Mara Oliveira Gonçalves
Assinado de forma digital por Mara Oliveira Gonçalves
Dados: 2020.06.18 12:35:10 +01'00'

CONSULTA PRÉVIA

PROCESSO BS004920

Aquisição de Misturas Betuminosas

CADERNO DE ENCARGOS

JUNHO DE 2020

PARTE II

CADERNO DE ENCARGOS

PARTE I

Cláusulas Jurídicas

CAPÍTULO I

CLÁUSULAS GERAIS

Cláusula 1.ª

Objeto

1. O objeto do contrato consiste no fornecimento, em regime de fornecimento contínuo, das misturas betuminosas que se discriminam na listagem que constitui o **anexo I** ao caderno de encargos.
2. Os materiais discriminados na listagem que constitui o **anexo I** ao presente caderno de encargos são aqueles que a entidade adjudicante estima vir a necessitar para integrar nas obras que leva a efeito, reservando-se o direito de adquirir apenas parte dos bens contratualmente previstos ou de não adquirir quaisquer bens se o interesse da mesma assim o determinar, não podendo ser exigido à entidade adjudicante qualquer tipo de indeminização, seja a que título for, para cobrir a diferença entre o valor previsto e o valor efetivamente cobrado pelos bens fornecidos.

Cláusula 2.ª

Prazo de vigência do contrato

1. O contrato vigorará pelo prazo de 3 (três) meses ou até o fornecimento atingir o valor de € 74.500,00 (setenta e quatro mil e quinhentos euros), sem o IVA, consoante a situação que se verifique primeiro.
2. O prazo definido no número anterior conta-se da data da primeira solicitação que a entidade adjudicante dirigir ao adjudicatário para o fornecimento dos bens objeto do contrato, a qual ocorrerá sempre após a publicitação do contrato do sítio da Internet dedicado aos contratos públicos.
3. No caso de no prazo referido no n.º 1 da presente cláusula, o valor do fornecimento não atingir, o valor de € 74.500,00 (setenta e quatro mil e quinhentos euros), sem o IVA, o contrato poderá ser renovado por igual período de 3 meses, caso a entidade adjudicante assim o entenda.

4. Na situação prevista no número anterior, o valor total do fornecimento nunca poderá ultrapassar o montante definido nos números anteriores.
5. Independentemente de justa causa, a entidade adjudicante poderá, a todo o tempo, denunciar o contrato, por qualquer meio escrito, com a antecedência de 30 dias em relação ao termo pretendido, não havendo lugar ao pagamento de qualquer indemnização ao adjudicatário, seja a que título for.

Cláusula 3.ª

Preço base

1. O preço máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pelo fornecimento das misturas betuminosas que se encontram identificadas no anexo I a este caderno de encargos, incluindo o respetivo transporte, é de € 74.500,00 (setenta e quatro mil e quinhentos euros), sem o IVA.
2. Os preços máximos que a entidade adjudicante admite pagar por cada tonelada das misturas betuminosas e pelo seu transporte são os definidos no **anexo I** a este caderno de encargos, que não incluem o IVA.
4. A apresentação de preços para fornecimento de cada tonelada das misturas betuminosas discriminadas no **anexo I** a este caderno de encargos e pelo seu transporte superiores aos indicados naquele anexo determina a exclusão da proposta.

Cláusula 4.ª

Preço contratual

1. Pelo fornecimento dos bens objeto do contrato, a entidade adjudicante pagará ao adjudicatário o preço constante da proposta adjudicada, acrescido do valor do IVA à taxa legal em vigor.
2. O preço referido no n.º 1 da presente cláusula inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída à entidade adjudicante.

Cláusula 5.ª

Revisão de preços

No presente procedimento não haverá lugar a revisão de preços.

Cláusula 6.ª

Faturação e condições de pagamento

1. As quantias devidas pela entidade adjudicante, nos termos da cláusula anterior, serão pagas no prazo de 60 dias após a receção das respetivas faturas e confirmação da sua boa execução.
2. As faturas devem ser enviadas para o endereço de correio eletrónico geral@cascaisproxima.pt, e delas deve constar a identificação das **guias de transporte** correspondente, bem como, o número de processo indicado no contrato "**BS004920**".

3. O adjudicatário deverá passar a emitir faturas eletrónicas a partir do momento em que a entidade adjudicante o solicitar.
4. Nos pagamentos a fazer pela entidade adjudicante ao adjudicatário, serão deduzidas as importâncias correspondentes às penalidades aplicadas a este último no âmbito do contrato.
5. Para efeitos de pagamento, o adjudicatário deverá apresentar documentos comprovativos de que tem a situação contributiva regularizada relativamente a contribuições para a segurança social e a impostos devidos em Portugal, salvo se os documentos apresentados na fase pós-adjudicação ainda se encontrarem válidos.
6. Em caso de discordância por parte da entidade adjudicante quanto aos valores indicados na fatura, aquela comunicará ao adjudicatário, por escrito, os respetivos fundamentos, ficando este obrigado a prestar os esclarecimentos necessários ou proceder à emissão de nota de crédito e de nova fatura corrigida.

Cláusula 7.ª

Retenção de parte do valor dos pagamentos

Nos termos do estabelecido no n.º 3 do artigo 88.º do CCP, a entidade adjudicante pode, se o considerar conveniente, proceder à retenção de até 5% do valor dos pagamentos a efetuar.

CAPÍTULO II

DA ENCOMENDA E DO TRANSPORTE

Cláusula 8.ª

Prazo, local de entrega dos bens e documentos a apresentar com a entrega

1. Os bens a fornecer deverão ser entregues pelo adjudicatário no prazo máximo de 48 horas a contar da respetiva encomenda pela entidade.
2. Os bens serão entregues pelo adjudicatário no local do Concelho de Cascais que lhe for indicado pela entidade adjudicante.
3. A entrega deverá ser efetuada durante o prazo de execução do contrato de forma faseada e contínua à medida que a entidade adjudicante o solicite ao adjudicatário.
4. Os bens devem ser entregues com os respetivos documentos de acompanhamento, os quais devem ter aposta a marcação CE comprovativa de que os mesmos foram objeto de uma declaração de desempenho elaborada pelo fabricante, nos termos do Regulamento (EU) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.
5. Os documentos de acompanhamento devem indicar a temperatura a que as misturas betuminosas foram carregadas.

Cláusula 9.ª

Condições e quantidade mínima por cada encomenda

1. A entidade adjudicante procederá à encomenda das quantidades dos bens pretendidos e objeto do presente procedimento, por escrito, via correio eletrónico.
2. Qualquer fornecimento de bens que não tenham sido expressamente encomendados, nos termos previstos no número anterior, pode ser recusado, a qualquer momento, sem que daí resultem quaisquer ónus ou encargos para a entidade adjudicante.
3. A quantidade mínima de cada mistura betuminosa a entregar por encomenda é de 10 toneladas.
4. A entidade adjudicante poderá, caso assim o entenda, levantar o material encomendado na central de fabrico por meios próprios ou através de outros meios que não os da entidade adjudicante, em que a quantidade mínima a levantar será de 1 tonelada.

Cláusula 10.ª

Aceitação da encomenda

1. Presume-se inilidivelmente que o adjudicatário aceitou a encomenda, nos seus exatos termos e nas condições contratuais, se da mesma não reclamar nos 2 dias úteis subsequentes à respetiva receção.
2. O adjudicatário compromete-se a informar a entidade adjudicante, em prazo não superior a 2 dias úteis, sobre eventuais limites máximos de fornecimento de bens que tenha criado internamente e que obstem ou condicionem o fornecimento dos artigos objeto da encomenda.
3. A entidade adjudicante poderá exigir o ressarcimento de quaisquer danos emergentes ou lucros cessantes, em virtude da recusa total ou parcial de fornecimento dos bens constantes do contrato desde que a encomenda tenha sido aceite pelo adjudicatário, nos termos descritos no número anterior.

Cláusula 11.ª

Alterações à encomenda

1. O adjudicatário não pode fornecer bens em quantidade diversa da prescrita no contrato e/ou na encomenda sem prévio e expresso consentimento da entidade adjudicante.
2. O adjudicatário não pode unilateralmente proceder a quaisquer alterações das condições acordadas no contrato, mormente no que concerne ao preço acordado ou ao prazo de entrega.
3. A entidade adjudicante reserva o direito de solicitar alterações, quanto à quantidade e/ou qualidade dos bens encomendados, assim como relativamente às condições e prazos de entrega, desde que o comunique previamente ao adjudicatário e este o aceite nos termos previstos nos n.ºs 1 e 2 da cláusula 9.ª.

Cláusula 12.ª

Transporte dos bens

1. O transporte dos bens a fornecer, compreendendo todos os procedimentos com ele relacionados, nomeadamente em matéria de carga, acondicionamento, descarga, seguros, demais encargos e outras formalidades, serão levados a efeito e da inteira responsabilidade e por conta do adjudicatário.
2. Ocasionalmente, a entidade adjudicante poderá proceder ao levantamento de bens nas instalações do adjudicatário.

CAPÍTULO III
OBRIGAÇÕES PRINCIPAIS DO ADJUDICATÁRIO

Cláusula 13.ª
Obrigações principais do adjudicatário

1. Constituem obrigações principais do adjudicatário:
   a) A entrega dos bens identificados no anexo I a este caderno de encargos durante o prazo de vigência do contrato, sem interrupção para férias, nas quantidades constantes das encomendas que lhe forem dirigidas pela entidade adjudicante;
   b) A realização do fornecimento nos prazos fixados no contrato;
   c) A obrigação de garantia dos bens;
   d) A obrigação de continuidade de fabrico durante o prazo de vigência do contrato.
2. As obrigações do adjudicatário a que se refere o número anterior abrangem ainda todos os encargos com os testes a realizar por aquele que a entidade adjudicante considere, justificadamente, necessário efetuar para a verificação da qualidade dos bens objeto do contrato.

Cláusula 14.ª
Características dos bens

1. O adjudicatário obriga-se a fornecer à entidade adjudicante os bens discriminados no anexo I do presente caderno de encargos com as características especificadas nas cláusulas técnicas do mesmo.
2. A temperatura das misturas betuminosas na altura da descarga para a espalhadora terá como limites máximo e mínimo os seguintes:
   a) Misturas betuminosas com betumes de pavimentação 130º a 170º;
   b) Misturas betuminosas com betumes modificado 150º a 190º.
3. Mesmo que a mistura tenha sido inspecionada à saída da central, será feita a sua verificação na obra antes da descarga na tremonha da espalhadora, sendo que neste controlo observar-se-á o

seu aspeto, a homogeneidade do envolvimento dos inertes pelo ligante, as contaminações e a temperatura da mistura.

Cláusula 15.ª

Conformidade dos bens

1. O adjudicatário obriga-se a entregar os bens objeto do contrato sem quaisquer discrepâncias com as exigências legais e com as características e especificações discriminadas nas cláusulas técnicas deste caderno de encargos.
2. O adjudicatário garante que os bens fornecidos estão em conformidade com as especificações, amostras ou outra documentação técnica previamente fornecidos à entidade adjudicante ou pela entidade adjudicante, conforme o que for convencionado.
3. No decurso do prazo contratual, por cada encomenda, a entidade adjudicante, por si ou através de terceiro, por ela designado, querendo o adjudicatário, na sua presença, procede à inspeção do objeto da aquisição, com vista a verificar, respetivamente, se os bens entregues reúnem as características, especificações e requisitos técnicos e operacionais definidos no presente caderno de encargos e na proposta adjudicada, bem como outros requisitos exigidos por lei.
4. Os bens objeto do contrato devem ser entregues em perfeitas condições de serem utilizados para os fins a que se destinam.
5. É aplicável, com as necessárias adaptações, o disposto na lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e às garantias a ela relativas, no que respeita à conformidade dos bens.
6. O adjudicatário é responsável perante a entidade adjudicante por qualquer defeito ou discrepância dos bens objeto do contrato que existam no momento em que os bens lhe são entregues, mormente os previstos na cláusula 18.ª deste Caderno de Encargos.

Cláusula 16.ª

Ensaios

1. O adjudicatário deverá apresentar à entidade adjudicante, no início do contrato, os resultados dos ensaios necessários à caracterização dos bens a fornecer, de acordo com o definido no caderno de encargos.
2. Para cumprimento do estabelecido no número anterior, o adjudicatário obriga-se a colher três amostras do mesmo material, na central, logo após a produção, devendo entregar uma à entidade adjudicante;
3. As amostras deverão cumprir o estipulado na legislação aplicável.

4. Todos os ensaios a realizar no âmbito do presente contrato ou estipulados nas normas, regulamentos ou legislação específica em vigor são considerados obrigatórios e constituem encargo do adjudicatário.
5. Quando a entidade adjudicante tiver dúvidas sobre a qualidade dos bens pode tornar obrigatória a realização de mais ensaios além dos previstos.
6. Se os resultados dos ensaios referidos no número anterior não se mostrarem satisfatórios as despesas com aqueles ensaios ficarão a cargo do adjudicatário, sendo que, no caso contrário correrão por conta da entidade adjudicante.

Cláusula 17.ª

Inoperabilidade, defeitos ou discrepâncias

1. No caso de os testes previstos na cláusula anterior não comprovarem a total operacionalidade dos bens objeto do contrato, bem como a sua conformidade com as exigências legais, ou no caso de existirem defeitos ou discrepâncias com as características, especificações e requisitos técnicos definidos no presente caderno de encargos, a entidade adjudicante deve disso informar, por escrito, o fornecedor.
2. No caso previsto no número anterior, o fornecedor deve proceder, à sua custa e no prazo razoável que for determinado pela entidade adjudicante, às reparações ou substituições necessárias para garantir a qualidade/operacionalidade dos bens.
3. Após a realização das reparações ou substituições necessárias pelo fornecedor, no prazo respetivo, a entidade adjudicante procede à realização de novos testes de aceitação, nos termos da cláusula anterior.

Cláusula 18.ª

Rejeição dos bens

1. As misturas betuminosas a quente poderão ser rejeitadas por incumprimento das normas europeias indicadas neste caderno de encargos e, ainda, por quaisquer outras que constem das cláusulas técnicas especiais do caderno de encargos:

   a) Apresentarem temperaturas excessivas relativamente às previstas na cláusula 14.ª deste caderno de encargos;

   b) Apresentarem temperaturas baixas relativamente às previstas na cláusula 14.ª deste caderno de encargos;

   c) Excesso de betume;

   d) Má qualidade do ligante;

   e) Falta de homogeneidade;

   f) Excesso de inertes grossos;

g) Excesso de inertes finos;

h) Excesso de humidade;

i) Segregação;

j) Contaminação.

2. No caso de haver rejeição por parte da entidade adjudicante, o adjudicatário obriga-se a substituir todos os bens fornecidos que não obedeçam às características contratualmente estabelecidas.
3. A substituição prevista na presente cláusula deve ser efetuada dentro do prazo de 1 hora e 30 minutos.
4. A rejeição não suspende o decurso do prazo de entrega a que o adjudicatário se obrigou, sendo o bem considerado como não entregue.

Cláusula 19.ª

Garantia técnica

1. Nos termos da presente cláusula e da lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e as garantias a ela relativas, o adjudicatário garante os bens objeto do contrato contra quaisquer defeitos ou discrepâncias com as exigências legais e com características, especificações e requisitos técnicos definidos neste caderno de encargos, pelo prazo de 24 meses, que se conta a partir da data de aceitação dos mesmos.
2. A garantia prevista no número anterior abrange designadamente:

   a) A reposição dos bens defeituosos ou discrepantes;

   b) O transporte dos bens defeituosos ou discrepantes para o local da sua reparação ou substituição e a entrega de bens que os substituam;

   c) A deslocação ao local de entrega.
3. Se os bens em aquisição, sofrerem de vício que os desvalorize ou impeça a realização do fim a que se destinam, ou não tiverem as qualidades asseguradas pelo adjudicatário na sua proposta, ou necessárias para a realização do fim a que são destinados, tem a entidade adjudicante o direito de devolução/rejeição e de exigir a sua substituição, ou, em alternativa, de cancelar a encomenda.
4. Se apenas uma parte da encomenda tiver sido entregue na situação supra descrita, a entidade adjudicante tem o direito de cancelar a restante parte da encomenda.
5. A entidade adjudicante pode denunciar o vício ou a falta de qualidade dos bens ao adjudicatário no prazo de 30 dias após ter conhecimento do defeito e dentro dos 24 meses após o fornecimento, sem prejuízo de garantias específicas mais amplas dadas pelo adjudicatário.
6. Da devolução/rejeição de bens defeituosos, denúncia de defeitos e/ou do cancelamento da encomenda não resultam quaisquer ónus ou encargos para a entidade adjudicante, que deverá

ainda ser reembolsada de eventuais pagamentos ou adiantamentos ou ressarcida de despesas efetuadas, no prazo máximo de 30 dias, a contar da interpelação para o efeito.

7. Após a realização pelo adjudicatário das reposições ou substituições necessárias, a entidade adjudicante procederá a nova verificação da conformidade do bem.
8. A rejeição não suspende o decurso do prazo de entrega a que o adjudicatário se obrigou e o bem rejeitado é considerado como não entregue.
9. A entidade adjudicante não se responsabiliza pelos bens rejeitados quando o adjudicatário os não levante no prazo indicado na respetiva notificação.
10. Quando a causa da rejeição possa ser resolvida pela entidade adjudicante, perante a recusa do adjudicatário em promover a correção das deficiências, aquela poderá proceder à correção da mesma e as despesas em que incorra para esse efeito serão deduzidas no pagamento a efetuar, sem prejuízo das indemnizações legais que a entidade adjudicante venha a ter direito pelos prejuízos que daí lhe advenham.
11. As substituições que sejam levadas a efeito, no âmbito da garantia, deverão ser suportadas pelo adjudicatário e realizadas num prazo razoável fixado pela entidade adjudicante e sem grande inconveniente para esta última, tendo em conta a natureza do bem e o fim a que o mesmo se destina.
12. A entidade adjudicante reserva o direito de adquirir, no mercado, artigos de substituição, a expensas do adjudicatário, se este não tiver capacidade para substituir e entregar à entidade adjudicante os artigos com defeito, em período que permita e respetiva utilização nos trabalhos a que os mesmos se destinam.

Cláusula 20.ª

Garantia de continuidade de fabrico

O adjudicatário deve assegurar a continuidade do fabrico e do fornecimento dos bens a que respeita o contrato pelo prazo de vigência do mesmo.

Cláusula 21.ª

Situações imprevistas não imputáveis ao adjudicatário

1. Qualquer situação imprevista, e não imputável ao adjudicatário, que obste à boa execução do contrato, deve ser de imediato comunicada à entidade adjudicante, através do gestor do contrato conforme Cláusula 31.ª deste caderno de encargos.
2. Ao gestor do contrato caberá dar resposta e decidir o procedimento a adotar para retomar a execução normal do contrato de fornecimento.

CAPÍTULO IV

PENALIDADES CONTRATUAIS E RESOLUÇÃO

Cláusula 22.ª

Penalidades

1. Sem prejuízo do direito de resolução do contrato pelo não cumprimento pontual de obrigações emergentes do mesmo, a entidade adjudicante pode exigir do adjudicatário o pagamento de uma sanção pecuniária, se este não cumprir, por razões que lhe sejam imputáveis, as condições contratuais assumidas, no que se refere ao cumprimento das datas e prazos de entrega dos bens a fornecer, nos seguintes termos:

   a) 2% do preço contratual relativo à encomenda em causa, pelo atraso de até 24 horas no cumprimento das datas e prazos de entrega dos bens a fornecer;

   b) 5% do preço contratual relativo à encomenda em causa, por cada dia de atraso no cumprimento das datas e prazos de entrega dos bens a fornecer que ultrapasse o atraso de 24 horas a que se refere o número anterior.

2. A entidade adjudicante pode exigir do adjudicatário, por cada situação de incumprimento e por motivo imputável ao adjudicatário, o pagamento de uma sanção pecuniária no montante de 2% (dois por cento) do preço contratual pelo incumprimento de quaisquer outras obrigações resultantes do contrato.
3. O valor acumulado das sanções eventualmente aplicadas ao abrigo da presente cláusula não pode exceder 20% (vinte por cento) do preço contratual, sem prejuízo do poder de resolução do contrato previsto na cláusula seguinte.
4. Caso seja atingido o limite previsto no número anterior e a entidade adjudicante decida não proceder à resolução do contrato por dela resultar grave dano para o interesse público, aquele limite é elevado para 30% (trinta por cento) do preço contratual.
5. A aplicação das penalidades contratuais não exclui o direito de indemnização por perdas e danos com base na legislação em vigor.
6. A cobrança das eventuais sanções em que o adjudicatário incorra poderá ser efetuada, a critério da entidade adjudicante, inclusive, por desconto no pagamento ou pagamentos subsequentes à verificação do facto que tenha dado origem à penalidade.
7. A aplicação das sanções previstas na presente cláusula será objeto de audiência prévia, nos termos previstos no n.º 2 do artigo 308.º do CCP.

Cláusula 23.ª

Incumprimento e resolução do contrato

1. Sem prejuízo do disposto na cláusula o anterior, a entidade adjudicante poderá resolver o contrato em caso de incumprimento definitivo por facto imputável ao adjudicatário das

respetivas prestações contratuais, nos termos do disposto nos artigos 325.º e 333.º do Código dos Contratos Públicos.

2. Para os efeitos do disposto no número anterior, considera-se incumprimento definitivo o atraso no cumprimento das datas, prazos e quantidades dos fornecimentos, por período superior a 10 dias consecutivos.
3. No caso previsto no número anterior, a entidade adjudicante poderá exigir ao adjudicatário uma pena pecuniária de até 20% do preço contratual, sem prejuízo de responsabilidade civil nos termos gerais do direito.
4. Ao valor da pena pecuniária prevista no número anterior são deduzidas as importâncias pagas pelo adjudicatário ao abrigo da cláusula anterior.
5. A aplicação das sanções previstas na presente cláusula será objeto de audiência prévia, nos termos previstos no n.º 2 do artigo 308.º do Código dos Contratos Públicos.
6. O exercício do direito de resolução pela entidade adjudicante previsto nos números anteriores não preclude o direito de a mesma vir a ser ressarcida pelos prejuízos que lhe advierem da conduta do adjudicatário, nos termos gerais do direito.
7. A entidade adjudicante, independentemente da conduta do adjudicatário, reserva-se, ainda, o direito de resolver o contrato nos termos e com os fundamentos previstos nos artigos 334.º e 335.º do Código dos Contratos Públicos.
8. A resolução será feita mediante aviso prévio, através de carta registada com aviso de receção, com a antecedência mínima de 15 dias.

Cláusula 24.ª

Casos fortuitos ou de força maior

1. Nenhuma das partes incorrerá em responsabilidade se, por caso fortuito ou de força maior, for impedida de cumprir as obrigações assumidas no contrato.
2. Entende-se por caso fortuito ou de força maior qualquer situação ou acontecimento imprevisível e excecional, independente da vontade das partes, e que não derive de falta ou negligência de qualquer delas.
3. Podem constituir força maior se se verificarem os requisitos do número anterior, designadamente, tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagem, greves, embargos ou bloqueios internacionais, atos de guerra ou terrorismo, motins ou determinações governamentais ou administrativas injuntivas.
4. A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos fortuitos ou de força maior deverá ser comunicada à outra parte e justificar tais situações, bem como informar o prazo previsível para restabelecer a situação.

5. As circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior ou a ocorrência de casos fortuitos determinam a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento daquelas resultantes.

CAPÍTULO V

DA CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL

Cláusula 25.ª

Subcontratação e cessão da posição contratual

1. O adjudicatário não poderá ceder a sua posição contratual ou qualquer dos direitos e obrigações decorrentes do contrato sem autorização da entidade adjudicante.
2. Para efeitos da autorização prevista no número anterior, deve:
   a) Ser apresentada pelo cessionário toda a documentação exigida ao adjudicatário no presente procedimento;
   b) A entidade adjudicante apreciar, designadamente, se o cessionário não se encontra em nenhuma das situações previstas no artigo 55.º do CCP.

CAPÍTULO VI

OUTRAS OBRIGAÇÕES

Cláusula 26.ª

Dever de sigilo

1. O adjudicatário e todos os elementos da sua equipa de trabalho ou terceiros por si contratados, devem guardar sigilo sobre toda a informação e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa à entidade adjudicante que venham a ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do contrato, sob pena de conferir à entidade adjudicante o direito de rescindir o contrato e de ser indemnizada pelos danos causados.
2. A informação e a documentação cobertas pelo dever de sigilo não podem ser transmitidas a terceiros, nem objeto de qualquer uso ou modo de aproveitamento que não o destinado direta e exclusivamente à execução do contrato.
3. Exclui-se do dever de sigilo previsto a informação e a documentação que fossem comprovadamente do domínio público à data da respetiva obtenção pelo adjudicatário ou que este seja legalmente obrigado a revelar, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de autoridades reguladoras ou outras entidades administrativas competentes.

4. O dever de sigilo mantem-se em vigor indefinidamente, mesmo após a cessação do contrato, salvo declaração expressa em contrário da entidade adjudicante.

Cláusula 27.ª

Proteção de dados pessoais

1. Os dados pessoais a que o adjudicatário tenha acesso ao abrigo do contrato a celebrar ou que lhe sejam transmitidos pela entidade adjudicante ao abrigo do mesmo, serão tratados exclusivamente na medida do estritamente necessário para integral e adequada prossecução dos fins delimitados pelo objeto contratual e por conta e de acordo com as instruções da Entidade Adjudicante no que diz respeito à recolha, acesso, registo, transmissão ou qualquer outra operação de tratamento de dados pessoais.
2. Sem prejuízo do disposto na presente cláusula e da salvaguarda dos direitos dos titulares dos dados pessoais, o adjudicatário obriga-se a cumprir rigorosamente a conformidade dos processos com a legislação portuguesa e internacional em vigor em matéria de proteção de dados pessoais ou em qualquer outra legislação que a substitua ou venha a ser aplicável a esta matéria.
3. Sem prejuízo do direito a ser esquecido referido no artigo 17.º do Regulamento (UE) 2016/679 por parte do titular dos dados, apagar e destruir os dados pessoais tratados quando os mesmos deixarem de ser necessários para a execução do contrato, e sempre em prazo não superior a seis meses após a cessação do contrato que esteve na base da licitude do seu tratamento.

Cláusula 28.ª

Patentes, licenças e marcas registadas

1. São da responsabilidade do adjudicatário quaisquer encargos decorrentes da utilização, no fornecimento, de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.
2. Caso a entidade adjudicante venha a ser demandada por ter infringido, na execução do contrato, qualquer dos direitos mencionados no número anterior, o adjudicatário indemniza-o de todas as despesas que, em consequência, haja de fazer e de todas as quantias que tenham de pagar seja a que título for.

Cláusula 29.ª

Deveres de Informação

1. Quer a entidade adjudicante, quer o adjudicatário devem informar de imediato a outra parte de qualquer circunstância que chegue ao seu conhecimento e que possa afetar os respetivos interesses na execução do contrato, de acordo com a boa-fé.
2. Em especial, devem avisar de imediato a outra parte de quaisquer circunstâncias que constituam ou não força maior, que previsivelmente impeçam o cumprimento ou o cumprimento

tempestivo de qualquer uma das suas obrigações, bem como do tempo e/ou da medida em que previsivelmente será efetuada a execução do contrato.

CAPÍTULO VII

DISPOSIÇÕES FINAIS

Cláusula 30.ª

Elementos do contrato

1. O contrato é composto pelo respetivo clausulado contratual e seus anexos.
2. O contrato a celebrar integra ainda os seguintes elementos:
   a) Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;
   b) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
   c) O presente caderno de encargos;
   d) A proposta adjudicada e,
   e) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
3. Em caso de divergência entre os documentos referidos no número anterior, a respetiva prevalência é determinada pela ordem pela qual aí são indicados.
4. Em caso de divergência entre os documentos referidos no n.º 2 e o clausulado do contrato e seus anexos, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo diploma.

Cláusula 31.º

Gestor do contrato

Será designado o gestor do contrato para acompanhar a execução do mesmo, nos termos do disposto no artigo 290.º - A do CCP.

Cláusula 32.ª

Comunicações e notificações

1. As comunicações entre as partes podem ser efetuadas através de correio eletrónico ou de outro meio de transmissão escrita e eletrónica de dados, ou por via postal, por meio de carta registada ou de carta registada com aviso de receção para o domicílio ou sede contratual de cada uma delas, se tal for considerado como necessário.
2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada por escrito à outra parte.

Cláusula 33.ª

Contagem dos prazos

Os prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados, não incluindo na sua contagem o dia em que ocorrer o evento a partir do qual o mesmo começa a correr.

Cláusula 34.ª

Foro competente

Para dirimir qualquer questão ou litígios emergentes da interpretação ou violação do contrato, fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo e Fiscal de Sintra, com expressa renúncia a qualquer outro.

Cláusula 35.ª

Direito e legislação aplicável

1. O contrato tem natureza administrativa e é regulado pela lei portuguesa.
2. Ao presente procedimento e em tudo o omisso e/ou que não esteja especialmente previsto neste caderno de encargos aplicar-se-á o disposto no Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, na sua redação atualizada e demais legislação e regulamentação aplicáveis.

PARTE II

Cláusulas técnicas

O atual 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 caraterizadas pelos respetivos 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.

As presentes cláusulas técnicas abrangem 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.

No entanto, atendendo a que o presente procedimento respeita apenas à aquisição das misturas betuminosas AC 32 base ligante (MB 35/50), AC 20 base ligante (MB 35/50), AC base ligante (MB35/50) reciclada a quente em central, com incorporação de 10% a 30% de fresados, AC 20 bin ligante (MB 35/50), AC 14 reg ligante (BB 35/50), AC 14 surf ligante (BB 35/50), AC 10 surf ligante (BB 35/50), AC 10 surf ligante (mBBr PMP 45/80) os concorrentes deverão atender unicamente às especificações técnicas que respeitam àquelas misturas.

Misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso

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.

O conjunto de misturas betuminosas acima referido está descriminado no “Quadro 1”, o qual inclui a nova designação para as misturas betuminosas de acordo com a EN 13108-1.

Quadro 1 – Designação das misturas betuminosas

Camada	Designação
Base	AC 32 base ligante (MB 35/50)
	AC 32 base ligante (MB 50/70)
	AC 16 base ligante (MB 35/50)
	AC 16 base ligante (MB 50/70)
Ligação	AC 16 bin ligante (MB 35/50)
	AC 16 bin ligante (MB 50/70)
Regularização	AC 14 reg ligante (BB 35/50)
	AC 14 reg ligante (BB 50/70)
Desgaste	AC 14 surf ligante (BB 35/50)
	AC 14 surf ligante (BB 50/70)
	AC 10 surf ligante (mBBr PMB 45/80)

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”.

1. Tipos de aplicação

As misturas betuminosas indicadas em 2.1, 2.2 e 2.3, 2.4 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 mencionadas nos quadros que se seguem:

- 2.1 - Camada de base
- 2.2 - Camada de ligação
- 2.3 - Camada de regularização
- 2.4 - Camada de desgaste

2.1- Camada de base

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

- 2.1.1- AC 32 base ligante (MB)
- 2.1.2 - AC 20 base ligante (MB)
- 2.1.3 - AC 20 base ligante (MBAM)

O Quadro 2.1.1" especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de base.

O Quadro 2.1. 2"especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de base.

O Quadro 2.1.3" especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de base.

Quadro 2.1.1: 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 2.1.1		**Rubrica 2.1.2**		**Rubrica 2.1.3**	
Peneiros Série Base+ Série 2	**Unidade**	**Percentagem acumulada do material passado**					
40		1,4D	100	-	-	-	-
31,5		D	90 - 100	1,4D	100	1,4D	100

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

Quadro 2.1.2: 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 2.1.1	**Rubrica 2.1.2**	**Rubrica 2.1.3**
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_{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	NP EN 1097-2 (secção 5)	%	LA_{40}
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-	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} ≤ 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 fíleres, 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 2.1.3: 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 2.1.1	**Rubrica 2.1.2**	**Rubrica 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		F*4*	F*4*
	Deform., mín.			mm		F*2*	F*2*
	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	%	VMA*min14*		
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)	Vmin*3,0*- V*max6*	Vmin2,0- V*max6*
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 ºC	mm/10^3 ciclos de carga	Categoria a declarer		
	Profundidade de rodeira máxima,			%			
% de ligante, mín.		–	–	%	B*min4,2* (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±30Cst.

(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.

2.2- Camada de ligação

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

- 2.2.1 - AC 20 bin ligante (MB)
- 2.2.2 - AC 20 bin ligante (MBD)
- 2.2.3 - AC 16 bin ligante (MBAM)
- 2.2.4 - AC 14 bin ligante (BB)
- 2.2.5 - AC 4 bin ligante (AB)

O Quadro 2.2.1 especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de ligação.

O Quadro 2.2.2 especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de ligação.

O Quadro 2.2.3 especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de ligação.

Quadro 2.2.1: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 2.2.1**		**rubrica 2.2.2**		**rubrica 2.2.3**		**rubrica 2.2.4**		**rubrica 2.2.5**	
		Percentagem acumulada do material passado									
31,5	mm	1,4D	100	1,4D	100		-		-		-
20		D	90-100	D	90-100	1,4D	100	1,4D	100		-
16			-		-	D	90-100		-		-
14			-		-		-	D	90-100		-
12,5		(c1)	57-86		-		-		-		-
10			-	(c1)	67-80	(c1)	63-83	(c1)	67-77		-
8			-		-		-		-		-
6,3			-		-		-		-	1,4D	100-
5,6			-		-		-		-		
4		(o1)	34-49	(o1)	42-57	(o1)	39-57	(o1)	40-52	D	90-100
2		2	26-41	2	32-46	2	27-41	2	25-40	2	70-85
1			-		-		-		-		
0,5		(c2)	12-26	(c2)	18-29	(c2)	11-23	(c2)	11-19	(c2)	30-45
0,25			-		-		-		-		
0,125		(o2)	4-14	(o2)	7-14	(o2)	7-12	(o2)	6-10	(o2)	9-16
0,063		0,063	2-7	0,063	5-9	0,063	5-9	0,063	5-8	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 2.2.2: Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de ligação - Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Camada de ligação								
Requisitos /Propriedades		**Referência normativa**	**Unid.**	**Tipo de mistura**				
				AC 20 bin (MB)	**AC 20 bin (MBD)**	**AC16 bin (MBAM)**	**AC14 bin (BB)**	**AC 4 bin (AB)**
				rubrica 2.2.1	**rubrica 2.2.2**	**rubrica 2.2.3**	**Rubrica 2.2.4**	**rubrica 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 declarer				
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
– NãoRequerido

(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 2.2.4: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de ligação - Requisitos/Propriedades

Camada de ligação									
Requisitos /Propriedades		**Refª normativa**	**Condições específicas de ensaio**	**Unid.**	**Tipo de mistura**				
					AC 20 bin (MB)	**AC 20 bin (MBD)**	**AC16 bin (MBAM)**	**AC14 bin (BB)**	**AC 4 bin (AB)**
					rubrica 2.2.1	**rubrica 2.2.2**	**rubrica 2.2.3**	**rubrica 2.2.4**	**rubrica 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 aEN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade (e) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	VMA*min14*				VMA*mín16*
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	%	Vmin*3,0*-V*max6*		Vmin*2,0*-V*max5*	Vmin3,0-V*max5*	Vmin3,0-V*max6*
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	Taxa de deformação, WTS_{AIR}		Equipamento pequeno,	mm/10^3 ciclos de carga					NR

Deformação Permanente ("Wheel-tracking")	Profundidade de rodeira máxima, PRD_{AIR}	EN 12697-22	procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio 60 ºC	%	Categoria a declarar				NR
% de ligante, mín.		-	-	%	Bmin3,5 (f)	Bmin4,0 (f)	B*min5,2* (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 º	%	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 ótima 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 exceção 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 efetuar o ensaio da sensibilidade à água, aplicam-se apenas 50 pancadas.

2.3 - Camada de regularização

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

- 2.3.1 - AC 20 reg ligante (MB)
- 2.3.2 - AC 20 reg ligante (MBD)
- 2.3.3 - AC 14 reg ligante (BB)
- 2.3.4 - AC 4 reg ligante (AB)

O Quadro 2.3.1 especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de regularização.

O Quadro 2.3.2 especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de regularização.

O Quadro 2.3.3 especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de regularização.

Quadro 2.3.1:Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de regularização - Requisitos dos fusos granulométricos

Camada de regularização				
Tipo de mistura	**AC 20 reg (MB)**	**AC 20 reg (MBD)**	**AC14 reg (BB)**	**AC4 bin (AB)**
	rubrica 2.3.1	**rubrica 2.3.2**	**rubrica. 2.3.3**	**Rubrica 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	90 - 100		-
12,5		(c1)	57 - 86		-		-		-
10			-	(c1)	67 - 80	(c1)	67 - 77		-
8			-		-		-		-
6,3			-		-		-	1,4D	100
5,6			-		-		-		-
4		(o1)	34 - 49	(o1)	42 - 57	(o1)	40 - 52	D	90 - 100
2		2	26 - 41	2	32 - 46	2	25 - 40	2	70 - 85
1			-		-		-		-
0,5		(c2)	12 - 26	(c2)	18 - 29	(c2)	11 - 19	(c2)	30 - 45
0,25			-		-		-		
0,125		(o2)	4 - 14	(o2)	7 - 14	(o2)	6 - 10	(o2)	9 - 16
0,063		0,063	2 - 7	0,063	5 - 9	0,063	5 - 8	0,063	6 - 10
Referência normativa		**EN 13108-1 e NP EN 13043**							

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, emmilímetros.
(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 2.3.2 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 2.3.1	**rubrica 2.3.2**	**rubrica 2.3.3**	**rubrica 2.3.4**
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		NP EN 933-3	-	FI_{25}			NA
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados		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-		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	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA >2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS	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 fração 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 suscetíveis de degradação pela ação 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 2.3.3: 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 2.3.1	**rubrica 2.3.2**	**rubrica 2.3.3**	**rubrica 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	%	Vmin*3,0*-V*max6*	*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.

2.4 Camada de desgaste

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

- 2.4.1- AC 14 surf ligante (BB)
- 2.4.2- PA 12,5 ligante (BBd)
- 2.4.3- AC 10 surf ligante (mBBr)
- 2.4.4- AC 14 surf ligante (BBr)
- 2.4.5- AC 14 surf ligante (BB) com incrustação de agregados duros
- 2.4.6- Mistura betuminosa aberta com betume modificado com alta percentagem de borracha – MBA – BBA
- 2.4.7- Mistura betuminosa rugosa com betume modificado com alta percentagem de borracha – MBR – BBA
- 2.4.8- Mistura betuminosa aberta com betume modificado com média percentagem de borracha – MBA – BBM
- 2.4.9- Mistura betuminosa rugosa com betume modificado com média percentagem de borracha – MBR – BBM

O Quadro 2.4.1 especifica os requisitos dos fusos granulométricos para as misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de desgaste.

O Quadro 2.4.2 especifica os requisitos dos agregados para camadas betuminosas com características de desgaste.

O Quadro 2.4.3 especifica os requisitos da mistura betuminosa para camadas betuminosas com características de desgaste.

Quadro 2.4.1: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 2.4.1**	**rubrica 2.4.2**	**rubrica 2.4.3**	**rubrica 2.4.4**	**rubrica. 2.4.5**

		Percentagem acumulada do material passado									
31,5			-		-		-		-		-
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	mm		-		-	(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 2.4.1

Continuação do Quadro 2.4.1: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 2.4.6**	**rubrica 2.4.7**	**rubrica 2.4.8**	**rubrica 2.4.9**

		Percentagem acumulada do material passado							
31,5			-		-		-		-
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	mm		-		-				
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 0,063milímetros
(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 2.4.1

Quadro 2.4.2: Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Camada de desgaste											
			Tipo de mistura								
Requisitos/ Propriedades	**Refª normat.**	**Uni**	**AC 14 surf (BB)**	**PA12,5 (BBd)**	**AC10 surf (mBBr)**	**AC14surf (BBr)**	**AC 14surf (BB)com incrustação de agregados duros**	**MBA-BBA**	**MBR-BBA**	**MBA - BBM**	**MBR-BBM**

				rubrica 2.4. 1	rubrica 2.4.2	rubrica 2.4.3	rubrica 2.4.4	rubrica 2.4.5	rubrica 2.4.6	rubrica 2.4.7	rubrica 2.4. 8	rubrica 24.9
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		NPEN 933-3	-	FI_{20}	FI_{15}			FI_{20}	FI_{15}			
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NPEN 933-5	%	$C_{100/0}$								
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NPEN 1097-2 secção 5	%	LA_{20} (c)								
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NPEN 1097-1	%	$M_{DE}15$								
Resistência ao polimento do agregado grosso para camadas de Desgaste		NPEN 1097-8	%	PSV_{50}								
Massa volúmica das partículas		NPEN 1097-6	Mg/m^3	A declarer								
Absorção de água		NPEN 1097-6	%	≤ 1								
Baridade		NPEN 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)		NPEN 1097-6 NPEN 1367-2	%	Se WA >2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}								
Resistência ao choque térmico		NPEN 1367-5 NPEN 1097-2 secção 5	%	A declarar								
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos		EN 12697-11	-									
"Sonnenbrand" do basalto (e)		NP EN 1367-3 NP EN 1097-2 secção 5	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SB_{LA} ≤ 8								

Notas do Quadro 2.4.2: 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 0,063mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fracção 0/0,125mm 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.

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

NOTA: Não será permitida a utilização de seixo em camadas de desgaste.

Quadro 2.4.3: Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades

Camada de desgaste								
Requisitos /Propriedades		**Ref. normativa**	**Condições específicas de ensaio**	**Unid.**	**Tipo de mistura**			
					AC 14surf (BB)	**PA12,5 (BBd)**	**AC10surf (mBBr)**	**AC14surf (BBr)**
					rubrica 2.4.1	**rubrica 2.4.2**	**rubrica 2.4.3**	**rubrica 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	*Smim7,5*			*Smim12,5*
	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 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	VMA*min14*	VMA*minNR*	VMA*min14*	
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 EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	Vmin*3,0*-V*max5*	Vmin*22*-V*max30*	Vmin*3,0*-V*max6*	
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 60ºC	mm/10^3 ciclos de carga	Categoria a declarer	NA	Categoria a declarar	
	Profundidade de rodeira máxima, PRD_{AIR}			%				
% de ligante, mín.		-	-	%	B*min4,0* (e)	B*min4,0* (f)	B*min5,0* (f)	B*min4,0* (e)
Sensibilidade à água, ITSR, mín		EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30– 75 pancadas, temperatura do ensaio: 15ºC (g)	%	Categoria a declarar			
Permeabilidade *insitu*		EN 12697-40	-	s		Categoria a declarar		

Permeabilidade *in situ* (permeâmetro LCS)	NLT 327	-	s	NA	10-30	NA
Perda de massa, PL	EN 12697-17	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas, temperatura do ensaio:	%		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 2.4.3: Camadas de misturas betuminosas a quente
Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades

Camada de desgaste									
Requisitos /Propriedades		**Ref. normativa**	**Condições específicas de ensaio**	**Unid.**	**Tipo de mistura**				
					AC 14surf(BB) comincrustação deagregados duros [l]	**MBA-BBA [k]**	**MBR-BBA [k]**	**MBA-BBM [l]**	**MBR-BBM [l]**
					rubrica 2.4.5	**rubrica 2.4.6**	**rubrica 2.4.7**	**rubrica 2.4.8**	**rubrica .2.4.9**
Característ. 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] - determinadasegundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade[c] determinada segundo aEN 12697-6, procedimento B,provete saturadocom a superfície seca	%	VMA*min14*	25	17	21	14
Porosidade, Vm		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculadacombase na – baridade máxima teórica [b]- determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [c] determinada segundo aEN 12697-6, procedimento B,provete saturadocom a superfície seca	%	Vmin*3,0*-V*max5*	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	Equipamentopequeno, procedimento B, acondicionamento aoar, temperaturado ensaioa 60ºC	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: ≤ 6,0	Betume base 50/70: ≤7,0	
% de ligante, mín.		-	-	%	B*min4,0* [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	NLT3 6 2	Moldagem dos provetes:EN 12697-30 perda por desgaste: NP EN 1097-2, temperatura do ensaio: 25º C	%		10		20	

Notas do Quadro 2.4.3: Camadas de misturas betuminosas a quente Camada de desgaste - Requisitos/Propriedades

A - 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 ótima de ligante da mistura em estudo.

(c) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas - a única exceção 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 exceções 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 efetuar 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 respetivas baridades.

As baridades dos dois grupos de 4 provetes cada, devem ser similares entre eles, devendo proceder-se à sua extração 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 %.

(m)

Os materiais constituintes das misturas betuminosas referidas no ponto 1, deverão respeitar as especificações técnicas que se seguem.

3. 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.

3.1 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 2.1.2, 2.2.2, 2.3.2, 2.4.2, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5,3.1.6.

Os materiais para camadas não ligadas incluem solos selecionados, 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:

3.1.1- Camada de sub-base

3.1.1.1 - Solos selecionados

3.1.1.2- Agregado britado de granulometria extensa

3.1.1.3- Agregado reciclado

3.1.2- Camada de base

3.1.2.1- Agregado britado de granulometria extensa

3.1.2.2- Agregado reciclado

3.1.3- Camada de regularização

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

3.1.4- Camada de regularização, no enchimento de bermas

3.1.4.1 - Solos selecionados

3.1.4.2- Agregado britado de granulometria extensa 3.1.4.3- Material drenante com agregado britado

3.1.5- Camada de desgaste em camadas traficadas não revestidas

3.1.5.1-Solos selecionados

3.1.5.2- Agregado britado de granulometria extensa

Quadro 3.1.1 - Camadas não ligadas - Requisitos/Propriedades dos agregados naturais (NP EN 13242)

	Ref[a]		Camada de sub-base	Camada de base	Camada de regularização	Camada de regularização, enchimento bermas	Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas

Requisitos/ Propriedads	normativa	Unid.	ABGE	ABGE	Agregado fino, assentamento calçada	ABGE	Material drenante, agregado britado	ABGE
			rubrica 3.1.1.2	rubrica 3.1.2.1	rubrica 3.1.3.1	rubrica 3.1.4.2	rubrica 3.1.4.3	rubrica 3.1.5.2
Forma do agregadogrosso - 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 roladasnos agregados grossos	NP EN 933-5	%	$C_{90/3}$		NA	$C_{90/3}$		$C_{90/3}$

Continuação do Quadro 3.1.1 - 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 3.1.1.2	rubrica 3.1.2.1	rubrica 3.1.3.1	rubrica 3.1.4.2	rubrica 3.1.4.3	rubrica 3.1.5.2
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 teortotal 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 teortotal 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 teortotal 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 teortotal 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 teortotal 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 teortotal 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 agregadogrosso, coeficientemicro-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	Mg/m^3	A declarar		
Absorção de água	NP EN	%			
"Sonnenbrand" do basalto	NP EN 1367-3 e NP EN	%	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 magnésiodeve estar enquadrado em MS_{35} (b)	Se a absorçãode água for superiora $WA_{24}0,5$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35} (b)	Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$, entãoo valor do sulfato de magnésio deve estarenquadrado 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 suscetíveis de degradação pela ação 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 3.1.2 – 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 3.1.1, 3.2.1 e 3.3.1	**rubrica 3.3.1.2, 3.3.2.2 e 3.3.2**
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 valorrequerido.
(b) - SeWA_{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 3.1.3 – 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 3.4.1.1.1	rubrica 3.4.1.1.2		rubrica 3.4.1.2.1	rubrica 3.4.1.2.2	
Qualidade dos finos	NP EN 933-9	g/Kg	*MB_F10*					
Forma do agregado grosso – Índice de achatamento	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 triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)]	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	*Wcm0,5* (b)		*WA_{24} 2* (b)	*Wcm0,5* (b)		
Resistência ao choque térmico	NP EN 1367-5 NP EN 1097-2 secção 5	%	NA		A declarar	NA		
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos	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 Quadro 3.1.3 - Tratamentos superficiais
Requisitos/Propriedades dos agregados (NP EN 13043)

Requisitos/ Propriedades	Ref.ª normativa	Unid.	Revestimento Superficial			
			Simples (frações maisgrossas)	Duplo 1ª aplicação	Duplo 2ª aplicação	Simples 2 aplicações agregados (1ª aplicação)

			rubrica 3.4.1.3.1	rubrica 3.4.1.3.3		rubrica 3.4.1.3.2
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_{16}	NA	FI_{18}
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 declarer			
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	≤ 1			
Baridade	NP EN 1097-3	Mg/m^3	A declarer			
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 declarer
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 3.1.4 - 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)

			Sub-base	Base	Regularização no enchimento de bermas

Requisitos/Propriedades	Referência normativa	Unid.	ABGE		
			rubrica 3.5.1.5	rubrica 3.2.2.1	rubrica 3.2.3.1
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 EN933-1 NP EN12620 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 EN1097-2 secção 5	-	45 (b)	LA_{40}	
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN1097-1	-	$M_{DE}35$	$M_{DE}25$	
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar (c)		
Absorção de água	NP EN1097-6	%			
Resistência ao gelo e ao degelo, valor de absorção de água como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio	NP EN1097-6 NP EN1367-2	%	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 EN1367-3 NP EN1097-1 secção 5	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e $SB_{LA} \leq 8$ (e)		
Teor de iões cloro solúveis em água	NP EN1744-1 secção 12	%	≤ 0,01 % (f)		
Teor de sulfatos solúveis em ácido	NP EN1744-1 secção 12	%	$AS_{0,2}$		
Enxofre total	NP EN1744-1 secção 11	%	$S \leq 1$ (g)		
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão	NP EN1744-1 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 3.1.4 - 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.
- Se a absorção de água ≤ 2 ($WA_{24}2$) o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo.
- Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".
- Em agregados de origem marinha.
- Se se verificar a existência de pirrotite o teor total máximo de enxofre deve ser reduzido para 0,1%.
- 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 3.1.5 - 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	Unid.	Sub-base, Base e Regularização no enchimento de bermas
			Gravilha de protecção superficial
			rubricas 3.5.1.5, 3.5.2.1 e 3.5.3.1
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 fíleres, 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 3.1.5 - 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	Unid.	Sub-base, Base e Regularização noenchimento de bermas
			Gravilha de protecção superficial
			rubricas 3.5.1.5, 3.5.2.1 e 3.5.3.1
Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 11	%	NR
Constituintes que alteram o tempo de presa ea resistência da mistura/betão	NP EN 1744-1 secção 15.1 ou secção 15.2 ou secção 15.3	-	
Reactividade álcalis-sílica	LNEC E 467	-	

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 afetem a mistura. Devem ser pouco suscetíveis à meteorização e apresentarem-se sãos ou pouco alterados (de acordo com a classificação ISMR).

Nota 2: Para agregados suscetíveis 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 fíleres, 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 projeto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.

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

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

Quadro 3.1.6 – 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 3.6.1.1	rubrica 3.6.2.1	rubrica 3.6.2.2	rubrica 3.6.4.1	rubrica 3.6.3.1	rubrica 3.6.3.2	rubrica 3.6.3.3
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	-	Agregadofino de granulometria grossa– CF de 4,0 a 2,4; Agregadofino de granulometria média– MF de 2,8 a 1,5; Agregado fino de granulometriafina– 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 EN1744-1 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 3.1.6 - 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.

3.1 Agregados reciclados

Com o objetivo de contribuir para uma construção sustentável e pelo facto de Portugal estar a implementar políticas 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 L i s t a 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 3.2 apresenta-se a classificação dos agregados reciclados:

Quadro 3.2 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	≥ 90%	≤ 5%	≤ 10%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 1%
C	≥ 50%	≤ 5%	≤ 10%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 1%

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 3.1.1.

3.2.1 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 3.2.1:

Quadro 3.2.1: 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.

4. 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 4 . 1 e no Quadro 4.2 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 4.1 e 4 . 2 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 4.2, 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 4.1 - Requisitos granulométricos para o fíler

Dimensão dos peneiros (mm)	Norma de ensaio	Percentagem acumulada do material passado	
		Limites inferiores e superiores para resultados individuais	Amplitude máxima da granulometria declarada pelo produtor (a)
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 4.2 - 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 constituídopor 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 4.2 - 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-	Mg/m^3	Amplitude valores declarados pelo produtor ≤ 0,2	

Massa volúmica aparente em querosene	NP EN 1097-3	Mg/m^3	Amplitude valores declarados pelo produtor entre 0,5 e 0,9	NR
Ensaio Blaine	EN 196-6	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	%	NR	≤ 0,03 % (1)
Sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1	% em massa	NR	$AS_{0,2}$ (determinado apenas se S> 0,08 %)
Enxofre total	NP EN 1744-1	% em massa	NR	S ≤ 1% em massa; na presença de pirrotite: ≤ 0,1% S
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência do betão - presença de matéria orgânica	NP EN 1744-1 secção 15.1	–	NR	Cor da solução mais clara que a de referência (2)
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	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 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)

5. 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 5.1, 5.2, 5.3, 5.4.1, 5.4.1.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.5.1, 5.5.2 definidos de acordo com as respetivas normas aplicáveis.

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

5.1 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 5.1 especifica os requisitos dos betumes de pavimentação

Quadro 5.1 - 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	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230
	Viscosidade Cinemática a 135º	EN 12595	mm^2/s	≥ 370	≥ 295
	Teor em parafinas	EN 12606-2	% (m/m)	≤ 4,5	
	Solubilidade	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.

5.2 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 betuminos 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 5.2.

Quadro 5.2 - 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 serviço intermédia	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 (tracção baixa velocidade)	EN 13589 EN 13703	J/cm^2	-	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 Fraass	EN 12593	ºC	Classe 3 (≤ -5)	Classe 5 (≤ -10)		
	Recuperação elástica a 25ºC	EN 13398	%	Classe 3 (≥ 70)			
	Estabilidade ao armazenamento,	EN 13399		Classe 2			

	(diferença de temp. de amolecimento)	EN 1427	ºC	(≤ 5)
	Estabilidade ao armazenamento, (diferença na penetração)	EN 13399	0,1 mm	Classe 2
		EN 1426		(≤ 9)

5.3 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 5.3.

Quadro 5.3 - 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	°C	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	°C	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
Outras requisitos (c)	Viscosidade cinemática a 135 °C	EN 12595	mm2/s	Classe 3 ≥ 700
	Temperatura de fragilidade de Fraass	EN 12593	°C	Classe 1 a declarar
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	°C	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.
(c) - Estas propriedades adicionais não são parte das características essenciais mandatadas mas têm sido consideradas úteis na especificação de betumes para pavimentação de grau duro em alguns casos.

5.4 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 5.4.1;

b) de média percentagem de granulado de borracha, conduzindo a um betume de média viscosidade cujo limite de viscosidade é especificado no Quadro 5.4.1.1;

c) de alta percentagem de granulado de borracha, conduzindo a um betume de alta viscosidade cujo limite de viscosidade é especificado no Quadro 5.4.3.

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).

5.4.1 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 5.4.1;

- 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 5.4.1.1

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 5.4.1 especifica os requisitos/propriedades para os BBB a utilizar no fabrico de misturas betuminosas.

O Quadro 5.4.1.1 especifica os requisitos/propriedades para os BBM a utilizar no fabrico de misturas betuminosas.

Quadro 5.4.1 - Requisitos/Propriedades dos BBB

Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				BBB 35/50	**BBB 50/70**
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	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 5.4.1 - Requisitos/Propriedades dos BBB

Requisitos/Propriedades	**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
			BBB 35/50	**BBB 50/70**

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 5.4.1.1 - 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 5.4.1.1 - Requisitos/Propriedades do BBM

Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				BBM 35/50	**BBM 50/70**
	Ponto de fragilidade Fraass	EN 12593	ºC	≤ -8	≤ -10

Outros requisitos	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	

5.4.2 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 5.4.3;

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 5.1 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 5.4.2.

Quadro 5.4.2 – 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.

5.4.3 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 5.4.3 especifica os requisitos/propriedades para o BBA a utilizar no fabrico de misturas betuminosas.

Quadro 5.4.3- 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	
	Viscosidade dinâmica, à saída do tanque de reacção, a 175ºC (viscosímetro Haake)	-	mPa.s	3500 – 5000	

Outros requisitos	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	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.

5.5 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 índicede rotura da classe 3.

Nos Quadros 5.5.1 e 5.5.2 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.

5.5.1 Emulsões betuminosas clássicas (Quadro 5.5.1)

- 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 5.5.1 - 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 ºC		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 ºC		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 ºC	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	ºC	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 ºC	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	ºC	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.

5.5.2 Emulsões betuminosas modificadas (Quadro 5.5.2)

- 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 5.5.2 - Requisitos/Propriedades das emulsões modificadas

Requisitos /Propriedades		Referência normativa	Unid.	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/ vistaa constituir interface anti-fissuras
				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	-	70 – 155	70 - 155	< 110	110 – 195	< 110
Teor em ligante		EN1428 ou	% massa	Classe 6 58 – 62	Classe 6 58 – 62	Classe 7 63 – 67	Classe 6 58 – 62	Classe 9 67 - 71
		EN1431	% massa	Classe 6 ≥ 58	Classe 6 ≥ 58	Classe 7 ≥ 63	Classe 6 ≥ 58	Classe 9 ≥ 67
Teor em óleo destilado		EN1431	% massa	Classe 2 ≤ 2,0	Classe 3 ≤ 3,0	Classe 2 ≤ 2,0	-	Classe 2 ≤ 2,0
Tempo de escoamento, 2 mm a 40 ºC		EN12846	s	Classe 3 15 – 70	Classe 3 15 - 70	-	Classe 3 15 – 70	-
Tempo de escoamento, 4 mm a 40 ºC		EN12846-1	s	-	-	Classe 5 5 – 70		Classe 5 5 – 70
Resíduo de peneiração - peneiro de 0,5 mm		EN1429	% massa	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 2 ≤ 0,1	Classe 3 ≤ 0,2	Classe 2 ≤ 0,1
Tendência à sedimentação (7 dias de armazenagem)		EN12847	% massa	Classe 3 ≤ 10	Classe 3 ≤ 10	Classe 2 ≤ 5	Classe 3 ≤ 10	Classe 2 ≤ 5
Ligante recuperado (EN13074-1)	Penetração, 25 ºC	EN1426	0,1 mm	Classe 2 ≤ 50	Classe 7 ≤ 330	Classe 7 ≤ 330	Classe 4 ≤ 150	Classe 7 ≤ 330
	Temperatura de amolecimento	EN1427	ºC	Classe 3 ≥ 55	Classe 8 ≥ 35	Classe 8 ≥ 35	Classe 6 ≥ 43	Classe 8 ≥ 35
	Coesão pelo ensaio do pêndulo	EN13588	J/cm^2	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5
	Recuperação elástica a 25 ºC	EN13398	%	Classe 1 adeclarer				
Ligante estabilizado (EN13074-1 e 2)	Penetração, 25 ºC	EN1426	0,1 mm	Classe 2 ≤ 50	Classe 5 ≤ 220	Classe 5 ≤ 220	Classe 4 ≤ 150	Classe 5 ≤ 220
	Temperatura de amolecimento	EN1427	ºC	Classe 3 ≥ 55	Classe 6 ≥ 43	Classe 6 ≥ 43	Classe 6 ≥ 43	Classe 6 ≥ 43
	Coesão pelo ensaio do pêndulo	EN13588	J/cm^2	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5	Classe 6 ≥ 0,5
	Recuperação elástica a 25 ºC	EN13398	%	Classe 1 adeclarer				

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

6. 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.

ANEXO I
LISTA DE PREÇOS BASE UNITÁRIOS

Artigo	Camada	Designação	Unidade	Valor base unitário
1	Base	AC 32 base ligante (MB 35/50)	tn	42,50 €
2		AC 20 base ligante (MB 35/50)	tn	43,00 €
3		AC 32 base ligante (MB35/50) reciclada a quente em central, com incorporação de 10% a 30% de fresados	tn	39,85 €
4	Ligação	AC 20 bin ligante (MB 35/50)	tn	44,60 €
5	Regularização	AC 14 reg. ligante (BB 35/50)	tn	46,80 €
6	Desgaste	AC 14 surf ligante (BB 35/50)	tn	50,90 €
7		AC 10 surf ligante (BB 35/50)	tn	53,50 €
8		AC 10 surf ligante (mBBr PMP 45/80)	tn	69,90 €
9	Transporte dias úteis e sábados entre as 5.00h e 22.00h		tn	5,35 €
10	Domingos e Feriados		tn	6,68 €
11	Transporte noturno entre as 22.00h e as 5.00h		tn	7,18 €

Encomenda mínima 10 ton

Às quantias supra indicadas acresce o imposto sobre o valor acrescentado à taxa legal em vigor.