

PROJETO DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE URBANIZAÇÃO:
PROJETO DA REDE VIÁRIA

CADERNO DE ENCARGOS – CLAUSULAS TÉCNICAS:
PROJETO DA REDE VIÁRIA

REDE VIÁRIA

CADERNO DE ENCARGOS – CLAUSULAS TÉCNICAS

1. Condições Técnicas Gerais

1.1. Estaleiro e disposições gerais

1.2. Materiais especificados

1.3. Materiais não especificados

1.4. Amostras, Aprovação de materiais e Ensaio diversos

1.5. Sinalização temporária dos trabalhos

1.6. Trabalhos não especificados

1.7. Execução dos trabalhos

1.7.1. Abertura de caixa

1.7.2. Infraestruturas Existentes

1.7.3. Pavimentação

1.7.3.1. Natureza e qualidade dos materiais

1.7.3.2. Preparação do leito

1.7.3.3. Materiais para base de granulometria extensa “Tout-Venant”

1.7.3.3.1. Agregado

1.7.3.3.2. Pedra para enrocamento

1.7.3.3.3. Material de preenchimento

1.7.3.4. Calçada

1.7.3.5. Lancis

1.7.3.6. Lancis

1.7.3.7. Betões

1.7.3.8. Sinalização

1.8. Limpezas

1.9. Receção/Garantias

2. Condições Técnicas Especiais

2.1. Critérios de medição

2.2. Materiais e processos

2.2.1. Pavimentação

2.2.1.1. Prescrições comuns a todos os materiais

2.2.1.2. Materiais para leito do pavimento

2.2.1.3. Água

2.2.1.4. Cimento

2.2.1.5. Areia para calçadas

2.2.1.6. Areia para betão e argamassa

2.2.1.7. Pedra para calçada

2.2.1.8. Britas para betão

2.2.1.9. Pedra para lancis e guias

2.2.1.10. Argamassa

2.2.1.11. Emulsões betuminosas

2.2.1.12. Aditivos especiais para misturas betuminosas

2.2.1.13. Agregados para misturas betuminosas

2.2.1.14. Materiais para base de granulometria extensa

2.2.1.15. Betão betuminoso de regularização

2.2.1.16. Características da mistura betuminosa

2.2.1.17. Betão betuminoso de desgaste

2.2.2. Betão

2.2.2.1. Betões normais para aplicação em obra

2.2.2.2. Disposições regulamentares

2.2.2.2.1. Legislação

2.2.2.2.2. Normas Portuguesas

2.2.2.2.3. Especificações do LNEC

2.2.2.3. Betão de comportamento especificado a utilizar

2.2.3. Armaduras para betão armado

2.2.3.1. Objetivo

2.2.3.2. Disposições regulamentares

2.2.3.2.1. Legislação

2.2.4. Sinalização vertical

2.2.4.1. Sinais de pequena dimensão

1. Condições Técnicas Gerais

1.1. Estaleiro e disposições gerais

As especificações técnicas que se especificam neste Caderno de Encargos dizem respeito aos trabalhos relativos à rede viária a empregar na obra “Arranjo urbanístico junto às piscinas, em Lamas”, que o Município de Valpaços pretende levar a efeito no lugar de Lamas, na freguesia de Ervões, concelho de Valpaços.

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

- A montagem, exploração e desmontagem do estaleiro, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, esgotos, de eletricidade e de telefones, vias internas de circulação e tudo o mais necessário à execução da empreitada;
- A construção de obras de carácter provisório destinadas a proporcionar o acesso ao estaleiro e aos locais de trabalho, a garantir a segurança das pessoas empregadas na obra e do público em geral, a evitar danos nos prédios vizinhos e a satisfazer os regulamentos de segurança e de polícia das vias públicas;
- O restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos previstos no contrato, salvaguardando todas as ruínas e vestígios arqueológicos;
- O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontra estabelecido neste Caderno de Encargos, devendo o respetivo estudo ou projeto ser previamente apresentado ao dono da obra para verificação dessa conformidade, quando tal expressamente se exija neste Caderno de Encargos.
- A limpeza do estaleiro, em particular no que se refere às instalações e aos locais de trabalho e de estadia do pessoal, deverá ser organizada de acordo com o que lhe for aplicável da regulamentação das instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado na obra.

Os trabalhos deverão ser executados em boas condições técnicas e segundo as normas de saúde e de segurança do pessoal na obra, estabelecidas na legislação em vigor.

Os métodos de trabalho, bem como o equipamento a utilizar, carecem de prévia autorização da Fiscalização. Os trabalhos que tenham sido executados sem observância dos adequados preceitos técnicos ou, ainda, de eventuais determinações ou recomendações da Fiscalização, serão corrigidos pelo Empreiteiro de acordo com as indicações que, por aquela, lhe forem dadas, não constituindo essas correções qualquer encargo para o Dono da Obra.

Os materiais a utilizar na obra deverão ser da melhor qualidade, satisfazer as normas e regulamentos em vigor, conforme este Caderno de Encargos, e não poderão ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização.

Os trabalhos da empreitada devem ser executados em perfeição e em conformidade com as peças escritas e desenhadas do projeto e com as demais especificações contratualmente estipuladas, de modo a assegurarem as condições de funcionamento, resistência e durabilidade definidas nos referidos documentos.

Quando as Peças Escritas e Desenhadas do projeto não definirem as técnicas construtivas a adotar, fica o Empreiteiro obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, as Normas Portuguesas, imposições que eventualmente sejam feitas pela C.M. de Valpaços e outras entidades oficiais, os documentos de homologação, as instruções da fiscalização, indicações dos fabricantes ou entidades detentoras de patentes. Obriga-se também a executar os trabalhos acessórios indispensáveis, cujos encargos se considerem implicitamente incluídos nos preços contratados.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade como ele se comportar na parte da construção em que for aplicado.

O empreiteiro poderá propor a substituição dos métodos e técnicas de construção previstos neste Caderno de Encargos por outros que considere preferível, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.

O estaleiro da obra deverá cumprir os regulamentos em vigor e as normas de segurança, nomeadamente o Decreto-Lei nº273/2003 de 29 de outubro e Portaria 101/96 – Prescrições Mínimas de Segurança a observar nos Estaleiros Temporários ou Móveis. O empreiteiro é responsável pelo estabelecimento das redes provisórias de água, esgotos e instalação elétrica (iluminação e força motriz) e pelo cumprimento dos regulamentos.

O empreiteiro é responsável pelos seguros, prémios, etc, do pessoal, viaturas, equipamentos e materiais.

Não obstante o cumprimento de todos os artigos constantes destas Especificações Técnicas, o Empreiteiro é responsável pelo bom funcionamento de todos os órgãos ou dispositivos que compõem a instalação, não podendo a sua interpretação justificar deficiências de funcionamento.

1.2. Materiais Especificados

Os materiais e elementos a utilizar na obra deverão satisfazer as condições referidas nas presentes Condições Técnicas Especiais (C. T. E.).

O empreiteiro deverá garantir a existência, em depósito, das quantidades de materiais e elementos necessários à laboração normal dos trabalhos. Será normal a existência em depósito de materiais que garantam um mínimo de 15 dias de laboração.

Quando da receção de cada lote, deverá ser elaborado pelo empreiteiro um boletim de receção onde deverão constar:

- Identificação da obra;
- Designação do material ou do elemento;
- Número do lote;
- Data de entrada na obra;
- Decisão de receção e visto da Fiscalização.

Ao boletim de receção deverão ser anexados os seguintes documentos:

- Certificado de origem;
- Guia de remessa;
- Boletins de ensino.

O empreiteiro poderá propor a substituição de qualquer especificação de materiais, desde que a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não sejam prejudicados. A proposta deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada e indicando pormenorizadamente as características de qualidade a que o material irá satisfazer. Compete à Fiscalização, aprovar ou rejeitar a proposta de substituição, a qual poderá ser considerada a alteração das condições

administrativas, nomeadamente prazos e custos. A aprovação de uma alteração de especificação para um determinado material não isentará nenhum lote de ser submetido à receção prevista, nem isentará o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

Os materiais ou elementos sujeitos a homologação obrigatória ou classificação obrigatória só poderão ser aceites se acompanhados do respetivo Documento de Homologação ou Classificação, passado por um laboratório oficial. A homologação ou classificação não isentará os materiais de serem submetidos aos ensaios previstos neste C.E.

O armazenamento deverá ser feito por sistema, em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra as intempéries e a humidade do solo. A Fiscalização decidirá quais os materiais que, pelas suas características ou dimensões, poderão ser armazenados em depósitos ao ar livre.

Os materiais deverão ser armazenados por lotes separados e identificados, devidamente arrumados de modo a permitirem a circulação e acesso. A fiscalização poderá autorizar a não separação por lotes, desde que a origem e o tipo de materiais sejam os mesmos. Quando as condições especiais forem omissas, a divisão em lotes será feita por origem, tipos e datas de entrada na obra.

1.3. Materiais Não Especificados

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as Condições Técnicas deste Caderno de Encargos. Em particular, deverão satisfazer os regulamentos que lhe dizem respeito – Normas Portuguesas. Documentos de Homologação e de Classificação, bem como as normas de boa construção. Em qualquer dos casos, serão submetidos à aprovação da fiscalização, que poderá determinar a realização de ensaios especiais para comprovação das suas características.

1.4. Amostras, Aprovação de Materiais e Ensaio Diversos

O Empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à Fiscalização amostras de todos os materiais a utilizar na obra, acompanhados de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratórios oficiais portugueses ou estrangeiros, sempre que tal for exigido, os quais, depois de aprovados servirão de padrão. As amostras aprovadas ficarão na posse da Fiscalização até à receção provisória da obra.

A Fiscalização reserva-se o direito de, durante a execução dos trabalhos e sempre que o entender, tomar novas amostras e mandar proceder, por conta do Empreiteiro, às análises, ensaios e provas, em laboratório oficial, para se verificar se se mantêm as características estabelecidas.

A receção de materiais e elementos de construção será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas no projeto, no Caderno de Encargos ou no contrato.

Os materiais que não satisfaçam as condições exigidas serão rejeitados, devendo ser removidos pelo Empreiteiro no prazo fixado pela fiscalização. As despesas com os ensaios e com a reparação daquelas deficiências serão da conta do empreiteiro.

Sempre que a fiscalização o determinar em face da natureza e importância dos trabalhos, (terraplanagens, misturas betuminosas, betões de qualidade, etc.) o Empreiteiro deverá realizar ensaios, pelo que deverá ter na obra o equipamento laboratorial e o pessoal devidamente habilitado para efetuar o “controlo de materiais” permanentemente, através dos seguintes ensaios:

- Teor de água
- Compactação pesada
- Baridade “in situ”
- Equivalente de areia
- Limite de liquidez
- Limite de plasticidade
- Granulometria de solos e agregados
- Peso específico das particularidades secas
- Determinação do teor de betume
- Ensaio Marshall

Para lá dos pedidos pontuais, os ensaios realizar-se-ão com a seguinte periodicidade:

Terraplanagens em solos

Teor em humidade	1 ensaio por cada 250 m ³
Compactação pesada	1 ensaio por cada 5.000 m ³
Baridade “in situ”	1 ensaio por cada 500 m ³

Leitos de pavimento e coroamento de aterros

Solos

Granulometria, limites de liquidez e de plasticidade	1 ensaio/cada 2.500 m ³
Equivalente de areia	1 ensaio/cada 500 m ³
Compactação pesada	1 ensaio/cada 2.500 m ³
Baridade “in situ”	1 ensaio/cada 500 m ³

Materiais Granulares

Granulometria, limites de liquidez e de plasticidade	1 ensaio/cada 2.500 m ³
Equivalente de areia	1 ensaio/cada 500 m ³
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios/formação homogénea
Baridade “in situ”	1 ensaio/cada 500 m ³

Bases

Base de Granulometria Extensa

- a) Na pedreira ou fonte de abastecimento, quando se tratar de material de terraço ou rio:

Granulometria	2 ensaios
Equivalente de areia	2 ensaios
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios
Ensaio de lamelação e alongamento	2 ensaios

- b) Na obra:

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada 500 m ³
Equivalente de areia	2 a 4 ensaios por cada 500 m ³
Peso específico das partículas secas	1 a 2 ensaios por cada 5.000 m ³

Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
--	--

Camadas de regularização betuminosa

Filer

Granulometria - 1 a 2 ensaios por cada fornecimento com um mínimo de 50 t, salvo se tratar de cimento ou cal hidráulica com controlo de fabrico.

Gravilhas

- a) Na pedreira ou fonte de abastecimento, quando se tratar de material de terraço ou rio:

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada 500 m ³
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Adesividade	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Lamelação e alongamento	2 ensaios

- b) Na obra:

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada m ²
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Adesividade	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.

Misturas dos agregados quentes

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada período de trabalho
---------------	--

Mistura Betuminosa

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada período de trabalho
Teor em betume	1 a 2 ensaios por cada período de trabalho
Carga de rotura e deformação Marshall	2 a 4 ensaios por cada período de trabalho
Porosidade e grau de saturação em betume	1 a 2 ensaios por cada 2.000 t
Ensaio de compressão/imersão	1 a 2 ensaios por cada 2.000 t

Camadas de desgaste

Revestimentos superficiais betuminosos

a) Na pedreira ou seixeira:

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada 500 m ³
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Adesividade	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Polimento acelerado	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Lamelação e alongamento	2 ensaios

b) Na Obra:

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada m ²
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação..
Adesividade	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.

Betões Betuminosos

Filer

Granulometria - 1 a 2 ensaios por cada fornecimento, com um mínimo de 50 t, salvo se tratar de cimento ou cal hidráulica com controlo de fabrico.

Gravilhas

a) Na pedreira ou seixeira:

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada 500 m ³
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Adesividade	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Polimento acelerado	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.
Lamelação e alongamento	2 ensaios

c) Na Obra:

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada m ²
Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação..
Adesividade	2 ensaios e a repetir de acordo com a heterogeneidade da formação.

Misturas dos agregados quentes

Granulometria - 1 a 2 ensaios por cada período de Trabalho.

Mistura Betuminosa

Granulometria	1 a 2 ensaios por cada período de Trabalho.
Teor em betume	1 a 2 ensaios por cada período de Trabalho.
Carga de rotura e deformação Marshall	2 a 4 ensaios por cada período de Trabalho.
Porosidade e grau de saturação em betume	1 a 2 ensaios por cada 2.000 t

Ligantes Betuminosos

O Empreiteiro deverá apresentar por cada fornecimento um certificado de garantia correspondente ao lote de fabrico.

1.5. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DOS TRABALHOS

Os trabalhos deverão ser sinalizados de acordo com o disposto no Decreto-Regulamentar nº22-A/98, de 1 de Outubro, sugerindo-se a colocação da sinalização após auscultar a opinião da fiscalização da obra.

Sinalização da empreitada - Da sinalização da obra constará a colocação de painéis informativos de identificação e de indicação e que serão colocados na altura da consignação dos trabalhos e retirados imediatamente após a sua conclusão efetiva, independentemente da receção provisória.

Em matéria de painéis informativos, deve proceder-se à colocação de painéis de identificação nos extremos da obra.

Todos os painéis de sinalização da empreitada deverão ser instalados no prazo máximo de 30 dias a partir da adjudicação dos trabalhos. A Câmara Municipal de Almodôvar, reserva-se ainda o direito de, em qualquer altura, optar por colocar ou mandar colocar por terceiros e por conta do Empreiteiro todos os painéis em falta.

Sinalização de obras - O Empreiteiro obriga-se a colocar na rua, precedendo a execução de qualquer tipo de trabalhos, os sinais e marcas considerados necessários, tendo em vista garantir as melhores condições de circulação e segurança rodoviárias durante as obras, em escrita obediência ao Decreto Regulamentar n.º 22-A/98 alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 41/2002.

Para conveniente apreciação, o Empreiteiro não poderá iniciar os trabalhos sem que veja aprovado um projeto de sinalização temporária ajustado ao desenvolvimento da obra nas suas diferentes fases, de acordo com o referido Decreto Regulamentar. Este projeto será apresentado dentro dos 30 dias seguintes à assinatura do contrato, devendo refletir desde logo o desenvolvimento do plano de trabalhos da empreitada, por forma a que, no dia da consignação dos trabalhos, o projeto de sinalização esteja aprovado pela Fiscalização e a sinalização disponível para ser aplicada.

A Câmara Municipal de Almodôvar, por intermédio da fiscalização, verificará o cumprimento rigoroso do exigido no número anterior, de acordo com o projeto aprovado.

Sinalização dos trabalhadores - O Empreiteiro obriga-se ainda a impor a utilização, por parte de todos os trabalhadores da obra, de calças ou coletes dotados de elementos refletorizados e de modelos adequados às condições de trabalho específicas e, como tal, aceites pela fiscalização.

Encargos e penalidades - Toda a sinalização de carácter temporário, quer da empreitada quer das obras constituem encargo da responsabilidade do empreiteiro.

O Empreiteiro que não dê cumprimento ao exigido nas presentes disposições, será passível de multa de acordo com a legislação em vigor, podendo a fiscalização suspender os trabalhos, até que a situação seja comprovadamente implementada nas devidas condições.

Para o efeito e em qualquer dos casos, serão lavrados autos de acordo com as disposições legais em vigor.

Serão da inteira responsabilidade do Empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta ou a deficiência da sinalização temporária possa ocasionar quer à obra quer a terceiros.

1.6. TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos, que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da fiscalização.

Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão no mapa referido no Art.º 209.º do Decreto-Lei n.º 59/99 de 2 de Março, as medições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro, seguindo-se as normas habituais.

1.7. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

1.7.1. Abertura de Caixa

Escavações

Antes de se iniciarem os trabalhos de escavação, o empreiteiro deverá verificar se as cotas, alinhamentos e áreas do projeto estão perfeitamente implantadas no terreno e se não existem quaisquer divergências entre os elementos eventualmente fornecidos e os especificados no projeto.

O modo de execução das escavações é de livre escolha do Empreiteiro. Fica ao seu critério o modo de atacar as escavações segundo as técnicas mais aconselháveis e de efetuar o transporte dos produtos escavados para os aterros ou depósitos, de acordo com as especificações da ficha de transporte de terras, assegure a conclusão dos trabalhos dentro do prazo fixado e se observem as prescrições técnicas necessárias à boa execução dos trabalhos, à segurança, continuidade do trânsito e à segurança do pessoal.

As técnicas, os meios e equipamentos a utilizar na escavação dos materiais a reutilizar na construção dos aterros, deverão ser os mais adequados para o tipo de materiais presentes e para as condições atmosféricas previsíveis.

O planeamento dos trabalhos de escavação deverá atender à necessidade de reduzir ao mínimo possível o tempo de abertura e enchimento de uma escavação.

Os trabalhos de escavação deverão permitir o normal andamento dos outros trabalhos e satisfazer as condições de segurança do pessoal. Sempre que haja a probabilidade de ocorrência de desabamento das paredes da escavação, e se justifique, deverá recorrer-se às técnicas de contenção disponíveis para assegurar a segurança do pessoal.

O Adjudicatário adotará medidas eficazes de proteção no sentido de evitar repercussões nocivas sobre instalações e elementos da obra, já executados ou em execução, pertencentes ou não à empreitada, e assumirá toda a responsabilidade por todos os danos que ocasionar.

A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas, salvo em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de rocha. O material removido abaixo

da cota de projeto deve ser substituído por materiais com características de base de granulometria extensa ou sub-base granular britada, satisfazendo a Especificação LNEC E 241 e aprovados pela Fiscalização, por camadas com um máximo de 15 cm de espessura, humedecidas e cuidadosamente compactadas, de modo a constituírem um bom terreno de fundação. O Empreiteiro será responsável pelos custos destes sobre trabalhos.

A compactação relativa da camada subjacente ao leito do pavimento, referida ao ensaio AASHTO Modificado, deve ser, pelo menos, de 95%, até uma profundidade de 0,50 m. No caso de não serem atingidos estes valores, deverá o solo ser escarificado, ou mesmo substituído, procedendo-se depois à sua compactação de acordo com a parte aplicável do artigo referente a aterros.

A escavação deve sempre desenvolver-se de forma que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas. Se, no decorrer das escavações, for encontrada água nascente ou de infiltração, tal facto deve ser imediatamente considerado, no caso de o projeto não prever a respetiva drenagem. A escavação deve ser, entretanto, mantida livre de água por intermédio de bombagem ou outro meio.

Os produtos resultantes dos trabalhos de escavação poderão ser utilizáveis ou não. Nos casos em que os produtos não sejam aplicáveis na obra, e se relativamente aos mesmos não existir qualquer reserva legal ou de Caderno de Encargos, deverão ser evacuados do estaleiro. Deverão ser depositados em locais de vazadouro definitivo, sujeitos a aprovação pelo Dono de Obra e tendo em consideração as condicionantes ambientais. Os encargos resultantes da carga, transporte, descarga e espalhamento destes materiais são da responsabilidade do Adjudicatário.

A qualidade dos materiais de escavação da obra a aplicar, deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho. Se a qualidade diferir do especificado, essa circunstância deve ser considerada, nomeadamente no dimensionamento do pavimento.

No caso de serem encontrados objetos de arte ou antiguidades no decorrer dos trabalhos de escavação, o Empreiteiro deverá proceder de acordo com o estabelecido no Art. 364º do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008.

Regularidade de terraplenagens

As camadas de terraplenagens devem ser desenvolvidas de forma regular.

A superfície da camada superior das terraplenagens deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos. Não será permitida a construção da base ou sub-base sobre a camada cujo teor em humidade seja superior em mais de 15% ao teor ótimo em humidade, referido ao ensaio de AASHTO Modificado.

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

Empréstimos, depósitos e zona do estaleiro

Quando do início da obra, deverão estar definidos os vazadouros autorizados, para onde serão transportados os materiais sobranes.

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

As zonas de depósito ficarão, sempre que possível situadas em locais não visíveis de estradas.

Concluído o depósito de terras, todas as áreas afetadas deverão ser modeladas e integradas no relevo da zona, para o que se farão as necessárias realizações sendo os encargos daí resultantes suportados pelo adjudicatário. Se as não fizer no prazo fixado, serão estas executadas pela Fiscalização, por conta daquele.

Na zona do estaleiro, após a conclusão da obra, o adjudicatário é obrigado a remover do local, no prazo de 30 dias a contar do auto de receção provisória, os restos dos materiais, entulhos, equipamentos, bem como ao desmantelamento do estaleiro e obras auxiliares e à limpeza e regularização da zona, a fim de se proceder ao seu recobrimento vegetal. Os respetivos encargos são da responsabilidade do adjudicatário.

Nota

Os preços unitários além do empolamento em volume das terras escavadas incluirão todos os condicionamentos de execução e as operações inerentes, tais como, limpeza, entivação, regularização do fundo da caixa ou outras fundações e transporte a qualquer distância dos volumes

escavados, incluindo desmoronamentos, se estes vierem a suceder, bombagem, desobstrução de acessos e reparação de estragos, ficando bem claro que o empreiteiro se inteirou no local, de todas as particularidades do trabalho e nenhum direito a indemnização lhe assiste, no caso dessas condições de execução se revelarem diferentes daquelas que inicialmente previra.

1.7.2. Infraestruturas existentes

Em toda a movimentação de terras, desde a abertura até ao fecho e compactação das valas, bem como durante a montagem das tubagens, o Empreiteiro tomará as devidas precauções para não inutilizar nem danificar as instalações pré-existentes no subsolo, competindo-lhe realizar de sua conta todos os trabalhos de pesquisa, suspensão, suporte e proteção de tais instalações, cumprindo-lhe também a sua recolocação nas posições e condições iniciais de funcionamento, ficando responsável por eventuais prejuízos que, por sua negligência, nelas venha a causar.

As técnicas de pesquisa, descobrimento, suspensão, escoramento, proteção, desvio, manutenção, substituição ou recobrimento, que houver que adotar em relação a essas instalações, serão indicadas ao Empreiteiro pelos Serviços que superintendem em cada uma das instalações, que deverão ser oportunamente solicitados pelo Empreiteiro.

1.7.3. Pavimentação

1.7.3.1. Natureza e qualidades dos materiais

Todos os materiais a aplicar deverão ser da melhor qualidade, devendo obedecer a regulamentação, normalização e certificação aplicáveis. Todos os materiais, mesmo os de fabrico estrangeiro deverão ser acompanhados dos seus documentos de homologação ou de controlo de qualidade.

Nenhum material poderá ser aplicado em obra sem prévia autorização da Fiscalização, mesmo que cumpra de forma completa o projeto e este caderno de encargos.

O Empreiteiro quando devidamente autorizado pela Fiscalização, poderá utilizar materiais diferentes dos previstos, sob condição de estabilidade, do aspeto, da duração e da conservação da obra não serem prejudicados e se não houver agravamento de custos. Esta autorização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade sobre o comportamento dos materiais aplicados, devendo obrigatoriamente registar a alteração consignada no livro de registo da obra.

1.7.3.2. Preparação do leito

- Antes do início dos trabalhos de execução das camadas subsequentes, a superfície da fundação deverá estar limpa de vegetação, detritos orgânicos, rochas e escombros;
- A camada superficial do leito será em seguida, se necessário, escarificada numa profundidade de 20 cm e re-compactada com teor de humidade conveniente. A compactação relativa, referida ao ensaio A.A.S.H.O. modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área do leito;
- A superfície do leito sobre a qual irá assentar a sub-base deverá ser lisa, desempenada e ajustar-se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos no projeto, não sendo admitidas diferenças em relação às cotas do projeto superiores a 2,5 cm, quando se assente uma régua de 5 m sobre ela;
- A superfície do leito deverá ser firme, devendo as superfícies brandas encontradas ser corrigidas antes do início da construção da sub-base, a fim de se tornarem estáveis;
- Não será permitida a colocação de camadas de granulometria extensa, “tout-venant” sobre uma superfície de solo cujo teor de humidade seja 10% superior ao teor ótimo para esse solo e sem que estejam efetuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projeto ou julgados convenientes pela Fiscalização e que interessem ao troço a iniciar.

1.7.3.3. Materiais para a base de granulometria extensa “Tout-Venant”

1.7.3.3.1. Agregado

O agregado deve ser constituído por fragmentos rijos, de arestas vivas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. As partículas não deverão apresentar forma lamelar, sem indícios de alteração ou desagregação pela ação dos agentes atmosféricos. Serão rejeitados todos os inertes que apresentem mais de 15% de elementos alongados (relação entre a maior e a menor dimensão igual ou superior a 2). O agregado deverá ainda obedecer às seguintes prescrições:

Peneiro ASTM	Percentagem acumulada do material que passa
50,8mm (2")	100
38,1mm (1 1/2")	90-100
19,0mm (3/4")	50-85
4,76mm (nº. 4)	30-45
0,42mm (nº. 40)	8-22
0,074mm (nº. 200)	2-9

Percentagem máxima do desgaste na máquina de Los Angeles às 500 rotações - 50%.

Plasticidade - NP.

1.7.3.3.2. Pedra para enrocamento

A pedra para enrocamento deverá ser proveniente de britagem de rochas duras, não estratificadas, nem geladiças, sem apodrecidos nem cavidades e só será aplicada depois de aprovada pelo dono da obra. Terá a dimensão máxima de 10 cm.

1.7.3.3.3. Material de preenchimento

O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial, será constituído pelo produto de britagem de calcário obedecendo às seguintes características:

Granulometria de acordo com o quadro seguinte:

A execução da camada deve ser tal que sejam satisfeitas as seguintes características:

- A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada; a compactação relativa referida à baridade seca máxima corrigida do ensaio de compactação pesada, não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessura tratadas.

- A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto.

No processo construtivo deve ser observado o seguinte:

Peneiro ASTM	Percentagem acumulada do material que passa
9,51mm (3/8")	100
4,76mm (nº. 4)	85-100
0,177mm (nº. 80)	7-20

Limite de liquidez máxima – 25

Índice de plasticidade máximo – 25

I. Espalhamento

No espalhamento do material deve utilizar-se motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea;

O espalhamento deve ser feito regularmente e de forma a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo, de forma alguma, permitidas bolsadas de material fino ou grosso. Será feita, em princípio, a prévia humedificação dos agregados na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida.

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

II. Compactação

A "compactação relativa" referente ao ensaio A.A.S.H.O. modificado não deve ser inferior a 95 % em toda a área e espessura tratadas.

Se na operação de compactação o material não tiver humidade necessária (cerca de 4,5%), terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros-tanques de pressão cujo jato deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada.

A distribuição de água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e contínua.

A compactação deve ser feita dos lados para o centro nas retas e curvas sem sobre-elevação, e do intradorso para o extradorso nas curvas com sobre-elevação.

III. Regularidade

A espessura deve ser lisa, uniforme isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversais estabelecidos, quando se assenta uma régua de 5 cm sobre ela.

1.7.3.4. Calçada

Na execução da calçada de cubos de granito, calcário ou pavê de betão, começar-se-á pela regularização do fundo caixa, dando-lhe inclinação e perfil que forem indicados e procede-se à sua consolidação, regando e batendo a maço.

Regularizada a caixa espalhar-se-á uma camada de argamassa seca de cimento e pó de pedra sobre a qual se assentarão os cubos. Os intervalos entre fiadas contíguas serão também preenchidos com argamassa seca de cimento e pó de pedra de modo a não resultarem juntas superiores a 1,5 cm. À medida que se vão assentando cubos, bater-se-ão com um maço de peso mínimo de 20 Kg, regando-se convenientemente até não cedam sob a pressão do maço e apresentem perfeita estabilidade, devendo substituir-se todos cubos que, por efeitos do recalque, fendam ou se partam.

Os empedrados deverão ficar com superfícies uniformes (sem covas), e com pendentes de modo a permitirem uma fácil saída das águas para as valetas ou sarjetas.

Em todos os pavimentos deverá ser tida em conta a necessária inclinação dos mesmos, de modo a acompanhar as cotas de projeto. Esta inclinação não poderá, no entanto, dar origem a superfícies irregulares, que não se apresentem devidamente desempenadas e uniformes.

Em todos os pavimentos, a caixa de base, aberta à profundidade indicada no projeto, deverá ser compactada fortemente por rolagem e batimento após humedecimento.

Após a compactação das caixas de pavimentos e antes de se iniciar o espalhamento dos materiais, proceder-se-á à rega das mesmas com herbicida total, com vista a evitar o aparecimento de ervas.

Os materiais deverão ser espalhados no prazo de 48 horas após a rega com herbicida total. Caso este prazo seja ultrapassado, o empreiteiro deverá, à sua custa, proceder a nova rega.

Dos trabalhos necessários à execução da calçada de cubos de calcário, em espaços de passeio, destacam-se os seguintes:

- A compactação e regularização das caixas.
- A execução da camada de argamassa seca de cimento e areia e sua regularização.
- Os cortes necessários.
- A rega, limpeza e bater da calçada, para regularização.
- O enchimento das juntas com argamassa seca de cimento e pó de pedra.
- A limpeza final da superfície pavimentada.

A argamassa seca de cimento e pó de pedra, que constituirá a base para assentamento das pedras de calçada, deverá ser espalhada regularmente, de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo permitidas bolsas de material fino ou grosso.

A superfície final da camada de assentamento dos vários pavimentos ficará lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou materiais soltos.

Posteriormente proceder-se-á ao assentamento dos cubos de calcário, de acordo com o definido no projeto e em pontos anteriores deste caderno de encargos.

Prevê-se que a maioria das pedras de calcário e grauvaque removidas no início da obra sejam reaproveitadas.

Os empedrados deverão ficar com superfícies uniformes (sem covas) e com pendentes, de modo a permitir uma fácil escorrência lateral das águas pluviais.

1.7.3.5. Lancis

Fornecimento e assentamento de lancis, conforme indicado no projeto, incluindo todos os materiais, acessórios, mão-de-obra e trabalhos inerentes.

Modo de execução:

Os trabalhos deverão ser efetuados de acordo com o previsto no projeto e incluirão todos os transportes, materiais e mão-de-obra necessários para a sua realização.

A execução dos remates com lancis implica, entre outros, os seguintes trabalhos, após a execução das fundações:

- O fornecimento dos materiais e sua colocação em obra;
- O assentamento dos lancis sobre as fundações;
- Os cortes necessários;
- Os remates dos lancis com os pavimentos adjacentes;
- O enchimento de juntas com calda de cimento.

O assentamento dos lancis iniciar-se-á após a implantação ser aprovada pela fiscalização.

As juntas serão cheias com calda de cimento e não serão superiores a 0,02m, devendo obter-se acabamento regular.

1.7.3.6. Betume asfáltico para pavimentação

O betume asfáltico a empregar deverá ser:

- Camada de desgaste em betão betuminoso e camada de regularização em mistura betuminosa densa - 60/70.
- Revestimentos superficiais betuminosos e semi-penetrações betuminosas - 180/200.

Sempre que o Empreiteiro julgue conveniente incorporar às misturas betuminosas aditivos especiais para melhorar a adesividade betume-agregados, deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e as regras de aplicação de tais aditivos.

1.7.3.7. Betões

i) Objetivos

Antes de se iniciarem os trabalhos de betonagem, deverá realizar-se um estudo experimental da composição do betão em estaleiro, métodos de fabrico e condições de transporte e colocação do betão. Só depois de analisados os resultados destas experiências se estabelecerá definitivamente a composição do betão a fabricar, processos de adição e mistura dos seus componentes, métodos e tempos de amassadura.

Estes estudos devem ser apresentados à aprovação da fiscalização no prazo de 30 dias antes de ser iniciada a betonagem do primeiro elemento. A betonagem nunca pode começar antes da fiscalização ter ocasião de pronunciar-se sobre os resultados dos ensaios de laboratório aos 28 dias.

Definição das normas a observar na composição, no fabrico, no controlo de qualidade, no transporte e na colocação em obra, de betões normais fabricados em estaleiro.

ii) Disposições regulamentares

Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos

Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado

Normas Portuguesas

NP. 87 - Consistência do betão. Ensaio de abaixamento.

NP. 414 - Consistência do betão. Ensaio de espalhamento.

NP. 1383 - Betões. Preparação de provetes para ensaio de compressão e de flexão.

NP. 1384 - Betões. Determinação da massa volúmica do betão fresco.

NP. 1385 - Betões. Determinação da compressão do betão fresco.

NP. 1386 - Betões. Determinação do teor em ar do betão fresco. Processo pneumático.

NP. 1387 - Betões. Determinação dos tempos de presa.

Especificações do L.N.E.C.

E.206 - Betão. Amostragem de águas de amassadura e de água em contacto.

E.226 - Betão. Ensaio de compressão.

E.227 - Betão. Ensaio de flexão.

E.228 - Betão. Determinação de trabalhabilidade vêbe.

iii) Materiais componentes do betão

Os materiais componentes do betão deverão satisfazer ao estipulado nas cláusulas deste Caderno de Encargos:

- Água;
- Inertes para betões de ligantes hidráulicas e argamassas hidráulicas;
- Cimentos;
- Britas.

iv) Tolerâncias

Medição dos materiais

Água - + 1% da quantidade prevista

Cimento - + 1% da quantidade prevista

Inertes - + 2% da quantidade prevista

Dimensões das secções de betão

- Betão fabricado no estaleiro

Comprimento + 2,0 cm

Largura + 0,5 cm

Altura + 0,5 cm

- Betão moldados “in situ”

Comprimento + 4,0 cm

Largura + 1,0 cm

Altura + 1,0 cm

Água

A água a empregar no fabrico de betão/argamassas ou execução de pavimentos deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

A água a empregar no fabrico de betão, simples ou armado, deverá, além do já estipulado, ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

Areia

A areia a empregar na confecção das argamassas e dos betões deverá satisfazer ao prescrito no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (Decreto-lei nº. 404/71, de 23 de Setembro), e em especial:

- a) Ser limpa ou lavada isenta de terra, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário;
- b) Ter grão anguloso áspero ao tato;
- c) Ser rija de preferência siliciosa ou quartzosa;
- d) A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3% com exceção das removidas por decantação.

No fabrico das argamassas destinadas às alvenarias de pedra irregular, deve preferir-se areia de grão medianamente grosso; para as argamassas a empregar no assentamento de cantaria, na alvenaria de tijolo e em rebocos ou guarnecimentos, deve utilizar-se a areia de grão fino. Para o betão armado deve ser tanto quanto possível composta de grãos finos, médios e grossos, em partes aproximadamente iguais; porém de forma que a sua composição granulométrica seja a mais conveniente para a compacidade do betão.

Considera-se a areia de grão grosso a que, passando num peneiro de 5mm, é retirada no peneiro de 2mm; areia de grão médio a que, passando no peneiro de 2mm, é retirada no de 0,5mm, e areia de grão fino a que, passando no peneiro de 0,5mm, é retirada no de 0,07mm.

Cimento

O cimento portland normal deverá obedecer às disposições do caderno de encargos para o fornecimento e receção do cimento portland normal aprovado pelos Decretos nºs. 40 870 e 41 127. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições deste caderno de encargos será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

O cimento, que deverá ser de fabrico recente, após a sua receção no local da obra será armazenado em local seco com ventilação adequada e de forma a permitir uma fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de sessenta dias, não devendo, por via de regra, ter mais de noventa dias, será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

Todo o cimento no ato da aplicação deverá apresentar-se seco sem vestígios de humidade e isento de grânulos.

Todo o conteúdo de um saco, em que tal se verifique, será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da fiscalização.

O cimento hidrófugo será aplicado quando se queira conferir às argamassas características de impermeabilidade.

O cimento será fornecido em sacos fechados e com a indicação da marca da fábrica em perfeito estado de conservação.

Os sacos serão arrumados por lotes, em local distinto do utilizado para o portland normal, segundo a ordem de entrada no armazém.

Não se admite o emprego de cimento em que se tenha verificado a ação da humidade ou se encontre mal-acondicionado.

É interdita a mistura de cimentos diferentes, a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí resulta qualquer inconveniente.

É interdita a mistura de cimentos diferentes, a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí resulta qualquer inconveniente.

Brita para betão

A pedra, de preferência britada ou seixo anguloso, deverá satisfazer ao prescrito no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos e em especial ser rija não margosa nem geladiça, bem lavada, isenta de substâncias que alterem o cimento e não conter elementos alongados ou achatados.

As percentagens, em peso, das substâncias prejudiciais existentes na pedra para betão não devem exceder os seguintes valores:

percentagens

Elementos alterados.....	2
Aglomerados argilosos.....	0,25
Removíveis por decantação.....	1

A pedra deverá ter dimensões variáveis, de forma que juntamente com a areia se obtenha a maior compacidade de betão, devendo ser submetida à apreciação da fiscalização a granulometria a utilizar.

Aditivos

Só podem ser usados aditivos no betão com autorização específica escrita da Fiscalização, que só o deverá autorizar se o Empreiteiro demonstrar que o seu uso melhorará a qualidade e/ou os resultados do betão em obra. Não devem ser usados aditivos contendo iões de cloro.

Os aditivos devem ser introduzidos por meio de recipientes distribuidores calibrados, verificados e certificados, uma vez aprovados pela Fiscalização.

v) Características

O betão deverá ser constituído de acordo com o Regulamento de Betões e ser do tipo indicado no Projecto ou nas Cláusulas Técnicas Especiais.

vi) Estudo da composição do betão

Se nada em contrário for determinado no Projecto ou pela Fiscalização a composição dum betão definir-se-á de acordo com os elementos seguintes:

- a) dosagem do cimento, em quilogramas por m³ de betão;
- b) dosagem de água, em litros por m³ de betão;
- c) dosagem de inertes, em quilogramas ou litros por m³ de betão;
- d) curva granulométrica de cada inerte e do conjunto por eles formado;

e) percentagens ou quantidades, em quilogramas ou litros, de cada uma das classes de inertes que entram na composição do betão, com indicação da dimensão máxima e mínima de cada uma das classes;

f) dosagem dos aditivos (se utilizados), em cm^3 por m^3 de betão ou de percentagem referenciada ao peso de cimento.

vii) Preparação dos betões

O betão será fabricado por meios mecânicos, obedecendo os materiais que entram na sua composição, às condições atrás indicadas e de acordo com as disposições legais em vigor. O tempo do trabalho das betoneiras, em cada amassadura deverá, em princípio ser superior ao triplo do necessário para que a mistura feita a seco apareça de aspeto uniforme.

Os materiais inertes, serão doseados em peso impondo-se para o cimento o doseamento em peso qualquer que seja a classe de betão.

A consistência da massa deve ser quanto possível de terra húmida e a quantidade de água necessária será determinada por ensaios de modo que se consiga uma trabalhabilidade com a resistência desejada a com os processos de aperto adotado para o betão.

A quantidade de água deverá ser frequentemente corrigida de acordo com as variações de humidade dos inertes.

viii) Betonagem

A betonagem, cura e desmoldagem, deverão obedecer às normas estabelecidas no R.B.L.H. e no R.E.B.A.P. atendendo ao indicado neste Caderno de Encargos e no projeto.

Logo após a amassadura do betão este deve ser transportado sem interrupções para o local de aplicação. O processo de transporte e descarga deve evitar a segregação ou desagregação do betão e a perda da água de amassadura.

Depois de vazado nos moldes ou no recinto que vai preencher, o betão será espalhado por processos manuais ou mecânicos, em camadas que não excedam 0,30 m de espessura e cada camada será colocada e compactada antes que a precedente tenha começado a fazer presa, para impedir a formação de juntas ou superfícies de separação no betão. Quando se utilizarem vibradores de superfície, a espessura das camadas de betão não deverá ser superior a 0,15 m.

O processo de compactação a utilizar será o da vibração: esta deverá ser aplicada de tal forma que apareça apenas uma pequena quantidade de leitança ou argamassa.

Os vibradores terão de ser aprovados pela fiscalização, devendo transmitir impulsos com uma frequência da ordem de 8 000 a 12 000 impulsos por minuto. A intensidade de vibração será suficiente para produzir na massa um abaixamento de 2,5 cm num raio de 50 cm em relação ao aparelho. O empreiteiro disporá do número de vibradores necessários para garantir a compactação do material durante os quinze minutos seguintes a cada descarga. Só com autorização dada pela fiscalização se poderá usar outro tipo de vibração.

A vibração deve ser feita introduzindo e retirando lentamente o aparelho em posição vertical e com cuidados especiais junto das armaduras, cantos e ângulos das cofragens.

A duração desta operação depende da composição e consistência do betão, devendo ser suficiente para garantir uma perfeita compactação do mesmo, não podendo, no entanto, ser excessiva, pois dará, nesse caso, origem à segregação dos materiais.

O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração do betão não poderá exceder meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, podendo, ainda, estas tolerâncias ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem.

A aplicação dos vibradores deverá ser feita em pontos uniformemente distribuídos na superfície a betonar, de modo a que a sua ação se exerça regularmente sobre toda a massa.

A vibração não poderá ser feita tão próxima da frente de betonagem que dê origem ao deslizamento da massa descarregada. Não deverão aplicar-se os vibradores diretamente sobre as armaduras em sectores ou camadas de betão que já tenham ultrapassado o estado plástico, por endurecimento.

Não será permitida a vibração da massa com o fim de a transportar por deslizamento através da cofragem.

A ação dos vibradores será acompanhada pelos dispositivos considerados convenientes para que sejam conseguidas superfícies lisas, suaves e de betão denso em cantos e zonas de contacto com a cofragem e nos locais inacessíveis aos vibradores.

Quando se tenha de interromper a betonagem temporariamente, procede-se, antes do endurecimento do betão, à limpeza não só do massame formado sobre a superfície exterior mas também de quaisquer substâncias estranhas, para que fique exposta uma superfície viva de betonagem.

A colocação do betão será contínua de junta a junta.

Nessa junta de betonagem, o betão deverá ficar áspero, com saliências e reentrâncias. A preparação das juntas de betonagem deve começar pela limpeza da superfície do betão (já endurecido) por qualquer processo compatível com a resistência que o betão apresentar, seja por exemplo com escova metálica, jato de areia, ar comprimido ou água sob pressão (logo após a presa do cimento) ou até com martelo pneumático de modo a pôr a descoberto os inertes do betão. Seguidamente devem ser eliminadas as partículas que possam ter ficado soltas ou facilmente desprendíveis, e a superfície assim limpa deve ser molhada abundantemente, mas com a antecedência necessária para que no momento da aplicação do novo betão a superfície assim tratada apresente um aspeto húmido, mate e não retenha poças de água.

A ligação entre o novo betão e o já endurecido deverá ser assegurada com um betão um pouco mais seco e sobre doseado de elementos finos ou pela aplicação de uma argamassa rica em cimento sobre a superfície de contacto. Jamais se deve aplicar uma calda de cimento.

Quando as juntas fiquem à vista serão sujeitas a acabamento cuidadoso.

Depois de retirada a cofragem serão cortados até à profundidade de 15 mm em relação à superfície de betão todos os ferros e arames que apareçam, por meio de cinzel, corta-arame ou corta autogéneo.

As superfícies de aço cortadas serão pintadas com zarcão ou produto equivalente.

As depressões e vazios serão limpos de betão solto, lavadas e cheias com argamassa de cimento e areia ao traço 1: 2 que, depois de ter feito presa será polida com pedra de "Carborundum" para assim se obter a mesma cor do material circundante.

ix) Armaduras para betão armado

Os varões de aço a utilizar em todos os elementos de betão armado (sapatas, muros e muretes de suporte) deverão satisfazer as características fixadas para armaduras no REBAP e nas NP EN 10002-1, NP – 173 e NP – 332, E- 449,E-450, E-455 e E-460.

Os aços a utilizar serão da classe A400 NR, A500ER, Fe360 e Fe430 ou as indicadas nos respetivos desenhos de projeto.

As Redes de Aço Electro soldadas deverão satisfazer o disposto nos respetivos Documentos de Homologação, bem como as disposições regulamentares do REBAP.

O aço para armaduras será colocado na obra nas secções, tipos e quantidades fixadas no projeto, de modo a ser fácil a sua identificação em qualquer altura.

O trabalho de dobragem será normalmente executado a frio, para diâmetros inferiores a 28mm, podendo ser feita a quente para diâmetros superiores ao referido, devendo, neste caso, o arrefecimento ser lento por ação do ar, ao abrigo da chuva e do mau tempo.

As emendas de varões serão admitidas unicamente nos pontos indicados nos desenhos, não sendo em qualquer caso admitidas emendas em varões de comprimento inferior a 3m.

A posição das armaduras será fixada de acordo com as indicações das peças desenhadas, por meio de calços de betão expressamente fabricados para o efeito e munidos de fixação.

Não será admitida a utilização de pedras para calçar armaduras, e a separação de varões em muros, lajes e vigas será feita com separadores ou elementos apropriados, de aço.

Não será permitida a colocação de armaduras transversais sobre camadas de betão fresco nem a utilização de suportes metálicos que atinjam a superfície do betão.

A colocação das malhas soldadas fornecidas em rolos terá de ser executada com a maior atenção e a respetiva fixação será conseguida através de dispositivos previamente aprovados pela fiscalização.

As emendas em malhas soldadas terão uma sobreposição não inferior a 45 diâmetros acrescidos de uma malha.

No caso de emprego de redes de aço electro soldadas estas serão dos tipos indicados no projeto e deverão satisfazer ao disposto nos respetivos documentos de homologação, bem como às prescrições anteriores aplicáveis.

- Métodos de Execução das Armaduras

Corte e dobragem

- O corte dos varões deve ser feito por meios mecânicos.

- A dobragem dos varões deve ser feita por meios mecânicos, a velocidade constante, com auxílio de mandris, de modo a assegurar um raio de curvatura uniforme na zona dobrada. Não é permitido aquecimento com maçarico a fim de facilitar a operação de dobragem, a menos que se prove que uma tal operação não altera as características mecânicas do aço.

- No caso de a temperatura ambiente ser baixa (inferior a 5° C), devem ser tomadas precauções especiais na dobragem dos varões, tais como reduzir a velocidade de dobragem, aumentar os raios de curvatura, ou, até, aquecer ligeiramente a zona a dobrar, se aprovadas pela Fiscalização.

- Só é permitido efetuar desdobrarem de varões nos casos especiais em que tal seja indispensável (varões de esfera, por exemplo) e desde que obviamente, a operação não danifique os varões.

Emenda e amarração de varões

- As emendas e as amarrações dos varões devem ser cuidadosamente realizadas de acordo com o Projeto.

- Nas ligações, os varões deverão ser unidos com arame de ferro queimado, de diâmetro 1,5 mm.

- A soldadura de varões só é permitida se os aços possuírem as necessárias características de soldabilidade face ao processo de soldadura adotada, mas pode ser utilizada para emendas (topo a topo ou com sobreposição lateral) ou para posicionamento relativo dos varões numa armadura.

- As emendas por soldadura só devem ser realizadas em troços retilíneos dos varões, salvo casos especiais devidamente justificados.

- Nas emendas por soldadura com sobreposição lateral, o comprimento dos cordões individuais não deve exceder 5 vezes o diâmetro do varão; a distância entre cordões sucessivos não deve ser inferior ao mesmo valor.

- Nas emendas por soldadura topo-a-topo de varões endurecidos a frio por torção, é necessário eliminar as pontas não torcidas.

Montagem e colocação das armaduras

- A montagem das armaduras deve ser efetuada de modo a respeitar as dimensões do Projeto, dentro das tolerâncias prescritas, e a assegurar suficiente rigidez de conjunto para que a armadura mantenha a sua forma durante o transporte, a colocação e a betonagem; devem ainda ter-se presentes os condicionalismos ligados à facilidade de colocação e de compactação do betão.

- A colocação das armaduras nos moldes deve ser feita de modo a respeitar os recobrimentos previstos no Projeto. Os espaçadores a utilizar devem ser convenientemente envolvidos pelo betão, não devem prejudicar a betonagem nem devem contribuir para enfraquecimento da peça, quer diretamente quer facilitando a ação agressiva do meio ambiente; devem, além disso, ser constituídos por materiais inertes relativamente ao betão e ao aço das armaduras, e ser adequados ao tipo pretendido para as superfícies da peça.

- O betão não deverá ser lançado sobre as armaduras antes de a Fiscalização aprovar a colocação nos moldes dessas armaduras.

Tolerâncias

A posição das armaduras deve ser tal que a altura útil dos elementos, satisfaça as tolerâncias d a seguir indicadas:

para $d > 20$ cm	$d = \pm 0,075 d$
para $20 < d \leq 40$ cm	$d = \pm (0,05 + 0,5 \text{ cm})$
para $d > 40$ cm	$d = \pm 2,5 \text{ cm}$

A tolerância do recobrimento das armaduras é de $\pm 0,5$ cm.

1.7.3.8. Sinalização

Será aplicada sinalização de trânsito necessária para garantir que o trânsito viário se processe com segurança. A sinalização deverá obedecer ao disposto no Decreto Regulamentar 22-A/98 de 1 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar N.º 41/2002 de 20 de agosto.

A sinalização horizontal e vertical a aplicar será a definida nas peças desenhadas.

Sinalização vertical

As dimensões e os diversos materiais constituintes dos sinais deverão estar devidamente homologados. A colocação dos sinais deverá obedecer ao seguinte:

- A sua colocação será do lado direito no sentido do trânsito a que respeitam;

- Todos os sinais terão um diâmetro/lado de 70cm;
- A distância entre a extremidade do sinal mais próxima da faixa de rodagem e a vertical do limite desta não deve ser inferior a 50cm, salvo casos excepcionais de absoluta impossibilidade;
- A altura dos sinais acima do solo entre o ponto mais alto do passeio e o bordo inferior do sinal não deverá ser inferior a 220cm, mantendo-se uniforme, salvo casos excepcionais de absoluta impossibilidade.

1.8. Limpezas

Após a finalização da obra e antes da Receção Provisória serão limpos com produtos adequados todos os materiais e equipamentos instalados, de tal modo a que as infra estruturas fiquem em condições de utilização/ocupação imediata.

1.9. Receção e Garantias

Durante o prazo de 1 ano a partir da receção provisória - o empreiteiro será responsável pela manutenção e conservação da Obra. Essa responsabilidade inclui todas as operações necessárias para a manter boas condições funcionais e de limpeza, assim como outras operações que se venham a mostrar necessárias de acordo com as indicações da fiscalização, não podendo negar-se aos trabalhos a isso referentes, sem o que estará sujeito à aplicação de penalidades que a fiscalização determinar bem como à retenção das garantias bancárias.

A vistoria para efeitos da receção definitiva terá lugar após inspeção no final do período de garantia, feita pela fiscalização a pedido do empreiteiro.

Se nesta vistoria a fiscalização considerar que a obra não se encontra em boas condições por causas exclusivamente imputáveis às responsabilidades do empreiteiro, deverá este, às suas custas proceder à reposição das boas condições de uso. Havendo lugar à estipulação por parte da fiscalização de novo período de manutenção e posterior vistoria.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

2.1. Critérios de medição

Escavações

As medições para pagamento das escavações efetuadas, aberturas de caixa, fizeram-se considerando as definidas nas peças do projeto em m³. As alturas ou profundidades serão medidas a partir do nível do terreno antes da execução das escavações.

Os custos das entivicações, drenagem e desvio temporário de infraestruturas existentes, estão incluídos no preço do m³ de escavação. Estarão ainda incluídos no preço do m³ de escavação os custos de eventuais trabalhos de desmatação ou derrube de árvores, incluindo a remoção dos produtos resultantes, para vazadouro ou para local a designar pela CMA.

A medição engloba ainda todas as operações relativas ao trabalho de escavação, nomeadamente: escavação, baldeação, carga, transporte, descarga e eventual indemnização por depósito.

As medidas para a determinação das medições do transporte de terras serão obtidas a partir das formas geométricas indicadas no projeto, sem consideração dos empolamentos. A regra supracitada tem como objetivo evitar o estabelecimento de conflitos resultantes da existência de diferentes critérios para o cálculo dos empolamentos dos terrenos e para a execução do movimento de terras necessário à execução de determinados trabalhos. Por esse motivo, as unidades a considerar na determinação das medições deverão ser exclusivamente obtidas das plantas e perfis do terreno e dos desenhos e cotas dos elementos enterrados indicados no projeto, sem consideração dos acréscimos de movimento de terras dependentes do modo de execução dos trabalhos nem dos volumes resultantes dos empolamentos na medição dos transportes de terras. Estes acréscimos de movimento e transporte de terras serão considerados nos custos unitários dos respetivos trabalhos, que serão devidamente majorados.

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

Transporte de terras

Caso não seja possível o depósito no local, no todo ou em parte, das terras a reutilizar no aterro das valas ou das obras acessórias, será da conta do Empreiteiro a sua condução a depósito provisório e, posteriormente, aos locais de aplicação.

As medições e pagamento do transporte de terras a vazadouro serão efetuados de acordo com a cubicagem dos transportes utilizados e em função da distância ao vazadouro; o espalhamento de terras no local da obra não dará direito a qualquer pagamento. Quando não for possível espalhar no local nenhuma parcela das terras sobrantes, após aterrar as valas, a medição referente ao transporte dessas terras a vazadouro corresponderá ao volume geométrico da tubagem, calculado com base no diâmetro exterior do corpo do tubo, acrescido do volume ocupado pela almofada de material granular, adicionando-se ainda o volume geométrico dos maciços, camaras ou outros órgãos complementares; esta medição não será afetada de nenhum fator de empolamento, entendendo-se que este fator foi incluído no preço do m³ da carga de transporte e descarga dos produtos sobrantes.

Aterro

A eventual compactação do fundo da escavação, leito, não dará lugar a qualquer pagamento.

Para efeito de medição e pagamento, considerou-se que os aterros serão medidos em m³.

Outros trabalhos

Os critérios de medição para quaisquer outros trabalhos não previstos e que venham eventualmente a realizar-se serão previamente acordados com a Fiscalização.

2.2. Materiais e processos

2.2.1. Pavimentação

2.2.1.1. Prescrições comuns a todos os materiais

Todos os materiais a aplicar deverão ser da melhor qualidade, devendo obedecer a regulamentação, normalização e certificação aplicáveis. Todos os materiais, mesmo os de fabrico estrangeiro deverão ser acompanhados dos seus documentos de homologação ou de controlo de qualidade.

Nenhum material poderá ser aplicado em obra sem prévia autorização da Fiscalização, mesmo que cumpra de forma completa o projeto e este caderno de encargos.

O Empreiteiro, quando devidamente autorizado pela Fiscalização, poderá utilizar materiais diferentes dos previstos, sob condição de estabilidade, do espeto, da duração e da conservação da obra não serem prejudicados e se não houver agravamento de custos. Esta autorização não isenta o adjudicatário da sua responsabilidade sobre o comportamento dos materiais aplicados, devendo obrigatoriamente a alteração ser registada no livro de registo da obra.

2.2.1.2. Materiais para leito do pavimento

Os materiais para constituição do leito do pavimento em eventuais saneamentos, podem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias prejudiciais, obedecendo às seguintes características:

% máx. passando no peneiro ASTM n.º 200	12,00%
Equivalente de areia mínimo	25,00%
Limite de liquidez	NP
Limite de plasticidade	NP
CBR (95% AASHO Modificado) mínimo de	25,00%

2.2.1.3. Água

A água a empregar deverá ser doce, limpa e isenta de quaisquer substâncias orgânicas, cloretos, sulfatos ou outros sais em percentagens prejudiciais, bem como óleos, ácidos ou outras impurezas e obedecer ao que está previsto na legislação em vigor, ainda que possa ser agressiva.

Não deve conter matéria orgânica, nem substâncias em suspensão em proporção a 10 mg/dm³.

Quando haja antecedentes, as águas poderão ser analisadas no que respeita a:

- PH
- Matérias em suspensão
- Teor em sais solúveis (sulfatos, sulfuretos, cloretos e alcalis)
- Percentagem de sulfatos tal que, somada com % de sulfatos existentes seja inferior 0,2% em SO₃.

Quando nada em contrário for indicado pela Fiscalização, os valores máximos admissíveis para as impurezas em suspensão e dissolução deverão ser respectivamente 15 g/l e 30 g/l.

A Fiscalização autorizará a utilização da água captada na zona das obras, desde que satisfaçam ao exigido nesta especificação e que as captações e o modo como forem cuidadas garantam permanentemente as suas características.

Para a recolha de amostras, que serão feitas pelo adjudicatário e cujos encargos das análises a fazer são a seu cargo, deverão ser respeitadas as normas que regulam a colheita.

As possibilidades de utilização de água salgada ou salobra serão objeto de decisão da Fiscalização, que será tomada após as necessárias análises.

A água não deverá ter ação agressiva sobre as armaduras dos betões, bem como não poderá ser utilizada água que prejudique, atrase ou retarde a presa e o endurecimento do cimento ou ainda que contenha substâncias que possam reagir aos conjuntos químicos que constituem o cimento formando outros compostos cuja presença prejudique o endurecimento, a resistência, a duração e a impermeabilidade dos betões.

Para aplicação nas operações de compactação dos solos, poderá a Fiscalização, a pedido do adjudicatário, autorizar a aplicação de água com características que se prove não afetarem os trabalhos.

2.2.1.4. Cimento

O cimento a empregar obedecerá às condições expressas no Decreto-Lei n.º 208/85 de 26 de junho e conforme com as características definidas pela NP EN 197-1:2001 e ser da classe de resistência adequada à utilização final.

Cimento Portland de Calcário CEM II/A-L 42,5R ou equivalente

Constituintes

- 80% Clínquer 94%
- 6% Calcário 20%
- Sulfato de cálcio regulador de presa

Características químicas

- Sulfatos (SO₃) 4,0%
- Cloretos (Cl) 0,10%

Características físicas

- Início de presa (min) 60
- Expansibilidade (mm) 10

Características mecânicas

Resistência à compressão

- Valores mínimos
- 2 dias: 20,0 MPa
- 28 dias: 42,5 MPa

Propriedades especiais do betão fabricado com este cimento

- Desenvolvimento rápido das resistências mecânicas;
- Resistências elevadas a todas as idades;
- Grande leque de utilizações e bom comportamento mesmo em meios moderadamente agressivos;
- Trabalhabilidade elevada.

Os sacos de cimento serão arrumados por lotes, segundo a ordem de entrada no armazém, não devendo, por regra, o período de armazenagem ser superior a 90 dias.

Não se admitirá o emprego em que se tenha verificado a ação da humanidade, devendo, em caso de dúvida, efetuar-se os ensaios comprovativos do seu estado de conservação.

A Fiscalização poderá, se assim o entender, mandar colher amostras para o ensaio de todos os lotes entrados na obra.

Deverão ser cumpridas as especificações do LNEC E43 a 52, 55 a 61, 63 a 65, 68 e 231.

2.2.1.5. Areia para calçadas

Deverá ser de grão grosso, rijo e anguloso, devendo ser constituída por partículas limpas, duras e duráveis, de preferência siliciosas.

Deverá obedecer à especificação do LNEC E-235.

2.2.1.6. Areia para betão e argamassas

Deverá ser natural, siliciosa, isenta de matérias orgânicas ou de quaisquer outras que prejudiquem as qualidades das argamassas. São os seguintes os valores máximos de impurezas toleradas, em % do peso:

Argila, lodo, pó de pedra, de dimensões inferiores a 75 microns, no livre e bem distribuídos na areia.....3%

Carvão, madeira, bocados de argila, mica, conchas ou outras partículas friáveis, suscetíveis de se reduzirem a pó durante a amassadura.....1,5%

Sulfatos e sulfuretos, expressos em SO₂, uniformemente distribuídos em partículas com menos de 0,5cm³.....0,05%

A areia não deve conter qualquer partícula aderente de argila que a possa isolar do cimento. Se tal acontecer deve ser lavada de forma intensa. Deve possuir uma % de vazios entre 30 e 35% do volume aparente da areia seca. A sua baridade deve estar de acordo com a respetiva especificação LNEC.

Deve obedecer às especificações LNEC E-3, 12 e 85.

2.2.1.7. Pedra para calçada

A pedra a empregar nas calçadas, na obra, será granito e calcário, dura, homogénea, de textura compacta e sonora à pancada do martelo, não devendo apresentar fendas nem lesins, não se alterar com a água ou ser geladiça. Deverá ter as arestas vivas e as faces de fratura recente.

As pedras a empregar deverão ter as dimensões previstas em projeto e deverão apresentar faces bem planas, devendo a face inferior garantir base suficiente para garantir a estabilidade do passeio.

Deverão apresentar, sensivelmente a forma cúbica, não se admitindo pedras talhadas em cunha, com exceção das utilizadas para a formação de motivos desenhados, cuja dimensão máxima deverá ser inferior a 0,025 m, devendo no entanto eliminarem-se todas as que não apresentem as seguintes características:

- a) Ser dura, homogénea, de grão fino e apertado, com coloração uniforme, e sonora a pancada de martelo de assentamento;
- b) Ter as arestas retilíneas e bem esquadriadas;
- c) Ter as faces planas e bem desempenadas de forma a que duas pedras encostadas por qualquer face não apresentem juntas superiores a 0,01 m;
- d) Ter dimensões de 0,11 x 0,11 x 0,11 m, com tolerância de 0,01 m para mais, até 20% da quantidade total de paralelepípedos a empregar na obra;
- e) Ter as dimensões 0,05 x 0,05 x 0,05 m, no caso de cubos de granito em passeios, com tolerâncias indicadas na alínea anterior;
- f) Ter as dimensões de 0,11 x 0,11 x 0,11 m, no caso de cubos de granito em faixa de rodagem e estacionamento, com tolerâncias indicadas na alínea anterior;

2.2.1.8. Britas para betão

A brita deve apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequada para o fabrico de betão a que se destina.

Não deve conter quantidades prejudiciais, películas de argila ou qualquer outro revestimento que a isole do ligante, partículas moles; friáveis ou demasiadamente finas, matéria orgânica ou outras impurezas.

A máxima dimensão da brita, depende do tipo de obra, não devendo exceder nem $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{5}$ da menor dimensão da peça a betonar, nem o menor espaçamento entre armaduras. Regra geral não devem ser excedidas as seguintes dimensões:

Betão não armado, em fundações - 50 mm.

A granulometria deve ser estabelecida de modo a conferir ao betão as propriedades que a utilização impõem nomeadamente doseando os finos e os grossos de forma a obter maior compacidade, estando de acordo com o indicado na NP ENV 206.

2.2.1.9. Pedra para lancis e guias

A pedra será de granito, conforme descrito no projeto de Arquitetura. Deverá ser dura, de grão homogêneo e apertado, não geladiça, inatacável pela água e agentes atmosféricos, sem fendas, veias ou lesins, perfeitamente sã, de coloração uniforme e limpa de quaisquer matérias estranhas.

2.2.1.10. Argamassa

A sua preparação será feita ao abrigo do sol e da chuva, sobre estrados de madeira bem limpos na ocasião do fabrico ou mecanicamente. Deverá ser utilizada logo após a sua confeção.

Deve ser fabricada junto à obra, na proporção do seu consumo, evitando-se que experimente começo de presa, antes de empregada. Todas as argamassas que tenham começado a sua presa antes de aplicadas devem ser liminarmente rejeitadas e retiradas do local da obra.

As argamassas a utilizar serão dos seguintes tipos:

Tipo I - Argamassa de cimento e areia, com traço de 300 Kg de cimento por m² de areia, a empregar no assentamento de guias e lancis.

Tipo II - Argamassa de cimento e areia, com traço de 600 Kg por 1000 L de areia, a empregar no assentamento de tubagens e eventualmente, na reparação de superfícies betonadas danificadas.

2.2.1.11. Emulsões betuminosas

A emulsão betuminosa a empregar em regas de colagem, deve ser do tipo catiónico de rotura rápida, modificada com elastómeros, do tipo ECR-1 (designação LNEC) ou C57 B3 (designação EN13808), à taxa de betume residual de 0,57kg/m², devendo obedecer à especificação ASTM D-977-73, sob a designação CRS-1 e características:

- Viscosidade (penetração de 2mm a 40°C) – Classe 4 (35s a 80s)
- Índice de rotura - Classe 3
- Teor de betume residual (57%)

Estas regas de colagem só deverão ser aplicadas após preparação prévia da superfície da camada subjacente tal como referido nas Cláusulas Técnicas Gerais do Caderno de Encargos.

De referir que no pavimento dos restabelecimentos aquela emulsão não será modificada.

2.2.1.12. Aditivos especiais para misturas betuminosas

Sempre que o Empreiteiro julgue conveniente incorporar às misturas betuminosas aditivos especiais para melhorar a adesividade betume - agregados, par regular o tempo de rotura de emulsões ou para melhorar a trabalhabilidade deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

2.2.1.13. Agregados para misturas betuminosas

As partículas, provenientes da exploração de formações homogéneas, devem ser limpas, duras, pouco alteráveis sob a ação dos agentes climatéricos, com aceitável adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e isentas de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Relativamente às gravilhas, impõem-se ainda que estas apresentem uma forma regular, que possibilite índices de lamelação e alongamento inferiores a 35%

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

A Fiscalização poderá rejeitar o material sempre que relativamente aos valores aprovados, se verificarem os seguintes desvios:

- % que passa nos peneiros n.º 40 ou superior	± 5%
- % que passa nos peneiros n.º 80 ou superior	± 3%
- % que passa nos peneiros n.º 200 ou superior	± 2%
- % de desgaste na máquina de Los Angeles - Inerte Granítico	± 4%
- % de desgaste na máquina de Los Angeles - Inertes doutro tipo	± 3%

2.2.1.14. Materiais para a base de granulometria extensa

a) - Agregados

O agregado deve ser constituído pelo produto de britagem de materiais explorados em formações homogêneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas. Deverá obedecer às seguintes prescrições:

i) A sua composição granulométrica, obrigatoriamente obtida, pelo menos, a partir de duas frações distintas, será recomposta na instalação ou em obra, por forma a obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA QUE PASSA
50,0 mm (2")	100
37,5 mm (1 1/2")	85-95
19,0 mm (3/4")	50-85
4,75 mm (n.º4)	30-45
0,425 mm (n.º40)	8-22
0,075 mm (n.º200)	2-9

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

iii) A percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria F) deve ser de 32%.

iv) O material deverá ser não plástico.

v) O equivalente de areia mínimo será de 50%.

b) - Material de Preenchimento

O material de preenchimento a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial.

Será constituído por produtos resultantes de britagem ou por saibro com as seguintes características:

i) Granulometria

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA QUE PASSA
9,51 mm (3/8")	100
0,425 mm (n.º40)	85-100
0,075 mm (n.º200)	5-12

- ii) Limite de Liquidez máximo – NP
- iii) Índice de plasticidade – NP
- iv) Equivalente de areia mínimo - 50%

2.2.1.15. Betão betuminoso de regularização

a) - Agregados

A mistura de agregados com betume, para execução da camada de betão betuminoso deverá obedecer ao seguinte fuso e às seguintes características:

i) Granulometria

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA QUE PASSA
1"	100
3/4"	85-100
1/2"	73-87
N.º4	45-60
N.º10	32-46
N.º40	16-27
N.º80	9-18
N.º200	5-10

ii) A mistura deve ser obtida a partir de pelos menos três frações granulométricas distintas, a ser compostas obrigatoriamente na central.

iii) % mínima de material britado – 85%

iv) % máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B) – 26%

(36% no caso dos inertes graníticos).

v) Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados sem adição de filler – 50%

vi) Coeficiente de polimento acelerado - 0,60

2.2.1.16. Características da mistura betuminosa

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores indicados nos quadros seguintes:

Número de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de Rotura	> 700 Kg
Grau de saturação em betume	75 - 85 %
Porosidade	3.0 - 4.5 %
Deformação	< 3,5 mm (admitem-se valores entre 3,5 e 4,0 mm, desde que a relação carga de rotura/deformação seja superior a 260 Kg/mm).
Força de rotura (Kgf) / Deformação (mm)	200 - 350

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método de Duriez.

Devem estar de acordo com os valores indicados nos quadros seguintes:

Compressão simples a 18° C	> 6 MPa
Relação imersão / compressão	> 0,70

A mistura depois de aplicada em obra, deverá apresentar baridade correspondente a 98% da baridade de referência, obtida pelo ensaio Marshall para o teor ótimo de betume determinado no estudo de composição.

Embora satisfeitas as características mecânicas e volumétricas fixadas no articulado anterior e referidas aos diferentes métodos, poderá a Fiscalização determinar ajustamento à mistura em causa se não se verificar em obra uma trabalhabilidade suficiente, nomeadamente impondo ao adjudicatário a utilização de areia natural na proporção que se revelar conveniente, mas com o limite de 10% sobre o peso total inertes.

2.2.1.17. Betão betuminoso de desgaste

a) – Mistura de agregados

A mistura de agregados com betume, para execução da camada de betão betuminoso deverá obedecer ao seguinte fuso e às seguintes características:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA QUE PASSA
3/4"	100
1/2"	80-90
3/8"	66-82
N.º4	45-65
N.º10	30-42
N.º40	12-20
N.º80	8-15
N.º200	5-10

i) A mistura deve ser obtida a partir de pelo menos três frações granulométricas distintas, a ser compostas obrigatoriamente na central.

ii) % mínima de material britado – 90%

iii) % máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (granulometria B) - 22% (32% no caso dos inertes graníticos).

iv) Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados sem adição de filler - 60%

v) Coeficiente de polimento acelerado - 0,55

b) - Características da Mistura Betuminosa

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores indicados nos quadros seguintes:

Número de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de Rotura	> 700 Kg, 800Kg (no caso de inertes gravíticos)
Grau de saturação em betume	72 - 82 %
Porosidade	4.0 - 6.0 %, 3.0 - 4.5% (no caso de inertes gravíticos)
Deformação	< 3,5 mm (admitem-se valores entre 3,5 e 4,0 mm, desde que a relação carga de rotura/deformação seja superior a 260 Kg/mm).
Força de rotura (Kgf) / Deformação (mm)	200 - 350

Os resultados dos ensaios sobre mistura betuminosa, conduzidos pelo método de Duriez, devem estar de acordo com os valores indicados nos quadros seguintes:

Compressão simples a 18° C	> 7 MPa
Relação imersão / compressão	> 0,75

A mistura depois de aplicada em obra, deverá apresentar baridade correspondente a 98% da baridade de referência, obtida pelo ensaio Marshall para o teor ótimo de betume determinado no estudo de composição.

Embora satisfeitas as características mecânicas e volumétricas fixadas no articulado anterior e referidas aos diferentes métodos, poderá a Fiscalização determinar ajustamento à mistura em causa se não se verificar em obra uma trabalhabilidade suficiente, nomeadamente impondo ao

adjudicatário a utilização de areia natural na proporção que se revelar conveniente mas com o limite de 10% sobre o peso total de inertes.

2.2.2. Betão

2.2.2.1. Betões normais para aplicação em obra

2.2.2.1.1. Objetivos

Definição das normas a observar na composição, no fabrico, no controlo de qualidade, no transporte e na colocação em obra, de betões normais fabricados em estaleiro.

O betão a fornecer será todo Betão de Comportamento Especificado, i.e., cujas características são especificadas ao produtor, sendo este o responsável por fornecer um betão que satisfaça as propriedades e características abaixo indicadas.

Os materiais a utilizar no fabrico de betão deverão respeitar o prescrito nas especificações da Norma NP EN 206-1:2007 “Betão – Parte 1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade” onde as evoluções tecnológicas se relacionam com os aspetos produtivos, a durabilidade das estruturas e as metodologias de ensaio.

Em casos de betões especiais para além das especificações abaixo indicadas, tornar-se-á necessário definir as classes ou valores pretendidos para as características que os tornam especiais, p.e.: classe de massa volúmica ou o valor pretendido, no caso dos betões leves ou pesados de acordo com a Norma.

2.2.2.1.2. Disposições regulamentares

2.2.2.1.2.1. Legislação

Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos

Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado

2.2.2.1.2.2. Normas portuguesas

NP. 87 - Consistência do betão. Ensaio de abaixamento.

NP. 414 - Consistência do betão. Ensaio de espalhamento.

NP. 1383 - Betões. Preparação de provetes para ensaio de compressão e de flexão.

NP. 1384 - Betões. Determinação da massa volúmica do betão fresco.

NP. 1385 - Betões. Determinação da compressão do betão fresco.

NP. 1386 - Betões. Determinação do teor em ar do betão fresco. Processo pneumático.

NP. 1387 - Betões. Determinação dos tempos de presa.

2.2.2.1.2.3. Especificações L.N.E.C

E.206 - Betão. Amostragem de águas de amassadura e de água em contacto.

E.226 - Betão. Ensaio de compressão.

E.227 - Betão. Ensaio de flexão.

E.228 - Betão. Determinação de trabalhabilidade vebe.

2.2.2.1.2.4. Betão de comportamento especificado a utilizar

O betão de limpeza e simples a utilizar em fundações de remates, lancis e pavimentos será o NP EN 206-1 C16/20 (B20) X0 (P) CL 1,0 D_{máx}. 22 S3.

No fabrico de betão armado utilizar-se-á betão NP EN 206-1 C25/30 (B30) XC2 (P) CL 0,40 D_{máx} 22 S3 e aço A400NR, especificado no Regulamento da Estrutura de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP).

A dimensão máxima do inerte grosso não deverá exceder 1/5 da menor dimensão da peça a betonar, e nas zonas com armaduras não deverá exceder 3/4 da distância entre varões ou bainhas do pré-esforço.

Caso estes materiais inertes, propostos pelo Empreiteiro, não demonstrem possuir condições que satisfaçam o preceituado nesta especificação, não serão aprovados, devendo o Empreiteiro propor novos inertes, que serão sujeitos a provas idênticas por parte da Fiscalização.

Na inexistência de acordo, sobre a qualidade dos inertes, ou se a Fiscalização o exigir, serão efetuados os ensaios necessários para comprovar se as características dos inertes respeitam o especificado no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

As qualidades do cimento, quando não forem indicadas expressamente no projeto, serão as indicadas neste CTE, de acordo com o REBAP e no RBLH.

As tolerâncias para os desvios das peças de betão armado, em relação às cotas de projeto, serão as seguintes:

1) Elementos verticais:

± 2 cm em relação a elementos verticais vizinhos;

± 1 cm em relação a qualquer ponto do elemento em causa.

2) Elementos horizontais:

± 2 cm em relação aos elementos verticais;

± 1 cm em relação a qualquer ponto da peça em causa.

3) Obra em geral:

± 5 cm em relação às suas bases de implantação.

Todas as operações de nivelamento, durante as fases de construção, serão da obrigação do Empreiteiro, que as registará cuidadosamente entregando logo após a sua realização os registos à Fiscalização, considerando-se o custo dessas operações como já incluído nos preços dos materiais.

2.2.3. Armaduras para betão armado

2.2.3.1. Objetivo

Fixação das condições de emprego de varões de aço em armaduras ordinárias (não pré-esforçadas) e sua montagem em obras de betão armado.

2.2.3.2. Disposições regulamentares

2.2.3.2.1. Legislação

Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

NP.105 - Metais. Ensaio de tração.

NP.107 - Metais. Ensaio de dobragem.

NP.332 - Aço laminado. Varão para betão. Dimensões.

NP EN 10002-1

NP – 173

E- 449

E-450

E-455

E-460

Os aços a utilizar serão da classe A400 NR, A500ER, Fe360 e Fe430 ou as indicadas nos respetivos desenhos de projeto.

As Redes de Aço Electro soldadas deverão satisfazer o disposto nos respetivos Documentos de Homologação, bem como as disposições regulamentares do REBAP.

2.2.4. Sinalização vertical

2.2.4.1. Sinais de pequena dimensão

Âmbito de Aplicação

São incluídos nesta designação os seguintes sinais:

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

Placa

As placas devem ser fabricadas em chapa de ferro polido, com a espessura mínima de 2,0 mm e o seu fabrico deverá obedecer às seguintes operações fundamentais:

a) Moldagem

- Corte da chapa.
- Moldagem do sinal a frio (por estampagem), ficando os símbolos em relevo, com a profundidade de 2,5 a 4,0 mm (em função da espessura do molde e dos símbolos); no caso dos sinais de STOP, a profundidade deverá ser a maior.

b) Proteção anti corrosiva

- Lavagem e limpeza por processo mecânico ou químico de forma a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, produtos de corrosão, óleo ou ácido.
- Secagem.
- Zincagem por galvanização a frio (eletrolítica) c/ a esp. de 14μ (100g de zinco/m²).

c) Acabamento

- Lavagem
- Secagem
- Pintura:
 - Aplicação de primário e aparelho anti corrosivo
 - Secagem em estufa
 - Pintura a cores
 - Secagem em estufa
- Reflectorização:
 - Aplicação de película retro refletora
 - Colagem daquela película em prensa de vácuo

- Secagem por infra vermelhos

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

A pintura deverá ser executada com tinta de esmalte, nas cores adotadas nos diversos sinais, sendo a parte posterior na cor cinzenta, adotada pela JAE (RAL 9018).

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

As diferentes cores adotadas, quer nas superfícies retro refletoras, quer pintadas, devem obedecer respetivamente às coordenadas e referências RAL do Código Cromático, expresso na seguinte tabela:

SUPERFICIES RECTROREFLECTORAS	SUPERFICIES PINTADAS
azul	azul
x1= 0,078 x2= 0,150 x3= 0,210 x4= 0,137	RAL: 5019
y1= 0,171 y2= 0,220 y3= 0,160 y4= 0,038	
verde	verde
x1= 0,007 x2= 0,248 x3= 0,177 x4= 0,026	RAL: 6016
y1= 0,703 y2= 0,409 y3= 0,362 y4= 0,399	
vermelho	vermelho
x1= 0,690 x2= 0,595 x3= 0,569 x4= 0,655	RAL : 3002
y1= 0,310 y2= 0,315 y3= 0,341 y4= 0,345	
amarelo	amarelo
x1= 0,545 x2= 0,487 x3= 0,427 x4= 0,465	RAL : 1006
y1= 0,454 y2= 0,423 y3= 0,483 y4= 0,534	
laranja	laranja
x1= 0,610 x2= 0,535 x3= 0,506 x4= 0,570	RAL : 2008
y1= 0,390 y2= 0,375 y3= 0,404 y4= 0,429	
castanho	castanho
x1= 0,445 x2= 0,604 x3= 0,556 x4= 0,445	RAL : 8011
y1= 0,353 y2= 0,396 y3= 0,443 y4= 0,386	
branco	branco
x1= 0,350 x2= 0,300 x3= 0,285 x4= 0,335	RAL : 9010
y1= 0,360 y2= 0,310 y3= 0,325 y4= 0,375	
preto	preto
x1= 0,385 x2= 0,300 x3= 0,260 x4= 0,345	RAL : 9011
y1= 0,355 y2= 0,270 y3= 0,310 y4= 0,395	
	cinzento
	RAL : 7011

Os Fatores de Luminância e Coeficientes de Retro reflexão, deverão respeitar os valores mínimos constantes do seguinte quadro:

CORES	Coeficiente de Retroreflexão mínimo, em cd/lx.m2								Factor de Luminância mínimo B
	Ângulo de Observação, em graus sexag.								
	0,2		1/3		2,0				
	Ângulo de entrada, em graus sexages.								
	5	30	5	30	40	5	30	40	
BRANCO	70	30	50	24	9,0	5,0	2,5	1,5	0,35
VERMELHO	15	6,0	10	4,0	1,8	0,8	0,4	0,3	0,05
AMARELO	50	22	35	16	6,0	3,0	1,5	1,0	0,27

As telas retro refletoras deverão possuir em marca de água o símbolo do fabricante com a indicação do período de durabilidade devendo, quando isto não acontecer, ser apresentados os documentos de homologação ou resultados de ensaios laboratoriais das suas características, nomeadamente óticas, cromáticas e de durabilidade.

Postes

Os postes devem ser executados em chapa de aço laminado, de $2,0 \pm 0,2$ mm de espessura, de acordo com o desenho de pormenor respetivo.

Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente com a espessura de 84μ (deposição de 600 g por m²).

Peças de ligação

As peças de ligação da placa ao poste, em chapa de aço com 3 mm de espessura (charneiras, parafusos, anilhas e porcas) são normalizadas, devendo obedecer ao respetivo desenho de pormenor, e levarão como acabamento, depois de devidamente limpas, zincagem por galvanização a frio (eletrolítica) com a espessura de 14μ (100 g de zinco por m²).

Valpaços, junho de 2026

(O Técnico)