bases tratadas com ligantes	Regas de impregnação		Misturas abertas a frio	Reciclag. a frio e semi-temperada [a]	Bases granulares tratadas com emulsão	Revest. superfi-ciais	Lamas asfálticas
				C60B3 (C60B4/ ECR-1)	C50BF4 (C50BF5/ ECI)	C60BF4 (C60BF5/ ECL-1)	C67BF3 (C67BF4/ ECM-2)	C60B5 REC (C60B7(Rec)/ ECL-2)	C60B5 GE (C60B7(Ge)/ ECL-2)	C69B2 (C69B3 / ECR-3)	C60B4 Slu (C60B5(Slu)/ ECL-2)
Índice de rotura		EN13075-1	-	Classe 3 70-155	Classe 4 110-195	Classe 4 110-195	Classe 3 70-155	Classe 5 > 170	Classe 5 > 170	Classe 2 <110	Classe 4 110-195
Teor em ligante		EN1428 ou	% massa	Classe 6 58 - 62	Classe 4 48 – 52	Classe 6 58 – 62	Classe 8 65 - 69	Classe 6 58 – 62	Classe 6 58 – 62	Classe 9 67 – 71	Classe 6 58 – 62
		EN1431	% massa	Classe 6 ≥ 58	Classe 4 ≥ 48	Classe 6 ≥ 58	Classe 8 ≥ 65	Classe 6 ≥ 58	Classe 6 ≥ 58	Classe 9 ≥ 67	Classe 6 ≥ 58
Teor em óleo destilado		EN1431	% massa	Classe 3 ≤ 3,0	Classe 7 5 – 15	Classe 5 ≤ 8,0	Classe 6 ≤ 10	-	-	Classe 2 ≤ 2,0	-
Tempo de escoamento, 2 mm a 40 °C		EN12846-1	s	Classe 3 15 - 70	Classe 3 15 – 70	Classe 3 15 – 70	-	Classe 3 15 – 70	Classe 3 15 – 70	-	Classe 3 15 – 70
Tempo de escoamento, 4 mm a 40 °C		EN12846	s	-	-	-	Classe 5 5 – 70	-	-	Classe 6 40 – 100	-
Resíduo de peneiração - peneiro de 0,5 mm		EN 1429	% massa	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 3 ≤ 0,2
Tendência à sedimentação (7 dias de armazenagem)		EN12847	% massa	Classe 3 ≤ 10	Classe 3 ≤ 10	Classe 3 ≤ 10	Classe 2 ≤ 5	Classe 3 ≤ 10	Classe 3 ≤ 10	Classe 2 ≤ 5	Classe 3 ≤ 10
Ligante recuperado (EN13074-1)	Penetração a 25 °C	EN1426	0,1mm	Classe 7 ≤ 330	Classe 7 ≤ 330	Classe 7 ≤ 330	Classe 7 ≤ 330	Classe 6 ≤ 330	Classe 5 ≤ 220	Classe 7 ≤ 330	Classe 5 ≤ 220
	Temperatura de amolecimento	EN1427	°C	Classe 8 ≥ 35	Classe 8 ≥ 35	Classe 8 ≥ 35	Classe 8 ≥ 35	Classe 6 ≥ 35	Classe 7 ≥ 39	Classe 8 ≥ 35	Classe 7 ≥ 39
Ligante estabilizado (EN13074-1 e 2)	Penetração a 25 °C	EN1426	0,1mm	Classe 5 ≤ 220	Classe 5 ≤ 220	Classe 5 ≤ 220	Classe 5 ≤ 220	Classe 6 ≤ 270	Classe 5 ≤ 220	Classe 5 ≤ 220	Classe 5 ≤ 220
	Temperatura de amolecimento	EN1427	°C	Classe 8 ≥ 35	Classe 8 ≥ 35	Classe 8 ≥ 35	Classe 7 ≥ 39	Classe 8 ≥ 35	Classe 7 ≥ 39	Classe 8 ≥ 35	Classe 7 ≥ 39

(a) A reciclagem semi-temperada corresponde à anteriormente designada reciclagem semi-quente.

4.5.2 **Emulsões betuminosas modificadas** (Quadro 14.03.0-4i)

- Para regas de colagem;
- Para microaglomerado betuminoso a frio;
- Para revestimentos superficiais e para colagem e impregnação de geotêxteis, com vista a constituir interface anti-fissuras;
- Lamas asfálticas;
- Impregnação de geotêxteis c/ vista a constituir interface anti-fissuras.

Quadro 14.03.0-4i - Requisitos/Propriedades das emulsões modificadas

	Referência normativa		**Regas de colagem e revestimentos superficiais de elevado desempenho**	**Regas de colagem e revestimentos superficiais**	**Regas de colagem para camadas delgadas**	**Micro-aglomerado betuminoso a frio e lamas asfálticas**	**Revestimentos superficiais, colagem e impregnação de geotêxtil c/ vista a constituir interface anti-fissuras**
Requisitos /Propriedades		**Unid.**	**C60BP3 TA** (C60BP4 (TA)[a] / ECR-1mod TA)	**C60BP3** (C60BP4 / ECR1-mod)	**C65BP2** (C65BP3 / ECR-2mod)	**C60BP4** (C60BP5 / ECL-2mod)	**C69BP2** (C69BP3 / ECR-3mod)
Índice de rotura	EN13075-1	-	Classe 3 70 – 155	Classe 2 < 110	Classe 4 110 – 195	Classe 2 < 110	
	EN1428 ou	% massa	Classe 6 58 – 62	Classe 3 70 - 155	Classe 6 Classe 7 63 – 67	Classe 7 58 – 62	Classe 9 67 - 71
			Classe 6 ≥ 58	Classe 6 58 – 62	Classe 7	Classe 6 ≥ 58	Classe 9 ≥ 67
Teor em ligante	EN1431	% massa	Classe 2 ≤ 2,0	Classe 6 ≥ 58	≥ 63 Classe 2 ≤ 2,0	-	Classe 2 ≤ 2,0
Teor em óleo destilado	EN1431	% massa	Classe 3 15 – 70	Classe 3 ≤ 3,0	-	Classe 3 15 – 70	-
Tempo de escoamento, 2 mm a 40 ºC	EN12846	% massa	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 3 15 - 70	Classe 5 5 – 70 Classe 2	Classe 3 ≤ 0,2	Classe 5 5 – 70 Classe 2
Tempo de escoamento, 4 mm a 40 ºC	EN12846-1	% massa	Classe 3 ≤ 10	Classe 2 ≤ 0,1	≤ 0,1 Classe 2	≤ 0,1 Classe 3	≤ 0,1 Classe 2
Resíduo de peneiração - peneiro de 0,5 mm			Classe 2 ≤ 50	Classe 3 ≤ 10	≤ 5 Classe 7	≤ 10 Classe 4	≤ 5 Classe 7
Tendência à sedimentação (7 dias de armazenagem)	EN1429	0,1 mm ºC	Classe 3	≤ 330 Classe 8	≤ 330 Classe 6	≤ 150 Classe 8	≤ 330
Penetração, 25 ºC	EN12847		Classe 8				
Temperatura de amolecimento	EN1426						
Coesão pelo ensaio do pêndulo	EN1427						

Ligante recuperado (EN13074-1)		Ligante estabilizado (EN13074-1 e 2)	amolecimento Coesão pelo ensaio do pêndulo	Recuperação elástica a 25 ºC	Penetração, 25 ºC Temperatura de amolecimento	Coesão pelo ensaio do pêndulo	Recuperação elástica a 25 ºC

		≥ 55	≥ 35	≥ 35	≥ 43	≥ 35
EN13588	J/cm²	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5
EN13398	%			Classe 1 a declarar		
EN1426	0,1 mm	Classe 2 ≤ 50	Classe 5 ≤ 220	Classe 5 ≤ 220	Classe 4 ≤ 150	Classe 5 ≤ 220
EN1427	ºC	Classe 3 ≥ 55	Classe 6 ≥ 43	Classe 6 ≥ 43	Classe 6 ≥ 43	Classe 6 ≥ 43
EN13588	J/cm²	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5
EN13398	%			Classe 1 a declarar		

"a declarar" - Nível ou intervalo a reportar pelo fornecedor, esta classe não deverá ser utilizada para efeitos de marcação regulamentar

(a) Emulsão termoaderente

5. Aditivos especiais para misturas betuminosas

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.

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. Ligantes hidráulicos

6.1 Cimento

De acordo com as Normas Europeias, cimento (designado cimento CEM) é um ligante hidráulico, ou seja, um material inorgânico finamente moído que, quando misturado com água, forma uma pasta que faz presa e endurece devido a reacções e processos de hidratação e que, depois do endurecimento, conserva a sua resistência mecânica e estabilidade mesmo debaixo de água. Os cimentos CEM referidos nestas normas são constituídos por diferentes materiais e têm uma composição estatisticamente homogénea, que resulta dos processos de produção e de manuseamento do material de qualidade assegurada.

As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos cimentos são:

- NP EN 197-1 Cimento – Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes;
- NP EN 197-2 Cimento – Parte 2: Avaliação da conformidade.

A norma NP EN 197-1 agrupa os cimentos em cinco tipos principais:

- CEM I – Cimento Portland;
- CEM II - Cimento Portland composto;
- CEM III – Cimento de alto forno;
- CEM IV – Cimento pozolânico;
- CEM V – Cimento composto.

A verificação da conformidade dos cimentos, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respectiva ficha de produto. Por cada lote (uma cisterna ou equivalente) deverão ser recolhidas pelo Adjudicatário duas amostras, devendo uma ser entregue à Fiscalização.

Os cimentos a utilizar em obra deverão ostentar obrigatoriamente a Marcação CE, que terá que ser evidenciada pela apresentação dos respectivos documentos comprovativos.

6.2 Cal

A Norma Europeia que define os requisitos aplicáveis à cal é a NP EN 459-1 Cal *de construção – Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade*.
Segundo a NP EN 459-1, cal é um material que abrange qualquer forma física e química sob a qual pode aparecer o óxido de cálcio e/ou magnésio (CaO e MgO) e/ou os hidróxidos ($Ca(OH)_2$ e $Mg(OH)_2$).

Esta norma define os diversos tipos de cal:

- Cal aérea;
- Cal viva;
- Cal hidratada;
- Cal cálcica;
- Cal dolomítica;
- Cal dolomítica semi-hidratada;

- Cal dolomítica hidratada;
- Cal hidráulica natural;
- Cal hidráulica.

A verificação da conformidade da cal, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respectiva ficha de produto.

A cal a utilizar em obra deverá ostentar obrigatoriamente a Marcação CE, que terá que ser evidenciada pela apresentação dos respectivos documentos comprovativos

7. Adições para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico

As adições a considerar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico são as previstas na Norma Europeia NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade, ou seja, adições inorgânicas do tipo I (adições quase inertes) e do tipo II (adições pozolânicas ou hidráulicas latentes):

- Fíler calcário (tipo I);
- Cinzas volantes (tipo II);
- Sílica de fumo (tipo II).

Segundo a NP EN 206-1, adição é um material finamente dividido utilizado no betão com a finalidade de lhe melhorar certas propriedades ou alcançar propriedades especiais.

Um fíler é um agregado cuja maior parte passa no peneiro 0,063 mm e que pode ser adicionado aos materiais da construção para lhes conferir certas propriedades. A

cinza volante é um pó fino constituído principalmente por partículas esféricas e vítreas resultante da queima de carvão pulverizado, com propriedades pozolânicas e constituída essencialmente por SiO_2 e Al_2O_3, sendo no mínimo de 25% em massa o teor de SiO_2 reactivo. A sílica de fumo é um pó amorfo, extremamente fino, obtido numa electrometalurgia de silício e respectivas ligas por condensação e filtragem dos fumos.

As Normas Europeias e especificações que definem os requisitos aplicáveis a estas adições são:

- NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- NP EN 450 Cinzas volantes para betão – Definições, exigências e controlo da qualidade;
- NP EN 12620 Agregados para betão;
- Especificação LNEC E 337 – Sílica de fumo para betões.

A verificação da conformidade das adições, seguindo as normas e especificações aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respectiva ficha de produto.

Os fíleres calcários a utilizar deverão ostentar obrigatoriamente a Marcação CE, que terá que ser evidenciada pela apresentação dos respectivos documentos comprovativos.

8. Adjuvantes para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico

Os adjuvantes a considerar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico devem satisfazer a Norma Europeia NP EN 934-2 Adjuvantes para betão – Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.

Adjuvante para betão é um produto incorporado durante o processo de amassadura do betão, com uma dosagem não superior a 5% em massa da dosagem de cimento do betão, para modificar as propriedades do betão fresco ou endurecido.

As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos adjuvantes são:

- NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- NP EN 480 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injecção – Métodos de ensaio (Partes 1, 2, 4, 5, 6, 8 10, 11 e 12);
- NP EN 934-2 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injecção – Parte 2: Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem;
- NP EN 934-6 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injecção – Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.

A Norma Europeia NP EN 934-2 define os diferentes tipos de adjuvantes para betão:

- Plastificante/redutor de água;
- Superplastificante/forte redutor de água;
- Retentor de água;
- Introdutor de ar;
- Acelerador de presa;
- Acelerador de endurecimento;
- Retardador de presa;
- Hidrófugo;
- Plastificante/redutor de água/retardador de presa;
- Superplastificante/forte redutor de água/retardador de presa;
- Plastificante/redutor de água/acelerador de presa.

A verificação da conformidade dos adjuvantes, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respectiva ficha de produto.

9. Água

9.1 Água para camadas não ligadas e misturas betuminosas

A água a empregar na execução de camadas não ligadas e de misturas betuminosas para as aplicações previstas neste Caderno de Encargos deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou quaisquer outros produtos prejudiciais.

9.2 Água para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico

A água a empregar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico para as aplicações previstas neste Caderno de Encargos deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou quaisquer outros produtos prejudiciais que possam influenciar os tempos de presa e o desenvolvimento da resistência da mistura.

A água a utilizar deverá ainda obedecer aos requisitos da Norma Europeia NP EN 1008 Água de amassadura para betão – Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico do betão.

A norma NP EN 1008 considera que, em geral, a aptidão da água para o fabrico de betão depende da sua origem, e, define os seguintes tipos:

- Água potável, água recuperada nos processos da indústria de betão;
- Água subterrânea;
- Água superficial natural e água residual industrial;
- Água do mar e água salobra;
- Água residual doméstica.

14.03.1 - Materiais para camadas não ligadas

Os materiais para camadas não ligadas incluem solos seleccionados, agregados britados (naturais e reciclados) de granulometria extensa – ABGE, agregado fino e material drenante com agregado britado.

No caso dos ABGE, para além dos requisitos definidos na NP EN 13242 Agregados para materiais ligados ou tratados com ligantes hidráulicos em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária, devem ser considerados os requisitos definidos na EN 13285 Unbound mixtures – Specification.

As misturas não ligadas abrangem as seguintes rubricas:

14.03.1.1 - Camada de sub-base

14.03.1.1.1 - Solos seleccionados

14.03.1.1.2 - Agregado britado de granulometria extensa

14.03.1.1.3 - Agregado reciclado

14.03.1.2 - Camada de base

14.03.1.2.1 - Agregado britado de granulometria extensa

14.03.1.2.2 - Agregado reciclado

14.03.1.3 - Camada de regularização

14.03.1.3.1 - Areia ou outro agregado fino para assentamento de calçada ou blocos de betão

14.03.1.4 - Camada de regularização, no enchimento de bermas

14.03.1.4.1 - Solos seleccionados

14.03.1.4.2 - Agregado britado de granulometria extensa

14.03.1.4.3 - Material drenante com agregado britado

14.03.1.5 - Camada de desgaste em camadas traficadas não revestidas

14.03.1.5.1 - Solos seleccionados

14.03.1.5.2 - Agregado britado de granulometria extensa

O Quadro 14.03.1a especifica os requisitos dos solos seleccionados para camadas granulares com características de sub-base, regularização no enchimento de bermas e desgaste em camadas traficadas não revestidas.

O Quadro 14.03.1b especifica os requisitos dos agregados, para camadas granulares com características de sub-base, base, regularização, regularização no enchimento de bermas e desgaste em camadas traficadas não revestidas.

O Quadro 14.03.1c especifica as propriedades e requisitos mínimos dos agregados reciclados, para camadas não ligadas com características de sub-base e base.

O Quadro 14.03.1d especifica os requisitos granulométricos dos agregados e das misturas não ligadas a aplicar nas camadas de sub-base, base, regularização, regularização no enchimento de bermas e desgaste em camadas traficadas não revestidas.

Quadro 14.03.1a: Camadas não ligadas - Requisitos/Propriedades dos solos seleccionados					
Requisitos / Propriedades	**Referência normativa**	**Unidade**	**Camada de sub-base**	**Camada de regularização, enchimento bermas**	**Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas**
			Rubrica	**Rubrica**	**Rubrica 14.03.1.5.1**
Generalidades	-	-	Solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou		
Dimensão máxima	LNEC E 196	mm	75	50 e 2/3 espessura camada	
Percentagem material que passa no	LNEC E 196	%	15	10 a 20	
Limite liquidez, máximo	NP 143	%	25	35	

Continuação do Quadro 14.03.1a: Camadas não ligadas - Requisitos/Propriedades dos solos seleccionados					
Requisitos / Propriedades	**Referência normativa**	**Unidade**	**Camada de sub-base**	**Camada de regularização, enchimento bermas**	**Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas**
			Rubrica 14.03.1.1.1	**Rubrica 14.03.1.4.1**	**Rubrica 14.03.1.5.1**
Limite plasticidade, máximo	NP 143	%	6	6 a 10	
Valor de equivalente de areia, mínimo	LNEC E 199	%	30	NR	
Valor de azul de metileno (material dimensão inferior a 75 µm, máximo	AFNOR 18-592	-	1,5		
CBR 95 % compactação relativa (Proctor Modificado), mínimo	LNEC E198	%	20		
Expansibilidade (ensaio CBR), máxima	NF P94-078	%	1,5		
NR – Não Requerido.					

Quadro 14.03.1b - Camadas não ligadas - Requisitos/Propriedades dos agregados naturais (NP EN 13242)								
Requisitos / Propriedades	**Refª normati**	**Unid.**	**Camada de sub-base**	**Camada de base**	**Camada de regularização**	**Camada de regularização, enchimento bermas**		**desgaste, camadas traficadas não revestidas**
			ABGE	**ABGE**	**Agregado fino, assentamento**	**ABGE**	**Material drenante, agregado britado**	**ABGE**
			rubrica 14.03.1.1.2	**rubrica 14.03.1.2.1**	**calçada rubrica**	**rubrica 14.03.1.4.2**	**rubrica 14.03.1.4.3**	**rubrica 14.03.1.5.2**
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento	NP EN 933-3	%	FI_{35}	30 [(a)]	NA	30 [(a)]	FI_{35}	30 [(a)]
Percentagem de partículas esmagadas ou partidas e de partículas totalmente roladas nos agregados	NP EN 933-5	%	$C_{90/3}$		NA	$C_{90/3}$		$C_{90/3}$

Continuação do Quadro 14.03.1b - Camadas não ligadas - Requisitos/Propriedades dos agregados naturais (NP EN 13242)

Requisitos / Propriedades	Refª normativa	Unid.	Camada de sub-base	Camada de base	Camada de regularização	Camada de regularização, enchimento bermas		Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas
			ABGE	ABGE	Agregado fino, assentamento calçada	ABGE	Material drenante, agregado britado	ABGE
			rubrica 14.03.1.1.2	rubrica 14.03.1.2.1	rubrica 14.03.1.3.1	rubrica 14.03.1.4.2	rubrica 14.03.1.4.3	rubrica 14.03.1.5.2
Qualidade dos finos - Valor de equivalente de areia, mínimo e Valor do ensaio de azul de metileno, máximo	NP EN 933-8, NP EN 933-9	% g/kg	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 40$. Caso SE < 40, então $MB \leq 2,5$	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 50$. Caso SE < 50, então $MB \leq 2,0$	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 %, os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 40$. Caso SE < 40, então $MB \leq 2,5$	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 40$. Caso SE < 40, então $MB \leq 2,5$	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 60$. Caso SE < 60, então $MB \leq 2,0$	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 50$. Caso SE < 50, então $MB \leq 2,0$
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2	%	45 [a]	LA_{40}	NA	LA_{40}	45 [a]	LA_{40}
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	%	$M_{DE}35$	$M_{DE}25$		$M_{DE}25$	$M_{DE}35$	$M_{DE}25$

Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar		
Absorção de água	NP EN 1097-6	%			
"Sonnenbrand" do basalto	NP EN 1367-3 e NP EN 1097-2	%	Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand", perda de massa após a ebulição ≤ 1 e $SB_{LA} \leq 8$	NA	Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand", perda de massa após a ebulição ≤ 1 e $SB_{LA} \leq 8$
Resistência ao gelo e ao degelo, valor de absorção de água como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio	NP EN 1097-6 e NP EN 1367-2	%	Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35} [b]	Se a absorção de água for superior a $WA_{24}0,5$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35} [b]	Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35} [b]

NA - Não Aplicável

(a) – Como a Norma NP EN 13242 não possui as categorias FI_{30} e LA_{45} são indicados os valores requeridos.

(b) - Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria $WA_{24}2$ ou $W_{cm}0,5$, o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo.

Quadro 14.03.1c - Camadas não ligadas - Requisitos/Propriedades dos agregados reciclados

Requisitos / Propriedades	Refª normativa	Camada de sub-base			Camada de base		
		AGER1 (B ouC)	AGER2 (B ou C)	AGER3 (B)	AGER1 (B ouC)	AGER2 (B ou C)	AGER3 (B)
		rubrica 14.03.1.1.3	rubrica 14.03.1.1.3	rubrica 14.03.1.1.3	rubrica 14.03.1.1.3	rubrica 14.03.1.1.3	rubrica 14.03.1.1.3
Parâmetros geométricos e de natureza							
Dimensão	NP EN 13285	*0/31,5*					
Sobretamanhos (NP EN 933-1)	NP EN 13285	OC_{75}	OC_{60}	OC_{55}	OC_{75}	OC_{60}	OC_{55}
Classe de granulometria (NP EN 933-1)	NP EN 13285	G_B		G_A	G_B		G_A
Teor de finos (NP EN 933-1)	NP EN 13285	UF_9 LF_2			UF_9 LF_2		
Qualidade dos finos (NP EN 933-9) [a]	NP EN 13242+A1	MB_{OD} ≤ 1,0 g/kg	MB_{OD} ≤ 0,8 g/kg		MB_{OD} ≤ 1,0 g/kg	MB_{OD} ≤ 0,8 g/kg	
Percentagem de partículas totalmente esmagadas ou partidas e totalmente roladas em agregados grossos (NP EN 933-5)	NP EN 13242+A1	$C_{50/30}$	$C_{50/10}$	$C_{90/3}$	$C_{50/30}$	$C_{50/10}$	$C_{90/3}$
Parâmetros de comportamento mecânico							
Resistência à fragmentação e resistência ao desgaste (NP EN 1097-2 e NP EN 1097-1)	EN 13242+A1	LA_{45} e MDE_{45} ou LA+MDE ≤85	LA_{40} e MDE_{35} ou LA+MDE≤75	LA_{40} e MDE_{35} ou LA+MDE≤70	LA_{40} e MDE_{35} ou LA+MDE≤85	LA_{40} e MDE_{35} ou LA+MDE≤75	LA_{40} e MDE_{35} ou LA+MDE≤70
Propriedades químicas							
Teor de sulfatos solúveis em água (EN 1744-1) [b]	EN 13242 + A1	$SS_{0,7}$					
Libertação de substâncias perigosas	EN1245-4	Classificação como resíduos para deposição em aterro de resíduos inertes [c]					

(a) - MB_{OD} – O valor do azul metileno expresso em g/kg segundo a norma de ensaio (NP EN 933-9) multiplicado pela percentagem da fracção passada no peneiro de 2mm.
(b) - Para teores de sulfatos superiores a 0.2%, estes agregados deverão ser colocados a uma distância não inferior a 0,50m de elementos estruturais de betão.
(c) - A classificação baseia-se apenas nos resultados do ensaio de lixiviação para L/S = 10 l/kg - Secção 2.1.2.1, da Decisão do Conselho 2003/33/CE.

Decisão do Conselho 2003/33/CE	
Parâmetros	**Resíduos inertes**
Carbono Orgânico Dissolvido, C(mg/kg)	≤ 500
Cádmio, Cd (mg/kg)	≤ 0,04
Cobre, Cu (mg/kg)	≤ 2
Crómio Total, Cr (mg/kg)	≤ 0,5
Níquel, Ni(mg/kg)	≤ 0,4
Chumbo, Pb (mg/kg)	≤ 0,5
Zinco, Zn (mg/kg)	≤ 4
Cloretos, Cl (mg/kg)	≤ 800
Sulfatos, SO^{2-}_4 (mg/l)	≤ 1000

Quadro 14.03.1d: Camadas granulares - Requisitos granulométricos dos agregados naturais e reciclados (NP EN 13242) e misturas não ligadas (EN 13285)

Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unidade	Camada de sub-base	Camada de base	Camada de regularização	Camada de regularização, enchimento bermas		Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas
			ABGE	ABGE	Agregado fino, assentamento calçada	ABGE	Material drenante, agregado britado	ABGE
			rubricas 14.03.1.1.2 14.03.1.1.3	rubricas 14.03.1.2.1 14.03.1.2.2	rubrica 14.03.1.3.1	rubrica 14.03.1.4.2	rubrica 14.03.1.4.3	rubrica 14.03.1.5.2
Designação agregado/mistura	NP EN 13242 EN 13285	-	Mistura 0/31,5		Agregado fino 0/4	Mistura 0/31,5	Agregado granulometria extensa, 0/22,4	Mistura 0/31,5
Teor de finos	NP EN 13242, NP EN 933-1	%	NA		f_{10}	NA	f_3	NA
Conteúdo de finos, máximo	NP EN 13285, NP EN 933-1	%	UF_7		NA	UF_7	NA	UF_7
Conteúdo de finos, mínimo	NP EN 13285, NP EN 933-1	%	LF_2		NA	LF_2	NA	LF_2
Sobretamanhos	NP EN 13285, NP EN 933-1	%	OC_{60}		NA	OC_{60}	NA	OC_{60}
Curva granulométrica	NP EN 13242 (G_F)	-	G_B		G_F85	G_B	G_F80	G_B
Dimensão dos peneiros de referência	EN 13285 (G_B)	-	Fuso granulométrico - Percentagem acumulada de material passado					

40	NP EN 13242 (rubricas 14.03.1.3.1 e 14.03.1.4.3) EN 13285 (restantes rubricas), NP EN 933-2	mm		100		-		100	2D	100		100
31,5			D	80-99		-	D	80-99	1,4D	98-100	D	80-99
22,4				-		-		-	D	80-99		-
16			A	63-77		-	A	63-77	Ra	42-89	A	63-77
8			B	43-60	2D	100	B	43-60	Ra	11-47	B	43-60
6,3				-		-		-		-		-
5,6				-	1,4D	98-100		-		-		-
4			C	30-52		85-99	C	30-52	Ra	0-20	C	30-52
2			E	23-40	Ra	70-98	E	23-40	Ra	0-5	E	23-40
1			F	14-35	Ra	46-75	F	14-35		-	F	14-35
0,5			G	10-30	Ra	20-50	G	10-30		-	G	10-30
0,25				-	Ra	9-27		-		-		-
0,125				-	Ra	4 -13		-		-		-
0,063				2-7		1-10		2-7		0-3		2-7

D - Abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros

A, B, C, E, F G - Peneiros para a granulometria, de acordo com EN 13285, secção 4.4.1

Ra - Requisito adicional

Nota: Os valores apresentados para os agregados reciclados podem ser obtidos com a adição de agregados naturais, tendo em vista a sua correcção granulométrica.

14.03.2 - Materiais para camadas de misturas betuminosas a quente

1. Materiais

Os Quadros 14.03.2b, 14.03.2e, 14.03.2h e 14.03.2l especificam os requisitos granulométricos dos agregados das misturas betuminosas a quente. Tais requisitos são definidos de acordo com:

- as disposições constantes da NP EN 13043, caso se tratem de agregados a utilizar nas camadas de misturas betuminosas a quente (por exemplo, os agregados duros para o AC 14 surf da rubrica 14.03.2.4.5). Nestes casos, os agregados são definidos em termos das suas dimensões, usando as designações d/D. É especificada uma categoria para a granulometria e são cumpridos os requisitos gerais indicados na NP EN 13242 para os peneiros 2D, 1,4D, D, d e d/2, quando aplicável. Com vista ao melhor enquadramento do produto na respectiva utilização prevista, são igualmente especificados requisitos adicionais para a percentagem de passados nos peneiros indicados;
- as disposições constantes da EN 13108-1 *Bituminous mixtures- Material specifications- Part 1: Asphalt concrete*, aplicável a misturas do grupo betão betuminoso. Os fusos granulométricos têm em consideração os peneiros da "Série Base mais a Série 2" indicados na NP EN 13043 e são os que melhor se adaptam às misturas produzidas em Portugal. Todos os fusos têm em consideração os seguintes peneiros: 1,4D, D, peneiro característico intermédio, peneiro extra opcional, 2 mm, peneiro característico intermédio, peneiro extra opcional e 0,063 mm;
- as disposições constantes da EN 13108-7 *Bituminous mixtures- Material specifications- Part 7: Porous asphalt*, aplicável a misturas do grupo betão betuminoso drenante;
- a percentagem de material passado numa série de peneiros de acordo com a NP EN 933-2, quando os requisitos granulométricos aplicáveis à mistura não se enquadram em nenhuma das três Normas acima referidas (por exemplo, as misturas betuminosas com betume modificado com alta percentagem de borracha).

Os Quadros 14.03.2c, 14.03.2f, 14.03.2i e 14.03.2m especificam os requisitos dos agregados para camadas de misturas betuminosas a quente com características de base, ligação, regularização, e desgaste, respectivamente. Tais requisitos são definidos de acordo com as disposições constantes na Norma Portuguesa NP EN 13043, aplicável aos agregados obtidos a partir do processamento de materiais naturais para utilização em misturas betuminosas. Para além das exigências da NP EN 13043, a composição granulométrica das misturas betuminosas tem que ser obtida, no mínimo, a partir de três fracções granulométricas distintas.

O fíler deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03.0-3.

O ligante deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03.0-4.

Os aditivos devem cumprir os requisitos especificados no item 14.03.0-5.

2. Misturas betuminosas

O actual acervo normativo Europeu inclui um conjunto de Normas Europeias que definem requisitos para as misturas betuminosas fabricadas a quente - 8 partes da série 13108, cujas propriedades são caracterizadas pelos respectivos métodos de ensaio descritos na série 12697 (43 partes).

As Normas Portuguesas NP EN 13108-20 Misturas betuminosas – Especificações dos materiais - Parte 20:Ensaios de Tipo e NP EN 13108-21 Misturas betuminosas – Especificações dos materiais - Parte 21: Controlo da Produção em Fábrica são parte integrante do sistema de avaliação da conformidade das misturas betuminosas.

O presente Caderno de Encargos abrange as misturas betuminosas fabricadas a quente especificadas nas Normas da série 13108: *EN 13108-1 Bituminous mixtures- Material specifications- Part 1: Asphalt concrete* e *EN 13108-7 Bituminous mixtures- Material specifications- Part 7: Porous asphalt*.

Incluem-se ainda as misturas betuminosas com betume modificado com alta percentagem de borracha, que não se enquadram em nenhuma Norma Europeia da série EN 13108, aplicando-se-lhes no entanto, as metodologias de ensaio descritas nas Normas Europeias da série EN 12697.

2.1 Misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso[1]

A Norma Europeia EN 13108-1 especifica os requisitos para as misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso, produzidas a quente, e deve ser utilizada em conjunto com as NP EN 13108-20 e NP EN 13108-21.

[1] Misturas com obrigatoriedade de aposição da marcação CE. Aplica-se o sistema 2+ para atestação da conformidade como base para a marcação CE.

Estão abrangidas pelo presente Caderno de Encargos um conjunto de misturas betuminosas incluídas no "grupo do betão betuminoso", cujos requisitos se baseiam na abordagem empírica definida na EN 13108-1, em termos de receitas de composição e de requisitos para os materiais constituintes em associação com requisitos adicionais baseados em ensaios relacionados com o desempenho.

O conjunto de misturas betuminosas acima referido está descriminado no Quadro 14.03.2a, o qual inclui a nova designação para as misturas betuminosas de acordo com a EN 13108-1 e uma comparação com a designação adoptada no Caderno de Encargos de 1998.

A nova designação europeia para as misturas betuminosas pode conduzir à mesma designação para misturas betuminosas distintas, pelo que foram adicionadas siglas correspondentes ao tipo de mistura em causa.

Inclui-se o seguinte exemplo para a designação do macadame betuminoso, fuso B, a aplicar em camada de base, produzida com um betume de gama de penetração 35/50 (EN 12591) e com um agregado cuja abertura do peneiro superior é igual a 32 mm: "**AC32 base 35/50 (MB)**", sendo que as siglas MB são as iniciais da designação da mistura em Português (Macadame Betuminoso).

Quadro 14.03.2a – Designação das misturas betuminosas		
Camada	**Designação anterior**	**Designação actual**
Base	Macadame Betuminoso Fuso B	AC 32 base ligante (MB)
	Macadame Betuminoso Fuso A	AC 20 base ligante (MB)
	Mistura Betuminosa de Alto Módulo	AC 20 base ligante (MBAM)
Ligação	Macadame Betuminoso Fuso A	AC 20 bin ligante (MB)
	Mistura Betuminosa Densa	AC 20 bin ligante (MBD)
	Mistura Betuminosa de Alto Módulo	AC 16 bin ligante (MBAM)
	Betão Betuminoso	AC 14 bin ligante (BB)
	Argamassa Betuminosa com betume modificado	AC 4 bin ligante (AB)
Regularização	Macadame Betuminoso Fuso A	AC20 reg ligante (MB)
	Mistura Betuminosa Densa	AC 20 reg ligante (MBD)
	Betão Betuminoso	AC 14 reg ligante (BB)
	Argamassa Betuminosa com betume modificado	AC 4 reg ligante (AB)

Continuação do Quadro 14.03.2a – Designação das misturas betuminosas		
Camada	**Designação anterior**	**Designação actual**
Desgaste	Betão Betuminoso	AC 14 surf ligante (BB)
	Betão Betuminoso Rugoso	AC 14 surf ligante (BBr)
	(micro) Betão Betuminoso Rugoso	AC 10 surf ligante (mBBr)
AC – designação do produto, cujo termo em inglês é "Asphalt Concrete"; ligante – classe a definir ; base – referente à camada de base, cujo termo em inglês é similar "base course"; bin – referente à camada de ligação, cujo termo em inglês é "binder course", de espessura constante; reg – referente à camada de regularização, cujo termo em inglês é "regulating course", de espessura variável; surf – referente à camada de desgaste, cujo termo em inglês é "surface course"		

2.2 Misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso drenante

A Norma Europeia EN 13108-7 *Bituminous mixtures- Material specifications- Part 7: Porous asphalt* especifica os requisitos para as misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso drenante, produzidas a quente, e deve ser utilizada em conjunto com as NP EN 13108-20 e NP EN 13108-21.

Esta Norma especifica o betão betuminoso drenante com base na abordagem empírica definida em termos de receitas de composição e de requisitos para os materiais constituintes em associação com requisitos adicionais baseados em ensaios relacionados com o desempenho.

A EN 13108-7 especifica uma nova designação para o betão betuminoso drenante, a qual inclui, para além das siglas relativas a este tipo de mistura (PA), a abertura do peneiro superior do agregado na mistura, em mm (D) e a designação do betume utilizado (ligante). À semelhança do grupo do betão betuminoso foram acrescentadas siglas referentes às iniciais da designação da mistura em Português (Betão Betuminoso drenante). No caso do betão betuminoso drenante especificado no Caderno de Encargos, a nova designação é: PA 12,5 ligante (BBd).

Este tipo de mistura destina-se a ser aplicada em camada de desgaste.

2.3 Misturas betuminosas com betume modificado com borracha

O fuso granulométrico definido para estas misturas não se enquadra em nenhuma Norma Europeia da série EN 13108. Assim, não existe Norma Europeia de produto aplicável a este tipo de mistura betuminosa. Contudo, aplicam-se as metodologias de ensaio descritas nas Normas Europeias da série EN 12697.

Este tipo de mistura destina-se a ser aplicada em camadas de desgaste.

3. Tipos de aplicação

As misturas betuminosas indicadas em 2.1, 2.2 e 2.3, são aplicáveis em camadas do pavimento com características de base, ligação, regularização e desgaste, consoante o tipo de mistura. Estas camadas abrangem as seguintes rubricas:

- **14.03.2.1 - Camada de base**
- **14.03.2.2 - Camada de ligação**
- **14.03.2.3 - Camada de regularização**
- **14.03.2.4 - Camada de desgaste**

14.03.2.1 - Camada de base

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de base abrangem as seguintes rubricas:

14.03.2.1.1 - AC 32 base ligante (MB)

14.03.2.1.2 - AC 20 base ligante (MB)

14.03.2.1.3 - AC 20 base ligante (MBAM)

O Quadro 14.03.2b especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de base.

O Quadro 14.03.2c especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de base.

O Quadro 14.03.2d especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de base.

Quadro 14.03.2b: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de base - Requisitos dos fusos granulométricos

Camada de base							
Tipo de mistura		AC 32 base (MB)		AC 20 base (MB)		AC20 base (MBAM)	
		rubrica 14.03.2.1.1		rubrica 14.03.2.1.2		rubrica 14.03.2.1.3	
Peneiros Série Base+ Série 2	Unidade	Percentagem acumulada do material passado					
40	mm	1,4D	100	-	-	-	-
31,5		D	90 - 100	1,4D	100	1,4D	100
20		(c1)	68 - 93	D	90 - 100	D	90 - 100
16		-	-	-	-	-	-
14		-	-	-	-	-	-
12,5		-	-	(c1)	57 - 86	-	-
10		-	-	-	-	(c1)	63 - 81
6,3		(o1)	40 - 60	-	-	-	-
4		-	-	(o1)	34 - 49	(o1)	42 - 57
2		2	26 - 41	2	26 - 41	2	27 - 41
1		-	-	-	-	-	-
0,5		(c2)	12 - 26	(c2)	12 - 26	(c2)	11 - 23
0,125		(o2)	4 - 14	(o2)	4 - 14	(o2)	7 - 13
0,063		0,063	2 - 7	0,063	2 - 7	0,063	5 - 9
Referência normativa		EN 13108-1 e NP EN 13043					

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros
(c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros
(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros
(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros
(o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros

Quadro 14.03.2c: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de base - Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Camada de base						
Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unidade	Tipo de mistura		
				AC 32 base (MB)	AC 20 base(MB)	AC20 base (MBAM)
				rubrica 14.03.2.1.1	rubrica 14.03.2.1.2	rubrica 14.03.2.1.3
Qualidade dos finos	3%-10% [a]	NP EN 933-9	g/Kg	MB_F10		
	>10% [b]			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.3.0-3b.		
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	FI_{30}		
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NP EN 933-5	%	$C_{100/0}$		
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NP EN 1097-2 (secção 5)	%	LA_{40}		
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NP EN 1097-1	%	$M_{DE}25$		
Massa volúmica das partículas		NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar		
Absorção de água		NP EN 1097-6	%	≤ 2		
Baridade		NP EN 1097-3	Mg/m^3	A declarar		
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)] [c]		NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA >2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}		
Resistência ao choque térmico		NP EN 1367-5 NP EN 1097-2 (secção 5)	%	A declarar		
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos		EN 12697-11	–	A declarar [d]		
"Sonnenbrand" do basalto [e]		NP EN 1367-3 NP EN 1097-2 (secção 5)	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e $SB_{LA} \leq 8$		

NA - Não Aplicável

(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fracção 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MB_F10.

(b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b.

(c) - Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria WA_{242} o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo. Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}.

(d) - A utilização de seixo britado é condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

(e) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

Quadro 14.03.2d: Camadas de misturas betuminosas a quente

Camada de base - Requisitos/Propriedades

Camada de base							
Requisitos /Propriedades		Referência normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura		
					AC 32 base (MB)	AC 20 base (MB)	AC20 base (MBAM)
					rubrica 14.03.2.1.1	rubrica 14.03.2.1.2	rubrica 14.03.2.1.3
Características Marshall	Estabilid.,máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	KN	NA	*Smax15* [a]	*SmaxNR*
	Estabilid.,mín.			KN		*Smim7,5*	16 [b]
	Deform., máx.			mm		*F4*	*F4*
	Deform., mín.			mm		*F2*	*F2*
	Quoc. Marshall, mín.			KN/mm		*Qmin2*	*QminNR*
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [c] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [d] – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*VMAmin14*		
Porosidade, Vm		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [c] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [d] – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	4-8 [e]	*Vmin3,0-Vmax6*	Vmin2,0-*Vmax6*
Relação ponderal de filer /ligante		–	Estudo de formulação (item 15.03.2)	%	Item 14.03.0-3		
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD-620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	%	NA	80	
Resistência à Deformação Permanente ("wheel-tracking")	Taxa de deformação, WTSAIR	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio 60 º C	mm/10^3 ciclos de carga	Categoria a declarar		
	Profundidade de rodeira máxima, PRDAIR			%			
% de ligante, mín.		–	–	%	*Bmin4,2* [f]	Bmin3,5 [g]	Bmin4,0 [g]
Sensibilidade à água, ITSR		EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas, temperatura do ensaio: 15.ºC	%	NA	Categoria a declarar	

NA – Não Aplicável
NR – Não Requerido

(a) – Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.

(b) - Como a norma EN 13108-1 não possui categoria aplicável à estabilidade mín. exigida para esta mistura, que é de 16 KN, foi especificado esse valor.

(c) - Calculada para a percentagem óptima de ligante da mistura em estudo.

(d) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst.

(e) - Porosidade de tarolos recolhidos após a execução da camada.

(f) - Este valor corresponde à percentagem mínima de betume a utilizar no trecho experimental que servirá para formular a mistura (ver item 15.03.2 na mistura correspondente).

(g) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa - a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall - a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume.

14.03.2.2 - Camada de ligação

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de ligação abrangem as seguintes rubricas:

14.03.2.2.1 - AC 20 bin ligante (MB)

14.03.2.2.2 - AC 20 bin ligante (MBD)

14.03.2.2.3 - AC 16 bin ligante (MBAM)

14.03.2.2.4 - AC 14 bin ligante (BB)

14.03.2.2.5 - AC 4 bin ligante (AB)

O Quadro 14.03.2e especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de ligação.

O Quadro 14.03.2f especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de ligação.

O Quadro 14.03.2g especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de ligação.

Quadro 14.03.2e:Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de ligação - Requisitos dos fusos granulométricos

Camada de ligação											
Tipo de mistura		**AC 20 bin (MB)**		**AC 20 bin (MBD)**		**AC16 bin (MBAM)**		**AC14 bin (BB)**		**AC4 bin (AB)**	
Peneiros Série Base + Série 2	**Unid**	**rubrica 14.03.2.2.1**		**rubrica 14.03.2.2.2**		**rubrica 14.03.2.2.3**		**rubrica 14.03.2.2.4**		**rubrica 14.03.2.2.5**	
		Percentagem acumulada do material passado									
	mm	1,4D	100	1,4D	100		-		-		-
31,5		D	90-100	D	90-100	1,4D	100	1,4D	100		-
20			-		-	D	90-100		-		-
16		(c1)	-		-		-	D	90-100		-
14			57-86	(c1)	-	(c1)	-	(c1)	-		-
12,5			-		67-80		63-83		67-77		-
10			-		-		-		-	1,4D	-
8		(o1)	-	(o1)	-	(o1)	-	(o1)	-	D	90-100
6,3		2	-	2	42-57	2	39-57	2	40-52	2	70-85
5,6			34-49				27-41		25-40		
		(c2)	26-41	(c2)	32-46	(c2)	-	(c2)	-	(c2)	30-45
4			-		-		11-23		11-19		
2		(o2)	12-26	(o2)	18-29	(o2)	-	(o2)	-	(o2)	9-16
1		0,063	-	0,063	-	0,063		0,063		0,063	6-10
Refª normativa		**EN 13108-1 e NP EN 13043**									

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros (c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros
(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros
(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros (o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros

Quadro 14.03.2f: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de ligação - Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Camada de ligação								
Requisitos /Propriedades		Referência normativa	Unidade	Tipo de mistura				
				AC 20 bin (MB)	AC 20 bin (MBD)	AC16 bin (MBAM)	AC14 bin (BB)	AC 4 bin (AB)
				rubrica 14.03.2.2.1	rubrica 14.03.2.2.2	rubrica 4.03.2.2.3	Rubrica 14.03.2.2.4	rubrica 14.03.2.2.5
Qualidade dos finos	3%-10% [a]	NP EN 933-9	g/Kg	MB_F10				
	>10% [b]			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fíleres, de acordo com o especificado no Quadro 14.3.0-3b.				
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	FI_{25}				NA
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NP EN 933-5	%	$C_{100/0}$				
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NP EN 1097-2 secção 5	%	35 [c]				
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NP EN 1097-1	%	$M_{DE}20$				
Massa volúmica das partículas		NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar				
Absorção de água		NP EN 1097-6	%	≤ 2				
Baridade		NP EN 1097-3	Mg/m^3	A declarar				
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)] [d]		NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA>2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}				Se W_c>0,5, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}
Resistência ao choque térmico		NP EN 1367-5 NP EN 1097-2 secção 5	-	A declarar				NA
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos		EN 12697-11	–	A declarar [e]				
"Sonnenbrand" do basalto [f]		NP EN 1367-3 NP EN 1097-2 secção 5	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SB_{LA} ≤ 8				

NA - Não Aplicável
NR – Não Requerido

(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fracção 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MB_F10.

(b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fíleres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b.

(c) - Como a Norma NP EN 13043 não possui a categoria LA_{35} é indicado o valor requerido.

(d) - Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria $WA_{24}2$ ou $W_{cm}0,5$ o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo. Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$ ou $W_{cm}0,5$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}.

(e) - A utilização de seixo britado é condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

(f) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

Quadro 14.03.2g: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de ligação - Requisitos/Propriedades

Camada de ligação									
Requisitos /Propriedades		Refª normativa	Condições específicas de ensaio	Unidade	Tipo de mistura				
					AC 20 bin (MB)	AC 20 bin (MBD)	AC16 bin (MBAM)	AC14 bin (BB)	AC 4 bin (AB)
					rubrica 14.03.2.2.1	rubrica 14.03.2.2.2	rubrica 14.03.2.2.3	rubrica 14.03.2.2.4	rubrica 14.03.2.2.5
Características Marshall	Estabilidade, máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [a]	KN	*Smax15* [b]				
	Estabilidade, mín.			KN	*Smim7,5*		16 [c]	*Smim7,5*	
	Deformação, máx.			mm	*F4*				F5
	Deformação, mín.			mm	F2				F3
	Quociente Marshall			KN/mm	*Qmin2*	*Qmin2,5*	*QminNR*	*Qmin2*	*Qmin2*
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [d] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [e] – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*VMAmin14*				*VMAmin16*
Porosidade, Vm		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [d] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [e] – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*Vmin3,0-Vmax6*		*Vmin2,0-Vmax5*	*Vmin3,0-Vmax5*	*Vmin3,0-Vmax6*
Relação ponderal de filer /ligante		–	Estudo de formulação (item 15.03.2)	%	Item 14.03.0-3				
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD 620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [e]	%	80				NA
Resistência à Deformação Permanente ("Wheel-tracking")	Taxa de deformação, WTS_{AIR}	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio 60 ° C	mm/10^3 ciclos de carga	Categoria a declarar				NR
	Profundidade de rodeira máxima, PRD_{AIR}			%					NR
% de ligante, mín.		-	-	%	Bmin3,5 [f]	Bmin4,0 [f]	*Bmin5,2* [f]	Bmin4,0 [f]	Bmin5,0 [f]
Sensibilidade à água, ITSR		EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [g], temperatura do ensaio: 15 °	%	Categoria a declarar				

NA - Não Aplicável
NR – Não Requerido

(a) - No caso do AC4, para a determinação das propriedades Marshall, os provetes serão moldados com recurso ao compactador de impacto com aplicação de 50 pancadas.

(b) - Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.

(c) - Como a norma EN 13108-1 não possui categoria aplicável à estabilidade mín. exigida para esta mistura, que é de 16 KN, foi especificado esse valor.

(d) - Calculada para a percentagem óptima de ligante da mistura em estudo.

(e) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst. A única excepção refere-se à moldagem dos provetes do AC 4, onde se aplicarão apenas 50 pancadas.

(f) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa – a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall – a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume, com incrementos sucessivos de 0,5 % de betume.

(g) - No caso do AC4, para efectuar o ensaio da sensibilidade à água, aplicam-se apenas 50 pancadas.

14.03.2.3 – Camada de regularização

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de regularização abrangem as seguintes rubricas:

14.03.2.3.1 - AC 20 reg ligante (MB)

14.03.2.3.2 - AC 20 reg ligante (MBD)

14.03.2.3.3 - AC 14 reg ligante (BB)

14.03.2.3.4 - AC 4 reg ligante (AB)

O Quadro 14.03.2h especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de regularização.

O Quadro 14.03.2i especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de regularização.

O Quadro 14.03.2j especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de regularização.

Quadro 14.03.2h:Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de regularização - Requisitos dos fusos granulométricos

Camada de regularizacão									
Tipo de mistura		**AC 20 reg (MB)**		**AC 20 reg (MBD)**		**AC14 reg (BB)**		**AC4 bin (AB)**	
		rubrica 14.03.2.3.1		**rubrica 14.03.2.3.2**		**rubrica 14.03.2.3.3**		**rubrica 14.03.2.3.4**	
Peneiros Série Base+ Série 2	**Unidade**	**Percentagem acumulada do material passado**							
31,5	mm	1,4D	100	1,4D	100		-		-
20		D	90 - 100	D	90 - 100	1,4D	100		-
16			-		-		-		-
14						D			
12,5		(c1)	-		-		90 - 100		-
10			57 - 86	(c1)	-	(c1)	-		-
8			-		67 - 80		67 - 77		-
6,3			-		-		-	1,4D	-
5,6			-		-		-		100
4		(o1)		(o1)		(o1)		D	-
2		2	-	2	-	2	-	?	
1			34 - 49		42 - 57		40 - 52		90 - 100
0,5		(c2)	26 - 41	(c2)	32 - 46	(c2)	25 - 40	(c2)	70 - 85
			-		-		-		
		(o2)	12 - 26	(o2)	18 - 29	(o2)	11 - 19	(o2)	9 - 16
		0,063		0,063		0,063		0,063	6 - 10
Referência normativa		**EN 13108-1 e NP EN 13043**							

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros. (c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros.
(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros.
(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros. (o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros.

Quadro 14.03.2i Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de regularização - Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Camada de regularização							
Requisitos/Propriedades		Referência normativa	Unidade	Tipo de mistura			
				AC 20 reg (MB)	AC 20 reg (MBD)	AC14 reg (BB)	AC 4 reg (AB)
				rubrica 14.03.2.3.1	rubrica 14.03.2.3.2	rubrica 14.03.2.3.3	rubrica 14.03.2.3.4
Qualidade dos finos	3%-10% [a]	NP EN 933-9	g/Kg	MB_F10			
	>10% [b]			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.3.0-3b.			
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	FI_{26}			NA
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NP EN 933-5	%	$C_{100/0}$			
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NP EN 1097-2 secção 5	%	35 [c]			
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NP EN 1097-1	%	$M_{DE}20$			
Massa volúmica das partículas		NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar			
Absorção de água		NP EN 1097-6	%	≤ 2			
Baridade		NP EN 1097-3	Mg/m^3	A declarar			
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)] [d]		NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA >2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}		Se W_{cm} >0,5, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}	
Resistência ao choque térmico		NP EN 1367-5, NP EN 1097-2 secção 5	-	A declarar		NA	
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos		EN 12697-11	–	A declarar [e]			
"Sonnenbrand" do basalto [f]		NP EN 1367-3 NP EN 1097-2 secção 5	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SB_{LA} ≤ 8			

NA - Não Aplicável
(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fracção 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MB_F10.
(b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b.
(c) - Como a Norma NP EN 13043 não possui a categoria LA_{35} é indicado o valor requerido.
(d) - Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria $WA_{24}2$ ou $W_{cm}0,5$ o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo. Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$ ou $W_{cm}0,5$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}
(e) - A utilização de seixo britado é condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.
(f) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

Quadro 14.03.2j: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de regularização - Requisitos/Propriedades

Camada de regularização								
Requisitos /Propriedades		**Referência normativa**	**Condições específicas de ensaio**	**Unidade**	**Tipo de mistura**			
					AC 20 reg (MB)	**AC 20 reg (MBD)**	**AC14 reg (BB)**	**AC 4 reg (AB)**
					rubrica 14.03.2.3.1	**rubrica 14.03.2.3.2**	**rubrica 14.03.2.3.3**	**rubrica 14.03.2.3.4**
Características Marshall	Estabilidade, máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [a]	KN	*Smax15* [b]			
	Estabilidade, mín.			KN	*Smín7,5*			
	Deformação, máx.			mm	*F4*			*F5*
	Deformação, mín.			mm	*F2*			*F3*
	Quociente Marshall			KN/mm	*Qmin2*	*Qmn2,5*	*Qmin2*	
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [c] determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [d] determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*VMAmin14*			*VMAmin16*
Porosidade, Vm		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [c] determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [d] determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	Vmin3,0-*Vmax6*		*Vmin3,0-Vmax5*	*Vmin3,0-Vmax6*
Relação ponderal de filer /ligante		–	Estudo de formulação (item 15.03.2)	%	Item 14.03.0-3			
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD 620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [d]	%	80			NA
Resistência à Deformação Permanente ("wheel-tracking")	Taxa de deformação, WTS_{AIR}	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio a 60 º C	mm/10^3 ciclos de carga	Categoria a declarar			NR
	Profundidade de rodeira máx., PRD_{AIR}			%				
% de ligante, mín.		–	–	%	*Bmin3,5* [e]	*Bmin4,0* [e]		*Bmin5,0* [e]
Sensibilidade à água, ITSR		EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [f], temperatura do ensaio: 15 º C	%	Categoria a declarar			

NA - Não Aplicável
NR – Não Requerido
(a) - No caso do AC4, para a determinação das propriedades Marshall, os provetes serão moldados com recurso ao compactador de impacto e à aplicação de 50 pancadas.

(b) - Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.

(c) - Calculada para a percentagem óptima de ligante da mistura em estudo.
(d) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst. A única excepção refere-se à moldagem dos provetes do AC 4, onde se aplicarão apenas 50 pancadas.

(e) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa - a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall - a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume, com incrementos sucessivos de 0,5 % de betume.

(f) - No caso do AC 4, para efectuar o ensaio da sensibilidade à água, aplicam-se apenas 50 pancadas.

14.03.2.4 - Camada de desgaste

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de desgaste abrangem as seguintes rubricas:

14.03.2.4.1 - AC 14 surf ligante (BB)

14.03.2.4.2 - PA 12,5 ligante (BBd)

14.03.2.4.3 - AC 10 surf ligante (mBBr)

14.03.2.4.4 - AC 14 surf ligante (BBr)

14.03.2.4.5 - AC 14 surf ligante (BB) com incrustação de agregados duros

14.03.2.4.6 - Mistura betuminosa aberta com betume modificado com alta percentagem de borracha – MBA – BBA

14.03.2.4.7 - Mistura betuminosa rugosa com betume modificado com alta percentagem de borracha – MBR – BBA

14.03.2.4.8 - Mistura betuminosa aberta com betume modificado com média percentagem de borracha – MBA – BBM

14.03.2.4.9 - Mistura betuminosa rugosa com betume modificado com média percentagem de borracha – MBR – BBM

O Quadro 14.03.2l especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de desgaste.

O Quadro 14.03.2m especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de desgaste.

O Quadro 14.03.2n especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de desgaste.

Quadro 14.03.2I:Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de desgaste - Requisitos dos fusos granulométricos

Camada de desgaste											
Tipo de mistura		**AC 14 surf (BB)**		**PA 12,5 (BBd)**		**AC10 surf (mBBr)**		**AC14 surf (BBr)**		**AC 14 surf (BB) com incrustação de agregados duros[1]**	
Peneiros Série Base+ Série 2	**Uni**	**rubrica 14.03.2.4.1**		**rubrica 14.03.2.4.2**		**rubrica 14.03.2.4.3**		**rubrica 14.03.2.4.4**		**rubrica 14.03.2.4.5**	
		Percentagem acumulada do material passado									
31,5	mm		-		-		-		-		-
25			-		-		-		-	2D	100
20		1,4D	100	1,4D	100		-	1,4D	100		-
16			-		-		-		-	1,4D	98 -100
14		D	90 - 100		-	1,4D	100	D	90 - 100		-
12,5			-	D	90 - 100		-		-	D	85 - 99
10		(c1)	67 - 77	(o1)	55 - 75	D	90 - 100	(c1)	62 - 78	(o)	0 - 20
8			-		-		-		-		-
6,3			-		-	(c1)	47 - 64		-		-
4		(o1)	40 - 52	(o1)	12 - 30	(o1)	27 – 39	(o1)	30 – 44	(o)	0 - 5
2		2	25 - 40	2	11 - 18	2	22 – 32	2	22 – 30	(o)	0 - 2
1			-	(o2)	6 - 14		15 -28	(c2)	-	(o)	0 - 0,5
0,5		(c2)	11 - 19		-	(c2)	15 – 25	(o2)	12 – 21		-
0,25			-		-		-		-		-
0,125		(o2)	6 - 10		-	(o2)	-		7 – 13		-
0,063		0,063	5 - 8	0,063	2 - 5	0,063	7 - 11	0,063	4 - 9		-
Curva granulométrica		-								GA_{85}	
Referência normativa		**EN 13108-1 e NP EN 13043**								**NP EN 13043**	

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros

(c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros

(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros

(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros

(o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros

(o) peneiro opcional

(1) Fuso granulométrico do agregado duro a incrustar

O fuso granulométrico do AC 14 surf (BB) é idêntico ao da rubrica 14.03.2.4.1

Continuação do Quadro 14.03.2I:Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de desgaste - Requisitos dos fusos granulométricos

Camada de desgaste									
Tipo de mistura		MBA-BBA		MBR-BBA		MBA-BBM		MBR-BBM	
Peneiros Série Base+ Série 2	Uni	Rubrica 14.03.2.4.6		Rubrica 14.03.2.4.7		Rubrica 14.03.2.4.8		Rubrica 14.03.2.4.9	
		Percentagem acumulada do material passado							
31,5	mm		-		-		-		-
25									
20			-		100				
16			-		-				
14			-	D	90 - 100		100		100
12,5			100		-		-		-
10		D	90 - 100		58 - 88	D	80 - 100	D	83 - 100
8			70 - 88		38 - 60		60 - 80		62 - 82
6,3			-		-				
4			20 - 35		20 - 32		17 - 27		28 - 38
2			6 - 10		12 - 20		15 - 25		25 - 35
1			-		-				
0,5			3 - 7		6 - 13		8 - 16		12 - 22
0,25			-		-				
0,125			-		4 - 8				
0,063			2 - 4		3 - 6		4 - 6		7 - 9
Curva granulométrica		-				-			
Referência normativa		NP EN 932		NP EN 932		NP EN 932		NP EN 932	

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros
(c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros
(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros
(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros
(o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros
(o) peneiro opcional
(1) Fuso granulométrico do agregado duro a incrustar
O fuso granulométrico do AC 14 surf (BB) é idêntico ao da rubrica 14.03.2.4.1

Notas do Quadro 14.03.2m: Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fracção 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MB_F10.

(b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b.

(c) - Para rochas granitóides (de acordo com nomenclatura indicada na descrição petrográfica simplificada): LA_{30}

(d) - Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria $WA_{24}2$ o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo. Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}.

(e) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

Quadro 14.03.2n: Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades

Camada de desgaste								
Requisitos /Propriedades		Ref. normativa	Condições específicas de ensaio	Uni	Tipo de mistura			
					AC 14 surf (BB)	PA 12,5 (BBd)	AC10 surf (mBBr)	AC14 surf (BBr)
					rubrica 14.03.2.4.1	rubrica 14.03.2.4.2	rubrica 14.03.2.4.3	rubrica 14.03.2.4.4
Caracterís. Marshall	Estabilidade, máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	KN	*Smax15* [a]	NA		*Smax15* [a]
	Estabilidade, mín.			KN	*Smin7,5*			*Smin12,5*
	Deformação, máx.			mm	*F4*			*F4*
	Deformação, mín.			mm	F2			F2
	Quociente Marshall			KN/mm	*Qmin3*			*Qmin3*
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [b] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [c] determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*VMAmin14*	*VMAminNR*	*VMAmin14*	
Porosidade, Vm		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na – baridade máxima teórica [b] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [c] determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*Vmin3,0-Vmax5*	*Vmin22-Vmax30*	*Vmin3,0-Vmax6*	
Relação ponderal de filer /ligante		–	Estudo de formulação (item 15.03.2)	%	Item 14.03.0-3			
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD-620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [d]	%	80			
Resistência à Deformação Permanente ("Wheel-tracking")	Taxa de deformação WTS_{AIR}	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio a 60 °C	mm/10^3 ciclos de carga	Categoria a declarar	NA	Categoria a declarar	
	Profundidade de rodeira máxima, PRD_{AIR}			%				
% de ligante, mín.		-	-	%	*Bmin4,0* [e]	*Bmin4,0* [f]	*Bmin5,0* [f]	*Bmin4,0* [e]
Sensibilidade à água, ITSR, mín		EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 – 75 pancadas, temperatura do ensaio: 15º C [g]	%	Categoria a declarar			
Permeabilidade *insitu*		EN 12697-40	-	s	NA	Categoria a declarar	NA	
Permeabilidade *in situ* (permeâmetro LCS)		NLT 327	-	s		10-30		
Perda de massa, PL		EN 12697-17	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas, temperatura do ensaio: 25	%		Categoria a declarar		
Ensaio Cântabro húmido [h], máx		NLT362 [i]	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 perda por desgaste: NP EN 1097-2, temperatura do ensaio: 25º C	%		≤ 25		

Continuação do Quadro 14.03.2n: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades

Camada de desgaste									
Requisitos /Propriedades		Ref. normativa	Condições específicas de ensaio	Uni	Tipo de mistura				
					AC 14 surf (BB) com incrustação de agregados duros [j]	MBA-BBA [k]	MBR-BBA [k]	MBA-BBM [l]	MBR-BBM [l]
					rubrica 14.03.2.4.5	rubrica 14.03.2.4.6	rubrica 14.03.2.4.7	rubrica 14.03.2.4.8	rubrica 14.03.2.4.9
Caracterís. Marshall	Estabilidade, máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	KN	*Smax15* [a]	NA			
	Estabilidade, mín.			KN	*Smim7,5*				
	Deformação, máx.			mm	*F4*				
	Deformação, mín.			mm	F2				
	Quociente Marshall			KN/mm	*Qmin3*				
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [b] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [c] determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*VMAmin14*	25	17	21	14
Porosidade, Vm		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na – baridade máxima teórica [b] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [c] determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	*Vmin3,0-Vmax5*	12-18	3,5-6,5	12-18	3-6
Relação ponderal de filer /ligante		–	Estudo de formulação (item 15.03.2)	%	Item 14.03.0-3				
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD-620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [d]	%	80		75	80	75
Resistência à Deformação Permanente ("Wheel-tracking")	Taxa de deformação, WTS_{AIR}	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio a 60 °C	mm/10^3 ciclos de carga	Categoria a declarar	Betume base 35/50: ≤ 0,15; Betume base 50/70: ≤ 0,20	Betume base 35/50: ≤ 0,08; Betume base 50/70: ≤ 0,09	Categoria a declarar	
	Profundidade de rodeira máxima, PRD_{AIR}			%		Betume base 35/50: ≤ 9,0; Betume base 50/70: ≤ 10,0	Betume base 35/50: ≤ 8,0; Betume base 50/70: ≤ 7,0		
% de ligante, mín.		-	-	%	*Bmin4,0* [e]	9-10 [f]	8-9 [f]	5 [f]	4 [f]
Sensibilidade à água, ITSR, mín		EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 – 75 pancadas, temperatura do ensaio: 15º C [g]	%	Categoria a declarar	75	65	Categoria a declarar	
Permeabilidade *insitu*		EN 12697-40	-	s	NA				
Permeabilidade *in situ* (permeâmetro LCS)		NLT 327	-	s					
Perda de massa, PL		EN 12697-17	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas, temperatura do ensaio: 25	%	NA	≤ 10	NA	Categoria a declarar	NA
Ensaio Cântabro húmido [h], máx		NLT362 [i]	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 perda por desgaste: NP EN 1097-2, temperatura do ensaio: 25º C	%		10		20	

Notas do Quadro 14.03.2n: Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades

NA - Não aplicável

(a) - Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.

(b) - Calculada para a percentagem óptima de ligante da mistura em estudo.

(c) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas - a única excepção refere-se à moldagem dos provetes das misturas PA12,5 (BBd) e AC10 surf (mBBr) e misturas abertas com borracha, onde se aplicarão apenas 50 pancadas -, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst. A baridade deverá ser determinada segundo o procedimento D - baridade geométrica, para as misturas PA12,5 (BBd) e misturas betuminosas abertas com betume modificado com borracha.

No caso das misturas betuminosas com betumes modificados com borracha são moldados provetes com o compactador de impacto, a uma temperatura de compactação compreendida entre 140 ºC e 150 Cº.

(d) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas - as excepções referem-se à moldagem dos provetes das misturas PA12,5 (BBd), AC10 surf (mBBr) e misturas betuminosas abertas com betume modificado com alta percentagem de borracha, onde se aplicarão apenas 50 pancadas - de acordo com a norma EN 12697-30 - à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cs.

No caso das misturas betuminosas com betumes modificados com alta percentagem de borracha, são moldados provetes com o compactador de impacto, a uma temperatura de compactação compreendida entre 140 ºC e 150 Cº.

(e) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa - a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall - a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume, com incrementos sucessivos de 0,5 % de betume.

(f) - Este valor corresponde à percentagem mínima a utilizar no trecho experimental que servirá de base à formulação da mistura (ver item 15.03.2 na mistura correspondente).

(g) - No caso das misturas PA12,5 (BBd), AC10 sur f(mBBr) e misturas betuminosas abertas com betume modificado borracha, para efectuar o ensaio da sensibilidade à água, aplicam-se apenas 50 pancadas.

(h) - Para a realização destes ensaios são moldados provetes com o compactador de impacto, a uma temperatura de compactação compreendida entre 140 ºC e 150 ºC, utilizando para o efeito 1050 g de mistura betuminosa.

(i) - Este ensaio consiste numa adaptação das condições de ensaio da norma NLT 362, no que respeita à utilização das novas normas de compactação, por impacto e de desgaste de Los Angeles. A perda por desgaste no ensaio Cântabro com imersão em água, não deverá ser superior a 25%. São compactados 8 provetes (com 101,6 mm de diâmetro e 63,5 mm de altura), utilizando o compactador de impacto (EN 12697-30), a uma temperatura de compactação para a qual a viscosidade do betume a empregar na mistura, se situe entre 280 ºC ± 30 cSt (gama de temperatura de compactação indicada na ficha de produto do betume), com a energia de compactação de 50 pancadas em cada face, determinando-se as respectivas baridades.

As baridades dos dois grupos de 4 provetes cada, devem ser similares entre eles, devendo proceder-se à sua extracção após um mínimo de 2 horas de espera. Metade dos provetes são colocados em estufa a 25 ºC, durante 24 horas. Os restantes provetes são submersos, durante 24 horas, num banho de água a 60ºC. Seguidamente retiram-se estes últimos e colocam-se em estufa a 25º C, durante 24 horas, com ventilação forçada. Finalmente todos os provetes são submetidos ao ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles (300 voltas, mas sem esferas).

Para cada provete é determinada a perda por desgaste expressa em percentagem da massa inicial, determinando-se o valor médio para os provetes conservados ao ar (PA) e para os provetes submersos em água (PS).

Finalmente o resultado expresso em % é dado por (PS/PA)*100, sendo arredondado a 1%.

(j) - Os agregados devem ser pré-envolvidos em ligante betuminoso garantindo uma percentagem de betume residual compreendida entre 1,5 e 2,5%. A taxa média de aplicação dos agregados pré-envolvidos deve estar compreendida entre 9 a 12 kg/m2.

Caso seja necessário, pode ser adicionado filer de modo a garantir que os agregados sejam envolvidos com a percentagem de ligante definida.

(k) -Percentagem ponderal de borracha relativa à massa total do ligante modificado com borracha: 18-22 %.

No caso das misturas betuminosas com betumes modificados com borracha, são moldados provetes com o compactador de impacto, a uma temperatura de compactação compreendida entre 140 ºC e 150 ºC.

(l) -Percentagem ponderal de borracha relativa à massa total do ligante modificado com borracha: 8-15 %.

14.03.3 - Materiais para camadas de misturas betuminosas a frio

1. Materiais

Os Quadros 14.03.3a, 14.03.3b, 14.03.3c, especificam os requisitos granulométricos para os agregados das misturas betuminosas a frio. Os requisitos são definidos de acordo com:

- As disposições constantes da NP EN 13043 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação;
- A percentagem de material passado numa série de peneiros de acordo com a NP EN 933-2 Distribuição granulométrica. Peneiros de ensaio, dimensão nominal das aberturas,

quando os requisitos granulométricos aplicáveis à mistura não se integram na Norma acima referida.

O fíler deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03.0-3.

O ligante, emulsão betuminosa catiónica, deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03.0-4.

Os aditivos devem cumprir os requisitos especificados no item 14.03-5. A água deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03-9.

2. Misturas betuminosas

As misturas betuminosas a frio não têm Norma Europeia de produto aplicável.

Estas misturas fabricadas a frio podem ser utilizadas na execução de camadas com características de base, ligação e regularização. Recomenda-se a sua utilização em estradas com volumes de tráfego enquadráveis entre as classes T7 e T4.

Em termos ambientais, a utilização destas misturas, atendendo ao processo de fabrico e execução (a frio) traduz-se numa redução de emissão de poluentes e numa significativa redução de consumos energéticos/recursos relativamente às misturas a quente.

2.1 Agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão

O agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão betuminosa (ABGETE) ou "Base tratada com emulsão" é uma mistura homogénea de agregados, emulsão betuminosa, água e eventuais aditivos.

Esta mistura além de constituir uma solução para camada de base e ligação de pavimentos novos, com elevada capacidade de suporte, característica das camadas granulares tratadas com ligantes, atendendo à sua capacidade de adaptação a

comportamentos diferenciais da plataforma de apoio pode funcionar como camada de retardamento de propagação de fissuras em situações de reabilitação/conservação de pavimentos.

2.2 Mistura betuminosa aberta a frio

A mistura betuminosa aberta a frio é uma mistura constituída por agregados predominantemente grossos (cuja granulometria varia em função da espessura da camada a executar) emulsão betuminosa e eventuais aditivos.

A utilização desta mistura, é recomendável para estradas com classes de tráfego T6 e T7 e em trabalhos de conservação corrente designadamente tapagem de covas.

Esta mistura poderá ser utilizada em camadas de desgaste de estradas com valores de tráfego reduzidos. As especificações e características da mistura deverão, neste caso, constar em projecto (Cláusulas Técnicas Especiais).

A mistura pode ser armazenada durante algum tempo antes do seu espalhamento e compactação à temperatura ambiente.

Esta mistura permite uma melhor trabalhabilidade mesmo em condições mais desfavoráveis, apresentando menor susceptibilidade a amplitudes térmicas e bons desempenhos quanto à adaptabilidade a comportamentos diferenciais da plataforma de apoio.

As misturas betuminosas indicadas em 2.1 e 2.2 abrangem as seguintes rúbricas:

14.03.3.1- Camada de base

14.03.3.1.1 – Em agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão

14.03.3.1.2 – Em mistura betuminosa aberta a frio

14.03.3.2 – Camada de ligação

14.03.3.2.1 – Em agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão

14.03.3.2.2 – Em mistura betuminosa aberta a frio

14.03.3.3 – Camada de regularização

14.03.3.3.1 – Em agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão

14.03.3.3.2 – Em mistura betuminosa aberta a frio

O Quadro 14.03.3a especifica os requisitos dos agregados aplicáveis a misturas betuminosas abertas a frio para camadas de base, de ligação e de regularização.

O Quadro 14.03.3b especifica os fusos granulométricos definidos para o agregado britado em granulometria extensa tratado com emulsão para camadas de base, de ligação e de regularização.

O Quadro 14.03.3c especifica os fusos granulométricos definidos para misturas betuminosas a frio para camadas de base, de ligação e de regularização.

O Quadro 14.03.3d especifica as propriedades e respectivos requisitos aplicáveis ao agregado de granulometria extensa tratado com emulsão para camadas de base, de ligação e de regularização.

Os Quadros 14.03.3e e 14.03.3f especificam as propriedades e respectivos requisitos aplicáveis à mistura betuminosa aberta a frio para camadas de base, de ligação e de regularização.

Quadro 14.03.3a – Misturas Betuminosas a frio - Camada de base, ligação e regularização – Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Requisitos/ Propriedades	Referência normativa	Unidade	Tipo de mistura	
			ABGE, tratado com emulsão betuminosa	Mistura Betuminosa aberta a frio
			rubrica 14.03.3.1.1, 14.03.3.2.1 e 14.03.3.1	rubrica 14.03.3.1.2, 14.03.3.2.2 e 14.03.3.2
Qualidade dos finos	NP EN 933-9	g/Kg	MB_F10	
Forma do agregado grosso – Índice de achatamento	NP EN 933-4	-	FI_{30}	FI_{25}
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		%	$C_{100/0}$	
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2 secção 5	%	LA_{40}	35 [a]
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	%	$M_{DE}25$	$M_{DE}20$
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar	
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	≤ 2	≤ 1
Baridade	NP EN 1097-3	Mg/m^3	A declarar	
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)]	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	$WA_{24}2$ [b]	
Resistência ao choque térmico	NP EN 1367-5 NP EN 1097-2 secção 5	%	A declarar	
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos	EN 12697-11	–	A declarar [c]	

NA - Não Aplicável
(a) - Como a Norma NP EN 13043 não possui a categoria LA_{35} é indicado o valor requerido.
(b) - Se WA_{24}>2 o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}.
(c) - A utilização de seixo britado é condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

Quadro 14.03.3b – ABGETE- Fuso granulométrico		
Fuso granulométrico		
Agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão		
Camada de base – rubrica 14.03.3.1.1 Camada de ligação – rubrica 14.03.3.2.1 Camada de regularização – rubrica 14.03.3.3.1		
Categoria G 80		
Série base mais série 2		Percentagem de passados, em massa (%)
Abertura dos peneiros (mm)		
2D	40	100
1.4D	31,5	98 - 100
D	20	90 - 99
requisito adicional	12,5	65 - 90
requisito adicional	10	55 - 75
requisito adicional	4	38 - 55
requisito adicional	2	25 - 40
requisito adicional	0,5	12 - 22
requisito adicional	0,125	6 - 14
Referência normativa: NP EN 13043 e NP EN 933 – 2		
Atendendo a que o fuso granulométrico de referência não se inscreve integralmente nas séries definidas na NP EN 13043 foram adicionadas aberturas de peneiros, identificadas no Quadro como requisitos adicionais, consideradas na NP EN 933 – 2.		

Quadro 14.03.3c – Mistura Aberta a frio – Fuso granulométrico			
Fuso granulométrico			
Mistura aberta a frio			
Abertura dos peneiros (mm)	**camada de base rubrica 14.03.3.1.1**	**camada de ligação rubrica 14.03.3.2.1**	**camada de regularização rubrica 14.03.3.3.1**
	Percentagem de passados, em massa (%)		
	Trabalhos de conservação corrente e espessuras	**Espessuras entre 4 e 6 cm**	**Espessuras superiores a 6 cm**
31,5	-	-	100
20	-	100	70 - 90
12,5	100	60 - 80	50 - 70
10	70 - 90	45 - 65	35 - 55
4	10 - 35	10 - 25	5 - 25
2	0 - 5	0 - 5	0 - 5
0,063	0 - 2	0 - 2	0 - 2
Referência normativa: Foi adoptada a série base mais série 2 da NP EN 13043 contudo não são cumpridos os requisitos do Quadro 2 do ponto 4.1.3 atendendo à especificidade da mistura.			

Quadro 14.03.3d - Agregado britado de granulometria extensa tratado com emulsão - Requisitos/Propriedades da mistura

Designação do ensaio	Referência normativa	Requisitos/Propriedades	Unidade	Limites
Ensaios de imersão – compressão (a)	ASTM D 1074 e D 1075 (NLT 161 e 162)	Resistência à compressão simples, a seco (R_{seco}) (b)	KN	≥ 10
		Índice de resistência conservada ($R_{im.\ água}/R_{seco}$ x100)	%	≥ 80
		Percentagem de betume residual mínima	%	≥ 3

(a) - Provetes com 100 mm (± 1) de diâmetro, moldados com compressão estática de duplo efeito, curados 2h no molde à temperatura ambiente, 1 dia ao ar à temperatura ambiente e 3 dias em estufa a 60º .

Condicionamento dos proveres – sem imersão: 4 dias ao ar a 25º, 2h em água a 25º; com imersão: 4 dias em água a 49º e 2h ao ar à temperatura ambiente, sujeitos a 2h em água a 25º.

(b) - Ensaio de rotura – compressão simples v= 5,08 mm/min

Quadro 14.03.3e - Mistura aberta a frio – Requisitos/Propriedades da mistura

Requisitos/Propriedades	Metodologia	Unidade	Mistura aberta a frio		
			~~Camada de base~~	Camada de ligação	~~Camada~~ de regularização
			rubrica 14.03.3.1.2	**rubrica 14.03.3.2.2**	**rubrica 14.03.3.3.2**
Módulo de riqueza K (b)	Método de Duriez (a)	%	3 a 3,5	3,3 a 3,8	
Percentagem de ligante residual mínima		%	3,5		

(a) - Método de cálculo em função da superfície especifica dos agregados

(b) - O módulo de riqueza, K, é adoptado para a determinação da percentagem de betume P_b de acordo com as seguintes fórmulas:

$$P_b = K\,\alpha\,(\Sigma)^{(1/5)}$$

sendo:

Pb – a percentagem de betume residual;

K – é o módulo de riqueza em ligante com os valores limites especificados no Quadro, em função da camada de aplicação -

$\alpha = \frac{2{,}65}{\rho_a}$, sendo ρ_a, a massa volúmica em g/cm^3, da mistura de agregados;

$\Sigma = \frac{1}{100}$

∑ -superfície específica;

G – proporção ponderal de elementos superiores a 6,3 mm;
S – proporção ponderal de elementos compreendidos entre 6,3 e 0,315 mm S – proporção ponderal de elementos compreendidos entre 6,3 e 0,315 mm f – proporção ponderal de elementos inferiores a 0,063 mm

Quadro 14.03.3f – Mistura aberta a frio – Avaliação da coesão da mistura – Ensaio Cântabro				
Requisitos Propriedades	**Referência normativa**	**Unidade**	**Especificações de ensaio**	**Limites**
Perda por desgaste (Ensaio Cântabro)	NLT 362	%	Proveres curados em estufa durante 2 dias a	≤25

14.03.4 – Materiais para tratamentos superficiais

Os tratamentos superficiais são utilizados fundamentalmente na reabilitação funcional dos pavimentos no sentido de lhes conferir melhores características superficiais e para a colmatação de fissuras/impermeabilização de superfícies degradadas.

1. Materiais

Os Quadros 14.03.4a, 14.03.4b e 14.03.4d especificam as propriedades e respectivos requisitos granulométricos para os agregados a utilizar em tratamentos superficiais. Os requisitos são definidos de acordo com:

- As disposições constantes da NP EN 13043 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação;

- A percentagem de material passado numa série de peneiros de acordo com a NP EN 933-2 Distribuição granulométrica. Peneiros de ensaio, dimensão nominal das aberturas, quando os requisitos granulométricos aplicáveis à mistura não se integram na Norma acima referida.

O fíler deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03.0-3.

O ligante deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03.0-4, em função do domínio de utilização.

NOTA: O ligante a utilizar na execução do microaglomerado a frio deverá ser uma emulsão modificada, conforme requisitos especificados no Quadro 14.03.0-4i;
O ligante a utilizar no slurry seal será uma emulsão especialmente formulada, (tendo em conta, entre outros factores, os agregados a utilizar).

Os aditivos devem cumprir os requisitos especificados no item 14.03-5. A água deve cumprir os requisitos especificados no item 14.03-9.

2. Misturas betuminosas

2.1 Microaglomerado a frio e slurry seal

Os métodos de ensaio para a determinação das propriedades/requisitos do slurry seal e microaglomerado a frio constam da série de normas EN 12274 partes 1 a 7, designadamente:

- EN 12274, *Slurry surfacing – Test methods – Part 1: Sampling for binder extraction.*
- EN 12274, *Slurry surfacing – Test methods – Part 2: Determination of residual binder content.*
- EN 12274, *Slurry surfacing – Test methods – Part 3: Consistency.*
- EN 12274, *Slurry surfacing – Test methods – Part 4: Determination of cohesion of the mix.*
- EN 12274, *Slurry surfacing – Test methods – Part 5: Determination of wearing.*
- EN 12274, *Slurry surfacing – Test methods – Part 6: Rate of application.*
- EN 12274, *Slurry surfacing – Test methods – Part 7: Shaking abrasion test in suitability of mineral aggregates to slurry mixes.*

2.2 Revestimento superficial

De acordo com a definição da EN 12271 *Surface Dressing – Product Standart*, consiste na execução, no mínimo, de uma camada de ligante seguida da aplicação de uma camada de agregado.

Os revestimentos superficiais, em função do número de camadas e da sua disposição, podem ser designadamente:

- Revestimento superficial simples – consiste na execução de rega com ligante, seguida de aplicação de agregado;
- Revestimento superficial simples com duas aplicações de agregado – consiste na aplicação prévia de agregado seguida da execução de rega com ligante e posterior aplicação de agregado;
- Revestimento superficial duplo – consiste na execução de duas aplicações sucessivas de ligante e agregado.

O tipo de revestimento a utilizar é função das características e estado de conservação da superfície do pavimento ou da plataforma de apoio e do âmbito da intervenção/reabilitação a executar.

Sempre que se justifique poder-se-á utilizar ligantes modificados e/ou proceder-se ao pré-envolvimento dos agregados em ligante.

Os tratamentos superficiais, indicados em função do tipo e aplicação (simples ou dupla), abrangem as seguintes rubricas:

14.03.4.1 – Na plataforma

14.03.4.1.1 – Em microaglomerado betuminoso a frio

14.03.4.1.1.1 - Simples

14.03.4.1.1.2 - Duplo

14.03.4.1.2 – Em slurry seal

14.03.4.1.2.1 - Simples

14.03.4.1.2.2 - Duplo

14.03.4.1.3 – Em revestimento superficial 14.03.4.1.3.1 - Simples

14.03.4.1.3.2 - Simples com duas aplicações de agregado

14.03.4.1.3.3 - Duplo

O Quadro 14.03.4a especifica os requisitos aplicáveis aos agregados para tratamentos superficiais.

O Quadro 14.03.4b especifica os fusos granulométricos para o microaglomerado a frio e slurry seal.

O Quadro 14.03.4c especifica os fusos granulométricos para revestimentos superficiais.

O Quadro 14.03.4d especifica as propriedades e respectivos requisitos aplicáveis ao microaglomerado a frio e slurry seal.

O Quadro 14.03.4e especifica a taxa de aplicação de materiais para os revestimentos superficiais simples.

O Quadro 14.03.4f especifica a taxa de aplicação de materiais para os revestimentos superficiais simples com duas aplicações de agregado.

O Quadro 14.03.4g especifica a taxa de aplicação de materiais para os revestimentos superficiais duplos.

Quadro14.03.4a – Tratamentos superficiais
Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Requisitos/ Propriedades	Ref.ª normativa	Unid.	Microaglomerado betuminoso a frio			Slurry Seal		
			Simples	Duplo 1ª aplicação	Duplo 2ª aplicação	Simples	Duplo 1ª aplicação	Duplo 2ª aplicação
			rubrica 14.03.4.1.1.1	rubrica 14.03.4.1.1.2		rubrica 14.03.4.1.2.1	rubrica 14.03.4.1.2.2	
Qualidade dos finos	NP EN 933-9	g/Kg	MB_F10					
Forma do agregado grosso – Índice de	NP EN 933-3	-	NA		FI_{15}	NA		
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos	NP EN 933-5	%			$C_{100/0}$			
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2 secção 5	%			LA_{20} (a)			
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro Deval	NP EN 1097-1	%			$M_{DE}25$			
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar					
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	≤ 1					
Baridade	NP EN 1097-3	Mg/m^3	A declarar					
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de	NP EN 1097-6 NP EN	%	$Wcm0,5$ (b)		$WA_{24}2$ (b)	$Wcm0,5$ (b)		
Resistência ao choque térmico	NP EN 1367-5 NP EN 1097-2	%	NA		A declarar	NA		
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes	EN 12697-11	–	A declarar					

NA - Não Aplicável
(a) - Para granitóides (de acordo com nomenclatura indicada na descrição petrográfica simplificada): LA_{30}.
(b) - Se Wcm >0,5 ou WA_{24}>2 o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}
NOTA: Não será permitida a utilização de seixo nos tratamentos superficiais.

Continuação do Quadro14.03.4a - Tratamentos superficiais
Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Requisitos/ Propriedades	Ref.ª normativa	Unid.	Revestimento Superficial			
			Simples (frações mais grossas)	Duplo 1ª aplicação	Duplo 2ª aplicação	Simples 2 aplicações agregados (1ª aplicação)
			rubrica 14.03.4.1.3.1	rubrica 14.03.4.1.3.3		rubrica 14.03.4.1.3.2
Qualidade dos finos	NP EN 933-9	g/Kg	MB_F10			
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento	NP EN 933-3	-	FI_{15}	FI_{15}	NA	FI_{15}
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos	NP EN 933-5	%	$C_{100/0}$			$C_{100/0}$
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2, secção 5	%	LA_{20} [a]			LA_{20} [a]
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	%	$M_{DE}25$			$M_{DE}25$
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar			
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	≤ 1			
Baridade	NP EN 1097-3	Mg/m^3	A declarar			
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)]	NP EN 1097-6 e NP EN 1367-2	%	$WA_{24}2$ [b]		$Wcm0,5$ [b]	$WA_{24}2$ [b]
Resistência ao choque térmico	NP EN 1367-5, NP EN 1097-2 (secção 5)	%	A declarar		NA	A declarar
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos	EN 12697-11	–				

NA - Não Aplicável
(a) - Para granitóides (de acordo com nomenclatura indicada na descrição petrográfica simplificada): LA_{30}.
(b) - Se Wcm >0,5 ou WA_{24}>2 o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}

NOTA: Não será permitida a utilização de seixo nos tratamentos superficiais.

Quadro 14.03.4b - Tratamentos superficiais - Fuso granulométrico

Abertura dos peneiros (mm)	Fuso granulométrico					
	Microaglomerado a frio			Slurry seal		
	Simples	Duplo		Simples	Duplo	
		1ª aplicação	2ª aplicação		1ª aplicação	2ª aplicação
	Categoria G_A85	Categoria G_F85	Categoria G_A85	Categoria G_A85	Categoria G_F85	Categoria G_A85
	Série base mais série 1	Série base mais série 2	Série base mais série 2	Série base mais série 1	Série base mais série 2	Série base mais série 1
	rubrica 14.03.4.1.1.1	Rubrica 14.03.4.1.1.2		Rubrica 14.03.4.1.2.1	Rubrica 14.03.4.1.2.2	
	Percentagem de passados, em massa (%)					
12,5	_	_	100 (2D)	-	-	-
8	100 (2D)	_	98 – 100 (1.4D)	100 (2D)	_	100 (2D)
6,3	_	_	85 - 99 (D)	-	-	-
5,6	98 – 100 (1.4D)	_	_	98 - 100 (1.4D)	_	98 - 100 (1.4D)
4	85 - 99 (D)	100 (2D)	65 - 85 [(a)]	85 – 99 (D)	100 (2D)	85 - 99 (D)
2	60 - 85 [(a)]	85 – 99 (D)	40 - 65 [(a)]	60 - 85 [(a)]	85 – 99 (D)	60 - 85 [(a)]
1	40 - 65 [(a)]	55 - 80 [(a)]	25 - 45 [(a)]	40 - 65 [(a)]	55 - 80 [(a)]	40 - 65 [(a)]
0,5	27 - 45 [(a)]	35 - 55 [(a)]	16 - 30 [(a)]	27 - 45 [(a)]	35 - 55 [(a)]	27 - 45 [(a)]
0,25	15 - 30 [(a)]	22 - 40 [(a)]	10 - 22 [(a)]	15 - 30 [(a)]	22 - 40 [(a)]	15 - 30 [(a)]
0,125	9 - 20 [(a)]	15 - 25 [(a)]	5 - 15 [(a)]	9 - 20 [(a)]	15 - 25 [(a)]	9 - 20 [(a)]
0,063	7 - 15 [(a)]	10 - 20 [(a)]	5 - 10 [(a)]	7 - 15 [(a)]	10 - 20 [(a)]	7 - 15 [(a)]

Referência normativa: NP EN 13043 e NP EN 933 – 2

(a) - Requisito adicional

Atendendo a que os fusos granulométricos de referência não se inscrevem integralmente nas séries definidas na NP EN 13043 foram adicionadas aberturas de peneiros, identificadas no Quadro como requisitos adicionais (a) consideradas na NP EN 933-2.

Quadro 14.03.4c - Tratamentos superficiais
Revestimento superficial simples - fracções granulométricas

	Referência normativa	Unidade	Tipo de revestimento superficial				
			Simples	Simples com duas aplicações de agregado		Duplo	
				1ª aplicação	2ª aplicação	1ª aplicação	2ª aplicação
			rubrica 14.03.4.1.3.1	rubrica 14.03.4.1.3.2		rubrica 14.03.4.1.3.3	
Abertura dos peneiros	NP EN 13043 NP EN 933-2	mm	4 / 6	-	2 / 4	-	2 / 4
			6 /10	6 /10	4 / 6	6 / 10	4 / 6
			10 / 14	10 / 14	-	10 / 14	-
Percentagem de passados em massa no peneiro 1,0 mm		%	≤ 1				
Percentagem de passados em massa no peneiro 0,063 mm		%	≤ 0,5				

Quadro 14.03.4d - Tratamentos superficiais
Requisitos/Propriedades da mistura

Requisitos/ Propriedades	Referência normativa	Condições especificas de ensaio/	Unid.	Microaglomerado betuminoso a frio			Slurry seal		
				Simples	Duplo 1ª aplicação	Duplo 2ª aplicação	Simples	Duplo 1ª aplicação	Duplo 2ª aplicação
				rubrica 14.03.4.1.1.1	rubrica 14.04.4.1.1.2		rubrica 14.03.4.1.2.1	rubrica 14.03.4.1.2.2	
Percentagem Ligante residual	EN12274-1 [a] EN12274-2	Extracção do ligante de acordo com a EN 12697-1	%	≥ 7	≥ 8	≥ 6	≥ 7	≥ 8	≥ 7
Determinação do desgaste - perda máxima	EN12274-5	Ensaio abrasivo com roda molhada	g/m2	≤ 600			≤ 800		
Taxa média de aplicação	EN12274-6	-	kg/m2	8 a 11	5 a 8	11 a 14	8 a 11	5 a 8	8 a 11
Percentagem de água em relação	EN12274-3	Ensaio de consistência	%	10 a 15	10 a 20	10 a 15		10 a 20	10 a 15
Adesividade da mistura	EN2274-1 [a] EN12274-7	Ensaio de abrasão com agitação; determinação da baridade de acordo	%	A declarar					
Para situações de rápida abertura ao tráfego é ainda exigida a observância:									
Coesão agregado/ligante aos 30 min	EN12274-4	Ensaio de coesão	MPa	≥ 12					
Coesão agregado/ligante aos 60 min	EN12274-4	Ensaio de coesão	MPa	≥ 20					

Quadro 14.03.4e - Tratamentos superficiais Revestimento superficial simples - Taxas de aplicação dos materiais		
Revestimento superficial simples		
rubrica 14.03.4.1.3.1		
dimensão do agregado (mm)	**Taxa de aplicação** [a]	
	agregado (l/m²)	**ligante residual (kg/m²)**
4 / 6,3	6 - 7	0,9
6,3 / 10	8 - 9	1,2
10 / 14	11 - 13	1,5
(a) - As taxas de aplicação variam conforme o estado da superfície de aplicação, as dimensões do agregado e tipo de ligante, são indicados valores de referência para superfícies homogéneas de textura uniforme/regular		

Quadro 14.03.4f - Tratamentos superficiais
Revestimento superficial simples com duas aplicações de agregado - Taxas de aplicação dos materiais

Revestimento superficial simples com duas aplicações de agregado rubrica				
14.03.4.1.3.2				
1ª aplicação		**2ª aplicação**		
dimensão do agregado	**Taxa de aplicação [(a)]**	**dimensão do agregado**	**Taxa de aplicação [(a)]**	
	Agregado (l/m²)		**agregado (l/m²)**	**ligante residual (kg/m²)**
6,3 / 10	6 - 7	2 / 4	3 - 4	1,2
10 / 14	8 - 9	4 / 6,3	4 - 5	1,5
(a) - As taxas de aplicação variam conforme o estado da superfície de aplicação, as dimensões do agregado e tipo de ligante, são indicados valores de referência para superfícies homogéneas de textura uniforme/regular				

Quadro 14.03.4g - Tratamentos superficiais - Revestimentos superficial duplo - Taxas de aplicação dos materiais

Revestimento superficial duplo					
rubrica 14.03.4.1.3.3					
1ª aplicação			**2ª aplicação**		
dimensão do agregado (mm)	**Taxa de aplicação [(a)]**		**dimensão do agregado (mm)**	**Taxa de aplicação [(a)]**	
	agregado (l/m²)	**ligante residual (kg/m²)**		**Agregado (l/m²)**	**ligante residual (kg/m²)**
6,3 / 10	7 - 8	0,7	2 / 4	4 - 5	0,9
10 / 14	10 - 11	0,9	4 / 6,3	6 - 7	1,0
(a) - As taxas de aplicação variam conforme o estado da superfície de aplicação, as dimensões do agregado e tipo de ligante, são indicados valores de referência para superfícies homogéneas de textura uniforme/regular					

Nota: A EN 12272-3 *Surface dressing – Test method – Part3: Determination of binder aggregate adhesivity by the Vialit plate shock test method* especifica a determinação da adesividade agregado/ligante através do ensaio de choque da placa Vialit, designadamente:

- Adesão mecânica entre o ligante e a superfície do agregado
- Adesividade activa entre o ligante e a camada de agregados

Deverão ser declarados os valores correspondentes aos requisitos/propriedades supra referidos quando a realização dos ensaios for solicitada pela Fiscalização.

14.03.5 - Materiais para Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos

Os materiais constituintes das misturas tratadas com ligantes hidráulicos previstos neste Caderno de Encargos são:

- Solos
- Agregados;
- Ligantes hidráulicos (cimento e cal);
- Adições;
- Adjuvantes;
- Água.

As misturas tratadas com ligantes hidráulicos devem obedecer aos requisitos das seguintes Normas Europeias:

- EN 14227-1 *Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 1: Cement bound granular mixtures;*
- EN 14227-10 *Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 10: Soil treated by cement;*
- EN 14227-11 *Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 11: Soil treated by lime.*

Os materiais para camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos abrangem as seguintes rubricas:

14.03.5.1 - Camada de sub-base

14.03.5.1.1 – Em solo-cimento fabricado em central

14.03.5.1.2 – Em solo-cimento fabricado "in situ"

14.03.5.1.3 – Em solo-cal fabricado em central

14.03.5.1.4 – Em solo-cal fabricado “in situ”

14.03.5.1.5 – Em agregado britado de granulometria extensa, tratado com cimento

14.03.5.2 - Camada de base

14.03.5.2.1 – Em agregado britado de granulometria extensa, tratado com cimento

14.03.5.3 - Camada de regularização no enchimento de bermas

14.03.5.3.1 – Em agregado britado de granulometria extensa, tratado com cimento

Os agregados britados de granulometria extensa (ABGE) a tratar com ligantes hidráulicos devem respeitar o fuso granulométrico indicado no Quadro 14.03.5a:

Quadro 14.03.5a – ABGE 0/31,5 (d/D) – Fuso Granulométrico			
Categoria G_A 80 (NP EN 13242)			
Requisitos	**Peneiro**	**Abertura (mm)**	**% passados em massa**
NP EN 13242	2D	63	100
	1,4D	40	100
	D	31,5	80 - 99
Requisitos Adicionais	-	16	63 - 77
	-	8	43 - 60
	-	4	30 - 52
	-	2	23 - 40
	-	1	14 - 35
	-	0,5	10 - 30
	-	0,0063	2 - 7

Nas rubricas 14.03.5.1.5, 14.03.5.2.1 e 14.03.5.3.1 são utilizadas emulsões betuminosas e gravilhas para protecção superficial dos agregados britados de granulometria extensa tratado com cimento. As emulsões a aplicar têm como função a protecção contra a evaporação superficial da água necessária à cura da mistura, enquanto que as gravilhas têm como função a protecção contra as acções mecânicas, na eventualidade de a camada ser sujeita ao tráfego de obra.

A emulsão betuminosa a utilizar deve ser do tipo C57 B4, como definido em 14.03.0-4. A gravilha deve respeitar o fuso granulométrico indicado no Quadro 14.03.5b:

Quadro 14.03.5b – Gravilha de Protecção 4/6 (d/D) – Fuso Granulométrico			
Categoria G_C 85-15 (NP EN 13242)			
Requisitos	**Peneiro**	**Abertura (mm)**	**% passados em massa**
NP EN 13242	2D	12	100
	1,4D	8	98 - 100
	D	6	85 - 99
	d	4	0 – 15
	d/2	2	0 - 5
Requisito Adicional	-	0,0063	0 - 1

O Quadro 14.03.5c especifica os requisitos dos solos para camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos com características de sub-base.

O Quadro 14.03.5d especifica os requisitos do agregado britado de granulometria extensa a tratar com cimento para camadas de sub-base, de base e de regularização no enchimento de bermas.

O Quadro 14.03.5e especifica os requisitos da gravilha de protecção das camadas de sub-base, de base e de regularização no enchimento de bermas em agregado britado de granulometria extensa tratado com cimento.

O Quadro 14.03.5f especifica os requisitos das misturas de solos tratados com cimento (solo-cimento) com características de sub-base.

O Quadro 14.03.5g especifica os requisitos das misturas de solos tratados com cal (solo- cal) com características de sub-base.

O Quadro 14.03.5h especifica os requisitos da mistura de agregado britado de granulometria extensa tratado com cimento com características de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas.

No Capítulo 15 deste Caderno de Encargos serão descritas as especificações construtivas para a aplicação dos materiais descriminados neste capítulo.

Quadro 14.03.5c - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos Requisitos/Propriedades dos solos a tratar com ligantes hidráulicos com características de sub-base - EN 14227-10

Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unidade	Condições específicas de ensaio	Solo-Cimento	Solo-Cal
				rubricas 14.03.5.1.1 e 14.03.5.1.2	rubricas 14.03.5.1.3 e 14.03.5.1.4
Percentagem de material que passa no peneiro de 63 mm, mínima	NP EN 933-1	%	Peneiração por via húmida	95	
Percentagem de material que passa no peneiro de 0,063 mm, máxima		%		30	
Limite liquidez (LL), máximo	NP 143	%	Aplicável a solos com cerca de 30%, ou mais, em massa, de partículas de dimensões inferiores a 0,05 mm	35	
Índice de plasticidade (IP), máximo		%	IP = LL-LP, em que LP é o limite de plasticidade	15	

Nota 1: Solo-Cimento - Mistura de solo e cimento fabricada em central ou "in situ".

Nota 2: Solo-Cal - Mistura de solo e cal fabricada em central ou "in situ".

Nota 3: Os solos devem apresentar-se isentos de matéria orgânica, detritos, materiais expansivos e de quaisquer outros produtos prejudiciais que possam afectar a ligação com o cimento e influenciar os tempos de presa e o desenvolvimento da resistência da

Quadro 14.03.05d - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos - Requisitos/Propriedades do agregado britado de granulometria extensa a tratar com cimento com características de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas (NP EN 13242)					
Requisitos/Propriedades	**Referência normativa**	**Unidade**	**Sub-base**	**Base**	**Regularização no enchimento de bermas**
			ABGE		
			rubrica 14.03.5.1.5	**rubrica 14.03.2.2.1**	**rubrica 14.03.2.3.1**
Descrição petrográfica simplificada	NP EN 932-3	-	Exame petrográfico dos agregados para classificação geral		
Qualidade dos finos, Teor de finos	NP EN 933-1	%	Se o teor total de finos for superior a 3 % (em massa) então SE ≥ 40. Caso SE <40 então MB ≤ 2,5 [a]	Se o teor total de finos for superior a 3 % (em massa), então SE ≥ 50. Caso SE < 50, então MB ≤ 2,0 [a]	
Qualidade dos finos, Equivalente de Areia	NP EN 933-8	%			
Qualidade dos finos, Azul de metileno	NP EN 933-9	g/kg			
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento	NP EN 933-3	-	FI_{35}	FI_{30}	
Finura dos agregados finos, módulo de finura	NP EN 933-1 NP EN 12620 Anexo B	-	NR		
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos	NP EN 933-5	%	$C_{90/3}$		
Teor de conchas	NP EN 933-7	%	NR		
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2 secção 5	-	45 [b]	LA_{40}	
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	-	$M_{DE}35$	$M_{DE}25$	
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar [c]		
Absorção de água	NP EN 1097-6	%			
Resistência ao gelo e ao degelo, valor de absorção de água como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA > 2 (absorção de água) então o valor de sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35 [d]		
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos	EN 12697-11	-	NR		
"Sonnenbrand" do basalto	NP EN 1367-3 NP EN 1097-1 secção 5	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e $SB_{LA} \leq 8$ [e]		
Teor de iões cloro solúveis em água	NP EN 1744-1 secção 12	%	≤ 0,01 % [f]		
Teor de sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1 secção 12	%	$AS_{0,2}$		
Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 11	%	$S \leq 1$ [g]		
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão	NP EN 1744-1 secção 15.1 ou secção 15.2 ou secção 15.3	-	Não devem conter matéria orgânica [h]		
Reactividade álcalis-sílica	LNEC E 467	-	NR		

Notas do Quadro 14.03.05d - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos
Requisitos/Propriedades do agregado britado de granulometria extensa a tratar com cimento com características de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas (NP EN 13242)

Nota 1: Os agregados naturais devem apresentar-se homogéneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas tais como madeira, vidro e plástico que afectem a mistura. Devem ser pouco susceptíveis à meteorização e apresentarem-se sãos ou pouco alterados (de acordo com a classificação ISMR).

Nota 2: Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem.

NR - Não Requerido

(a) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais.

(b) - Como a Norma NP EN 13242 não possui a categoria LA_{45} é indicado o valor requerido.

(c) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.

(d) - Se a absorção de água ≤ 2 ($WA_{24}2$) o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo.

(e) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

(f) - Em agregados de origem marinha.

(g) - Se se verificar a existência de pirrotite o teor total máximo de enxofre deve ser reduzido para 0,1 %.

(h) - Se os resultados revelarem um teor elevado de húmus, deve ser determinada a presença de ácido fúlvico. Se nestes ensaios a cor do líquido que sobrenada for mais clara que as cores-padrão, pode considerar-se que os agregados não contêm matéria orgânica. Caso contrário, deve ser realizado o ensaio com provete de argamassa e as proporções devem ser tais que não provoquem: a) aumento do tempo de presa nos provetes de ensaio superior a 120 min; b) diminuição da resistência à compressão nos provetes de ensaio superior a 20 % aos 28 dias.

Quadro 14.03.05e - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos - Requisitos/Propriedades das gravilhas de protecção para camadas de agregado britado de granulometria extensa tratado com cimento com características de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas (NP EN 13043)

Requisitos/Propriedades	Referência normativa	Unidade	Sub-base, Base e Regularização no enchimento de bermas
			Gravilha de protecção superficial
			rubricas 14.03.5.1.5, 14.03.5.2.1 e 1403.5.3.1
Descrição petrográfica simplificada	NP EN 932-3	-	Exame petrográfico dos agregados para classificação geral
Qualidade dos finos, Teor de finos	NP EN 933-1	%	MBF10 ou os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b [a]
Qualidade dos finos, Equivalente de Areia	NP EN 933-8	%	
Qualidade dos finos, Azul de metileno	NP EN 933-9	g/kg	
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento	NP EN 933-3	-	FI_{25}
Finura dos agregados finos, módulo de finura	NP EN 933-1 NP EN 12620 (Anexo B)	-	NR
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos	NP EN 933-5	%	$C_{100/0}$
Teor de conchas	NP EN 933-7	%	NR
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2 secção 5	-	LA_{40}
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	-	$M_{DE}25$
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m3	A declarar [b]
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	
Resistência ao gelo e ao degelo, valor de absorção de água como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA > 0,5 (absorção de água) então o valor de sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35} [c]
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos	EN 12697-11	-	A declarar [c]
"Sonnenbrand" do basalto	NP EN 1367-3 NP EN 1097-1 secção 5	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e $SB_{LA} \leq 8$ [d]
Teor de iões cloro solúveis em água	NP EN 1744-1 secção 12	%	NR
Teor de sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1, secção 12	%	

Continuação do Quadro 14.03.05e - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos - Requisitos/Propriedades das gravilhas de protecção para camadas de agregado britado de granulometria extensa tratado com cimento com características de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas (NP EN 13043)

Requisitos/Propriedades	Referência normativa	Unidade	Sub-base, Base e Regularização no enchimento de bermas Gravilha de protecção superficial rubricas 14.03.5.1.5, 14.03.5.2.1 e 1403.5.3.1
Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 11	%	NR
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão	NP EN 1744-1 secção 15.1 ou secção 15.2 ou secção 15.3	-	
Reactividade álcalis-sílica		-	

Nota 1: Os agregados naturais devem apresentar-se homogéneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas tais como madeira, vidro e plástico que afectem a mistura. Devem ser pouco susceptíveis à meteorização e apresentarem-se sãos ou pouco alterados (de acordo com a classificação ISMR).

Nota 2: Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem.

NR - Não Requerido

(a) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 3 % (em massa), deve ser avaliada a nocividade dos finos da fracção 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MB_F10. Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 4.03.0-3a.

(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.

(c) - Se a absorção de água ≤ 0,5 ($WA_{24}0,5$) o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo.

(e) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

Quadro 14.03.5f - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos Requisitos/Propriedades dos solos tratados com cimento (Solo-Cimento) com características de sub-base (EN 14227-10)

Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Uni.	Condições específicas de ensaio	Sub-base Solo-Cimento fabricado em central rubrica 14.03.5.1.1	Solo-Cimento fabricado "in situ" rubrica
Mistura	% de ligante, mínima	NA	%	% de ligante em massa do total da massa da mistura	3 (a)	
	% dos restantes materais constituintes		%	As dosagens dos materiais constituintes da mistura (% em massa do total da massa da mistura), a granulometria da mistura e a sua baridade seca deverão ser declaradas; As proporções declaradas	A declarar (b)	
	Granulometria	NP EN 933-1	NA			
	Baridade seca	EN 13286-2	Mg/m3			
Requisitos da Mistura	Teor de água, mínimo	EN 13286-2	%	deverão basear-se no estudo da composição em laboratório O teor de água mínimo da mistura não	$W_{0,95}$	
	Grau de pulverização (P)	EN 13286-48	%	Razão entre a massa passada e a massa retida da mistura no peneiro de	A declarar (b)	
	CBR Imediato (CBRi)	EN 13286-47	%	Após a realização da mistura esta deve ser armazenada em sacos que devem estar selados entre 30 a 60 minutos; De seguida os provetes devem ser preparados e determinado o CBRi no	Valor de projecto (c)	

Continuação do Quadro 14.03.5f - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos Requisitos/Propriedades dos solos tratados com cimento (Solo-Cimento) com características de sub-base (EN 14227-10)						
Requisitos / Propriedades		**Referência normativa**	**Uni.**	**Condições específicas de ensaio**	**Solo-Cimento fabricado em central rubrica 14.03.5.1.1**	**Solo-Cimento fabricado "in situ" rubrica**
Requisitos da Mistura Fresca	Valor parâmetro de humidade (MCV)	EN13286-46	-	Valor que descreve o estado de humidade da mistura relativamente à sua compactabilidade	NR	
Comportamento mecânico em laboratório	Resistência à compressão (R_c), mínima	EN13286-41	MPa	Rc é a média dos valores obtidos a partir de ensaios a três provetes; Se um dos valores diferir mais de 20% da média, será excluído e considerada a média dos restantes dois valores	$C_{0,8/1}$	
Resistência à água	Expansibilidade linear após imersão em água (LS)	EN 13286-47	mm	A expansibilidade deverá ser medida pelo	A declarar (b)	

NA - Não Aplicável
NR - Não Requerido
(a) - Poderá ser considerado um valor inferior se definido em projecto ou o estudo de composição da mistura o demonstrar.
(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.
(c) - Valor definido em projecto.

Quadro 14.03.5g - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos Requisitos/Propriedades dos solos tratados com cal (Solo-Cal) com características de sub-base (EN 14227-11)

Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unidade	Condições específicas de ensaio	Sub-base	
					Solo-Cal fabricado em central rubrica	Solo-Cal fabricado "in situ" rubrica
Mistura	% de ligante, mínima	NA	%	% de ligante em massa do total da massa da mistura	3 [a]	
	% dos restantes materais constituintes		%	As dosagens dos materiais constituintes da mistura (% em massa do total da massa da mistura), a granulometria da mistura e a sua ser declaradas; As proporções declaradas deverão basear-se no estudo da composição em laboratório	A declarar [b]	
	Granulometria	NP EN 933-1	NA			
	Baridade seca	EN 13286-2	Mg/m ^{3}			
Comportamento da mistura em	Grau de pulverização	EN 13286-48	%	Razão entre a massa passada e a massa retida da mistura no peneiro de 5,6 mm		
	Teor de água, mínimo	EN 13286-2	%	O teor de água mínimo da mistura não deve ser inferior a 90% do teor de água óptimo obtido no ensaio de compactação Proctor	$W_{0,90}$	
	CBR Imediato (CBRi)	EN 13286-47	%	Após a realização da mistura esta deve ser armazenada em sacos que devem estar selados entre 30 a 60 minutos; De seguida os provetes devem ser preparados e determinado o CBRi no máximo até 90	Valor de projecto [c]	

Continuação do Quadro 14.03.5g - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos Requisitos/Propriedades dos solos tratados com cal (Solo-Cal) com características de sub-base (EN 14227-11)

Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unidade	Condições específicas de ensaio	Sub-base	
					Solo-Cal fabricado em central rubrica	Solo-Cal fabricado "in situ" rubrica
Comportamento da mistura em	Valor parâmetro de humidade (MCV)	EN 13286-46	-	Valor que descreve o estado de humidade da mistura relativamente à sua compactabilidade	NR	
	Resistência à compressão	EN 13286-41	MPa	R_c é a média dos valores obtidos a partir de ensaios a três provetes; Se um dos valores diferir mais de 20% da média, será excluído e considerada a média dos restantes dois valores	$R_{CI,0}$	
	Expansibilidade linear após imersão em água	EN 13286-47	mm	A expansibilidade deverá ser medida pelo menos durante 28 dias ou até o seu valor ser inferior a 0,05 mm em 48 horas; A água a	A declarar (b)	
	Resistência ao congelamento	-	-	-	NR	

NA - Não Aplicável
NR - Não Requerido
(a) - Poderá ser considerado um valor inferior se definido em projecto ou o estudo de composição da mistura o demonstrar.
(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.
(c) - Valor definido em projecto.

Quadro 14.03.5h - Camadas de misturas tratadas com ligantes hidráulicos Requisitos/Propriedades do agregado britado de granulometria extensa tratado com cimento com características de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas (EN 14227-1)

Requisitos / Propriedades		Refª normativa	Unidade	Condições específicas de ensaio	Sub-base	Base	Regularização no enchimento de bermas
					ABGE		
					rubrica 14.03.5.1.5	rubrica 14.03.5.2.1	rubrica 14.03.5.3.1
% de ligante, mínimo		EN 14227-1	%	A % de ligante (% em massa do total da massa da mistura) deverá ser composição da mistura em laboratório; O estudo da composição deverá determinar a adequada dosagem de ligante necessária ao cumprimento	3 (a)		
Teor de água, mínimo		EN 13286-2	%	das características mecânicas e das baridades exigidas O teor de água, adequado à	A declarar (b)		
Granulometria da mistura		NP EN 933-1	NA	compactação da mistura, deverá ser determinado através de estudo da composição em laboratório			
Classificação da mistura por classe de	Resistência à compressão característica	EN 13286-41	MPa	A granulometria da mistura deverá ter em conta a granulometria definida para os agregados e a % de ligante incluindo	Valor de projecto (c)		

NA – Não Aplicável
NR – Não Requerido
(a) - Poderá ser considerado um valor inferior se definido em projecto ou o estudo de composição da mistura o demonstrar.
(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.

14.03.6 - Materiais para camadas de betão hidráulico

Neste item são definidos requisitos para os seguintes materiais:

- Agregados;
- Betão hidráulico;
- Armaduras para betão;
- Blocos de betão.

As condições a que deve obedecer a colocação em obra dos betões hidráulicos (betões de ligantes hidráulicos), assim como as disposições relativas à execução de estruturas de betão constam do Decreto-Lei n.º 301/2007 de 23 de Agosto. A Norma Europeia que define os requisitos aplicáveis aos betões é a NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

A utilização em Portugal dos aços para armaduras de betão armado é regulada pelo REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, Decreto-Lei n.º 349-c/83, de 30 de Julho. Este Regulamento especifica os tipos de armaduras e as suas principais características, estipulando no artigo 23º a obrigatoriedade da sua prévia classificação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC.

Os documentos de Classificação elaborados pelo LNEC ao abrigo do REBAP especificam os requisitos necessários que os diversos tipos de armaduras devem satisfazer com vista à sua classificação.

Os requisitos dos aços classificados são os que constam nas seguintes Especificações do LNEC:

- E 449 - Varões de Aço A400 NR para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.

- E 450 - Varões de Aço A500 NR para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 455 - Varões de Aço A400 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 456 - Varões de Aço A500 ER para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 458 - Redes Electrossoldadas para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 460 - Varões de Aço A500 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 478 - Fios Lisos de Aço A500 EL. Características e Ensaios.
- E 479 - Redes Electrossoldadas de Pequeno Diâmetro. Características e Ensaios.
- E 480 – Treliças Electrossoldadas para Armaduras de Betão. Características e Ensaios.

A utilização de outros tipos de armaduras não correntes, que não se enquadrem nas Especificações LNEC antes referidas, deve ser obrigatoriamente precedida pela sua homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em cumprimento do artigo 23º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP), Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho

Adicionalmente, de acordo com o Decreto-Lei n° 390/2007, de 10 de Dezembro, todos os aços para armaduras ordinárias, sob a forma de varões, barras, rolos ou bobinas, redes electrossoldadas, treliças e fitas ou bandas denteadas, independentemente do processo tecnológico utilizado na sua obtenção, só podem ser colocados no mercado ou importados, e consequentemente aplicados nas obras, após terem sido certificados por um organismo acreditado por uma entidade competente no domínio da acreditação em conformidade com as metodologias do Sistema Português da Qualidade.

O cumprimento do disposto no parágrafo anterior é assegurado pelos aços certificados pela Certif – Associação para a Certificação de Produtos, podendo ser consultada em http://www.certif.pt/ a lista dos aços certificados.

Dando cumprimento ao nº 3 do Artigo 6º do Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto, a aceitação em obra das armaduras ordinárias, pelo utilizador, deve obrigatoriamente ser feita através da inspecção e dos ensaios de recepção previstos na NP ENV 13670-1- Execução de estruturas em betão – Parte 1:Regras gerais, feitos em laboratórios acreditados.

Para além do constante na NP EN 206-1, os requisitos a respeitar relativamente aos materiais a utilizar em camadas de betão hidráulico, nomeadamente em pavimentos em betão hidráulico (pavimentos rígidos), são definidos pelas Normas Europeias:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais;
- NP EN 13877-2 Pavimentos em betão – Parte 2: Requisitos funcionais para pavimentos em betão.

A NP EN 13877-1 define os requisitos para os materiais constituintes do betão e os requisitos fundamentais para o betão, de acordo com a NP EN 206-1. Define também os requisitos fundamentais de outros materiais para pavimentos em betão (Quadro 14.03.6ª):

Quadro 14.03.6a – Camadas de betão hidráulico – Referências Normativas para outros materiais cujos requisitos são definidos na NP EN 13877-1

Materiais	Referência Normativa
Produtos de cura	EN 14754-1
Retardadores de presa superficiais	-
Produtos de selagem de juntas	EN 14188-1, EN 14188-2 e EN 14188-3
Varões de ligação	EN 10080
Varões de transferência ou passadores	NP EN 13877-3
Armadura de reforço	EN 10080

As normas NP EN 13877-1 e 2 apresentam as seguintes definições, relevantes para este Caderno de Encargos:

- Betão pobre – betão com uma dosagem de cimento mais baixa do que o betão a utilizar

na camada de desgaste;

- Camada de base em betão armado contínuo (CBBAC) – camada de betão armado longitudinalmente de forma contínua, sem juntas intermédias, com uma percentagem de aço inferior à de um betão armado contínuo (BAC), coberta por uma camada betuminosa de desgaste;
- Pavimento em betão não armado, com juntas – pavimento em betão com juntas transversais com um afastamento, em geral, de 3,5 a 7,5 m, em que as lajes não são armadas e a transferência de cargas nas juntas é assegurada por varões de transferência ou pela interligação dos agregados (sem varões de transferência);
- Pavimento em betão armado, com juntas – pavimento em betão com juntas transversais (podem ser de retracção ou de dilatação) com um afastamento, em geral, de 8 a 25 m, em que as lajes contêm armaduras de reforço longitudinais e transversais; as armaduras de reforço longitudinais não atravessam as juntas transversais, as quais possuem habitualmente varões de transferência;
- Pavimento em betão armado contínuo (BAC) – pavimento em betão armado longitudinalmente de forma contínua, sem juntas transversais intermédias de retracção ou de dilatação.

Os materiais para camadas de betão hidráulico abrangem as seguintes rubricas:

14.03.6.1 – Camada de sub-base

14.03.6.1.1 – Em betão pobre vibrado

14.03.6.2 – Camada de base 14.03.6.2.1 -

Em betão pobre vibrado

14.03.6.2.2 - Em betão armado contínuo (CBBAC)

14.03.6.3 – Camada de regularização, no enchimento de bermas

14.03.6.3.1 - Em betão pobre vibrado

14.03.6.4 - Camada de desgaste

14.03.6.4.1 - Em betão não armado, com juntas

14.03.6.4.2 - Em betão armado, com juntas

14.03.6.4.3 - Em betão armado contínuo (BAC)

14.03.6.4.4 - Em blocos de betão

O Quadro 14.03.6b especifica os requisitos dos agregados para betões para camadas de betão hidráulico com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste.

O Quadro 14.03.6c especifica os requisitos dos betões para camadas de betão hidráulico com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste.

O Quadro 14.03.6d especifica os requisitos dos blocos de betão para camadas de betão hidráulico com características de desgaste.

No Capítulo 15 deste Caderno de Encargos serão descritas as especificações construtivas para a aplicação dos materiais descriminados neste item.

Quadro 14.03.6b – Camadas de betão hidráulico – Requisitos/Propriedades dos agregados para betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 12620)

Requisitos/Propriedades	Referências normativas	Unid.	Sub-base	Base		Regular. no enchimento de bermas	Desgaste		
			Em betão pobre vibrado	Em betão pobre vibrado	Em betão armado contínuo (CBBAC)	Em betão pobre vibrado	Em betão não armado, com juntas	Em betão armado, com juntas	Em betão armado contínuo (BAC)
			rubrica 14.03.6.1.1	rubrica 14.03.6.2.1	rubrica 14.03.6.2.2	rubrica 14.03.6.4.1	rubrica 14.03.6.3.1	rubrica 14.03.6.3.2	rubrica 14.03.6.3.3
Descrição petrográfica simplificada	NP EN 932-3	-	Exame petrográfico dos agregados para classificação geral						
Qualidade dos finos, Teor de finos	NP EN 933-1	%	Se o teor total de finos for superior a 3 % (em massa), então SE ≥ 60. Caso SE < 60, então MB ≤ 1,5 [a]						
Qualidade dos finos, Equivalente de Areia	NP EN 933-8	-							
Qualidade dos finos, Azul de metileno	NP EN 933-9	g/kg							
Forma do agregado grosso – Índice de achatamento	NP EN 933-3	-	FI_{20}						
Finura dos agregados finos, módulo de finura	NP EN 933-1	-	Agregado fino de granulometria grossa – CF de 4,0 a 2,4; Agregado fino de granulometria média – MF de 2,8 a 1,5; Agregado fino de granulometria fina – FF de 2,1 a 0,6						
Teor de conchas	NP EN 933-7	%	SC_{10}						
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2 secção 5	-	LA_{20}						
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	-	$M_{DE}25$						
Resistência ao polimento, coeficiente de polimento acelerado	NP EN 1097-8	-	PSV_{50}						
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar [b]						
Absorção de água	NP EN 1097-6	%							
Resistência ao gelo e ao degelo, valor de absorção de água como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA > 2 (absorção de água), então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35} [c]						
Teor de carbonato dos agregados finos	EN 196-21 secção 5	%	A declarar [b]						
Teor de iões cloro solúveis em água	NP EN 1744-1 secção 12	%	≤ 0,01 %						
Teor de sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1 secção 12	%	$AS_{0,2}$						
Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 11	%	$S \leq 1$ [d]						
Contaminantes orgânicos leves	NP EN 1744-1 secção 14.2	%	0,5 % em massa do agregado fino ou 0,1 % em massa do agregado grosso						
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão	NP EN 1744-1 secção 15.1 ou secção 15.2 ou secção 15.3	-	Não devem conter matéria orgânica [e]						
Reactividade álcalis-sílica	LNEC E 467	-	Classe I, agregados não reactivos						

Notas do Quadro 14.03.6b - Camadas de betão hidráulico - Requisitos/Propriedades dos agregados para betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 12620)

Nota 1: Os agregados naturais devem apresentar-se homogéneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas tais como madeira, vidro e plástico que afectem a mistura. Devem ser pouco susceptíveis à meteorização e apresentarem-se sãos ou pouco alterados (de acordo com a classificação ISMR).

Nota 2: Para agregados susceptíveis de degradação pela acção do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem.

(a) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais.

(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.

(c) - Se a absorção de água ≤ 2 ($WA_{24}2$) o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo.

(d) - Se se verificar a existência de pirrotite o teor total máximo de enxofre deve ser reduzido para 0,1 %.

(e) - Se os resultados revelarem um teor elevado de húmus, deve ser determinada a presença de ácido fúlvico. Se nestes ensaios a cor do líquido que sobrenada for mais clara que as cores-padrão, pode considerar-se que os agregados não contêm matéria orgânica. Caso contrário, deve ser realizado o ensaio com provete de argamassa e as proporções devem ser tais que não provoquem: a) aumento do tempo de presa nos provetes de ensaio superior a 120 min; b) diminuição da resistência à compressão nos provetes de ensaio superior a 20

% aos 28 dias.

Quadro 14.03.6c - Camadas de betão hidráulico - Requisitos/Propriedades do betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 206-1 e NP EN 13877-1)

Requisitos / Propriedades			Referência normativa	Unid.	Condições específicas de ensaio	Sub-base	Base		Regularização no enchimento de bermas
						Em betão pobre vibrado	Em betão pobre vibrado	Em betão armado contínuo (CBBAC)	Em betão pobre vibrado
						rubrica 14.03.6.1.1	rubrica 14.03.6.2.1	rubrica 14.03.6.2.2	rubrica 14.03.6.4.1
Exposição (acções ambientais)			NP EN 206-1	NA	Definição em projecto da classe de exposição do betão mediante o ambiente em que este vai ser aplicado	Valor de projecto [a]			
Betão fresco	Consistência	Abaixamento	NP EN 12350-2	mm	Determinação da consistência do betão fresco em que Dmáx do agregado mais grosso ≤40 mm				
		Vêbê	NP EN 12350-3	s	Determinação da consistência do betão fresco em que Dmáx do agregado mais grosso ≤63 mm	NR			
		Compactação	NP EN 12350-4	%					
		Espalhamento	NP EN 12350-5	mm					
	Massa volúmica		NP EN 12350-6	kg/m³	-	A declarar [b]			
	Teor de ar		NP EN 12350-7	%	Determinação em obra	NR		A declarar [b]	NR
	Dosagem de Ligante, mínima		-	kg/m³	Dosagem de ligante por m3 de betão	Valor de projecto [a]		300	Valor de projecto [a]
	% de partículas <0,25 mm		NP EN 933-1	%	-	NR			
	Teor de cloretos		NP EN 206-1	%	Quando houver aço não protegido contra a corrosão embebido no betão o teor total de iões cloreto não deve exceder 0,40% da massa do cimento	NR			

Continuação do Quadro 14.03.6c - Camadas de betão hidráulico - Requisitos/Propriedades do betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 206-1 e NP EN 13877-1)

Requisitos / Propriedades			Referência normativa	Unid.	Condições específicas de ensaio			Regularização no enchimento de bermas
						Em betão pobre vibrado rubrica	Em betão pobre vibrado 14.03.6.2.1	Em betão armado contínuo 14.03.6.2.2	Em betão pobre vibrado rubrica
Betão endurecido	Resistência aos efeitos do gelo-degelo e dos produtos descongelantes		NP EN 12390-9	-	-	NR			
	Resistência mecânica	Resistência à compressão	NP EN 12390-3	MPa	-	C16/20 (c)		Valor de projecto (a)	C16/20 (c)
		flexão	NP EN 12390-5		-	NR			NR
		Resistência à tracção por	NP EN 12390-6		-			NR	

NA - Não Aplicável;
NR - Não Requerido;
(a) - Valor definido em projecto.
(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.
(c) - Poderá ser adoptada uma classe inferior de resistência à compressão, C8/10 ou C12/15, quando definido em projecto.

Continuação do Quadro 14.03.6c - Camadas de betão hidráulico - Requisitos/Propriedades do betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 206-1 e NP EN 13877-1)

Requisitos / Propriedades			Referência normativa	Unid.	Condições específicas de ensaio	Em betão não armado com juntas rubrica	Em betão armado com juntas rubrica	Em betão armado contínuo (BAC)
Exposição (acções ambientais)			NP EN 206-1	NA	Definição em projecto da classe de exposição do betão mediante o ambiente em	Valor de projecto (a)		
Betão fresco	Consistência	Abaixamento	NP EN 12350-2	mm	que este vai ser aplicado Determinação da consistência do betão fresco em que			
		Vêbê	NP EN 12350-3	s	Dmáx do agregado mais grosso ≤40 mm Determinação da consistência	NR		
		Compactação	NP EN 12350-4	%				
		Espalhamento	NP EN 12350-5	mm				
	Massa volúmica		NP EN 12350-6	kg/m³	-	A declarar (b)		

Continuação do Quadro 14.03.6c - Camadas de betão hidráulico - Requisitos/Propriedades do betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste NP EN 206-1 e NP EN 13877-1

Requisitos / Propriedades			Referência normativa	Unid.	Condições específicas de ensaio	Desgaste		
						Em betão não armado com juntas	Em betão armado com juntas	Em betão armado contínuo (BAC)
						rubrica 14.03.6.3.1	rubrica 14.03.6.3.2	rubrica 14.03.6.3.3
Betão fresco	Teor de ar		NP EN 12350-7	%	Determinação em obra	A declarar [b]		
	Dosagem de Ligante, mínima		-	kg/m^3	Dosagem de ligante por m^3 de betão	300		
	% de partículas <0,25 mm		NP EN 933-1	%	-	NR		
	Teor de cloretos		NP EN 206-1	%	Quando houver aço não protegido contra a corrosão embebido no betão o teor total de iões cloreto não deve exceder 0,40% da massa do cimento	NR		
Betão endurecido	Resistência aos efeitos do gelo-degelo e dos produtos descongelantes		NP EN 12390-9	-	-	NR		
	Resistência mecânica	Resistência à compressão	NP EN 12390-3	MPa	-	Valor de projecto [a]		
		Resistência à flexão	NP EN 12390-5		-			
		Resistência à tracção por compressão	NP EN 12390-6		-			

NA - Não Aplicável;
NR - Não Requerido;
(a) - Valor definido em projecto.
(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projecto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.
(c) - Poderá ser adoptada uma classe inferior de resistência à compressão, C8/10 ou C12/15, quando definido em projecto.

Quadro 14.03.6d - Camadas de betão hidráulico - Requisitos/Propriedades dos blocos de betão com características de desgaste

Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unidade	Condições específicas de ensaio	Desgaste
				Blocos de betão
				rubrica 14.03.6.3.4
Resistência à compressão	-	MPa	-	> 40
Resistência ao desgaste	ASTM C 936	mm	-	> 4
Absorção em água		%	-	> 5,5

14.03.7 - Trabalhos específicos dos pavimentos rígidos

Os trabalhos específicos dos pavimentos rígidos (pavimentos em camadas de betão hidráulico) abrangem as seguintes rubricas:

14.03.7.1 - Acabamento da superfície

14.03.7.1.1 - Por ranhuragem

14.03.7.1.2 - Por escovagem

14.03.7.1.3 - Por denudagem química

14.03.7.1.4 - Por incrustação de gravilhas

14.03.7.2 - Varões de aço em juntas

14.03.7.2.1 - Varão de transferência em juntas transversais de retracção, incluindo tratamento

14.03.7.2.2 - Varão de transferência em juntas transversais de dilatação, incluindo acessórios

14.03.7.2.3 - Varão de ligação em juntas longitudinais

14.03.7.3 - Execução de juntas 14.03.7.3.1 - Por serragem

14.03.7.3.1.1 - Transversais

14.03.7.3.1.2 – Longitudinais

14.03.7.3.2 - Utilizando outras técnicas 14.03.7.3.2.1 -

Transversais

14.03.7.3.2.2 - Longitudinais

14.03.7.3.2.3 - Longitudinais, junto à caleira ou valeta da drenagem do separador

14.03.7.4 - Selagem de juntas

14.03.7.4.1 - Selantes aplicados a quente

14.03.7.4.2 - Selantes aplicados a frio **14.03.7.4.3**

- Perfis de selagem pré-moldados

14.03.7.5 - Separação entre a laje da camada de desgaste e a base

14.03.7.5.1 - Com folha de polietileno

14.03.7.5.2 - Com emulsão sobre cinzas ou areias

14.03.7.5.3 - Com revestimento superficial simples

14.03.7.5.4 - Com outras técnicas

14.03.7.6 - Aplicação de produto filmogénico de cura

14.03.7.7 - Betão poroso na interface entre a laje e a berma

14.03.7.8 - Betão poroso na interface entre a laje e a berma, incluindo dreno

14.03.7.9 - Camada drenante em berma com 0,10 m de espessura

14.03.7.9.1 - Em betão poroso

14.03.7.9.2 - Em material granular de granulometria extensa com redução de 50% na fracção 0/6

14.03.7.10 - Impermeabilização da fundação da berma

14.03.7.10.1 - Com geotêxtil impregnado com emulsão

14.03.7.10.2 - Com outras técnicas

14.03.7.11 - Vigas de ancoragem em pavimento de betão armado contínuo

No Capítulo 15 deste Caderno de Encargos serão descritas as especificações construtivas para a execução dos trabalhos descriminados neste capítulo relativos

aos pavimentos rígidos (pavimentos em camadas de betão hidráulico – rubricas 14.03.7.1 a 14.03.7.11).

14.03.7.1 - Acabamento da superfície

14.03.7.1.1 - Por ranhuragem

14.03.7.1.2 - Por escovagem

14.03.7.1.3 - Por denudagem química

14.03.7.1.4 - Por incrustação de gravilhas

14.03.7.2 - Varões de aço em juntas

As condições a que deve obedecer a colocação em obra dos varões de aço para utilização em juntas de pavimentos rígidos constam do Decreto-Lei n.º 390/2007 de 10 de Dezembro.

O aço deve ser de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, argila, óleo ou ferrugem solta, e deve obedecer ao indicado no item anterior.

As Normas Europeias que definem os requisitos para os varões de aço (varões de transferência e varões de ligação) para pavimentos em betão hidráulico são as seguintes:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais;
- NP EN 13877-2 Pavimentos em betão – Parte 2: Requisitos funcionais para pavimentos em betão;
- NP EN 13877-3 Pavimentos em betão – Parte 3: Especificações relativas aos passadores utilizados nos pavimentos em betão.

14.03.7.2.1 - Varão de transferência em juntas transversais de retracção, incluindo tratamento

14.03.7.2.2 - Varão de transferência em juntas transversais de dilatação, incluindo

acessórios

O varão de transferência (passador) é um varão de aço liso que se prolonga através de uma junta de pavimentos em betão hidráulico para o interior de uma laje contígua, de forma a melhorar a transferência de carga e a evitar desalinhamentos.

A junta de retracção é uma ranhura moldada ou cortada num pavimento para criar uma secção enfraquecida e para controlar a localização das fissuras resultantes da variação dimensional da estrutura.

A junta de dilatação é uma separação entre lajes do pavimento preenchida com um material compressível.

Os varões de transferência devem ser de aço macio, rectilíneos, desprovidos de nervuras ou de outras irregularidades e ter uma resistência mínima de 250 MPa. As extremidades deslizantes devem ser serradas de modo a evitar saliências em relação ao diâmetro normal do varão.

Os varões serão tratados em dois terços do seu comprimento com um filme betuminoso fino ou uma folha plástica fina para impedir a sua aderência ao betão, permitindo o seu livre deslocamento no interior da laje. A espessura média do tratamento não deverá ser superior a 1,25 mm.

Quando os varões forem instalados em juntas de dilatação a extremidade correspondente à parte tratada será protegida por uma cápsula de comprimento entre 50 e 100 mm e o espaço livre, preenchido por material compressível, terá um comprimento nunca inferior à do material de preenchimento da junta.

14.03.7.2.3 - Varão de ligação em juntas longitudinais

O Varão de ligação é um varão de aço utilizado para manter as juntas longitudinais de pavimentos em betão hidráulico fechadas.

Os varões de ligação a utilizar devem respeitar, no mínimo, as classes indicadas no Quadro 14.03.7a:

Quadro 14.03.7a – Varão de ligação – Classe mínima	
Tipo de Varão	**Classe, mínima**
Liso	B250
Alta aderência	B500

Devem, para todas as aplicações, ser tomadas medidas de protecção contra a corrosão dos aços.

14.03.7.3 - Execução de juntas 14.03.7.3.1 - Por serragem

14.03.7.3.1.1 - Transversais
14.03.7.3.1.2 – Longitudinais

14.03.7.3.2 - Utilizando outras técnicas 14.03.7.3.2.1 -

Transversais

14.03.7.3.2.2 - Longitudinais

14.03.7.3.2.3 - Longitudinais, junto à caleira ou valeta da drenagem do separador

14.03.7.4 - Selagem de juntas

As Normas Europeias que definem os requisitos dos produtos de selagem para juntas para pavimentos em betão hidráulico são as seguintes:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais;
- NP EN 14188-1 Produtos de selagem para juntas – Parte 1: Requisitos para selantes

aplicados a quente;

- NP EN 14188-2 Produtos de selagem para juntas – Parte 2: Requisitos para selantes aplicados a frio;
- NP EN 14188-3 Produtos de selagem para juntas – Parte 3: Requisitos para perfis de selagem pré-moldados.

Junta é uma descontinuidade vertical entre lajes adjacentes do pavimento em betão hidráulico ou entre o pavimento e uma camada betuminosa adjacente, criada para conferir alguma capacidade de movimento.

Produtos de selagem de juntas (selantes) são materiais que, quando aplicados num estado uniforme, selam as juntas por aderência à sua superfície interior de modo a prevenir o acesso de água ou de substâncias prejudiciais.

14.03.7.4.1 - Selantes aplicados a quente
14.03.7.4.2 - Selantes aplicados a frio **14.03.7.4.3**
- Perfis de selagem pré-moldados

O selante aplicado a quente é um material termoplástico ou termofixo que é aquecido até à temperatura adequada de aplicação, previamente à sua colocação na junta.

O perfil de selagem pré-moldado é um perfil em borracha extrudida e vulcanizada que é aplicado mecanicamente na junta, selando-a por compressão.

Os selantes devem ser suficientemente compressíveis de modo a permitir a dilatação das lajes, sem contudo fluírem para o exterior. Os selantes devem apresentar a elasticidade necessária para recuperar a maior parte do volume inicial após compressão e serem ainda suficientemente impermeáveis para impedir a penetração da água exterior.

14.03.7.5 - Separação entre a laje da camada de desgaste e a base

14.03.7.5.1 - Com folha de polietileno

A folha de plástico a aplicar como separação entre a camada de betão pobre e a laje de betão hidráulico terá que possuir resistência que permita a circulação do equipamento sem se romper.

14.03.7.5.2 - Com emulsão sobre cinzas ou areias **14.03.7.5.3** - Com revestimento superficial simples **14.03.7.5.4** - Com outras técnicas

14.03.7.6 - Aplicação de produto filmogénico de cura

Os produtos filmogénicos de cura são produtos aplicáveis na superfície do betão acabado de colocar com o objectivo de minimizar a perda de humidade durante a presa e endurecimento do betão e, no caso de produtos pigmentados, para minimizar o aumento de temperatura do betão por exposição aos raios solares.

Os produtos de cura devem cumprir os requisitos presentes nas seguintes Normas Europeias:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais;
- EN 14754-1 Curing compounds – Test methods – Part 1: Determination of water retention efficiency of common curing compounds.

Estes produtos devem ter a consistência adequada para que possam ser facilmente aplicados por pulverizador numa camada uniforme a uma temperatura superior a 4ºC. Deverão ainda aderir ao betão fresco de tal modo que não se deteriorem durante a sua aplicação devendo formar uma película contínua quando aplicado na dose especificada.

Uma vez seca, a película formada deverá ser contínua, flexível, e sem roturas ou fendas visíveis e deverá permanecer intacta pelo menos 7 dias após a sua aplicação.

O produto líquido filmogénico pigmentado, não deverá entrar em reacção com o betão, em particular com a água e os iões de cálcio.

A composição e componentes destes produtos devem ser tal que se verifiquem as seguintes condições:

- A fracção volátil do produto será um material não tóxico não facilmente inflamável;
- O produto deve ter uma perda de água inferior a 0,055 g/cm2 às 72 horas;
- O produto deve ter um poder reflector da luz natural de 60% relativamente ao dióxido de magnésio;
- A taxa de aplicação do produto será superior a 200 ml por m^2.

14.03.7.7 - Betão poroso na interface entre a laje e a berma

Os agregados para betão devem seguir os requisitos definidos no Quadro 14.03.6b.

Devem ainda ser respeitados os seguintes requisitos constantes do Quadro 14.03.7b:

Quadro 14.03.7b – Betão poroso – Características dos materiais e da mistura

Requisitos / Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Betão poroso**
Agregado	Los Angeles, max	NP EN 1097-2	%	40
Ligante	Quantidade de ligante, mínima	-	kg/m^3	180
Mistura	Resistência à compressão, mínima (7 dias)	NP EN 12390-3	MPa	3
	Porosidade, mínima	-	%	22

14.03.7.8 - Betão poroso na interface entre a laje e a berma, incluindo berma

Ver o especificado na rubrica 14.03.7.7.

14.03.7.9 - Camada drenante em berma com 0,10 m de espessura

14.03.7.9.1 - Em betão poroso

Ver o especificado na rubrica 14.03.7.7.

14.03.7.9.2 - Em material granular de granulometria extensa com redução de 50% na fracção 0/6

Ver o especificado em 14.03.1.

14.03.7.10 - Impermeabilização da fundação da berma

14.03.7.10.1 - Com geotêxtil impregnado com emulsão

14.03.7.10.2 - Com outras técnicas

14.03.7.11 - Vigas de ancoragem em pavimento de betão armado contínuo

14.03.8 - Regas betuminosas de impregnação, colagem ou cura

14.03.8.1 - Rega de impregnação betuminosa 14.03.8.1.1 -

Com emulsão betuminosa Especificações mencionadas

no Quadro 14.03.0-4h.

14.03.8.2 - Rega de colagem

14.03.8.2.1 - Com emulsão betuminosa Especificações

mencionadas no Quadro 14.03.0-4h. **14.03.8.2.2** - Com emulsão modificada Especificações mencionadas no Quadro 14.03.0-4i.

14.03.8.3 - Rega de cura

14.03.8.3.1 - Com emulsão betuminosa Especificações mencionadas no Quadro 14.03.0-4h.

14.03.9 - Trabalhos especiais de pavimentação

O material fornecido, dando cumprimento às disposições regulamentares, Decreto - Lei 4/2007 de 8 de Janeiro, quando aplicável, deve exibir a marcação CE, ser acompanhado de documentação comprovativa de conformidade da mesma designadamente declaração de conformidade CE emitida pelo fabricante e certificado de conformidade CE emitido por organismo notificado, atestando a observância do sistema de conformidade estabelecido e dos requisitos técnicos aplicáveis. Deve ainda ser apresentada ficha técnica de produto e boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

Na execução dos trabalhos a seguir discriminados, envolvendo a remoção, o transporte a vazadouro e eventual depósito de produtos, designadamente rubricas **14.03.9.1,**

14.03.9.2 e 14.03.9.8, quando aplicável, deve ser cumprido o disposto nos Decreto – Lei 46/2008 de 12 de Março, (aprova o regime de gestão de resíduos de construção e demolição) e Decreto – Lei 152/2002 de 23 de Maio, (aplicado a aterros destinados à deposição de resíduos) e demais legislação vigente aplicável.

14.03.9.1 - Fresagem de camadas de pavimentos existentes remoção e transporte a vazadouro dos produtos escavados ou reutilização, conforme definido em projecto A metodologia de execução dos trabalhos é descrita no Capítulo 15.03.

14.03.9.2 - Saneamentos em pavimentos existentes, incluindo escavação, remoção e transporte a vazadouro dos produtos escavados, eventual indemnização por depósito e o preenchimento de acordo com o definido em projecto

A metodologia de execução dos trabalhos é descrita no Capítulo 15.03.

14.03.9.3 - Escarificação/demolição e recompactação de pavimentos existentes, de acordo com a espessura definida em projecto

A metodologia de execução dos trabalhos é descrita no Capítulo 15.03.

14.03.9.4 - Enchimento em agregado britado de granulometria extensa, para regularização e/ou reperfilamento de pavimentos existentes

Os requisitos/propriedades aplicáveis aos agregados são estipulados no Quadro 14.03.1b para camadas em agregado britado de granulometria extensa com características de base.

14.03.9.5 - Selagem e/ou elemento retardador da propagação de fissuras em pavimentos

14.03.9.5.1 - Com misturas betuminosas

Os requisitos/propriedades aplicáveis são especificados em 14.03.2, conforme definido em projecto.

14.03.9.5.2 - Com slurry-seal

Os requisitos/propriedades aplicáveis são especificados em 14.03.4 – Materiais para Tratamentos Superficiais.

14.03.9.5.3 - Com microaglomerado a frio

Os requisitos/propriedades aplicáveis são especificados em 14.03.4 – Materiais para Tratamentos Superficiais.

14.03.9.5.4 - Com revestimentos superficiais

Os requisitos/propriedades aplicáveis são especificados em 14.03.4 – Materiais para Tratamentos Superficiais.

14.03.9.5.5 - Geotêxtil impregnado

1. Geotêxtil para interface retardadora da propagação de fissuras

Os requisitos/propriedades aplicáveis a geotêxteis com funções de interface retardadora da propagação de fissuras são especificados na prEN 15381 *Geotextiles and geotextiles-related products – Characteristics required for use in pavements and asphalt overlays*.

A Norma supramencionada encontra-se em fase final de aprovação, pelo que após entrada em vigor, o material fornecido deverá cumprir os requisitos/propriedades definidos neste documento normativo e disposições inerentes à marcação CE.

A prEN 15381 inclui por referência, disposições relativas a outras normas. São a seguir enunciadas algumas das referências normativas constantes do documento:

- EN 12224 Geotextiles and geotextiles-related products – Determination of the resistance to the weathering;
- NP EN ISO 10319 Geotexteis - Ensaios de tracção em tiras largas;
- EN ISO 3146 Plastics – Determination of melting behaviour (melting temperature or melting range) of semi-crystalline polymers by capillary tube and polarizing- microscope methods;
- EN ISO 10318 Geosynthectics – Terms and definitions
- EN ISO 12236 Geosynthectics – Static puncture test (CBR Test)

A etiquetagem do geotêxtil deverá especificar por unidade fornecida, de acordo com a NP EN ISO 1032 Geotêxteis e produtos relacionados – Identificação em Obra, a seguinte informação:

- o fabricante e o fornecedor;
- o nome do produto;
- a designação comercial;
- a identificação da unidade;
- a massa nominal bruta da unidade, em quilogramas (kg);
- as dimensões nominais da unidade (do material não do produto embalado):
  - rolo: comprimento x largura (ambos em m);
  - outros elementos: número de telas x comprimento x largura (ambos em m) ou área coberta pelo produto;
- a massa nominal por unidade de área em gramas por metro quadrado, determinada de acordo com a EN 965;
- o(s) tipo(s) de polímero(s) (matéria prima) utilizados em maior percentagem (para cada componente);
- a classificação do produto utilizando os termos definidos na ISO 10318.

Adicionalmente, deve haver meios de identificação inequívoca do produto na fase de instalação, se o mesmo não estiver contido na embalagem original.

O nome e o tipo do geotêxtil deve ser marcado de forma visível e indelével no produto, por exemplo, através de impressão ao longo do bordo. A marcação deve ser facilmente legível e suficientemente durável para permitir a sua identificação na fase de instalação e deverá repetir-se a intervalos regulares de no mínimo 5 metros.

O geotêxtil a utilizar como base impregnável na constituição de interfaces retardadoras do processo de propagação de fissuras, deverá estar de acordo

com as características definidas em projecto, ser submetido à aprovação prévia da fiscalização e em caso de omissão deverá cumprir os seguintes requisitos:

- Ser insensível à acção de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos.

- Conter estabilizadores e/ou inibidores adicionados à sua base 14para melhorar a resistência dos seus filamentos à deterioração por exposição à radiação solar e calor.
- Massa por unidade de área ..... 100 a 150 g/m^2

EN ISO 9864 *Geosynthetics –Test method for the determination of mass per unit of area of Geotextiles and geotextiles-related products*

- Resistência à tracção, mínima (EN ISO 10319).....8 kN/m
- Alongamento, mínimo (EN ISO 10139).....50%
- Espessura, a 2 KN/m^2, mínima (EN 964/1) ..... 1 mm
- Retenção de betume (TASK FORCE 25 (US FHWA)) [(a)] .....0,9 a 1,3 l/m^2
- Ponto de fusão, mínimo (ASTM D 276) [(b)] ..... 150 ºC

[(a)] Após aprovação da prEN 15381 a metodologia de cálculo deverá ser acordo com o Anexo C

[(b)] Após aprovação da prEN 15381 a metodologia de cálculo deverá ser acordo com a EN ISO 3146

- As condições de armazenamento devem assegurar a conformidade dos produtos. Não são permitidos locais com possível formação de gelo ou embebição em água. Os geotêxteis deverão estar protegidos da exposição solar, sais minerais e poeiras. Até à sua utilização, os rolos deverão permanecer embalados em plástico opaco;

- No caso de ter havido deficiências no transporte, armazenamento ou manuseamento, com rotura do plástico protector, será necessário eliminar as primeiras espiras do rolo afectado.

- Deverão aplicar-se geotêxteis não tecidos, agulhados e de filamento contínuo.

- A utilização de geotêxteis termoligados não é permitida no presente domínio específico, a menos que se trate de material já impregnado, com ligante betuminoso adequado, em fase de fabrico; neste caso, deverá o Adjudicatário solicitar do fabricante uma listagem de aplicações realizadas com sucesso, que possibilite à Fiscalização uma tomada de decisão melhor fundamentada.

2. Ligante

O Quadro 14.03.0-4i especifica os requisitos/propriedades aplicáveis ao ligante a utilizar.

14.03.9.5.6 - Argamassa com betumes modificados

Os Quadros 14.03.2g e 14.03.2j especificam os requisitos/propriedades da mistura.

14.03.9.5.7 - Membrana de betume modificado com borracha

Na execução deste elemento retardador da propagação de fissuras poderá ser utilizado um ligante com alta ou média percentagem de borracha (BBA ou BBM) que deverá ser definida em projecto em função da especificidade da obra e do estado da superfície do pavimento.

Ligantes – betume base e betume modificado com de borracha

O Quadro 14.03.0-4a especifica os requisitos/propriedades aplicáveis ao betume base a modificar, de penetração nominal 50/70, de acordo com a NP EN 12591.

Os Quadros 14.03.0-4e e 14.03.0-4g especificam os requisitos/propriedades aplicáveis ao betume modificado com borracha respectivamente com média e alta percentagem de borracha na modificação do betume.

Granulado de borracha

Os requisitos/propriedades aplicáveis ao granulado com borracha estão especificados em 14.03.0-4.4.2 e no Quadro 14.03.0-4f.

Agregados

Os requisitos/propriedades aplicáveis aos agregados são estipulados em 14.03.1. O Quadro 14.03.9a especifica o fuso granulométrico de referência.

Quadro 14.03.9a – Membrana BB (A/M) - Fuso granulométrico	
Dimensão nominal da abertura dos peneiros (mm)	**Percentagem de passados, em massa (%)**
12,5	100
10	85 - 100
4	0 - 5
0,500	≤ 0,5
0,063	≤ 0,5
Referência normativa: NP EN 13043 e NP EN 933–2	

Taxas de aplicação de referência

As taxas de aplicação do ligante modificado deverão ser definidas em projecto em função das condições da superfície de aplicação e especificidade da obra. A aferição em obra da adequabilidade das taxas às condições existentes poderá implicar a alteração desses valores. São indicadas taxas de aplicação de referência para ligante com média e alta percentagem de borracha.

Quadro 14.03.9b - Membrana BB (A/M) - Taxas de aplicação de referência do ligante	
Média percentagem de borracha (kg/m^2)	**Alta percentagem de borracha (kg/m^2)**
1,8 – 2,5	≥ 2,5

14.03.9.5.8 - Produtos de selagem a quente de fissuras

Os produtos selantes a utilizar em trabalhos de pavimentação, designadamente selagem de fissuras, deverão ser resistentes a condições atmosféricas adversas, à erosão química de óleos, combustíveis e tintas de sinalização horizontal, mantendo as suas características de elasticidade e funções de impermeabilização.

O desempenho funcional dos produtos deverá manter-se inalterável para toda a gama de temperaturas expectável para a superfície do pavimento.

Os requisitos/propriedades aplicáveis aos produtos selantes a quente são especificados na Norma Europeia:

- EN 14188-1 *Joint fillers and sealants - Part 1: Specification for hot applied sealants*

Esta norma classifica os produtos selantes de acordo com a elasticidade e resistência aos combustíveis.

O Quadro 14.03.9c especifica um conjunto de requisitos/propriedades para produtos selantes a quente de elevada elasticidade e resistência a combustíveis (tipo F1), constantes da EN 14188-1:

Quadro 14.03.9c - Produtos Selantes

Requisitos/Propriedades	Referência normativa	unidade	valor
Temperatura de amolecimento anel e bola	EN 1427	Cº	> 85
Penetração a 25º C, 5s,150g	EN 13880-2	0,1mm	40 a 130
Resiliência a 25º C	EN 13880-3	%	≥ 60
Fluência a 60º	EN 13880-4	mm	≤ 4

14.03.9.6 - Reposição de pavimentos, designadamente em zonas de abertura de valas para instalação de redes de serviços públicos ou outros

Os requisitos/propriedades aplicáveis são os definidos para os materiais constituintes das camadas a repor.

14.03.9.7 - Pavimentação de passeios, separadores ou ilhas direccionais, incluindo fundação

14.03.9.7.1 - Em betonilha

Os requisitos/propriedades aplicáveis aos materiais constituintes (ligante hidráulico, agregados, água e aditivos ou adições) são especificados em 14.03.1 e 14.03.5.

A metodologia de execução dos trabalhos é descrita no Capítulo 15.03.

14.03.9.7.2 - Em lajetas ou blocos de betão

Os blocos de betão deverão cumprir os requisitos constantes da Norma Europeia:

- EN 1338 *Concrete paving blocks - Requirements and test methods*

As lajetas deverão cumprir os requisitos constantes da Norma Europeia:

- EN 1339 *Concrete paving flags - Requirements and test methods*

Os requisitos/propriedades aplicáveis aos materiais constituintes do assentamento/fundação (ligante hidráulico, agregados e água….) são especificados em 14.03.1 e 14.03.5.

A metodologia de execução dos trabalhos é descrita no Capítulo 15.03.

14.03.9.7.3 - Em calçada

O material fornecido deverá estar de acordo com a Norma Europeia:

- EN 1342 - *Slabs of natural stone for external paving – Requirements and test methods*

Os requisitos granulométricos aplicáveis ao agregado fino e areia para assentamento são especificados no Quadro 14.03.1c.

A metodologia de execução dos trabalhos é descrita no Capítulo 15.03.

14.03.9.8 - Remoção de pavimentos existentes, incluindo fundação e lancis, carga, transporte e colocação em vazadouro dos produtos sobrantes e eventual indemnização por depósito

A metodologia de execução dos trabalhos é descrita no Capítulo 15.03.

14.03.9.9 - Enchimento e regularização de bermas em solos seleccionados

O Quadro 14.03.1a especifica os requisitos/propriedades aplicáveis aos solos com características de sub-base.

14.03.9.10 - Ranhuragem transversal para melhoramento das condições de drenagem superficial, com profundidade média de 1 a 3 cm e 0,8 cm de largura.

14.03.10 – Misturas recicladas

Na execução dos trabalhos de reciclagem e reutilização enunciados neste documento deve ser cumprido o disposto nos Decreto – Lei 46/2008 de 12 de Março, (aprova o regime de gestão de resíduos de construção e demolição) e Decreto – Lei 152/2002 de 23 de Maio (aplicado a aterros destinados à deposição de resíduos) e demais legislação vigente aplicável.

As metodologias de reciclagem consideradas neste Caderno de Encargos são as a seguir discriminadas:

14.03.10.1 – Mistura reciclada "in situ" a frio, na espessura definida no projecto:

14.03.10.1.1 – Mistura reciclada "in situ" com cimento

14.03.10.1.2 – Mistura reciclada "in situ" com emulsão

14.03.10.2 – Mistura reciclada a quente em central

14.03.10.3 – Mistura reciclada semi-quente em central

Poderão ainda ser adoptados outros métodos, em função da especificidade da obra e equipamentos disponíveis, definidos em projecto ou propostos em fase de obra, devendo neste caso ser objecto de aprovação pela fiscalização.

Os materiais a incorporar nas misturas recicladas, dando cumprimento às disposições regulamentares (Decreto - Lei 4/2007 de 8 de Janeiro) devem exibir, quando aplicável, a marcação CE, ser acompanhados de documentação comprovativa de conformidade da mesma designadamente declaração de conformidade CE emitida pelo fabricante e certificado de conformidade CE emitido por organismo notificado. Considera-se ainda necessária a apresentação da ficha técnica de produto e boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

No sentido da optimização da gestão dos materiais, prolongando o seu ciclo de vida e criando condições de sustentabilidade devem as soluções de reabilitação de pavimentos privilegiar o recurso a metodologias de reciclagem e/ou reutilização dos materiais.

Para áreas superiores a 70 000m2 devem ser objecto de estudo (viabilidade técnica e financeira), com carácter de obrigatoriedade, soluções de reabilitação preconizando a reutilização e/ou reciclagem dos materiais existentes.

14.03.10.1.1 – Mistura reciclada “in situ” com cimento

A reciclagem *in situ* com cimento de um pavimento é um processo de rejuvenescimento/reforço de pavimento no qual se preconiza a reutilização parcial ou integral dos materiais constituintes do pavimento, misturas betuminosas e

materiais granulares, que após submetidos a um processo de desagregação por fresagem são misturados e homogeneizados com cimento, água e eventualmente com aditivos e agregado, que por sua vez são convenientemente espalhados e compactados. É contudo mais habitual o tratamento de materiais granulares visto que a presença de materiais reciclados de misturas betuminosas provoca uma ligeira diminuição a resistência da mistura.

A espessura recomendada das camadas tratadas com esta técnica é da ordem dos 20 a 30cm, aceitando espessuras inferiores desde que devidamente justificadas tecnicamente.

É obrigatório ser definido em projecto a espessura a reciclar.

1. Materiais

Os materiais a incorporar na mistura deverão cumprir os requisitos preconizado no ponto 14.03.0, bem como os requisitos adicionais abaixo indicados:

Cimento

O tipo de cimento e classe de resistência do cimento deverá ser definida em projecto tendo em conta as características do material fresado e dos parâmetros a obter. Quando não definido, recomenda-se o uso de cimentos de classe de resistência baixos, com de menor calor de hidratação por forma a minimizar a ocorrência de fendas de retracção. Como tal é usual a utilização de cimentos de classe de resistência 32,5, com início de presa superior a duas horas.

Aditivos

Será obrigatório a utilização de aditivos retardadores de presa sempre que a temperatura ambiente seja superior a 30 ºC. Poderão ser utilizados outros tipos de aditivos com vista à obtenção de uma melhor trabalhabilidade e características da mistura desde que autorizado pela fiscalização.

Agregado

Quando previsto a utilização de agregado para a correcção granulométrica este deve possuir características idênticas aos dos materiais granulares utilizados em camadas similares, devendo ser previamente aprovado pela fiscalização.

Material fresado

O material fresado deve estar isento de matéria orgânica e de outros produtos que possam afectar a presa do cimento, bem como os seus agregados não devem apresentar reactividade potencial dos alcalis com o cimento. Deve cumprir ainda os seguintes requisitos do Quadro 14.03.10.1.1a.

Quadro 14.03.10.1.1a - Requisitos/propriedades do material fresado

Propriedades	Valores
Limite de liquidez	< 35
Índice de Plasticidade	≤ 15
Dimensão máxima	< 80mm
Percentagem de material passada no peneiro 4mm	> 30%

Nota: Poder-se-á contudo utilizar material que não cumpra os parâmetros preconizados para os limites de consistência desde que se proceda a um tratamento prévio da mistura com cal, situação que deverá ser devidamente fundamentada e comprovada com estudos laboratoriais. Para além disso, caso a dimensão máxima do material fresado seja superior a 80mm, deverão ser adoptados procedimentos que garantam a eliminação dos elementos de maior dimensão. No caso da quantidade de material passada no peneiro 4mm ser inferior a 30% deverá ser incorporado um agregado para melhoramento da granulometria do material.

2. Mistura

Uma vez que as características da mistura estarão directamente relacionadas com as dos materiais constituintes das camadas a reciclar, estas deverão ser definidas em projecto nas cláusulas técnicas especiais, devendo por sua vez a dosagem de cimento ser ajustada em função da resistência pretendida. São indicados de seguida no Quadro 14.03.10.1.1b os valores mínimos a respeitar na formulação da mistura.

Quadro 14.03.10.1.1b – Requisitos mínimos da mistura reciclada com	
Requisitos	Resultados
Dosagem de	> 3%
..	> 2,5

Nota: A moldagem dos provetes deverá executada de acordo com a NLT 310 e ensaio de compressão simples de acordo NLT 305. Os provetes deverão ser sempre moldados para 97% de compactação em relação ao ensaio Proctor modificado uma vez que será este o nível de compactação mínimo a atingir em obra.

O período de trabalhabilidade da mistura deverá ser ajustado em função do tipo de intervenção e método construtivo, devendo este ser determinado de acordo com a norma EN 41240. Este período não deve ser inferior a duas horas em condições normais de execução, devendo passar a três horas quando o trabalho seja executado por faixas ou quando haja outro tipo de condicionalismos.

14.03.10.1.2 – Mistura reciclada "in situ" com emulsão

Trata-se de um processo similar ao anterior onde é utilizada a emulsão betuminosa como aglutinante em alternativa ao cimento bem outros componentes como água e eventualmente aditivos. Uma outra diferença relativamente à reciclagem com cimento são as espessuras das camadas a tratar que são menores, sendo 90% desta espessura constituída por misturas betuminosas. Devem ser preferencialmente recicladas camadas betuminosas completas, podendo penetrar 1cm na camada inferior se tratar de camada em mistura betuminosa. Caso não seja possível deverá ser evitado que fiquem sem tratar misturas betuminosas com espessuras inferiores a 3cm.

A espessura recomendada das camadas tratadas com esta técnica é da ordem dos 6 a 12cm, aceitando-se espessuras superiores desde que devidamente justificadas tecnicamente.

É obrigatório ser definido em projecto a espessura a reciclar.

Onde sejam identificadas zonas com deformações plásticas não será permitida a reciclagem do pavimento. Nestes locais o material poderá ser substituído por material fresado de outra proveniência desde que previamente autorizado pela fiscalização.

1. Materiais

Os materiais a incorporar na mistura, nomeadamente emulsão betuminosa, água e aditivos, deverão cumprir os requisitos preconizado no ponto 14.03.0, bem como os requisitos adicionais abaixo indicados:

Emulsão betuminosa

O tipo de emulsão a utilizar deverá ser definida em projecto, tendo em conta as características do material fresado, no entanto é usual a utilização de emulsões de rotura lenta.

Material fresado

A granulometria do material fresado deve ser definida no projecto, devendo contudo enquadrar-se num dos fusos do Quadro 14.03.10.1.2a.

Quadro 14.03.10.1.2a - Material Betuminoso Recuperado - Fusos granulométricos		
Dimensão dos peneiros (mm)	**Percentagem de material passado (%)**	
	Fuso I	Fuso II
40	100	-
32	90 - 100	100
20	69 - 95	80 - 100
12,5	52 - 82	62 - 89
8	40 - 70	49 - 77
4	25 - 53	31 - 58
2	15 - 40	19 - 42
0,500	2 - 20	2 - 20
0,250	0 - 10	0 - 10
0,063	0 - 3	0 - 3

Em principio o Fuso I será recomendável para camadas com espessuras superiores a 10cm e o Fuso II para camadas com espessuras inferiores, da ordem dos 6 a10cm.

Aditivos

Será permitida a utilização de aditivos, particularmente aqueles que permitam controlar a rotura da emulsão ou melhorar as características da mistura. Isto desde que o comportamento seja garantido pelo fabricante e mereça a aprovação da fiscalização. Quando utilizados devem ser referidos no estudo de formulação, com a indicação da dosagem utilizada e disponibilizada a respectiva ficha técnica.

2. Mistura

As características da mistura reciclada com emulsão deverão ser definidas em projecto tendo em conta a especificidade da obra. No entanto no Quadro 14.03.10.1.2b são indicados alguns requisitos mínimos.

Quadro 14.03.10.1.2b – Requisitos mínimos para a mistura reciclada com emulsão	
Requisitos	**Resultados**
Granulometria	Enquadrada no Fuso I ou Fuso II
Percentagem de betume residual	< 1,5%
Resistência à compressão simples a seco	> 2,5 ou >3 MPa
Resistência à compressão simples após imersão	> 2 ou > 2,5 Mpa
Resistência Conservada	> 70% ou > 75%

Ou seja, em termos granulométricos, a mistura deve enquadrar-se num dos fusos atrás mencionados tendo em conta a espessura da camada a reciclar. Para além disso, a dimensão máxima da mistura (dimensão do peneiro que retém mais de dez por cento em massa) deve ser inferior a 1/3 da espessura da camada a tratar. A percentagem de betume residual a adicionar à mistura deverá ser resultante de um estudo de formulação, por forma a que sejam obtidas as características de resistência desejadas. Os valores dos ensaios de imersão-compressão, conduzidos segundo a norma NLT – 162, deverão ter em conta o tipo de tráfego, preconizando-se a adopção dos valores mais elevados para as situações de tráfego mais exigente (T1/T0). Do mesmo modo, para a resistência conservada e para situações de tráfego mais exigente, deverá ser adoptado o valor mais alto apresentado no quadro.

Na moldagem dos provetes deverá ser seguida a norma NLT-161 com uma cura de três dias a cinquenta graus (50º C). Para melhoramento da resistência conservada poderão ser adicionados produtos tais como cal ou cimento, desde que a dosagem utilizada não seja superior a1%.

Existem contudo outras situações em que há necessidade de adição de material correctivo, tal como, cal ou cimento. Esta adição é particularmente importante para reduzir a sensibilidade à água da camada reciclada quando esta é formada não só por misturas betuminosas como também por material proveniente de camadas granulares subjacentes. Nestas situações, por norma as espessuras das camadas a tratar poderão ser ligeiramente superiores, bem como a dosagem de cimento também poderá ser superior, da ordem dos 2%.

14.03.10.2 – Mistura reciclada a quente em central

A técnica de reciclagem a quente em central consiste na incorporação de resíduos de misturas betuminosas (RA – *reclaimed asphalt*) para fabricação de misturas betuminosas a quente. A Norma Europeia aplicável a estes resíduos é a EN 13108-8 *Bituminous mixtures – Material specifications – Part 8: Reclaimed asphalt.*

As misturas betuminosas recuperadas (RA) podem ser provenientes da desagregação de pavimentos betuminosos por fresagem e/ou demolição (extracção de placas de pavimento posteriormente britadas) ou materiais excedentários da produção de misturas betuminosas.

Não devem ser utilizados materiais provenientes de pavimentos com patologias muito gravosas designadamente com deformações plásticas.

É obrigatório ser definido em projecto a espessura da camada reciclada a quente em central.

Nota: Não é permitida a utilização de resíduos com materiais/componentes que possam constituir algum perigo para o ambiente sendo designadamente interdita, conforme legislação em vigor, a utilização de resíduos de misturas betuminosas que contenham alcatrão. A suspeita da existência deste material implica a realização de ensaios para despistagem do produto.

1. Materiais

1.1 Misturas betuminosas recuperadas - RA

A identificação e classificação do RA, como constituinte das misturas betuminosas fabricadas a quente, deve ser realizada de acordo com os requisitos especificados na Norma 13108-8 *Bituminous mixtures – Material specifications – Part 8: Reclaimed asphalt.*

As especificações/propriedades definidas e a declarar quando requeridas, para a caracterização dos stocks de misturas betuminosa recuperadas., referem-se fundamentalmente ao ligante, aos agregados e à matéria estranha.

1.1.1 Identificação granulométrica

A identificação das misturas betuminosas recuperadas é feita através da expressão:

U RA d/D

U – menor dimensão em mm do peneiro em que passam 100% das partículas das misturas betuminosas recuperadas

RA - designação para as misturas betuminosas recuperadas correspondente à terminologia em inglês *reclaimed asphalt*

d – menor dimensão do agregado em mm, da mistura betuminosas recuperada, sendo quase invariavelmente igual a 0

D - maior dimensão do agregado em mm, da mistura betuminosas

recuperada O diâmetro D será o maior valor obtido das seguintes

condições:

a) Peneiro M/1,4, sendo M a menor dimensão do peneiro em que a percentagem de material passado é de 100%

b) Menor dimensão de peneiro em que a percentagem de material passado é de 85%

Exemplo: 40 RA 0/8mm – mistura betuminosa recuperada com dimensão máxima das partículas de 40mm e dimensão máxima do agregado de 8mm.

1.1.2 Matéria estranha

A presença, conteúdo e tipo de matéria estranha deve ser identificada e classificada em categorias.

A determinação do conteúdo em matéria estranha deve ser efectuada de acordo com a EN 12697 - 42 *Bituminous mixtures – Test methods for hot mix asphalt – Part 42: Amout of foreign matters in reclaimed asphalt*

Os materiais identificados como matéria estranha, de acordo com a EN 13108-8

Bituminous mixtures – Material specifications – Part 8: Reclaimed asphalt, dividem-se em dois grupos conforme a tipologia. O Quadro 14.03.10.2a enuncia os diferentes materiais e respetivos grupos.

Quadro 14.03.10.2a – Matéria estranha – Grupos de materiais

Grupo	Tipo de materiais
Grupo 1	Betão, incluindo produtos de betão Tijolos Material de sub-base (excluindo agregado natural) Metal
Grupo 2	Materiais sintéticos Madeira Plástico

As misturas betuminosas recuperadas (RA) devem ser classificadas, quanto à presença de matéria estranha, conforme as categorias definidas no Quadro 14.03.10.2b, em função da percentagem de conteúdo em materiais dos Grupos 1 e 2.

Quadro 14.03.10.2b – Presença de matéria estranha – Categorias		
	Conteúdo (%)	
Categorias	**Grupo 1**	**Grupo 2**
F1	≤ 1	≤ 0,1
F5	≤ 5	≤ 0,1
Fdec	Conteúdo e tipo de matéria estranha a declarar	
Referência normativa:	EN 13108-8 *Bituminous mixtures – Material specifications – Part 8: Reclaimed asphalt,*	

1.1.3 Ligante recuperado

A EN 13108-8 define especificações para misturas betuminosas recuperadas (RA) com os seguintes tipos de ligantes:

- Betumes de pavimentação de acordo com a Norma Europeia EN 12591 *Bitumen and bituminous binders – Specifications for paving grade bitumens*;
- Betumes modificados de acordo com a Norma Europeia EN 14023 *Bitumen and bituminous binders – Framework Specification for polymer modified bitumens;*
- Betumes duros de acordo com a Norma Europeia EN 13924 *Bitumes and bituminous binders, Specifications for hard paving grade bitumens*

A recuperação do ligante deve ser efectuada de acordo com a EN 12697-3 ou EN 12697- 4.

A caracterização das misturas betuminosas recuperadas em termos de propriedades do ligante deve ser feita de acordo com as categorias constantes do Quadro 14.03.10.2c.

Quadro 14.03.10.2c – Características ligante recuperado - Categorias				
Categorias	**Requisitos/propriedades**			
	Penetração (0,1mm)		**Temperatura de amolecimento anel e bola (ºC)**	
	Valor por amostra	**Valor médio das amostras**	**Valor por amostra**	**Valor médio das amostras**
P_{15}	≥ 10	≥ 15		
S_{70}			≤ 77	≤ 70
Pdec ou **Sdec**	Ligantes com valores, para as propriedades especificadas, não enquadráveis nos intervalos definidos (valores a declarar)			
Referência normativa:	A amostragem deve ser realizada de acordo com a EN 932-1 A penetração deve ser determinada de acordo com a EN 1426 A temperatura de amolecimento anel e bola deve ser determinada de acordo com a EN 1427 A viscosidade, quando requerida, deve ser determinada de acordo com a EN 12596.			

Nota: A presença de aditivos deve igualmente ser registada e identificada.

1.1.4 Homogeneidade do material betuminoso a reciclar

O material recuperado a incorporar no processo de produção deverá ser homogéneo, isento de materiais contaminantes e estar totalmente caracterizado de acordo com os critérios supramencionados. No sentido da obtenção de características de homogeneidade o material deverá ser, quando necessário, objeto de tratamento prévio em central (trituração, crivagem, eliminação de contaminantes…)

As tolerâncias admissíveis para o cumprimento da homogeneidade das misturas betuminosa recuperadas (material betuminoso a recuperar) são as constantes do Quadro 14.03.10.2d para o ligante e agregado após extração do ligante.

Quadro 14.03.10.2d – Tolerâncias sobre a fórmula de trabalho do material betuminosos a reciclar

Características		Unidade	Tolerância
Material passado nos peneiros	> 2 mm	% sobre a massa total do material a reciclar seco	± 5
	> 0,063 mm e ≤ 2 mm		± 3
	0.063 mm		± 1,5
Percentagem de ligante			± 0,4
Penetração do ligante recuperado		0,1 mm	± 4

Exigências de conformidade das misturas betuminosas recuperadas:

- A dimensão máxima das partículas de resíduo (U), determinada de acordo com a EN 933 - 1, deve ser inferior a 32 mm;
- O teor de humidade, determinado de acordo com a EN 12697 – 14, deve ser inferior a 5%

As misturas betuminosas que contenham na sua composição original adições modificadoras da reologia do ligante betuminoso ou do comportamento mecânico da mistura betuminosa (fibras ou outros componentes) deverão ser objecto de estudo especial.

1.2 Agregados

As características dos agregados a utilizar devem cumprir os requisitos exigidos neste Caderno de Encargos para as misturas betuminosa a quente atendendo aos diferentes domínios de utilização.

1.3 Ligante

As características do ligante a utilizar devem cumprir os requisitos exigidos neste Caderno de Encargos para as misturas betuminosa a quente atendendo ao definido em projecto e ao estudo de formulação.

1.4 Aditivos

Poderá verificar-se a necessidade de adição de agentes rejuvenescedores se o ligante das misturas recuperadas se encontrar muito envelhecido e se a taxa de incorporação o justificar ou de outro tipo de aditivos, com a finalidade de melhorar as características da mistura final.

2. Mistura betuminosa reciclada

Na formulação das misturas recicladas os agregados e ligante a utilizar são função das características das misturas recuperadas e das suas taxas de incorporação.

Os agregados a utilizar devem permitir, em conjunto com os agregados presentes nas misturas recuperadas, que a composição granulométrica da mistura final satisfaça o especificado neste Caderno de Encargos para as misturas betuminosas a quente, de acordo com a aplicabilidade definida em projecto.

O tipo de ligante a adicionar à mistura deverá ser seleccionado para que em conjunto com o ligante mais ou menos envelhecido presente nas misturas recuperadas permita obter um ligante final que cumpra os requisitos/características preconizadas no projecto.

A selecção do tipo de ligante a adicionar deve ser efectuada com recurso a fórmulas e

/ou gráficos que permitam estimar as características do ligante da mistura reciclada.

A título exemplificativo refiram-se as fórmulas propostas na Especificação 472 – 2006 do LNEC, no Anexo 1 baseadas na formulação e gráficos do Asphalt Institute.

As taxas de incorporação de misturas recuperadas a adoptar serão condicionadas pelo processo de fabrico (equipamentos utilizados), pelos resultados do estudo de formulação e características das misturas recuperadas designadamente do ligante. São indicadas no Quadro 14.03.10.2e…as taxas máximas de incorporação em função do domínio de utilização, O quadro foi adaptado com base no proposto na Especificação 472 – 2006 do LNEC.

Quadro 14.03.10.2e – Taxas máximas de incorporação de resíduos nas misturas betuminosas

Classificação do resíduo (EN 13108-8)			Domínio de utilização (tipo de camada)	Taxa máxima de incorporação (a) (b)
	Ligante presente no resíduo			
Presença de matéria estranha	Tipo de ligante	Características do ligante recuperado		
F1	Betume de pavimentação	P_{15} ou S_{70}	- desgaste - ligação	10%
F5	Betume de pavimentação	P_{15} ou S_{70}	- regularização - base	50%
F5	Betume de pavimentação	**Pdec** ou **Sdec**	- ligação - regularização - base	25%
F5	Betume Modificado de pavimentação ou betume duro de pavimentação	Natureza e propriedades declaradas	- ligação - regularização - base	10%

(a) - A utilização de agentes rejuvenescedores poderá permitir a adopção de percentagens superiores de incorporação desde que fundamentadas pelo estudo de formulação.

(b) - Em situações de tráfego elevado do tipo T0, a incorporação de material recuperado poderá estar condicionada.

Nota: O material a incorporar nas camadas de desgaste deve ser proveniente de camadas de desgaste no sentido de garantir a uniformidade das características dos agregados da mistura final.

14.03.10.3 – Mistura reciclada semi-quente em central

A reciclagem semi-quente em central é uma metodologia que permite reciclar até 100 % das misturas betuminosas recuperadas (material fresado). Consiste no aquecimento das misturas betuminosas recuperadas a 90ºC no tambor de uma central a quente, contínua ou descontínua, para posteriormente as misturar com uma emulsão betuminosa adequada no misturador da central, no caso das descontínuas, ou no tambor secador misturador, no caso das centrais contínuas. O espalhamento deverá ser efectuado três horas após o fabrico. A mistura pode ser armazenada durante 24 horas sempre que a colocação em obra (espalhamento e compactação) seja efectuada à temperatura de 60ºC ou superior. Devido ao aquecimento a que foram submetidas as misturas betuminosas recuperadas não se aplica o tempo de cura associado às misturas a frio, nomeadamente à reciclagem a frio.

É obrigatório ser definido em projecto a espessura a reciclar.

1. Materiais

Na reciclagem de misturas betuminosas por este processo, os componentes principais são o material betuminoso recuperado (RA) e o ligante betuminoso, podendo admitir-se aditivos retardadores de ruptura, de adesividade ou materiais granulares adicionais para correcção granulométrica.

1.1 Ligante betuminoso

O ligante a utilizar para esta tecnologia deverá ser uma emulsão betuminosa catiónica de ruptura lenta com betume aditivado, especifica para misturas fabricadas a temperaturas da ordem dos 90ºC, com as características constantes do Quadro 14.03.10.3a. A emulsão betuminosa, deverá garantir um envolvimento sem escorrimentos, proporcionar uma coesão inicial e adesividade activa e passiva elevadas e uma trabalhabilidade que permita a aplicação com espalhadoras convencionais.

Quadro 14.03.10.3a – Características da emulsão betuminosa			
Características	**Unidade**	**Referência normativa**	**Valores**
Viscosidade SSF, 25ºC	s	NLT - 138	< 50
Carga das partículas		NLT - 194	Positiva
Teor em água	%	NLT - 137	< 40
Teor em betume residual	%	NLT - 139	> 60
Peneiração	%	NLT - 142	< 0,1
Resíduo de destilação Penetração (25ºC, 100g, 5s)	0,1mm	NLT - 124	100 - 200

Quando requerida deverá ser verificada a compatibilidade da emulsão betuminosa com o material betuminoso recuperado, de acordo com norma EN 13614.

1.2 Material betuminoso recuperado

Entende-se por material betuminoso recuperado, o material procedente da desagregação, por fresagem ou trituração, de camadas de misturas betuminosas posteriormente tratadas e armazenadas em stocks homogéneos, tal como descrito para as misturas recicladas a quente (1.1.4 Homogeneidade do material betuminoso a reciclar).

A granulometria do material betuminoso recuperado deve ainda cumprir um dos fusos do Quadro 14.03.10.1.2a, propostos para as misturas recicladas a frio “in situ”. Antes da análise granulométrica o material fresado deve ser sujeito a: aquecimento em estufa a 90ºC, passagem pela misturadora durante 60s e arrefecimento à temperatura ambiente.

O material betuminoso recuperado (RA) deve enquadrar-se na categoria F1 da norma EN 13108-8, em termos de presença de matéria estranha e na categoria P15 relativamente às características do ligante.

Nota: A penetração do betume recuperado das misturas betuminosas recicladas não pode apresentar um valor médio, em cinco determinações, inferior a 15x10-1 mm. e nenhum valor individual menor do que 10x10-1mm

Deverão ainda ser realizados, em termos de caracterização do ligante recuperado, os seguintes ensaios:

- Ponto de amolecimento anel e bola (ºC)
- Solubilidade (%)
- Percentagem de asfaltenos (%)

2. MISTURA BETUMINOSA RECICLADA SEMI-QUENTE

A granulometria da mistura deverá respeitar um dos fusos do Quando 14.03.10.1.2a tendo em conta a espessura da camada. A dimensão máxima (primeiro peneiro que retém mais de 10 % em massa) do material a reciclar deverá ser inferior a 1/3 da espessura da camada reciclada.

A percentagem de betume residual adicionado deverá ser no mínimo 1,5 % em relação à massa total em seco da mistura reciclada, devendo ser adoptada uma percentagem que resulte do estudo de formulação, garantindo o cumprimento dos valores estabelecidos para o ensaio de imersão-compressão.

O material betuminoso recuperado deverá ser aquecido a 90ºC, a temperatura da emulsão deverá estar compreendida entre 20-40ºC e a mistura de ambos deve processar-se durante 60 seg.

Os provetes moldados para o ensaio de imersão-compressão deverão ser compactados à compressão simples, a uma temperatura superior a 60ºC, aplicando uma carga de 6 toneladas e os valores mínimos dos resultados do ensaio de

imerssão-compressão, segundo a norma NLT-162, deverão ser os constantes no Quadro 14.03.10.3b.

Quadro 14.03.10.3b – Características da mistura betuminosa

Características	Unidades	Valores
Resistência à compressão simples em seco	MPa	> 3
Resistência à compressão após imersão	MPa	> 2,5
Resistência conservada	%	> 75
Porosidade	%	4 - 10

Nota: Os provetes devem ser conservados nos moldes durante 18 horas a 20ºC, após o que se procede à imersão dos provetes destinados à via húmida numa banho de água destilada a 60 ºC durante 24 horas. Em seguida todos os provetes são imersos em água destilada a 25 ºC durante 2 horas para a realização do ensaio de compressão.

Município de Mação

CADERNO DE ENCARGOS

DO

PROCEDIMENTO DE CONCURSO PÚBLICO PARA EMPREITADA N.º 10/2022

"Repavimentação de arruamento entre a Capela e o Pereiro"

Projeto de Execução

Município de Mação

CADERNO DE ENCARGOS

DO

PROCEDIMENTO DE CONCURSO PÚBLICO PARA EMPREITADA N.º 10/2022

"Repavimentação de arruamento entre a Capela e o Pereiro"

Fichas de Procedimentos de Segurança

Fichas de Procedimentos de Segurança

De acordo com o ponto n.º 1, art. 14.º do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro

REPAVIMENTAÇÃO DE ARRUAMENTO ENTRE A CAPELA E O PEREIRO

Dono de Obra: Câmara Municipal de Mação

N.º do Processo: Interno n.º 3348 de 11-08-2022

Divisão de Obras e Equipamentos Municipais

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DAS FICHAS DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

António Jorge de Sousa Monteiro Saraiva, com a habilitação profissional de Eng.ª Civil e Técnico Superior de Higiene e Segurança no Trabalho, com residência profissional na Câmara Municipal de Mação, inscrito na OET sob o n.º 2727, declara para efeitos do disposto no nº 1 do art. 10º da Lei nº 60/2007,de 4 de Setembro, que as Fichas de Procedimentos de Segurança na fase de projeto, de que é autor, relativo à prestação de serviços de "Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro" sito em Mação, cuja autorização foi requerida pela Câmara Municipal de Mação, observa as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, designadamente a Portaria nº101/96, de 3 de Abril e o Decreto de Lei nº273/2003 de 29 de Outubro.

Mação, 17 de Agosto de 2022

O Engenheiro,

_____

António Jorge de Sousa Monteiro Saraiva

ÍNDICE – FICHAS DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

1- INTRODUÇÃO 4

1.1 - Organização do Documento – F.P.S. 4
1.2 - Alterações às F.P.S. 4

2 - CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 5

2.1 - Características Gerais 5
2.2 - Condicionalismos Existentes no Local 5
2.3 - Duração do serviço 6
2.4 - Lista de Trabalhos com Riscos Especiais 6
2.5 - Lista de Materiais com Riscos Especiais 6
2.6 - Plano de Protecções Individuais 6
2.7 - Medidas de Prevenção: EPI's e EPC's 7
2.8 - Formação e Informação dos Trabalhadores 7
2.9 - Procedimentos a adoptar em caso de acidente 7

ANEXOS (VER LISTA NO INÍCIO DOS ANEXOS)

1- Introdução

Na presente prestação de serviços, não se torna obrigatória a elaboração do Plano de Segurança e Saúde, pois para além de não haver projeto, não está prevista a obrigação de efetuar a Comunicação Prévia de abertura de estaleiro, pois não haverá em simultâneo mais de 20 trabalhadores, nem se verifica a condição de o somatório dos dias de trabalho prestados por cada trabalhador ser superior a 500 dias de trabalho.

Contudo, e de acordo com o n.º 1 do art. 14.º do Decreto-Lei n.º 273/03, sempre que se trate de trabalhos em que não seja obrigatório o Plano de Segurança e Saúde (de acordo com o n.º 4 do art. 5.º), mas que impliquem riscos especiais (previstos no n.º 7), a entidade executante deve elaborar fichas de procedimentos de segurança para os trabalhos que comportem tais riscos e assegurar que os trabalhadores intervenientes da obra tenham conhecimento das mesmas.

As fichas de procedimentos de segurança devem conter os seguintes elementos:

a) A identificação, caracterização e duração da obra;

b) A identificação dos intervenientes no estaleiro que sejam relevantes para os trabalhos em causa;

c) As medidas de prevenção a adotar tendo em conta os trabalhos a realizar e os respetivos riscos;

d) As informações sobre as condicionantes existentes no estaleiro e na área envolvente, nomeadamente as características geológicas, hidrológicas e geotécnicas do terreno, as redes técnicas aéreas ou subterrâneas e as atividades que eventualmente decorram no local que possam ter implicações na prevenção de riscos profissionais associados à execução dos trabalhos;

e) Os procedimentos a adotar em situações de emergência.

A entidade executante só pode iniciar a implantação do estaleiro quando dispuser das fichas de procedimentos de segurança, devendo o dono da obra assegurar o respeito desta prescrição.

As fichas de procedimentos de segurança devem estar acessíveis, no estaleiro, a todos os trabalhadores.

Uma vez que não existe projeto e não se prevê a intervenção de duas ou mais empresas na execução dos trabalhos, **não existe necessidade de se nomear coordenador de segurança em obra.**

1.1 - Organização do Documento – F.P.S.

O presente documento base está organizado em três partes: *Introdução; Caracterização da Prestação de Serviços e Anexos* (que se apresentam no ***anexo 1*** deste documento e que a entidade executante poderá utilizar como referência para o desenvolvimento dos seus próprios modelos, os quais deverão ter no mínimo a informação contida nos modelos aqui apresentados).

1.2 - Alterações às F.P.S.

O C.S.O. deve analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança e propor à entidade executante as alterações adequadas. As propostas de alterações deverão ser apresentadas, utilizando para o efeito o ***modelo S02*** apresentado no ***anexo 1*** deste documento. Compete à entidade executante elaborar e manter o *registo das alterações aprovadas*, para o que utilizará o ***modelo S03*** incluído no ***anexo 1*** deste documento.

2 - Caracterização da prestação de serviços

Na presente secção do documento, o adjudicatário deverá efetuar uma caracterização genérica dos trabalhos a executar, identificar condicionantes, riscos especiais e registar algumas notas sobre o serviço.

Os elementos aqui incluídos devem ser considerados pelos intervenientes nos processos de preparação, planeamento e execução da empreitada, que deverão avaliar e implementar as medidas de prevenção consideradas necessárias e adequadas.

2.1 - Características Gerais

Os trabalhos referentes à empreitada **"Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro"** consistem na execução de trabalhos previstos no projeto, tendo em vista a sua execução.

Apresentam-se a seguir trabalhos a executar que compreendem, nomeadamente:

Fresagem de pavimento, quando necessário, para um correto nivelamento das intersecções, incluindo remoção dos produtos resultantes para local de depósito.
Abertura, regularização e consolidação mecânica do fundo da caixa para receber pavimento, incluindo remoção dos produtos escavados, com profundidade de 0,15m.
Fornecimento e aplicação de camada de base em material granular britado de granulometria extensa, uma camadas de 0,15 m cada, após compactação, incluindo transporte.
Fornecimento, transporte e aplicação de camada de regularização em mistura betuminosa (binder) com 0,04 m de espessura, incluindo rega de impregnação à razão de 1,2 Kg/m2 com emulsão catiónica de rotura lenta.
Fornecimento, transporte e aplicação de camada de desgaste em betão betuminoso com espessura variável, para desempeno da plataforma da faixa de rodágem, incluindo rega de colagem com emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida à razão de 0,5 Kg/m2 e cilindramento
Fornecimento, transporte e aplicação de camada de desgaste em betão betuminoso com 0,05 m de espessura média, após cilindramento, incluindo rega de colagem com emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida à razão de 0,5 Kg/m2.
Reperfilamento, abertura, regularização e compactação de valeta, em solos locais, com 0.50 - 0.75 m de largura e 0.25 m de profundidade, revestida com betão C16/20, com 0.08 m de espessura, com juntas espaçadas de 1.50 m, assente sobre almofada de tout-venant de calcário, com 0.20 m de espessura, incluindo todos os meios e equipamentos necessários à sua execução.

2.2 - Condicionalismos Existentes no Local

Sem prejuízo de outros que a entidade executante, a fiscalização e o C.S.O. deverão verificar, identificando-se desde já como maiores condicionalismos existentes no local e no meio envolvente que, direta ou indiretamente, podem prejudicar ou condicionar os trabalhos no estaleiro, os seguintes:

- **Circulação automóvel e pessoas, nas imediações da empreitada**

Na preparação e planeamento dos trabalhos, a entidade executante deverá ter em consideração os condicionalismos identificados, assim como outros que venha a detetar na fase de execução, e planear e implementar todas as medidas necessárias à prevenção de acidentes face aos riscos associados. Para a realização de trabalhos que possam interferir com serviços afetados, a entidade executante deverá, antes de iniciar os trabalhos, localizar todos os serviços e manter, em coordenação com a fiscalização, um contacto permanente com as entidades concessionárias dos eventuais serviços existentes. Importa assegurar que eventuais remoções e/ou reinstalações de serviços sejam executadas de forma a evitar acidentes de trabalho durante a execução da empreitada. A entidade executante arquivará

em ***anexo***, todos os registos relativos à identificação dos condicionalismos existentes no local, incluindo as ações planeadas e executadas.

2.3 - Duração do serviço

O serviço terá a duração de 60 dias.

2.4 - Lista de Trabalhos com Riscos Especiais

A prestação de serviços de **"Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro"** inclui alguns trabalhos com riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores, particularmente os previstos nas alíneas ***a), e)*** e ***j)*** do art. 7.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro.

LISTA NÃO EXAUSTIVA DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS					
N.º	**Trabalhos**	**Riscos potenciais**	Risco (*)		
			B	**M**	**A**
001	Aplicação de betuminosos,	Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas Projeção de partículas Inalação de poeiras Sobre esforços Cortes e escoriações Exposição ao ruído			X

(*) Avaliação dos riscos: **B** = Baixo, **M** = Médio, **A** = Alto

Para os trabalhos referidos e outros que a entidade executante e a fiscalização venha(m) a identificar, a entidade executante definirá, atendendo aos processos construtivos e métodos de trabalho, as medidas preventivas e de proteção adequadas para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, integrando estas medidas nos respetivos planos de monitorização e prevenção adiante referidos.

2.5 - Lista de Materiais com Riscos Especiais

A prestação de serviços de **"Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro"** não inclui materiais com riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores.

2.6 - Plano de Proteções Individuais

Os EPI devem ser utilizados sempre que os riscos identificados não puderem ser evitados de forma satisfatória por meios técnicos de proteção colectiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho. O adjudicatário registará a distribuição dos EPI e informação sobre riscos, a todos os trabalhadores da prestação de serviços. Esses registos deverão ser arquivados pelo adjudicatário.

Na definição dos EPI que cada trabalhador deverá utilizar, distinguem-se os EPI de uso permanente e os EPI de uso temporário. Os primeiros devem ser utilizados durante a permanência de qualquer trabalhador no estaleiro, considerando-se no mínimo o capacete de protecção e botas com palmilha e biqueira de aço. Tratando-se de obras na proximidade de vias públicas, rodoviárias ou particulares (incluindo nestas últimas o próprio

estaleiro), considera-se também de uso permanente o vestuário de alta visibilidade, conforme for definido pela fiscalização a pedido do adjudicatário. Os segundos serão utilizados pelo trabalhador dependendo do tipo de tarefa que desempenha (por ex., uso de protectores auriculares quando em ambientes com elevada intensidade sonora) e dependendo das condições de trabalho excepcionais a que este possa estar sujeito (por ex., uso de arneses de segurança na execução de trabalhos em altura em complemento de outras medidas de protecção colectiva). Deverá também, o adjudicatário proceder ao controlo de alcoolemia dos trabalhadores presentes no local da obra e no exercício das suas funções. Os resultados do controlo deverão ser arquivados em anexo, deste documento.

2.7 - Medidas de Prevenção: EPI's e EPC's

Apresentam-se em anexo fichas de procedimentos de segurança, onde se definem as tarefas, os riscos associados, as medidas preventivas e respetivos EPI's e EPC's a utilizar em cada situação.

2.8 - Formação e Informação dos Trabalhadores

Nos termos da Lei-Quadro sobre segurança, higiene e saúde no trabalho, constitui obrigação da entidade empregadora assegurar a formação e informação dos trabalhadores tendo em conta as funções que desempenham e o posto de trabalho que ocupam, nomeadamente no que diz respeito aos procedimentos a adotar em caso de incêndio ou de acidente.

2.9 - Procedimentos a adotar em caso de acidente

Procedimento em caso de incêndio

- ✓ Alertar os bombeiros;
- ✓ Dar em simultâneo o alarme que deve ser de forma progressiva, inequívoca e com aplicação local, sectorial ou geral consoante a gravidade do incêndio e o risco para as pessoas;
- ✓ Evacuar as pessoas em risco, tendo sempre presente que tal operação deve ter prioridade sobre o combate ao incêndio;
- ✓ Iniciar as ações de combate ao incêndio usando os meios de extinção adequados, retirando os materiais combustíveis fora do alcance do fogo e proceder ao corte de abastecimento de combustíveis e energia elétrica;
- ✓ Preparar e facilitar o acesso aos bombeiros e colaborar com eles no combate ao incêndio quando solicitado.

Procedimento em caso de acidente

- ✓ Manter a calma;
- ✓ Avaliar a situação e ter em atenção eventuais perigos;
- ✓ Chamar uma ambulância (112) se for necessário;
- ✓ Assegure-se que não vai colocar-se em perigo;
- ✓ Proteja a vítima de perigos adicionais;
- ✓ Verifique a respiração, o pulso e eventuais ferimentos ou hemorragias da vítima.
- ✓ Dê prioridade a quem está inconsciente a respirar na posição de recuperação;

- ✓ Tente acalmar as vítimas que estejam conscientes conversando com elas;
- ✓ Se possível lave as mãos antes de tratar a vítima;
- ✓ Se a vítima se puder mover, sente-a ou deite-a antes de a tratar;
- ✓ Evite tocar ou respirar sobre feridas abertas ou material esterilizado.

Lista de Telefones a afixar no estaleiro (caso este exista)

NÚMERO NACIONAL DE SOCORRO		Tel. 112
GNR		Tel.241 572 222
BOMBEIROS	Municipais Voluntários	Tel.232420390 232422047
FARMÁCIA MAIS PRÓXIMA		Tel. 241 519 010
POSTO MÉDICO DA COMPANHIA DE SEGUROS		Tel.
EDP		Tel.808 505 505
CÂMARA MUNICIPAL DE MAÇÃO		Tel.241 577 200
CENTRO DE SAÚDE		Tel. 241 577 020
AUTORIDADE PARA AS CONDIÇÕES DO TRABALHO		Tel.249 310 280
Obra: "Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro" **Localização:** Concelho de Mação		
Dono de Obra: Câmara Municipal de Mação		

Anexo 1

LISTA E MODELOS DE FICHAS

LISTA DE TRABALHOS RELEVANTES

	LISTA DE MODELOS	Número:	Pág.:
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação	_____	___ / ____
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro		
	Empreiteiro:		

MODELO	DESCRIÇÃO
S01	Registo de distribuição de documentos
S02	***Proposta de alterações de documentos***
S03	***Registo das alterações aprovadas de documentos***
S04	***Declaração de recepção das FPS pelo Empreiteiro***
S05	Declaração de entrega do PSS na Recepção Provisória pelo Empreiteiro
S06	Controlo de assinaturas e rubricas
S07	Declaração relativa a eventuais trabalhadores imigrantes
S08	Comunicação Prévia (Mod. S08c)
S09	Registo de identificação dos trabalhadores e inspecção médica
S10	***Distribuição de EPI e informação sobre riscos***
S11	Controlo de subempreiteiros
S12	Registo de apólices de seguro de acidentes de trabalho
S13	Controlo de equipamentos de apoio
S14	Controlo de recepção de materiais e equipamentos
S15	Planos de monitorização e prevenção
S16	Registos de monitorização e prevenção
S17	Registo de não conformidade e acções correctivas / preventivas
S18	Registo de ocorrência de acidente de trabalho (Mod. S18a)
S19	Resumo mensal da situação dos acidentes de trabalho
S20	Registo de acidentes e índices de sinistralidade laboral (Mod. S20b)
S21	***Monitorização da Segurança e Saúde no Trabalho***
S22	Ficha de realização da obra (Compilação Técnica)
S23	Plano de Monitorização Periódica (Compilação Técnica)
S24	Controlo de Equipamentos de apoio (Compilação Técnica)
S25	Registo de não conformidade e acções correctivas / preventivas (Compilação Técnica)
S26	Resumo anual da situação dos acidentes de trabalho (Compilação Técnica)

NOTA: O Empreiteiro deverá utilizar como referência os modelos referidos nesta lista e integrados no PSS ou na CT, consoante os casos, podendo no entanto propor as alterações que entender, as quais apenas se tornam efectivas após aprovação do Dono da Obra. Poderá também criar novos modelos que proporá ao Dono da Obra a sua aprovação e integração no Sistema.

	PROPOSTA DE ALTERAÇÕES DE DOCUMENTOS	Número:	Pág.:
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação	_____	___ / ____
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro		
	Empreiteiro:		

DOCUMENTO
☐ Plano de Segurança e Saúde (PSS); ☐ Compilação Técnica da Obra (CT); ✕Fichas de Procedimentos de Segurança; ☐ _____; ☐ _____; ☐ _____

Descrição da proposta de alteração:

Proposto por:	*Na qualidade de:*
Ass.:	*Data:*

Parecer:

Proposto por:	*Na qualidade de:*
Ass.:	*Data:*

APROVAÇÃO	
Coordenador de Segurança da Obra	Representante do Dono da Obra:
_____/____/____	_____/____/____

Nota: As alterações propostas apenas se tornam efectivas após a aprovação do Representante do Dono da Obra.

Mod. S02

	REGISTO DAS ALTERAÇÕES APROVADAS DE DOCUMENTOS	Número:	Pág.:
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação	_____	___ / ____
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro		
	Empreiteiro:		

DOCUMENTO
☐ Fichas de Procedimentos de Segurança (FPS); ☐ Compilação Técnica da Obra (CT); ☐ _____; ☐ _____; ☐ _____; ☐ _____

REF.ª	CLÁUSULAS ALTERADAS	RESUMO DA ALTERAÇÃO APROVADA	DATA DE ENTRADA EM VIGOR

Mod. S03

DECLARAÇÃO

_____ ,

Adjudicatário da "Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro" declara ter recebido as *Fichas de Procedimento de Segurança* para a mencionada empreitada comprometendo-se a cumprir o preconizado nessas Fichas de Procedimento de Segurança com proficiência tendo em conta a legislação em vigor e a propor as alterações que se revelarem necessárias face aos processos construtivos ou aos métodos de trabalho utilizados no estaleiro.

_____ de _____ de 2022

O Representante do Adjudicatário

_____

	DISTRIBUIÇÃO DE EPI E INFORMAÇÃO SOBRE RISCOS	Número: _____	Pág.: ___/_____
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação		
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro		
	Empreiteiro:		

Nome do Trabalhador (Tratando-se de trabalhador independente assinalar aqui ☐)	**Categoria**	**N.º**
Empregador: ☐ Adjudicatário ☐ Subempreiteiro (Empresa:_____)		

Ref.ª	**Designação do EPI**	**Riscos** (1)	**Recepção** (2)	**Devolução final** (3)
			Data: ____/___/___ Ass.: _____	Data: ____/___/___ Ass.: _____
			Data: ____/___/___ Ass.: _____	Data: ____/___/___ Ass.: _____
			Data: ____/___/___ Ass.: _____	Data: ____/___/___ Ass.: _____
			Data: ____/___/___ Ass.: _____	Data: ____/___/___ Ass.: _____

(1) Indicar códigos de acordo com a tabela abaixo (2) Data e assinatura do trabalhador (3) Data e assinatura de quem recebe

RISCOS A PROTEGER

1 – Quedas em altura	11 – Pancadas na cabeça
2 – Quedas ao mesmo nível	12 – Cortes
3 – Queda de objectos	13 – Estilhaços
4 – Queda por escorregamento	14 – Entalamentos
5 – Objectos pontiagudos ou cortantes	15 – Electrocussão
6 – Esmagamento do pé	16 –
7 – Torção do pé	17 –
8 – Choque ao nível dos maléolos	18 –
9 – Choque ao nível do metatarso	19 –
10 – Choque ao nível da perna	20 –

DECLARAÇÃO

Declaro que recebi os Equipamentos de Protecção Individual (EPI) acima mencionados e que fui informado dos respectivos riscos que pretendem proteger, comprometendo-me a utilizá-los correctamente de acordo com as instruções recebidas, a conservá-los e mantê-los em bom estado, e a participar ao meu superior hierárquico todas as avarias ou deficiências de que tenha conhecimento.

Mais declaro que fui informado estar coberto por seguro de acidentes de trabalho através da apólice n.º _____ da Companhia de Seguros _____ em nome de _____.

Trabalhador Ass.: _____ Data: _____/____/____

Responsável do Adjudicatário pela SST	Director Técnico da Empreitada / Obra
Data: ____/____/____ Ass.: _____	Data: ____/____/____ Ass.: _____

	MONITORIZAÇÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	Número:	Pág.: ___/_____
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação		
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro		
	Empreiteiro:		

Notas: a) Nos casos aplicáveis, considerar os dados relativos ao último dia do mês; b) Todos os dados devem incluir informação relativa ao Adjudicatário, subempreiteiros, subcontratados de cedência de mão-de-obra, e sucessivas cadeias de subcontratação.	Mês / Ano /

DADOS GERAIS REPORTADOS AO MÊS EM CAUSA	
Organograma nominal funcional está actualizado ? ☐ Sim; ☐ Não	Plano de trabalhos aprovado está a ser cumprido ? ☐ Sim; ☐ Não
Definição de funções da equipa técnica actualizada ? ☐ Sim; ☐ Não	Trabalhos estão ☐ Atrasados / ☐ Adiantados dias calendário
N.º total de trabalhadores no estaleiro:	N.º de trabalhos relevantes em curso ou realizados:
N.º total de trabalhadores do Adjudicatário:	N.º de Instruções de Trabalho elaboradas:
N.º total de trabalhadores de subempreiteiros:	N.º de Planos de Monitorização e Prevenção elaborados:
N.º total de trabalhadores independentes:	N.º de registos de monitorização e prevenção elaborados:
N.º de trabalhadores que pernoitam no estaleiro:	N.º de não conformidades levantadas (registos abertos):
N.º de subempreiteiros no estaleiro:	N.º de não conformidades resolvidas (registos fechados):
N.º de sub-subempreiteiros no estaleiro:	N.º de acidentes de trabalho declarados às Seguradoras:
N.º de subcontratos de cedência de mão-de-obra:	N.º acções formação/informação efectuadas e registadas:
N.º de sub-subcontratos de cedência de mão-de-obra:	N.º auditorias internas/Inspecções efectuadas e registadas:
N.º de outros subcontratados (por ex. serviços):	
N.º de apólices de seguro de acidentes de trabalho:	
N.º de equipamentos de apoio objecto de controlo (S13):	

Acontecimentos mais relevantes ocorridos durante o mês no âmbito da SST

(Caso necessário, anexe folha com a informação aqui requerida, assinalando tal facto. Sem prejuízo de outras informações que o Adjudicatário considere relevantes, podem considerar-se referências a reuniões de C.S.S., acidentes de trabalho graves ocorridos, razões de incumprimento de situações previstas, etc.).

Documentos apresentados em anexo

☐ Documento com acontecimentos mais relevantes	☐ Lista de Planos de Monitorização e Prevenção (índice de S15)
☐ Registo de identificação trabalhadores e inspecção médica (S09)	☐ Lista Registos de Monitorização e Prevenção (índice de S16)
☐ Lista de distribuição de EPI e informação sobre riscos (S10)	☐ Lista de registos de não conformidades (índice de S17)
☐ Controlo de subempreiteiros (S11)	☐ Registo de acidentes de trabalho (S18)
☐ Registo de apólices de seguro de acidentes de trabalho (S12)	☐ Resumo mensal da situação dos acidentes de trabalho (S19)
☐ Controlo de equipamentos de apoio (S13)	☐ Registo de acidentes e índices de sinistralidade laboral (S20b)
☐ Controlo de recepção de MT e EQ (índice de S14)	☐

DECLARAÇÃO

Declaramos que os dados acima apresentados e bem assim a informação anexa a este documento correspondem à situação verificada em obra os quais podem ser comprovados através de registos que mantemos de forma organizada e permanentemente actualizada em nosso poder.

Responsável do Adjudicatário pela SST	Director Técnico da Empreitada / Obra
Data: / / Ass.: _____	Data: / / Ass.: _____

Mod S21 - Monitorizaçao.doc

	FICHAS DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	Número: 1
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação	
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro	

DEFINIÇÕES: TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E ATERRO

TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO – Engloba as actividades de desmonte, corte e retirada de camadas do solo, de acordo com o definido no projecto e transporte dos entulhos para aterro apropriado.
ESCAVAÇÃO – Desmonte; corte; escavação feita no terreno para uma via de comunicação (estrada ou via férrea); cavar terreno à superfície ou subterrâneo; movimento de terras para formar caboucos, fundações, etc.
VALA – Escavação em que o comprimento é muito maior que a largura.
ENTIVAÇÃO – Revestimento de madeira ou painel metálico em poços ou galerias destinado a impedir desmoronamentos.
ATERRAR – Cobrir com terra.

RISCOS FREQUENTES:

- Quedas ao mesmo nível;
- Quedas em altura (queda da máquina);
- Colisão;
- Capotamento;
- Desabamento de terras por sobrecarga nas bermas;
- Exposição ao Ruído e Vibrações;
- Marcha sobre objectos;
- Queda de objectos desprendidos;
- Exposição a poeiras;
- Projecções de objectos;
- Contactos eléctricos;
- Inalação de poeiras e gases.

CAUSAS PRINCIPAIS:

- Falta de preparação do trabalho, nomeadamente, existência de infra-estruturas enterradas e tipo de solo;
- Sobrecarga do topo dos taludes;
- Trabalho desorganizado;
- Não delimitar e sinalizar a zona de trabalhos e não controlar a entradas nessa zona;
- Não respeitar as limitações da máquina, indicadas pelo fabricante;
- Trabalhadores sem formação e desconhecimento dos riscos.
- Utilização da máquina de forma inadequada;
- Máquina sem sinalização sonora de marcha-atrás;
- Trabalhar de costas voltadas para a máquina;
- Não Utilização de EPI's adequados.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS:

- Organizar o trabalho de modo a que a zona escavada permaneça aberta o mais curto espaço de tempo;
- Obter do dono de obra informação pormenorizada sobre a existência de cabos eléctricos ou telefónicos, redes de água ou de gás na zona de abertura da vala;
- Antes de se dar início aos trabalhos deve-se inspeccionar cuidadosamente o corte do terreno a fim de verificar se existem fendas que possam originar a rotura e o desmoronamento das terras.
- Desviar, desligar ou proteger através de colocação de mini-caixas de estacagem apropriadas todas as obstruções (cabos ou telefónicos, redes de água ou de gás), caso existam;
- Blindar as paredes de uma escavação (entivação), no caso de não ser possível efectuar na prática o talude natural;
- Inspeccionar todos os elementos das entivações após a ocorrência de temporais;
- Manter ao longo dos bordos da escavação uma faixa de 1,20 metros livre de terras removidas, materiais ou veículos;
- Devem eliminar-se todos os restos de escavações que pela sua situação ou instabilidade possam desmoronar-se;

- Utilizar escadas adequadas para acesso às escavações;
- Não permitir a permanência de pessoas na zona de manobra da máquina;
- Aquando da utilização de pás, picaretas, motopico e outras ferramentas semelhantes os trabalhadores deverão manter entre si a distância mínima de 3,60 metros, para evitar lesões;
- Utilizar ferramentas eléctricas em bom estado de conservação;
- Não descer às escavações sem verificar a estabilidade dos solos e a sua contenção. Se pressentir desmoronamentos abandonar o local rapidamente e avisar o encarregado e o responsável.
- A máquina utilizada na abertura de valas deve possuir obrigatoriamente: ROPS, FOPS, aviso sonoro e de marcha-atrás, retrovisor interno, espelhos laterais e extintor de incêndio;
- Antes de colocar a retroescavadora em movimento, o manobrador deve experimentar se todos os comandos de que depende a segurança da condução funcionam correctamente, nomeadamente: travões de serviço e de estacionamento; direcção; luzes, alarme de marcha-atrás;
- O manobrador deve assegurar-se de que dispõe de boa visibilidade, quando sentado na cabine (limpar os vidros, os espelhos e os faróis);
- Antes de iniciar qualquer manobra com a retroescavadora, o manobrador assegurar-se-á que não cria riscos para as pessoas que possam encontrar-se nas imediações.

FICHAS DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	Número: 2	Pág.: ___/_____
Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação		
Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro		

DEFINIÇÕES: TRABALHOS DE MONTAGEM DE PRÉ-FABRICADOS

TRABALHOS DE MONTAGEM DE PRÉ-FABRICADOS – Engloba as actividades de armazenamento, movimentação e montagem de elementos de construção pré-fabricados, de acordo com o planeado

Perigos mais frequentes	Causas Principais
- Queda de pessoas do mesmo nível; - Queda de pessoas a nível diferente; - Queda de objectos em manipulação; - Queda de objectos desprendidos; - Marcha sobre objectos; - Choque ou pancadas por objectos móveis; - Pancadas e cortes por objectos ou ferramentas; - Sobre-esforço ou posturas inadequadas; - Exposição a substâncias nocivas ou tóxicas; - Atropelamento ou choque de veículos; - Exposição ao ruído;	-Armazenamento desordenado; - Trabalho desorganizado; - Não manter os caminhos de circulação em estado adequado para circular; - Não definir e sinalizar caminhos de circulação com largura suficiente para a circulação segura de peões; - Utilização de meios mecânicos de forma inadequada; - Utilizar ferramentas em mau estado de conservação; - Utilizar andaimes ou bancadas indevidamente montadas; - Não utilizar os EPI(s) necessários; - Trabalhadores sem formação e desconhecimento dos riscos.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS:

- A montagem de pré-fabricados deve obedecer a um plano de montagem que contemple também o transporte para a obra e a respectiva armazenagem;
- Cada elemento deve ser movimentado, no mínimo por três homens. Dois a dirigir o elemento, com recurso a duas cordas guias presas a cada lado do elemento e, o terceiro a dirigir as manobras da grua;
- Quando colocado no local, deve-se proceder à montagem definitiva do elemento, antes de o desligar do ponto de suspensão e, sem largar as cordas guias;
- Deve ser rigorosamente proibido trabalhar ou permanecer sob os trajectos dos elementos suspensos;
- As operações devem-se realizar de forma sincronizada. Os elementos pesados têm grande inércia, pelo que, uma leve oscilação é suficiente para derrubar um homem;
- Os elementos pré-fabricados de grande dimensão só deverão ser içados com recurso a pórticos;
- Os trabalhos deverão ser suspensos sempre que se verifiquem ventos superiores a 40 Km/h;

	FICHAS DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	Número: 3	Pág.: ___/_____
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação		
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro		

DEFINIÇÕES: TRABALHOS DE APLICAÇÃO DE PAVIMENTOS E REVESTIMENTOS

TRABALHOS DE APLICAÇÃO DE PAVIMENTOS E REVESTIMENTOS – Engloba as actividades de transportes e assentamento de revestimento betuminosos.
BETÃO BETUMINOSO – Camada de betão que serve de camada de desgaste.

RISCOS FREQUENTES:

- Queda de pessoas do mesmo nível;
- Queda de objectos em manutenção;
- Queda de objectos desprendidos;
- Marcha sobre objectos;
- Choque ou pancadas por objectos móveis;
- Pancadas e cortes por objectos ou ferramentas;
- Sobre-esforço ou posturas inadequadas;
- Contactos térmicos;
- Exposição a substâncias nocivas ou tóxicas;
- Atropelamento ou choque de veículos;
- Exposição ao ruído.

CAUSAS PRINCIPAIS:

- Desarrumação dos locais de armazenamento e de trabalho;
- Retirar protecção às máquinas;
- Trabalho desorganizado;
- Utilização de meios mecânicos de forma inadequada;
- Utilizar ferramentas em mau estado de conservação;
- Trabalhar de costas voltadas para a máquina;
- Não utilizar os EPI'(s) necessários;
- Trabalhadores sem formação e desconhecimento dos riscos.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS:

- Em trabalhos na via pública, a zona de trabalho deve ser devidamente delimitada e sinalizada. Todos os trabalhadores devem envergar vestuário de alta visibilidade;
- Verificar e ligar avisadores luminosos e sonoros de funcionamento da máquina;
- Nos trabalhos com betuminosos, devem ser sinalizadas as misturas quentes e os trabalhadores devem utilizar protecção das vias respiratórias;
- Todos os trabalhadores devem trabalhar de frente para as máquinas;
- Não deve ser permitido que as máquinas manobrem em marcha-atrás na zona onde decorram trabalhos de calcetamento ou assentamento de lancis;
- As operações de descarga devam ser devidamente orientadas, de forma que os materiais não fiquem depositados em zonas que colidam com o avanço dos trabalhos ou com a circulação de trabalhadores ou de terceiros.
- Afixar na parte superior da máquina, perto dos locais de passagem ou em zonas com risco específico, os seguintes sinais:
  - «Perigo, substâncias quentes»;
  - «Não tocar, alta temperatura».
- Colocar nas máquinas extintores adequados, bem como verificar o estado de funcionamento e conservação daqueles meios de extinção;
- Espalhar o betuminoso ou betão com a máquina, colocando-se o pessoal auxiliar nas plataformas de que a máquina dispõe;
- Não trabalhar de costas viradas para as máquinas;
- Impor e sinalizar a obrigatoriedade de usar os seguintes EPI (s):
  - Capacete;
  - Luvas de protecção mecânica;
  - Botas com palmilha e biqueira de aço;
  - Máscara de protecção das vias respiratórias;
  - Colete reflector.

	FICHAS DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	Número: 1
	Dono da Obra: Câmara Municipal de Mação	
	Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro	

DEFINIÇÕES: MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS

RISCOS FREQUENTES:

- Queda de pessoas ao mesmo nível;
- Queda de objectos em manipulação;
- Choque ou pancadas por objectos Imóveis;
- Pancadas e cortes com objectos ou ferramentas;
- Entaladela.
- Projecção de fragmentos ou partículas;
- Sobre-esforços ou posturas inadequadas;

CAUSAS PRINCIPAIS:

- Desarrumação dos locais de armazenamento e de trabalho;
- Falta de capacidade física;
- Períodos de repouso insuficientes;
- Trabalho desorganizado (atravancamento de locais de passagem, grandes distâncias de elevação ou transporte,...);
- Não utilizar os EPI(s) necessários;
- Trabalhadores sem formação e desconhecimento dos riscos.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS:

- Devem ser adoptadas as medidas de organização do trabalho adequadas ou utilizados os meios apropriados, nomeadamente equipamentos mecânicos, de modo a evitar a movimentação manual de cargas pelos trabalhadores;
- Sempre que não seja possível evitar a movimentação manual, o empregador deve adoptar medidas que atenuem a penosidade do trabalho e evitem os riscos, nomeadamente, os trajectos efectuados com cargas devem ser o mais curtos possível;
- Devem ser movimentadas por, no mínimo dois trabalhadores, as cargas com peso superior a 30 Kg, em operações ocasionais ou a 20 Kg, em operações frequentes, difíceis de agarrar, com arestas cortantes ou que tenham de ser manipuladas à distância do tronco;
- O empregador deve facultar períodos de descanso fisiológico que permitam a recuperação do trabalhador;
- O empregador deve facultar aos trabalhadores expostos formação e informação sobre os riscos potenciais para a saúde derivados da incorrecta movimentação manual de cargas bem como acerca da forma correcta de movimentação;
- O empregador deve tomar assegurar que os locais onde se movimentam cargas tem espaço livre suficiente, piso regular e não escorregadio e temperatura, humidade e ventilação de ar adequadas, de forma a não colocar os trabalhadores em situações de risco;
- Os trabalhadores devem aquecer previamente os músculos que vão exercer força;
- Os trabalhadores devem utilizar luvas de protecção mecânica em algodão ou poliéster com cobertura em látex rugoso (nível de protecção mínimo 2122), por que permitem um melhor agarre que as de pele, e calçado de protecção mecânica Classe S3;
- Quando as cargas são movimentadas por dois trabalhadores, um deles deve dirigir as manobras.

ELEVAÇÃO DA CARGA

- Deve observar as características da carga antes de iniciar a sua elevação (volume, centro de gravidade, peso, distribuição do peso, forma, etc...);
- Deve posicionar-se junto à carga, colocando um pé atrás da carga e outro lateral mente à mesma, de forma a manter o corpo equilibrado;
- Deve agachar-se dobrando os joelhos, com as costas direitas, de forma a colocar o peito o mais próximo possível da carga;
- Deve segurar a carga com ambas as mãos, agarrando-a com as palmas das mãos e os dedos para evitar que escorregue;
- Deve utilizar a força das pernas porque esses músculos são os mais fortes do corpo. Para isso, deve baixar-se flectindo os joelhos sem se sentar nos calcanhares;
- Deve elevar a carga mantendo as costas direitas e a carga o mais próximo possível do corpo;
- A carga deve ser elevada e deslocada com os braços estendidos;
- Para pousar a carga, deve flectir os joelhos mantendo as costas direitas.

TRANSPORTE DA CARGA

- Deve transportar a carga mantendo o corpo direito e em equilíbrio;
- Deve agarrar a carga de forma simétrica;
- Deve chegar a carga ao corpo;
- Deve transportar a carga com os braços estendidos, em tracção simples. Devem suster a carga e não levantá-la;
- Deve procurar o equilíbrio tendo em conta a posição dos pés, afastados, um à frente do outro, O centro de gravidade da carga deverá estar o mais próximo possível do corpo;
- Deve transportar a carga numa posição que não dificulte a visão nem o andar;
- Deve colocar as mãos correctamente, usando as palmas das mãos e a base dos dedos, de forma a que a superfície de contacto com a carga seja a maior possível;

TRABALHO EM EOUIPA

- O encarregado ou alguém por ele designado deve, em função do peso e forma da carga, determinar o número de trabalhadores necessário;
- Deve planear toda a movimentação e explicar aos trabalhadores a sequência de operações;
- Deve colocar os trabalhadores nas posições de trabalho, por ordem de estatura com os mais baixos à frente.

CARGAS ESPECIAIS (DEVIDO À FORMA OU VOLUME)

- Para colocar um bidão (ou garrafa de gás) na posição vertical, deve colocar-se junto ao topo superior do bidão, com os pés afastados; um ligeiramente à frente do outro, abaixar-se flectindo os joelhos (até ficar na posição de sentado agarrar o topo fortemente, com ambas as mãos e elevar-se mantendo as costa direitas e exercendo a força com as pernas;
- Para transportar um tubo, deve colocá-lo na vertical (utilizando a técnica descrita no item anterior) e pousá-lo sobre o ombro. Este tipo de carga deve ser transportada ao ombro, inclinado para cima e com a frente mais alta, de forma a não embater na cara de quem circula;
- As escadas de mão e os escadotes também devem ser transportados ao ombro, inclinados, com a frente mais alta.

Anexo 2

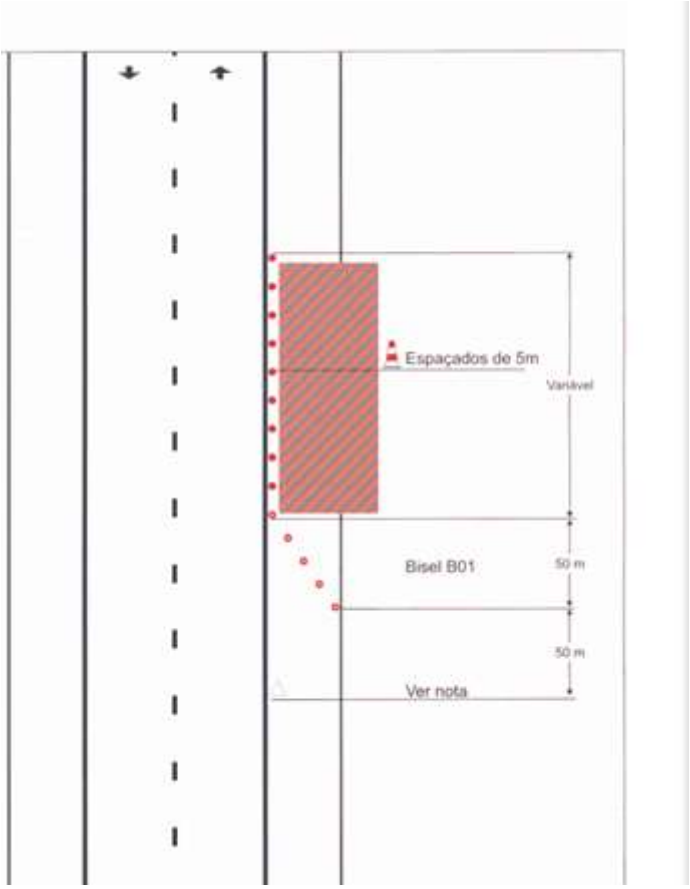
HORÁRIO DE TRABALHO

Anexo 3

APÓLICES DE SEGUROS

Anexo 4

SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA A COLOCAR NA VIA PÚBLICA


Espaçados de 5m
Variável
Bisel B01
50 m
50 m
Ver nota

Anexo 4

DECLARAÇÕES

DECLARAÇÃO DA ENTIDADE EXECUTANTE

(Empresário em nome individual)

..... (indicar nome, nº de identificação fiscal, sede/ domicílio e nº do alvará/título de registo), declara, nos termos e para os efeitos da **alínea b) do nº 3 do artigo 15º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro**, assumir a qualidade e responsabilidade de **Entidade Executante** na obra..... (indicar a natureza e utilização previstas), sita em..... e cujo dono de obra é ..... (indicação do nome e domicílio ou sede).
Nos termos contratualmente estabelecidos, o início dos trabalhos está previsto para o dia.....do mês de..... de 200..... e a respectiva conclusão para o dia.....do mês de ..... de 200..... .

....., ... de ..... de 200...

..... (Assinatura do empresário em nome individual, conforme B.I.)

DECLARAÇÃO DO DIRECTOR TÉCNICO DA EMPREITADA

..... (indicar nome, bilhete de identidade, nº de identificação fiscal, domicílio, habilitação académica e, se for o caso, nome da associação pública de natureza profissional em que se encontra inscrito), declara, nos termos e para os efeitos da **alínea b) do nº 3 do artigo 15º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro**, que é o **Director Técnico da Empreitada**..... (indicar natureza e utilização prevista), sita em.....e cujo dono de obra é..... (indicação do nome e domicílio ou sede).

Nos termos contratualmente estabelecidos, o início dos trabalhos está previsto para o dia..... do mês de ..... de 200..... e a respectiva conclusão para o dia..... do mês de ..... de 200..... .

....,..... de ..... de 200...

Município de Mação

CADERNO DE ENCARGOS

DO

PROCEDIMENTO DE CONCURSO PÚBLICO PARA EMPREITADA N.º 10/2022

"Repavimentação de arruamento entre a Capela e o Pereiro"

PPGRCD

MUNICÍPIO DE MAÇÃO

Divisão de Obras e Equipamentos Municipais

Serviço de Planeamento Urbanístico e Edificação

Serviços Técnicos

EXECUÇÃO

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – **Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro**

I.DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA

a) Câmara Municipal de Mação

b) Rua Padre António Pereira de Figueiredo, 6120-750 Mação

c) Telefone: 241 577 200

E Mail: geral@cm-macao.pt

d) NIPC: 506 814 343

e) CAE principal Rev 3: 84113

II. DADOS GERAIS DA OBRA

a) Tipo de Obra: Repavimentação de Arruamento entre a Capela e o Pereiro

b) Código do CPV: **Não obrigatório**

c) Nº de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) : **Não aplicavél**

d) **Identificação do local de Implantação** - Arruamento entre a Capela e o Pereiro, Conselho de Mação.

III. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

1. Caracterização da obra

a) Abertura de caixa, para colocação de camadas de base.

b) As atividades a desenvolver na obra não originam resíduos.

Todos os trabalhos deverão ter como principio a produção da menor quantidade de resíduos provenientes de cada actividade.

2. Incorporação de reciclados

Os resíduos podem ser classificados como reutilizáveis e não reutilizáveis.

Os resíduos não reutilizáveis deverão ir para vazadouros licenciados.

Os resíduos reutilizáveis podem ser aplicados em obra ou levados para fábricas recicladoras e aplicados em qualquer outra actividade.

A incorporação de Reciclados de RCD não foi tida em conta neste projeto, atendendo à natureza das soluções e materiais utilizados na construção do edifício.

Não está prevista a reciclagem em obra, uma vez que não vão existir resíduos.

Reciclados de RCD integrados na obra:

Não aplicável

3. Prevenção de resíduos

Desde a fase de projecto até á entrada de funcionamento da obra, várias são as medidas a tomar de modo a reduzir a produção de RCD.

As opções tomadas em fase de projecto na escolha de materiais aplicar levou a que seja possível a redução da quantidade e do tipo de resíduos perigosos em obra.

A mão-de-obra a empregar na construção deverá ser qualificada e sensibilizada para que a produção de resíduos seja o menor possível, e caso não seja possível eliminar a sua produção, seja feita a sua recolha e triagem.

Os equipamentos a utilizar deverão estar em devidas condições de trabalho de modo a que não exista derrame ou qualquer outro tipo de produção de resíduos.

Deverão ser sempre utilizados os equipamentos mais adequados ao trabalho em questão, e que poção reduzir a quantidade de resíduos produzidos. Como exemplo, deverá ser utilizada sempre que possível cofragem e prumos metálicos que serão reutilizados sem que sejam produzidos quaisquer tipos de resíduos de construção, algo que não se verificam com cofragem de madeira.

A compra, armazenagem e transporte dos materiais necessários á obra é outro aspecto que deverá ser considerado de forma a ser possível a redução de produção de resíduos.

Os materiais deverão ser comprados a granel, como é o caso do cimento e argamassas. Este facto leva a que a produção de resíduos devido às embalagens seja o mínimo e indispensável.

A armazenagem dos materiais como gasóleos, óleos e todos os materiais desta natureza deverão ser colocados sobre tabuleiros, ou qualquer outro material que impeça a ocorrência de derrames.

4. Acondicionamento e triagem

As atividades a desenvolver na obra não originam resíduos.

Os materiais que não seja possível reutilizar e que constituam CRD são obrigatoriamente objecto de triagem em obra com vista ao seu encaminhamento.

O acondicionamento e triagem de RCD (resíduos de construção e demolição) deve ser feito através de sistema de posição centralizado, organizada, em fileiras para melhor separação.

Cada especialidade de obra deve fazer a sua própria triagem.

A zona da triagem, deve estar preparada/equipada quando possível de contentores adequados e devidamente identificados para o armazenamento de resíduos perigosos e outros para materiais a reutilizar/reciclagem ou outras formas de valorização.

A manutenção em obra dos RCD pelo mínimo tempo possível que, no caso de resíduos perigosos, não pode ser superior a três meses.

5. Produção de RCD (Resíduos de Construção e Demolição)

Código LER	Quantidades produzidas (t)	Quant. p/ reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quant. p/ valorização (%)	Operação de valorização	Quant. p/ eliminação (%)	Operação de eliminação
TOTAL	0,00						

Mação, 17 Agosto de 2022

O Eng

_____

(António Saraiva)

Município de Mação

CADERNO DE ENCARGOS

DO

PROCEDIMENTO DE CONCURSO PÚBLICO PARA EMPREITADA N.º 10/2022

"Repavimentação de arruamento entre a Capela e o Pereiro"

Projeto de Execução

- Peças Escritas e Peças Desenhadas -

Município de Mação

Serviço de Informação Geográfica

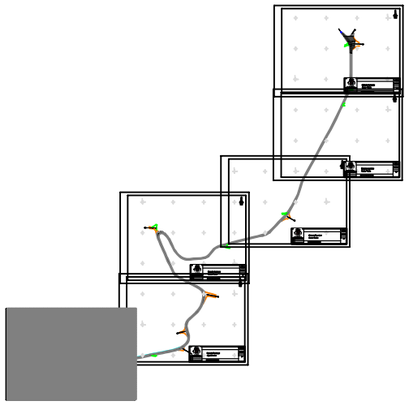
TOPº:	
ENGº:	
ARQº:	

Estrada Municipal

Capela / Pereiro

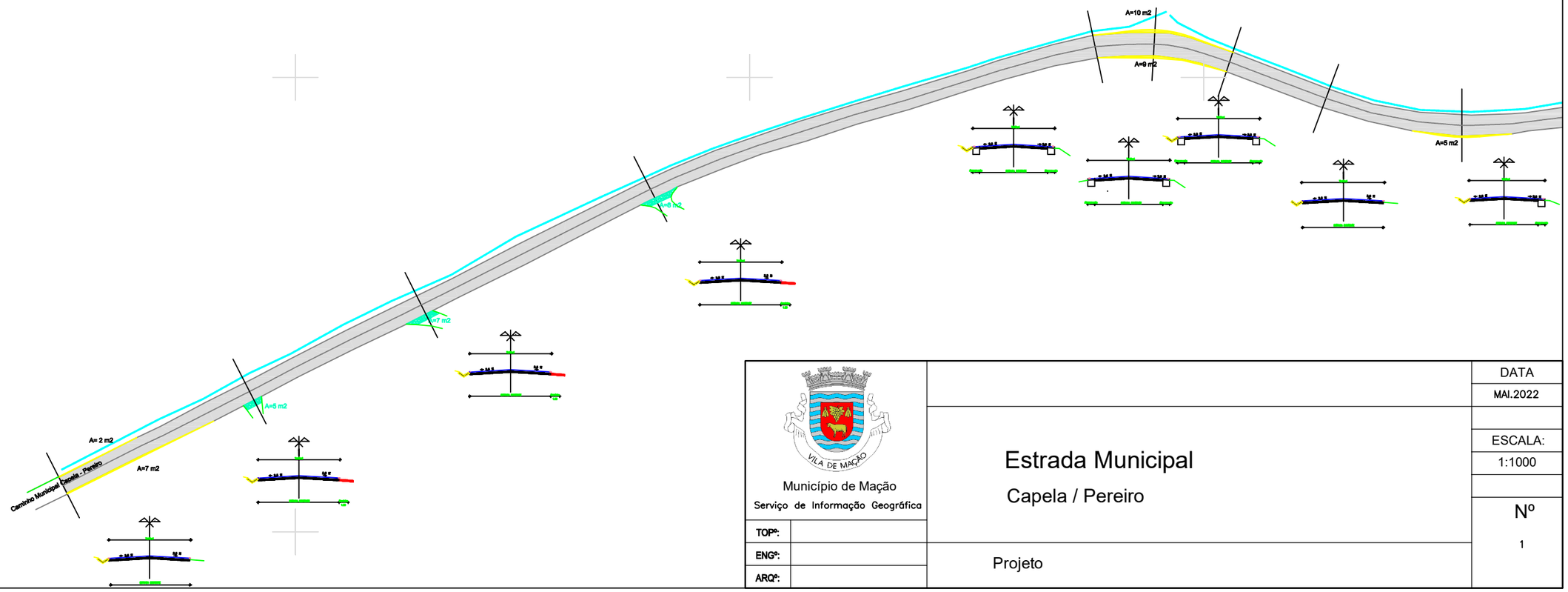
Planta de Localização

DATA	
MAI.2022	
ESCALA:	
S/Escala	
Nº	
1	



LEGENDA

- Estrada Existente
- Sobrelarguras propostas
- Acesso a estradões e caminhos rurais
- Valeta revestida com betão



Município de Mação
Serviço de Informação Geográfica

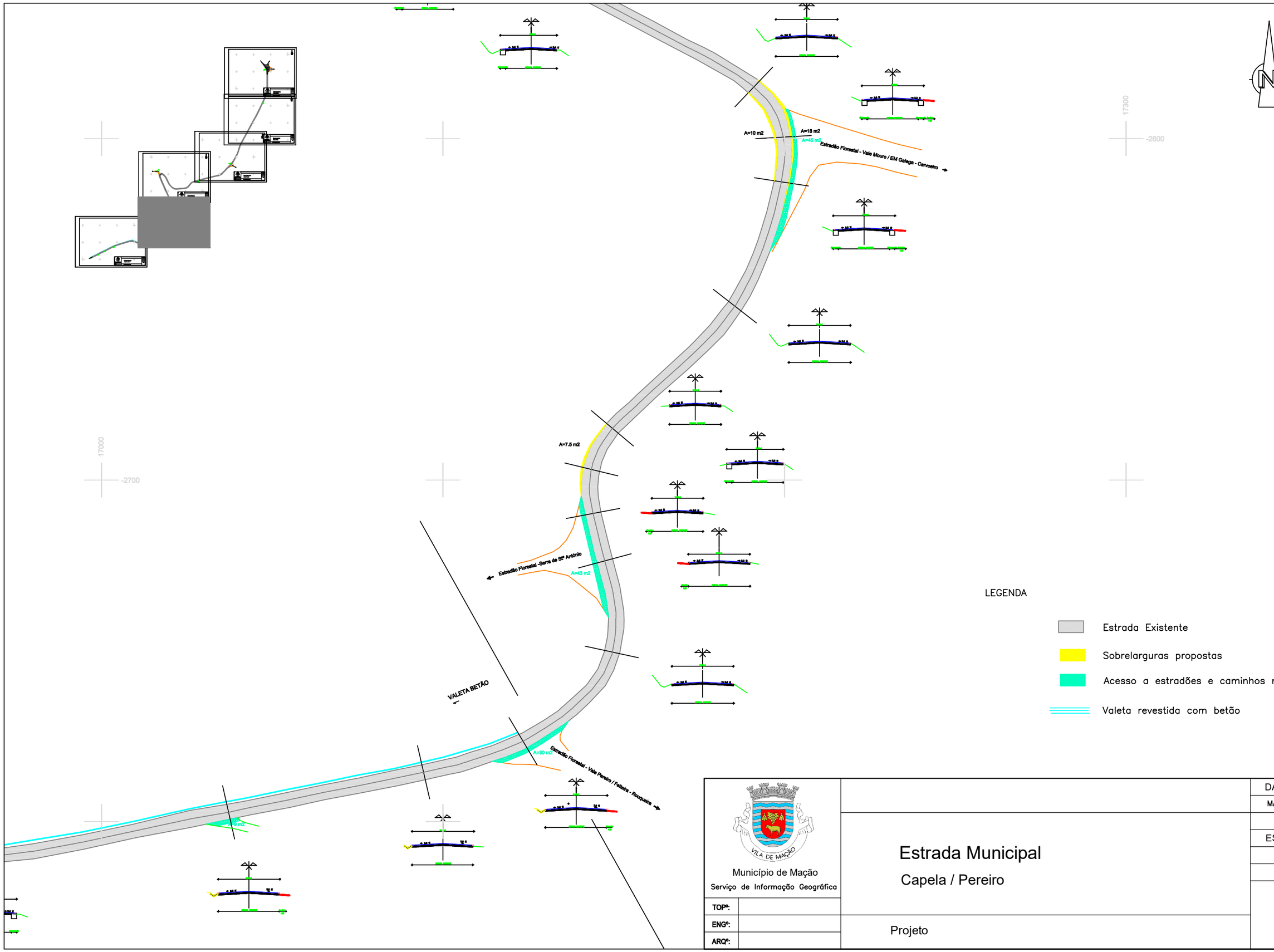
TOPº:	
ENGº:	
ARQº:	

Estrada Municipal

Capela / Pereiro

Projeto

DATA	
MAI.2022	
ESCALA:	
1:1000	
Nº	
1	



LEGENDA

- Estrada Existente
- Sobrelarguras propostas
- Acesso a estradões e caminhos rurais
- Valeta revestida com betão

Município de Mação
Serviço de Informação Geográfica

TOPº:
ENGº:
ARQº:

Estrada Municipal

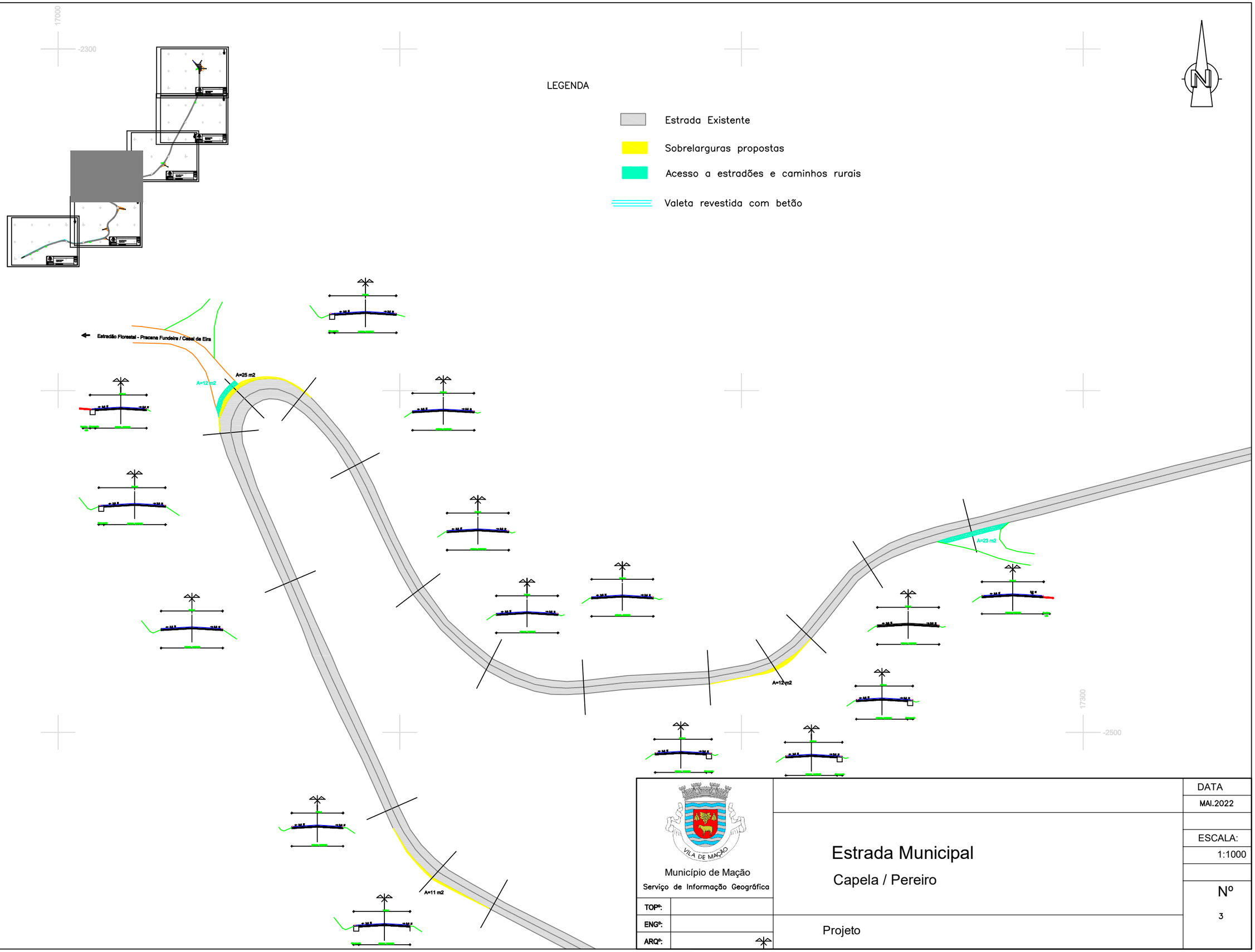
Capela / Pereiro

Projeto

DATA
MAI.2022

ESCALA:
1:1000

Nº
2



Município de Mação

Serviço de Informação Geográfica

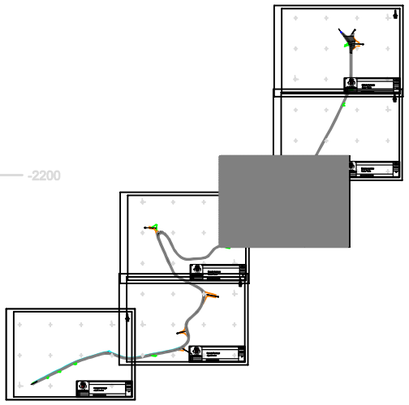
TOPº:	
ENGº:	
ARQº:	

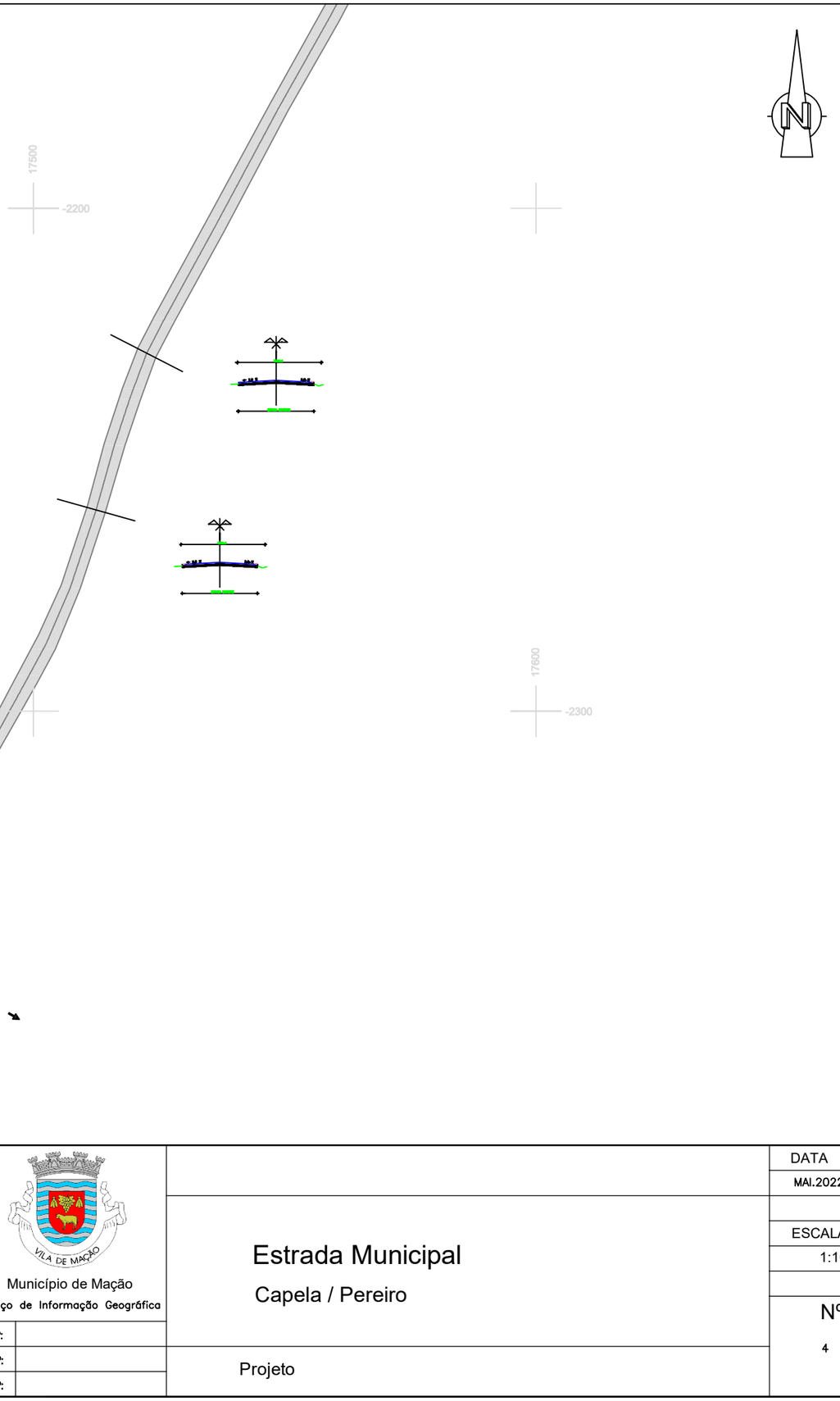
Estrada Municipal

Capela / Pereiro

Projeto

DATA	MAI.2022
ESCALA:	1:1000
Nº	3





LEGENDA

- Estrada Existente
- Sobrelarguras propostas
- Valeta revestida com betão

Município de Mação
Serviço de Informação Geográfica

TOPº:
ENGº:
ARQº:

Estrada Municipal

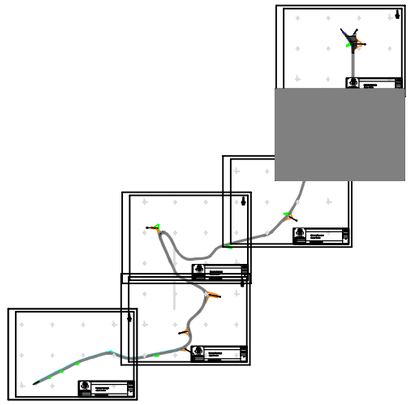
Capela / Pereiro

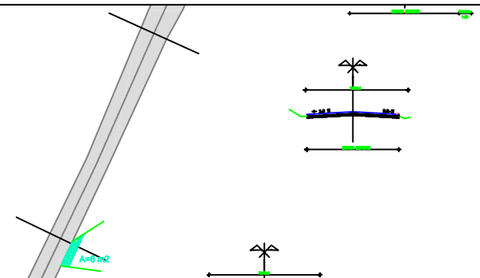
Projeto

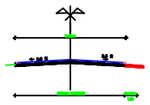
DATA
MAI.2022

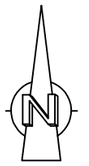
ESCALA:
1:1000

Nº
4









17800

-2000

17500

-2200

LEGENDA

- Estrada Existente
- Sobrelarguras propostas
- Acesso a estradões e caminhos rurais
- Valeta revestida com betão

Município de Mação

Serviço de Informação Geográfica

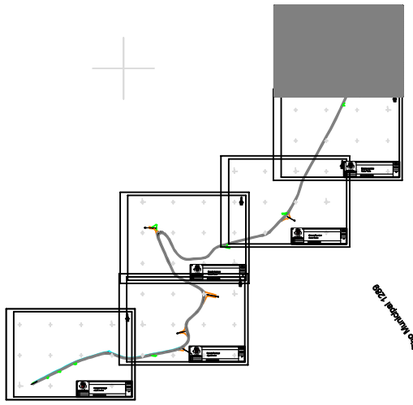
TOPº:	
ENGº:	
ARQº:	

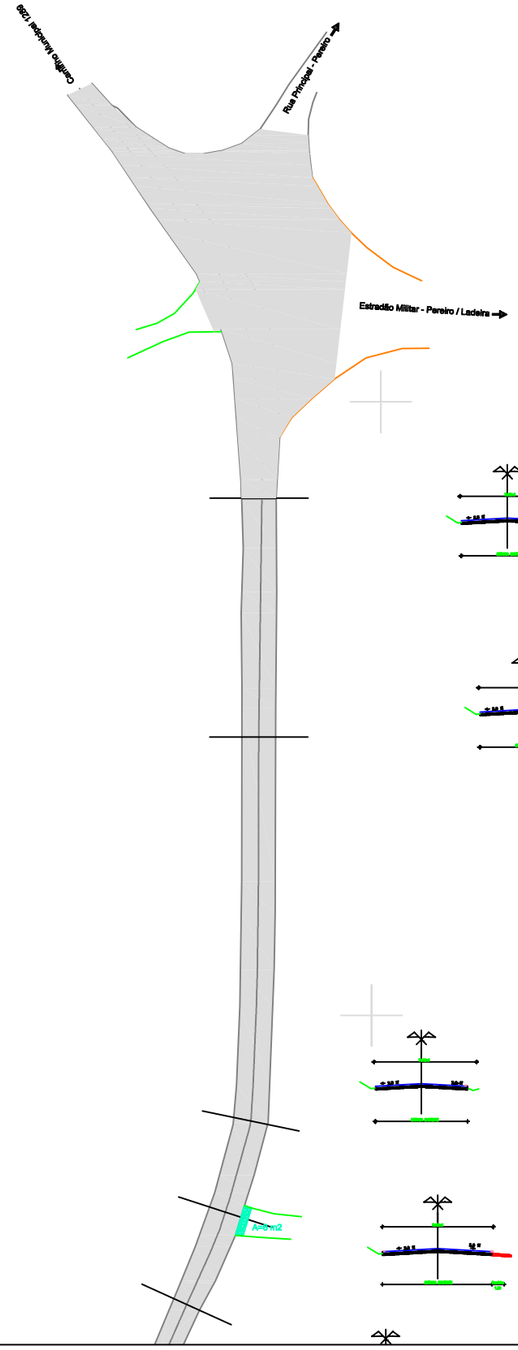
Estrada Municipal

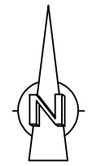
Capela / Pereiro

Projeto

DATA	
MAI.2022	
ESCALA:	
1:1000	
Nº	
5	







17900

-1700

17600

-1900

LEGENDA

- Estrada Existente
- Sobrelarguras propostas
- Acesso a estradões e caminhos rurais
- Valeta revestida com betão

Município de Mação

Serviço de Informação Geográfica

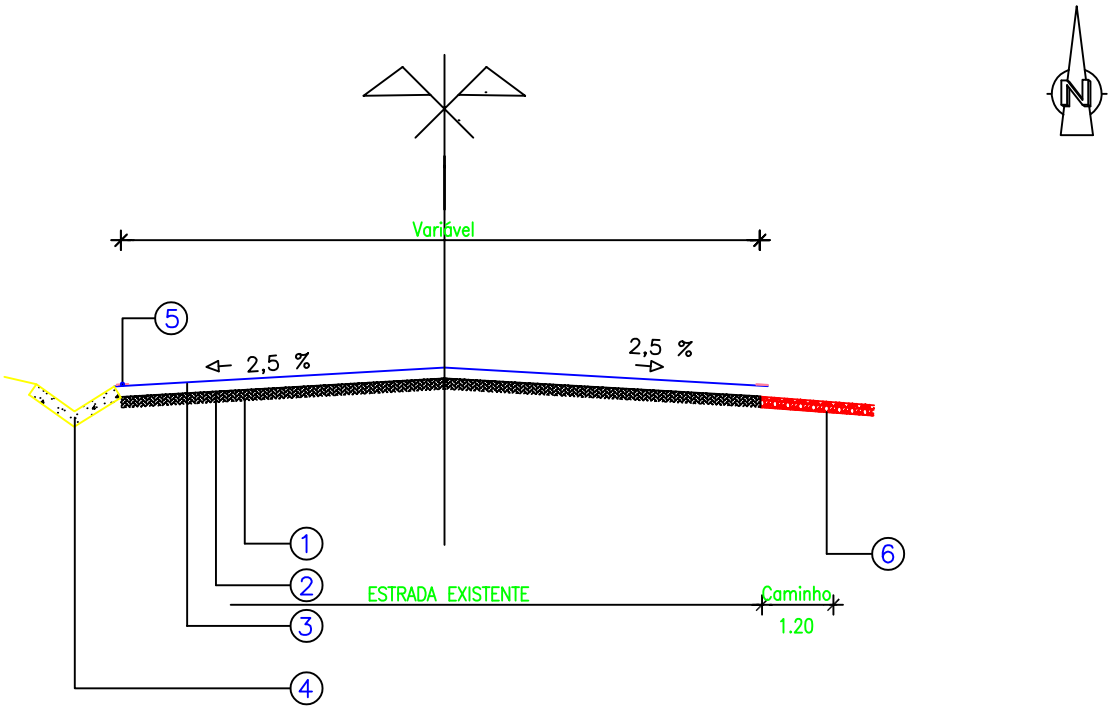
TOPº:	
ENGº:	
ARQº:	

Estrada Municipal

Capela / Pereiro

Projeto

DATA	MAI.2022
ESCALA:	1:1000
Nº	6



LEGENDA

1 — PREPARAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE PARA PARA RECEBER O TAPETE BETUMINOSO.

2 — REGA DE COLAGEM, COM UMA EMULSÃO BETUMINOSA, CATIONICA, DE ROTURA RÁPIDA, A TAXA DE 0.5Kg/m2, SOBRE O PAVIMENTO EXISTENTE, DEPOIS DE REGULARIZADO.

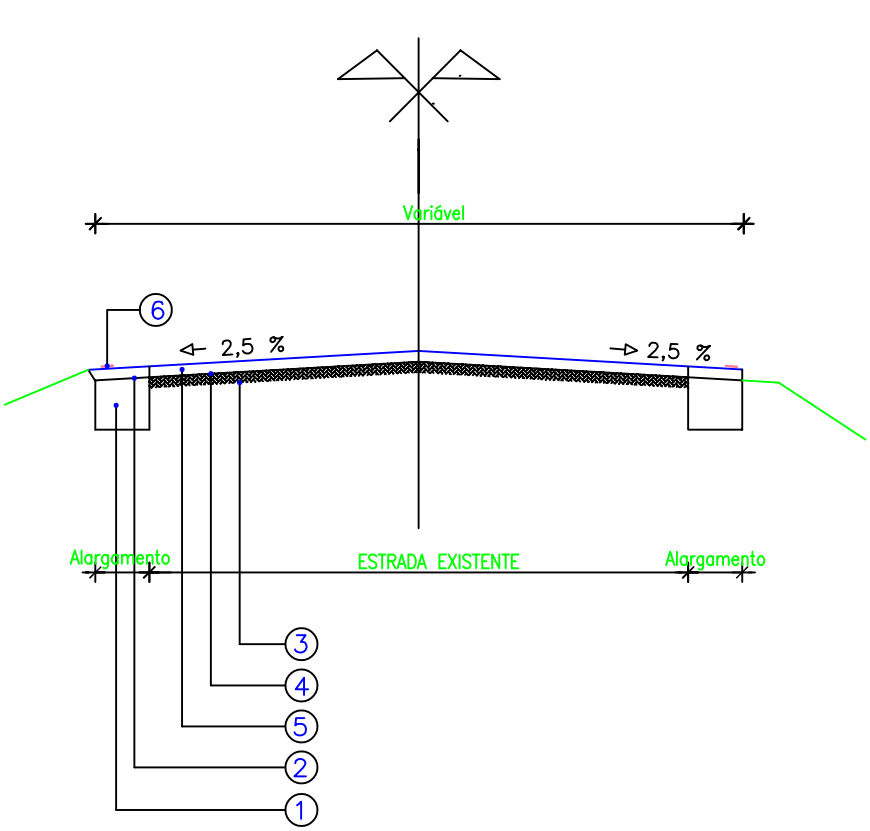
3 — TAPETE BETUMINOSO, COM 0.04 DE ESPESSURA.

4 — VALETA REVESTIDA COM BETÃO.

5 — PINTURA DE GUIAS

6 — CAMADA DE SUB-BASE, DE "TOUT-VENANT"

Município de Mação Serviço de Informação Geográfica		DATA MAI.2022
	Estrada Municipal Capela / Pereiro	ESCALA: S/Escala
TOPº:		Nº 1
ENGº:	Perfil Tipo	
ARQº:		



LEGENDA

(1)– CAMADA DE SUB–BASE, DE "TOUT–VENANT", COM 0.30m DE ESPESSURA, EM DUAS CAMADAS DE 0.15m DE ESPESSURA, CADA, NOS ALARGAMENTOS, A EFECTUAR NESTA FASE (2X0.25m).

(2)– REGA DE IMPREGNAÇÃO, COM UMA EMULSÃO BETUMINOSA CATIONICA, DE ROTURA LENTA, DE BAIXA VISCOSIDADE, A TAXA DE 1Kg/m2, NOS NOVOS ALARGAMENTOS.

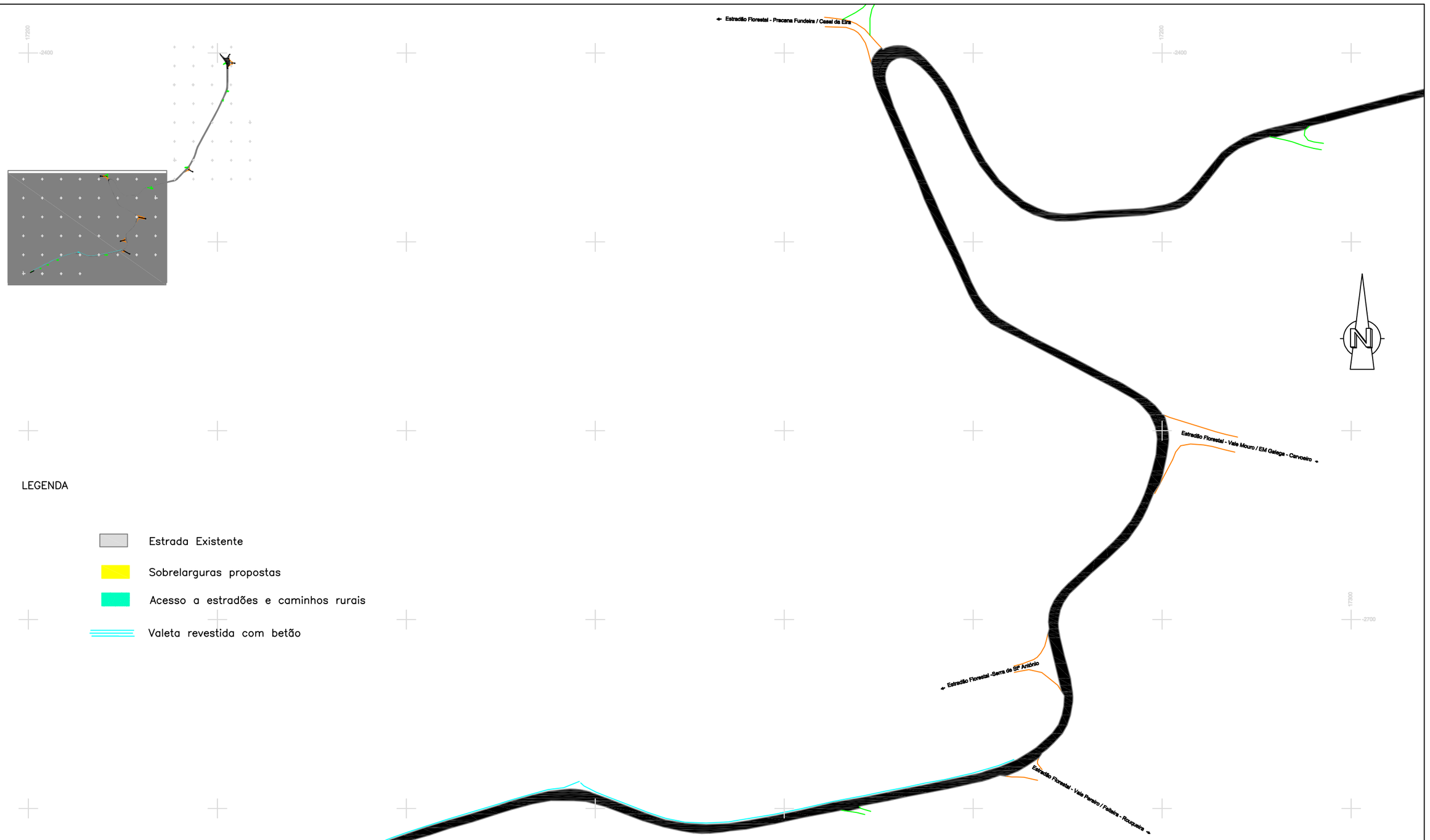
(3)– PREPARAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE PARA PARA RECEBER O TAPETE BETUMINOSO

(4)– REGA DE COLAGEM, COM UMA EMULSÃO CATIONICA, DE ROTURA RÁPIDA, A TAXA DE 0.5 Kg/m2, SOBRE O PAVIMENTO EXISTENTE, DEPOIS DE PREPARADO.

(5)– TAPETE BETUMINOSO, COM 0.04 DE ESPESSURA.

(6)– PINTURA DE GUIAS.

Município de Mação Serviço de Informação Geográfica		DATA MAI.2022
	Estrada Municipal Capela / Pereiro	ESCALA: S/Escala
TOPª:		Nº 2
ENGª:	Perfil Tipo	
ARQª:		



LEGENDA

- Estrada Existente
- Sobrelarguras propostas
- Acesso a estradões e caminhos rurais
- Valeta revestida com betão

Município de Mação

Serviço de Informação Geográfica

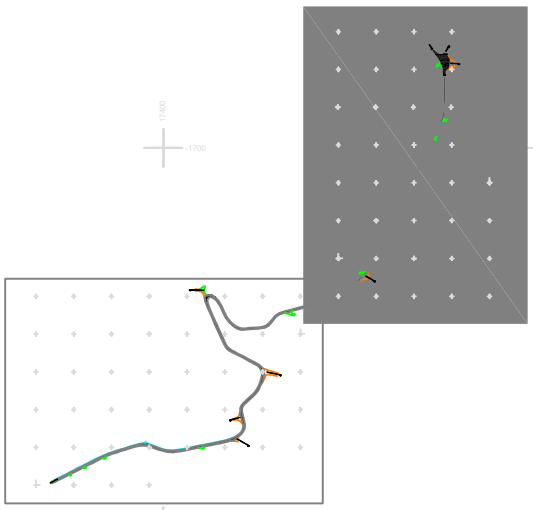
TOPº:	
ENGº:	
ARQº:	

Estrada Municipal

Capela / Pereiro

Projeto

DATA	MAI.2022
ESCALA:	1:2000
Nº	1



LEGENDA

- Estrada Existente
- Sobrelarguras propostas
- Acesso a estradões e caminhos rurais
- Valeta revestida com betão

Município de Mação

Serviço de Informação Geográfica

TOPº:	
ENGº:	
ARQº:	

Estrada Municipal

Capela / Pereiro

Projeto

DATA	MAI.2022
ESCALA:	1:2000
Nº	2

Município de Mação

CADERNO DE ENCARGOS

DO

PROCEDIMENTO DE CONCURSO PÚBLICO PARA EMPREITADA N.º 10/2022

"Repavimentação de arruamento entre a Capela e o Pereiro"

Projeto de Execução

- Mapa de Quantidades de Trabalho -

Código	Designação	Descrição	Unidade	Qtd	Preço Base	Requisitos	Local Entrega
001		**CAP. 1 -Pavimentações entre a aldeia da Capela e a aldeia do**					
001.001		Fresagem de pavimento, quando necessário, para um correcto nivelamento das intersecções, incluíndo remoção dos produtos resultantes para local de depósito.	m2	20,00			
001.002		Abertura, regularização e consolidação mecânica do fundo da caixa para receber pavimento, incluindo remoção dos produtos escavados, com profundidade de 0,15m.	m2	151,00			
001.003		Fornecimento e aplicação de camada de base em material granular britado de granulometria extensa, uma camadas de 0,15 m cada, após compactação, incluindo transporte.	m2	151,00			
001.004		Fornecimento, transporte e aplicação de camada de regularização em mistura betuminosa (binder) com 0,04 m de espessura, incluindo rega de impregnação à razão de 1,2 Kg/m2 com emulsão catiónica de rotura lenta.	m2	151,00			
001.005		Fornecimento, transporte e aplicação de camada de desgaste em betão betuminoso com espessura variável, para desempeno da plataforma da faixa de rodágem, incluindo rega de colagem com emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida à razão de 0,5 Kg/m2 e cilindramento	m2	12 500,00			
001.006		Fornecimento, transporte e aplicação de camada de desgaste em betão betuminoso com 0,05 m de espessura média, após cilindramento, incluindo rega de colagem com emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida à razão de 0,5 Kg/m2.	m2	12 500,00			
002		**CAP. 2 -Drenagem**					
002.001		Reperfilamento, abertura, regularização e compactação de valeta, em solos locais, com 0.50 - 0.75 m de largura e 0.25 m de profundidade, revestida com betão C16/20, com 0.08 m de espessura, com juntas espaçadas de 1.50 m, assente sobre almofada de tout-venant de calcário, com 0.20 m de espessura, incluindo todos os meios e equipamentos necessários à sua execução.	ml	400,00			

acinGov®
a plataforma electrónica de compras públicas