

DGADR

*PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO
APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO*

VOLUME VI – REDE VIÁRIA
TOMO 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ABRIL 2024

PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME I	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME II	CONDUTA ELEVATÓRIA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME III	RESERVATÓRIO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV	REDE DE REGA
VOLUME IV.1	BLOCO DO CRATO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV.2	BLOCO DE ALTER DO CHÃO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV.3	BLOCO DE FRONTEIRA E AVIS
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV.4	REDE DE REGA ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
VOLUME V	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

**PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO
CRATO**

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME VI	REDE VIÁRIA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME VII	RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
VOLUME VIII	PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
VOLUME IX	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE
VOLUME X	COMPILAÇÃO TÉCNICA

PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO

PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME VI – REDE VIÁRIA

EQUIPA TÉCNICA

Coordenação do projeto	Sofia Azevedo, Ph.D.
Coordenação adjunta do projeto	Eng ^o Victor Paulo
Rede Viária	Sofia Azevedo, Ph.D. Eng ^a Margarida Bairrão Eng ^o Rui Almeida Maria Teresa Rita
Estruturas	Eng ^o João Vargas
Geologia e Geotecnia	Eng ^o Fernando Ferreira Dr. Eurico Teixeira Dr. Henrique Rézio
Desenho	Pedro Andrade
Medições e estimativa orçamental	Pedro Andrade Eng ^o Rui Almeida Sofia Azevedo, Ph.D.

DGADR

*PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO
APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO*

VOLUME VI – REDE VIÁRIA
TOMO 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ABRIL 2024

CONTRATO: C871
FICHEIRO: C871-VIA-PE-ET-VOL_VI.3-R1.DOCX

ÍNDICE

1	PEÇAS DO PROJETO.....	1
2	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	2
2.1	OBJETO DA EMPREITADA	2
2.2	ESTUDOS E TRABALHOS DE BASE	2
2.3	CONDICIONALISMOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS	2
2.4	CONDICIONALISMOS CONSTRUTIVOS	3
2.5	RELAÇÃO DOS TRABALHOS DA EMPREITADA	3
2.6	OUTROS TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA	4
2.7	RESPONSABILIDADES E ENCARGOS DO EMPREITEIRO	6
2.8	SINALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	8
2.9	PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS.....	8
2.10	EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA	8
3	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	10
3.1	PRESCRIÇÕES GERAIS	10
3.2	ESTALEIRO	11
3.3	DESPESAS VÁRIAS.....	11
3.4	DEMOLIÇÕES E RECONSTRUÇÕES	11
3.5	DECAPAGEM, DESMATAÇÃO E LIMPEZA.....	12
3.6	ESCAVAÇÕES	13
3.7	ATERROS	13
3.8	TRANSPORTE DE TERRAS.....	14
3.9	AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA (ABGE).....	15
3.10	REGA BETUMINOSA DE IMPREGNAÇÃO	15
3.11	MACADAME BETUMINOSO	15
3.12	BRITAS E ENROCAMENTOS	16
3.13	GEOTÊXTIL.....	16
3.14	BETÕES	17
3.15	EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	18
3.16	OUTROS TRABALHOS	18
4	CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	19
4.1	RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO, APLICAÇÃO E REJEIÇÃO DOS MATERIAIS	19
4.1.1	Prescrições gerais	19
4.1.2	Receção	19
4.1.3	Aplicação	19
4.1.4	Armazenagem.....	20
4.1.5	Substituição de materiais	21

4.2	ESTALEIRO E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	21
4.2.1	Disposições gerais.....	21
4.2.2	Vedações e acessos	22
4.2.3	Escritórios	22
4.2.4	Armazéns.....	23
4.2.5	Instalações provisórias.....	23
4.2.6	Iluminação provisória	23
4.2.7	Aprovisionamento de materiais	23
4.3	PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA	24
4.4	REMOÇÃO E DESVIO DE ÁGUA	25
4.5	DESMATAÇÃO, DESARBORIZAÇÃO E LIMPEZA SUPERFICIAL	26
4.6	DEMOLIÇÕES E RECONSTRUÇÕES	27
4.7	ESCARIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS	27
4.8	SANEAMENTO E ESCAVAÇÕES.....	28
4.9	PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE FUNDAÇÃO.....	31
4.9.1	Fundação de aterros.....	31
4.9.2	Fundação nas faixas dos caminhos existentes.....	32
4.9.3	Fundação das obras de betão.....	32
4.10	ATERROS	32
4.10.1	Características dos materiais.....	32
4.10.2	Condições de execução	33
4.10.3	Controlo de qualidade dos aterros em caminhos.....	34
4.11	MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO.....	35
4.11.1	Prescrições gerais	35
4.11.2	Camada de solo de leito do pavimento	35
4.11.3	ABGE em camada de sub-base e base	36
4.11.4	Rega de impregnação	43
4.11.5	Camada de macadame betuminoso AC20bin35/50 (MB)	44
4.12	DRENAGEM.....	56
4.12.1	Materiais pré-fabricados para obras de drenagem	56
4.12.2	Tubos de betão para passagens hidráulicas	57
4.12.3	Estruturas de betão para passagens hidráulicas.....	58
4.12.4	Estruturas prefabricadas em betão	58
4.12.5	Condições de execução	59
4.13	GEOTÊXTEIS	63
4.13.1	Características dos materiais.....	63
4.13.2	Condições de execução	64
4.14	BRITAS E ENROCAMENTOS	65
4.14.1	Prescrições gerais	65
4.14.2	Dimensões e características	65
4.14.3	Modo de execução	66
4.15	BETÃO ARMADO	67
4.15.1	Prescrições gerais	67
4.15.2	Características dos materiais.....	67

4.15.3	Tipos, classes e qualidades do betão	73
4.15.4	Tempo de vida útil	74
4.15.5	Classe de inspeção	74
4.15.6	Ensaio de receção para controlo dos requisitos adicionais.....	74
4.15.7	Ensaio iniciais	75
4.15.8	Ensaio e controlo das características	75
4.15.9	Amassadura	76
4.15.10	Transporte e transbordo do betão	77
4.15.11	Depósito do betão	78
4.15.12	Colocação em obra do betão	78
4.15.13	Desmoldagem e descimbramento	84
4.15.14	Reparações após a desmoldagem	84
4.15.15	Elementos de betão à vista.....	85
4.15.16	Betões e argamassas de selagem	85
4.15.17	Juntas de betonagem	86
4.15.18	Betões de 2ª fase	87
4.15.19	Armaduras de aço para betão armado	87
4.15.20	Escoramentos e moldes.....	87
4.16	EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	88
4.16.1	Sinalização vertical e equipamento de balizagem e de guiamento	88
4.17	INTERFERÊNCIA COM INFRA-ESTRUTURAS DE REGA E OUTRAS.....	91
4.18	MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	91
5	ELEMENTOS A APRESENTAR APÓS CONCLUSÃO DA OBRA	92
5.1	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	92
5.2	RESPONSABILIDADE DO EMPREITEIRO	92
6	PROTEÇÃO E SEGURANÇA.....	93
6.1	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	93
6.2	MEDIDAS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA	93
7	CONDIÇÕES AMBIENTAIS.....	95
7.1	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	95
7.2	OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS CORRENTES	95
7.3	OUTRAS OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS.....	95

1 PEÇAS DO PROJETO

Estão patenteadas no concurso as seguintes peças do projeto, que fazem parte do processo de concurso:

- a) Memória Descritiva e Justificativa;
- b) Peças desenhadas, de acordo com o índice respetivo;
- c) Especificações técnicas;
- d) Medições e mapa de quantidade de trabalhos.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 OBJETO DA EMPREITADA

A presente empreitada tem por objeto a realização das obras correspondentes à execução das Infraestruturas relativas à Rede Viária do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato, tal como se definem nas peças escritas e desenhadas dos projetos de execução, englobando a integral e total execução do conjunto de obras de construção civil e de movimentos de terras necessárias à referida empreitada e que incluem, essencialmente:

- a) Construção de caminhos, com um comprimento total de 9,1 km, com camada de base e sub-base em ABGE e camada de desgaste;
- b) Execução de drenagem longitudinal (valetas em terra, betão e enrocamento) e transversal (passagens hidráulicas e passagens a vau) e serventias;
- c) Execução de nós de ligação dos caminhos;
- d) Execução da sinalização vertical e horizontal.

2.2 ESTUDOS E TRABALHOS DE BASE

Faz parte integrante da empreitada, a execução de todos os trabalhos de campo e de laboratório de apoio necessários para a perfeita e completa execução das obras.

É da responsabilidade do Empreiteiro promover os estudos de base que entender necessários para aprofundar os seus conhecimentos, incluindo os respetivos trabalhos de campo e laboratório inerentes e/ou confirmar, aferir e complementar toda a informação de base fornecida pelo Dono de Obra.

2.3 CONDICIONALISMOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

- a) Os elementos de projeto incluem os resultados dos estudos geológicos - geotécnicos realizados. Estes elementos são facultados para facilitar ao Empreiteiro uma primeira apreciação dos condicionamentos geológicos a considerar na proposta.
- b) Entender-se-á sempre que o Empreiteiro efetuou observações diretas e pormenorizadas dos locais de trabalho, aproveitou a informação proporcionada por escavações e amostras de sondagens existentes e tomou à sua conta a iniciativa de realizar os estudos e trabalhos

necessários, nomeadamente poços e sondagens para esclarecer devidamente os condicionamentos geológicos e geotécnicos da realização da obra.

- c) O Empreiteiro indicará na proposta os meios e as disposições que se propõe adotar na condução dos trabalhos em face das singularidades geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas detetados, exprimindo, clara e destacadamente, eventuais limitações que entenda formular às suas responsabilidades em relação a condicionamentos imprevisíveis à data do contrato.
- d) Se os condicionalismos geotécnicos e hidrogeológicos conduzirem à necessidade de diminuir ou aumentar o volume das escavações haverá lugar a um desconto ou pagamento ao Empreiteiro unicamente em função dos volumes em jogo e respetivos preços unitários.

2.4 CONDICIONALISMOS CONSTRUTIVOS

- a) Foi definida uma faixa de trabalho para a obra, cuja delimitação será fornecida em formato digital, que deverá ser respeitada na fase de execução da obra.
- b) A definição desta faixa teve como pressuposto a minimização da afetação dos exemplares de quercíneas.
- c) Nas zonas em que as condutas que atravessem áreas de povoamento de sobreiro ou azinho, e sempre que haja viabilidade do ponto de vista técnico para o fazer, em pequenas extensões, a faixa de trabalho foi estreitada de modo a salvaguardar o maior número de exemplares de sobreiro e de azinheira possível.
- d) Nestas situações prescinde-se da largura na faixa de trabalho destinada à deposição temporária de terras de escavação, sendo estas depositadas em zonas próximas e com menor densidade de árvores.
- e) No âmbito do acompanhamento ambiental em obra, serão identificados os exemplares adultos de sobreiro e de azinheira, que mesmo estando na faixa de trabalho possam ser poupados do abate, com o estreitamento pontual da faixa de trabalho.
- f) Qualquer alteração da faixa de trabalho terá de ser analisada em conjunto com a equipa de acompanhamento ambiental da obra.
- g) A perda de rendimento de trabalho resultante destas condicionantes deverá ser tida em consideração na definição dos custos unitários da empreitada.

2.5 RELAÇÃO DOS TRABALHOS DA EMPREITADA

A relação dos trabalhos incluídos na empreitada é a seguinte:

- e) Montagem e desmontagem do estaleiro geral, incluindo acessos e ligações às redes de água, esgoto e elétrica;
- f) Preparação da superfície do terreno nas zonas afetadas pela implantação das obras, de modo a garantir as cotas de fundação previstas ou as que a Fiscalização indicar após a realização das escavações, a remoção de árvores, de plantas, raízes, troncos ou de outros obstáculos, ou materiais impróprios;
- g) Demolição de construções existentes na área, incompatíveis com a execução da obra;
- h) Execução das camadas de estrutura dos caminhos;
- i) Execução de estruturas de betão armado e instalação de manilhas de betão, na construção de aquedutos, passagens de água, serventias e outras obras de arte;
- j) Assentamento de enrocamentos, incluindo o fornecimento e colocação do geotêxtil, na construção das obras de arte;
- k) Colocação de sinalização vertical e horizontal dos caminhos;
- l) Estabelecimento dos acessos necessários ao local das obras;
- m) Remoção final de todo o material excedente, escombros, andaimes e similares;
- n) Rearranjo dos terrenos afetados pelas obras de acordo com o modelado inicial, nomeadamente a reposição de vedações e muros (caso existam) que deverão ser reconstruídos de acordo com os novos posicionamentos;
- o) Reposição temporária e final de todos os serviços que venham a ser interrompidos, voluntária ou involuntariamente, devido à destruição de cabos telefónicos, elétricos, condutas, e outros, durante a obra;
- p) Sinalização arqueológica, nos locais onde se verificar necessário.

2.6 OUTROS TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA

Ainda que não explicitamente referenciados nas listagens anteriores e nas restantes peças escritas e desenhadas, consideram-se fazendo parte da presente empreitada todos os trabalhos e fornecimentos necessários para a correta execução das obras e das instalações, bom funcionamento e eficiente exploração das infraestruturas a construir.

O Empreiteiro terá a seu cargo os trabalhos a seguir discriminados:

- a) A piquetagem e implementação topográfica das obras;
- b) Estabelecimento dos necessários acessos aos locais das obras, evitado a afetação das linhas de água, privilegiando os acessos já existentes.

- a) A realização de trabalhos de prospeção geológica e geotécnica complementares para confirmação das manchas de empréstimo onde irão ser explorados os materiais selecionados para a execução da camada de leito de pavimento;
- b) A preparação das manchas de empréstimo (desmatação e decapagem), a escavação nas manchas de empréstimo, a carga e o transporte até ao local de aplicação dos materiais para aterro;
- c) A construção, a montagem, a manutenção e a exploração do estaleiro da obra, em tudo de acordo com as disposições constantes do Plano de Segurança e Saúde;
- d) A vedação da área de estaleiro;
- e) O cumprimento do estabelecido no Plano de Segurança e Saúde (PSS) e participação no seu complemento nos termos da legislação em vigor, bem como a elaboração e desenvolvimento da Compilação Técnica (CT);
- f) A implementação das medidas de segurança e saúde em todas as frentes de trabalho e locais de intervenção;
- g) O desenvolvimento do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), de acordo com a legislação em vigor;
- h) A implementação do plano de gestão de resíduos de construção e demolição, sendo encargo do Empreiteiro todos os trabalhos inerentes, nomeadamente: a segregação, armazenamento temporário, condicionado ou não, a carga, o transporte, o destino, incluindo os custos cobrados pela entrega em operadores credenciados pela APA e todos os registos dos resíduos existentes e produzidos em obra;
- i) O Empreiteiro obriga-se também a fornecer, considerando-se os respetivos custos diluídos no preço da proposta ficando deste modo excluída a hipótese de qualquer pagamento adicional, de álbum fotográfico de acompanhamento dos trabalhos, com registo de datas, e fornecimento de ampliações que sejam indicadas pelo Dono da Obra;
- j) Relatório mensal com as situações mensais e descritivo de todas as atividades e trabalhos desenvolvidos nesse mês.
- k) O desvio, criação, manutenção, remoção e reposição das condições iniciais dos acessos e servidões a estabelecimentos com atendimento ao público e a privados se necessário na envolvente;
- l) A reposição temporária de todos os serviços que venham a ser interrompidos, voluntária ou involuntariamente, devido à destruição de cabos telefónicos, elétricos, condutas, e outros, durante a obra. Terá o Empreiteiro que repor todas estas infraestruturas destruídas, antes da data de “Receção Provisória”;

2.7 RESPONSABILIDADES E ENCARGOS DO EMPREITEIRO

- a) Fica a cargo do Empreiteiro a execução de todos os trabalhos e operações que houver a fazer para a construção das obras que são objeto da empreitada, bem como o fornecimento de todas as máquinas, meios de ação, ferramentas e utensílios, incluindo os respetivos consertos e manutenção, que forem necessários para a boa execução de todos os trabalhos e obras da empreitada e para o cumprimento dos prazos de execução e das restantes condições destas Especificações Técnicas. O Empreiteiro deverá ainda fornecer eletricidade incluindo todos os custos relativos à instalação, ligação e consumo, seja por meios próprios, seja por recurso à rede.
- b) O Dono da Obra não considera como omissão a falta de referência a quaisquer trabalhos ou operações que sejam indispensáveis para a execução das obras apresentadas pelo Projeto posto a concurso. Isto é, consideram-se obrigatoriamente incluídos nos preços unitários relativos à execução de todos os itens especificados na Lista de Quantidades, todos os trabalhos acessórios e complementares necessários à sua correta execução.
- c) Todos os materiais e elementos de construção necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob a sua responsabilidade e encargo, e ficarão sujeitos à aprovação da Fiscalização.
- d) O Empreiteiro fará prova de que todos os materiais e elementos de construção, ainda que não expressamente referidos, possuem as características exigidas pelos regulamentos e normas oficiais portuguesas em vigor à data da execução dos trabalhos e justificará que a composição, o fabrico e os processos de aplicação são compatíveis com a respetiva finalidade.
- e) Os materiais e equipamentos a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:
 - presentes especificações técnicas;
 - regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
 - normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
 - normas europeias (CEN);
 - normas e regulamentos em vigor do país de origem.
- f) O Empreiteiro terá ainda a seu cargo, incluído no preço da empreitada e em relação aos trabalhos anteriormente discriminados, para além do estipulado noutras cláusulas do Caderno de Encargos, designadamente o seguinte:
 - os fornecimentos.

- a aquisição, embalagem e transporte desde a origem ao local das obras incluindo cargas e descargas.
- a guarda e armazenamento no local.
- todos os encargos legalmente estabelecidos.
- as proteções anticorrosivas e pinturas de acabamento de todas superfícies de betão ou metálicas.
- os ensaios que lhe são imputáveis nestas especificações técnicas ou que venham a ser exigidos pela Fiscalização.
- a publicitação de eventuais participações da Comunidade Europeia, de acordo com a legislação respetiva.
- caso venham a verificar-se dúvidas relativas às tecnologias a aplicar, o Empreiteiro promoverá a realização de deslocações para efeito de demonstrações de carácter técnico destinadas ao esclarecimento das dúvidas suscitadas.
- O rearranjo dos terrenos afetados pelas obras de acordo com a modelação inicial, nomeadamente a reposição de eventuais muros ou vedações que deverão ser reconstruídos de acordo com os novos posicionamentos.
- a reposição temporária de todos os serviços que venham a ser interrompidos, voluntária ou involuntariamente, devido à destruição de cabos telefónico, elétricos, condutas, e outros, durante a obra. Terá o Empreiteiro de repor todas as infraestruturas destruídas antes da data de “receção provisória”.
- danos causados a terceiros, durante a execução das obras.
- o Empreiteiro deverá efetuar observações diretas e pormenorizadas aos locais de trabalho, e que tomou a sua conta as iniciativas de realizar os estudos e os trabalhos necessários para esclarecer devidamente os condicionalismos de qualquer natureza e que de modo algum possam afetar a realização das obras.
- a aprovação por parte do dono da obra da documentação técnica referente ao fornecimento, não altera a responsabilidade do Empreiteiro, que permanece integral independentemente da sua conformidade com as especificações técnicas.
- O fornecimento de duas coleções dos desenhos finais da obra, do qual se fará depender a receção provisória da empreitada, tanto em suporte papel como em digital (.dwg).

2.8 SINALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

- m) O Empreiteiro deverá executar todos os trabalhos de sinalização das obras, que permitam alertar convenientemente os peões ou viaturas e obriga-se a colocar oportunamente nas estradas que sejam afetadas pelos trabalhos os sinais rodoviários e a balizagem para conveniente aviso e segurança do trânsito com particular atenção sempre que, em virtude das obras de qualquer natureza ou obstáculo, haja necessidade de desviar o trânsito ou de que este se faça com precaução.
- n) Os dispositivos a adotar na sinalização e balizagem - reflectorizados, luminosos ou iluminados - serão do tipo empregue pelo ICOR, devendo os sinais a utilizar serem mantidos em bom estado de conservação.
- o) O Dono de Obra reserva-se o direito de, por intermédio da sua Fiscalização, verificar o cumprimento rigoroso do anteriormente estabelecido, aprovando o colocado ou obrigando a modificá-lo, se não o considerar em condições de eficiência.
- p) Serão da inteira responsabilidade do Empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta ou deficiência de sinalização e balizagem possa ocasionar quer à obra quer a terceiros.
- q) Se o Empreiteiro não cumprir integralmente as ordens da Fiscalização, dadas em conformidade com o anteriormente referido e nos prazos por ela estabelecidos, incorrerá nas responsabilidades e penalidades consideradas na lei, sem prejuízo do Dono de Obra poder mandar executar por terceiros, por conta do Empreiteiro, quaisquer trabalhos de sinalização e balizagem.
- r) Não será efetuado qualquer pagamento específico a estes trabalhos, entendendo-se que os encargos respetivos estão incluídos nos encargos gerais da empreitada.

2.9 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS

Todos os trabalhos especificados ou não especificados nestas Especificações Técnicas 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.

2.10 EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA

- a) O Empreiteiro deverá facultar o acesso ao local da obra de quaisquer entidades autorizadas pelo Dono de Obra, as quais poderão vir a realizar trabalhos utilizando, por exemplo, os

trabalhos de abertura e aterro de valas necessárias às instalações das infraestruturas que são objeto da presente empreitada, ou quaisquer outros trabalhos.

- b) No caso de tal se vir a verificar, a Fiscalização comunicará, oportunamente, com um mínimo de 5 (cinco) dias de antecedência quais os trabalhos que virão a ser realizados, com indicação pormenorizada das áreas de intervenção e obras a executarem. Os trabalhos referidos serão executados em colaboração com a Fiscalização de modo a evitar demoras e outros prejuízos.

3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

- a) Os critérios a seguir na medição serão os que se encontram estabelecidas nestas Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos ou no contrato.
- b) Se os documentos referidos na cláusula anterior não fixarem os critérios de medição a seguir, observar-se-ão para o efeito:
 - as regras definidas em publicações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
 - os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o Dono de Obra e o Empreiteiro.
- c) No que respeita à parte de construção civil, as quantidades de trabalho, tendo em vista a realização de pagamentos, são medidas:
 - no geral, a partir dos Desenhos de Projeto;
 - a partir dos Desenhos de Projeto e do levantamento topográfico do terreno natural quando a definição deste seja necessária;
 - a partir dos elementos da obra, quando assim se especifique no mapa de quantidade de trabalhos, ou tenham sido introduzidas alterações ao Projeto aprovadas pela Fiscalização.
- d) Aplicar-se-ão os critérios gerais estipulados nas cláusulas gerais sempre que ocorram trabalhos a mais de natureza diferente dos previstos ou que se verifiquem omissões nas Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos.
- e) As dúvidas de interpretação e os erros ou omissões que o Empreiteiro considerar que existem quanto aos critérios de medição do Projeto deverão ser apresentados ao Dono de Obra na fase de concurso.
- f) Em caso algum a ocorrência de diferenças, ainda que significativas, entre as quantidades de trabalho previstas e as verificadas durante a execução da Empreitada poderá servir de base para a alteração dos correspondentes custos unitários fixados na lista de quantidades apresentada pelo Empreiteiro.
- g) As medições respeitantes a cada trabalho dizem respeito às atividades necessárias à sua conclusão, incluindo todos os acessórios e operações exigíveis à boa execução, conforme Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos, mesmo que omissos na descrição do artigo nas medições.

3.2 ESTALEIRO

- a) Serão pagas por preço global, todas as despesas a efetuar com o estabelecimento, montagem, conservação, desmontagem e demolição do estaleiro e obras ou trabalhos auxiliares, provisórios ou não, e com a execução e conservação dos acessos ao estaleiro e às diversas frentes de trabalho, necessários à execução das obras.
- b) O valor global do estaleiro deverá ser repartido por três tranches:
 - 1. Fornecimento e montagem das infraestruturas, incluindo todas as operações, nomeadamente licenciamentos e preparação do terreno;
 - 2. Conservação e manutenção do estaleiro durante a empreitada;
 - 3. Desmontagem, incluindo todas as operações de remoção das infraestruturas e reposição das condições iniciais do terreno.
- c) O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

3.3 DESPESAS VÁRIAS

- a) Os preços de aplicações da lista de preços deverão compreender todas as despesas de mão-de-obra, instalações, seguro, assistência do pessoal, fornecimento, transporte, aplicação e colocação de materiais; encargos de capital, despesas gerais de administração, e todas as restantes, devendo ainda ter em conta todas as condições e sujeições particulares de execução, nomeadamente as que resultem da necessidade de atuar de acordo com outros Empreiteiros ou fornecedores.
- b) Consideram-se incluídas nas designações das bases de preços que constituem a lista de preços os trabalhos de prospeção geológica – geotécnica e ensaios de laboratório para seleção de áreas de empréstimo, escavação nas áreas de empréstimo, carga e transporte dos materiais até aos locais de aplicação.
- c) Consideram-se incluídas nas designações das bases de preços que constituem a lista de preços, todas as despesas a efetuar com o esgoto das águas de infiltração, assim como das águas que seja necessário bombear ou desviar durante as obras.

3.4 DEMOLIÇÕES E RECONSTRUÇÕES

- a) A demolição e reconstrução das vedações será paga por metro linear.

- b) O preço da demolição e reconstrução deverá remunerar todas as despesas necessárias à execução do trabalho, as operações de carga, transporte e descarga dos materiais sobrantes para locais de depósito, aprovados pela Fiscalização.
- c) As despesas com os locais de depósito também se encontram incluídas no preço da demolição e reconstrução.

3.5 DECAPAGEM, DESMATAÇÃO E LIMPEZA

- a) A unidade de medida da decapagem é o metro cúbico (m³).
- b) Os volumes de escavação a considerar para efeitos de avaliação dos trabalhos serão os volumes geométricos escavados admitindo uma decapagem média com espessura igual a 0.30 m e calculados multiplicando as áreas médias dos perfis teóricos da escavação (perfis transversais) indicados nos desenhos do projeto pela distância entre perfis.
- c) A área a desmatar e a limpar será feita pelo limite da saia de escavação ou aterro, considerando a medição em planta.
- d) Considera-se incluído o arranque de árvores, de arbustos quando necessário, operações de despona, empilhamento, desenraizamento, e limpeza das áreas afetas à construção (área de implantação das obras, definitivas e provisórias, instalações de estaleiro e parques de máquinas, acessos provisórios ao estaleiro, acessos de serviço, etc.).
- e) Considera-se também incluído o corte seletivo e separação dos produtos de desmatação e transporte a vazadouro devidamente selecionado para o efeito.
- f) Para efeitos de medição, consideram-se, portanto, as geometrias de escavação definidas nos desenhos de projeto, eventualmente adaptadas às condições locais, de acordo com as indicações da Fiscalização. Nenhum trabalho de saneamento poderá ser iniciado sem que, previamente, tenham sido estabelecidos os perfis definidores do terreno.
- g) No preço unitário do saneamento considera-se incluído o custo da regularização das superfícies onde serão executados os aterros, incluindo, se necessário a execução de endentamentos nas superfícies mais inclinadas.
- h) O preço por metro cúbico inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos, nomeadamente a escavação e baldeação dos produtos resultantes, a seleção e divisão dos materiais para posterior utilização, bem como a carga, transporte e descarga a depósito provisório dos produtos sobrantes e espalhamento dos materiais escavados.

3.6 ESCAVAÇÕES

- a) A unidade de medida é o metro cúbico (m³) de material escavado.
- b) Os volumes de escavação a considerar são os volumes geométricos escavados (sem empolamento), calculados a partir das secções definidas pelos perfis transversais das obras, conforme desenhos do projeto, e pelos perfis transversais obtidos do terreno natural, bem como pela distância entre estes, medida por levantamento topográfico a efetuar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.
- c) Em caso de alterações, o critério de medição é o mesmo, sendo os perfis teóricos das obras os constantes dos desenhos de alteração de projeto.
- d) Para efeitos de medição, as escavações não poderão iniciar-se sem que tenham sido acordados com a Fiscalização, os critérios de trabalho e a programação dos levantamentos topográficos a executar.
- e) Todo e qualquer excesso de escavação realizada por conveniência do Empreiteiro serão realizados a expensas deste. Será também a cargo do Empreiteiro o subsequente preenchimento dessas zonas sobreescavadas.
- f) O preço deverá incluir ainda, os custos de drenagem e desvio temporário de esgotos, de entivação e escoramentos, caso necessários, bem como as despesas com a conservação dos acessos provisórios, dentro e fora do estaleiro.
- g) No preço das escavações estão igualmente incluídas as despesas com limpeza e desembaraço de quaisquer produtos, em locais que forem indicados pela Fiscalização, sempre que necessário, para efeitos de exame do terreno.
- h) Quaisquer dificuldades que sobrevenham no decurso das escavações e que se prendam com a natureza dos solos ou com as condições de trabalho a enfrentar, não darão ao Empreiteiro o direito a indemnizações, pois considera-se que ele se inteirou daquelas circunstâncias antes de elaborar a proposta.

3.7 ATERROS

- a) Para efeito de medição, os volumes de aterro a considerar serão medidos pelas cotas finais de projeto, após compactação, independentemente dos empolamentos ou assentamentos que se venham a verificar durante a construção.

- i) Não será considerado no custo qualquer compensação para material adicional devido a assentamento e/ou arrastamento provocados por execução deficiente ou agentes naturais, até à receção definitiva da obra.
- j) O preço por metro cúbico de aterro inclui todas as operações relativas à sua boa execução, incluindo a escavação em áreas de empréstimo, carga, transporte, descarga no local da obra, compactação e rega quando necessária.
- k) O preço por metro cúbico inclui todos os trabalhos e ensaios inerentes à preparação das manchas de empréstimo, exploração nas manchas de empréstimo/aquisição e/ou fornecimento, transportes, cargas e descargas, depósitos provisórios de equipamento e materiais necessários à execução, incluindo a preparação das superfícies de fundação ou de contacto entre aterros, o espalhamento por camadas, a rega, a compactação e a regularização da superfície final. Consideram-se, também, incluídos no preço a realização de todos os ensaios afins à identificação e caracterização dos materiais e ao controlo e aprovação dos aterros, bem como a realização dos aterros experimentais, correspondentes ensaios e outras ações definidas no caderno de encargos.
- l) Deverá igualmente abranger as despesas requeridas com a conservação dos acessos provisórios, dentro e fora do estaleiro, durante a execução das obras.
- m) No caso dos materiais para aterro serem provenientes da escavação, será da conta do Empreiteiro a carga, transporte e descarga desde o local de depósito provisório até aos locais de aplicação.

3.8 TRANSPORTE DE TERRAS

- a) A medição e o pagamento do transporte e espalhamento de materiais sobrantes serão feitos ao metro cúbico (m³).
- b) Os materiais resultantes das escavações considerados impróprios ou não necessários para reutilização posterior, deverão ser transportados a vazadouro devidamente licenciado para o efeito e aprovado pelo Dono da Obra.
- c) A medição e pagamento do transporte de materiais resultantes da escavação serão efetuados pelo volume geométrico das correspondentes escavações ou pelo volume da diferença entre volume escavado e volume de aterro, no caso de parte desses materiais tenham sido utilizados nos aterros, de acordo com a lista de preços. Na medição para efeitos de pagamento não será considerado empolamento.
- d) Os preços unitários do transporte devem incluir as operações de carga, transporte, descarga e regularização final, sendo referidos ao transporte de um m³ nos percursos decorrentes da

localização das zonas de trabalho e de depósito definitivo, aprovados pelo dono da obra, e serão função da distância ao depósito definitivo (vazadouro), de acordo com o mapa de quantidades de trabalho.

- e) O preço do transporte de terras não poderá ser alterado, mesmo que o empreiteiro durante a empreitada mude de vazadouro.
- f) O espalhamento de terras nos terrenos adjacentes ao local da obra não dará direito a qualquer pagamento.

3.9 AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA (ABGE)

- a) Os trabalhos referentes à construção das camadas de sub-base e de base em ABGE dos caminhos serão medidos e pagos por metro cúbico, de acordo com a geometria e espessura indicada nas peças desenhadas.
- b) Para efeitos de medição, a espessura de cada camada será medida pelas cotas finais de projeto, após compactação, independentemente dos empolamentos e assentamentos que se venham a verificar durante a construção.
- c) Não será considerado no custo qualquer compensação para material adicional devido a assentamento e/ou arrastamento provocados por execução deficiente ou agentes naturais, até à receção definitiva da obra;
- d) O preço por metro cúbico inclui todas as operações relativas à sua boa execução incluindo carga, transporte da origem para os locais de aplicação, descarga nos locais da obra, compactação e rega quando necessária.

3.10 REGA BETUMINOSA DE IMPREGNAÇÃO

- a) A medição será feita por superfície teórica, em metros quadrados, correspondente à área a revestir de acordo com os desenhos do projeto.
- b) O preço por metro quadrado inclui todas as operações relativas à sua boa execução.

3.11 MACADAME BETUMINOSO

- a) A medição é feita ao metro quadrado, e a respetiva área é determinada a partir da área teórica que resulta do produto da extensão em que cada camada é aplicada pela sua largura efetiva, considerando-se esta, para cada camada, como a largura da respetiva mediana determinada nos desenhos de construção (perfil transversal).

- b) Assim, na medição da área pavimentada, devem ter-se em consideração as sobrelarguras, resultantes da espessura das camadas e do facto das faces laterais não serem verticais.
- c) Os preços unitários para a execução da camada de desgaste deverão incluir todas as operações necessárias à sua correta execução, nomeadamente, a limpeza da base de aplicação.

3.12 BRITAS E ENROCAMENTOS

- a) A medição e o pagamento do fornecimento e espalhamento de britas e enrocamentos serão feitos ao metro cúbico (m³).
- b) Para efeitos de medição, os volumes a considerar são os volumes geométricos do material colocado em obra, após compactação, se for o caso, calculados a partir das secções definidas pelos perfis teóricos das obras, conforme desenhos do projeto e pelos perfis transversais da fundação, após a escavação da fundação estar aprovada pela fiscalização.
- c) Em caso de alterações o critério de medição é o mesmo, considerando-se para perfis teóricos os decorrentes dos desenhos de alteração do Projeto.
- d) Não será considerado no custo qualquer compensação para material adicional devido a assentamento e/ou arrastamento provocados por execução deficiente ou agentes naturais até à receção definitiva da obra.
- e) O preço unitário relativo às britas e enrocamentos deverá incluir todas as operações necessárias à execução dos trabalhos, nomeadamente, se for o caso, a exploração dos materiais em pedreiras, carga, descarga, transportes, quaisquer que sejam as distâncias, britagem e crivagem, se necessário, lavagem, armazenamento em depósito, colocação em obra, de acordo com as especificações do caderno de encargos, e os trabalhos acessórios necessários à sua execução.

3.13 GEOTÊXTIL

- a) A medição do geotêxtil a considerar para efeitos de pagamento será a superfície teórica em metros quadrados, correspondente ao comprimento vezes a largura da área a revestir, calculada de acordo com os desenhos do projeto.
- b) O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos, incluindo o material de sobreposição e a ligação entre peças de acordo com as boas técnicas de execução as fixações temporárias ou permanentes que sejam necessárias e realização de eventuais ensaios solicitados pela Fiscalização.

3.14 BETÕES

- a) Os volumes de betão a considerar para efeitos e pagamento serão os volumes teóricos de betão, medidos nos desenhos de projeto. O volume de vazios para chumbadouros, passagens, ranhuras em juntas de trabalho e disposições semelhantes não será deduzido do volume de betão, devendo o valor dos moldes respetivos estar incluído nos preços do betão.
- b) O acréscimo de volume de betão originado por alargamento das escavações para obtenção de maiores facilidades na execução dos trabalhos, por parte do Empreiteiro, não será tido em conta nas medições e constituirá encargo daquele.
- c) Para efeitos de pagamento, a cofragem e o aço das armaduras será considerado integrado no valor do metro cúbico de betão colocado em obra, sendo que, no preço devem estar diluídos os valores correspondentes a ganchos, sobreposições, armaduras de montagem, arames de ligação e desperdícios, cofragem e descofragem.
- d) Para efeitos de pagamento, consideram-se incluídos todos os custos, nomeadamente os decorrentes de todo o processo de fabrico, a carga, o transporte, a descarga e a colocação em obra.
- e) Os preços unitários para os betões deverão compreender, quando for o caso:
 - o fornecimento de todos os constituintes, a fabricação, o transporte e a colocação em obra;
 - cofragem e respetivos escoramentos;
 - armaduras de aço incluindo transporte, corte, dobragem, colocação, ganchos e sobreposições e ainda perdas;
 - descofragens;
 - o saneamento e limpeza da fundação;
 - o preenchimento de sobrecavações;
 - a regularização e alisamento das superfícies não cofradas que fiquem à vista;
 - a eliminação de saliências ou de detritos nos paramentos cofrados, que fiquem à vista;
 - o tratamento das juntas de betonagem e as sujeições de colocação de betão para início ou retoma de betonagem, incluindo o fornecimento e aplicação de produtos a colocar para esse fim;
 - os betões e/ou argamassas de 2ª fase e de selagem que for necessário executar para a fixação das várias peças de equipamento e para a boa execução das diferentes estruturas;

- as sujeições resultantes de equipamentos diversos tais como tubagens e peças metálicas a envolver pelo betão;
 - as sujeições resultantes da execução de juntas de construção, excluindo as cobre juntas de estanqueidade;
 - as sujeições resultantes de eventuais infiltrações de água;
 - os andaimes e plataformas de serviço;
 - os aditivos ou o cimento suplementar eventualmente necessários para que a plasticidade e a resistência dos betões obedçam aos valores previstos;
 - os ensaios de betões e seus componentes, efetuados pelo Empreiteiro e os custos resultantes do fornecimento dos materiais para os ensaios de betões e dos seus componentes a efetuar por parte da Fiscalização.
- f) No caso de o Empreiteiro utilizar meios de colocação do betão em obra que obriguem a sobredosagens do cimento ou a introdução de aditivos plastificantes, aceleradores ou retardadores de presa, não haverá lugar à correção dos preços dos betões. As variações de dosagem de cimento dos betões a que os resultados dos ensaios de controlo porventura conduzirem não darão lugar a qualquer faturação. Em qualquer caso, a utilização de aditivos não previstos no projeto ficará sujeita à aprovação da Fiscalização.

3.15 EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

Todos os artigos relativos à sinalização vertical e equipamento de balizagem serão medidos à unidade, de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

3.16 OUTROS TRABALHOS

- a) Os critérios de medição para quaisquer outros trabalhos não previstos e que venham eventualmente a realizar-se serão previamente acordados com o Dono da Obra.
- n) Os custos de todos os trabalhos eventualmente necessários a implementar de serventias alternativas aos caminhos interrompidos, localização do estaleiro, armazéns ou depósitos durante a execução das obras consideram-se incluídos nos encargos gerais da empreitada e trabalhos adicionais que venham a ser contratados.
- o) Em caso de omissão no presente caderno de encargos, aplicam-se as regras definidas nas Cláusulas Gerais do Caderno de Encargos.

4 CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO, APLICAÇÃO E REJEIÇÃO DOS MATERIAIS

4.1.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

- a) Todos os materiais a utilizar deverão ter qualidade, dimensões, forma e demais características, de acordo com o respetivo projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas no presente caderno de encargos e normas aplicáveis, não devendo ser utilizados sem que previamente tenham sido presentes à Fiscalização.
- b) Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob sua responsabilidade e encargo, e ficam sujeitos à aprovação da Fiscalização.
- c) Cumpre ao Empreiteiro fornecer em qualquer local da obra, sem direito a retribuição, todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais que a Fiscalização pretenda efetuar.
- d) A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Empreiteiro relativamente aos materiais utilizados.
- e) Os materiais rejeitados pela Fiscalização serão prontamente removidos do estaleiro, pelo Empreiteiro, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.
- f) Serão da conta do Empreiteiro as perdas de materiais no transporte, armazenamento e aplicação.

4.1.2 RECEÇÃO

- a) A receção dos materiais é efetuada no local onde decorrem os trabalhos e terão de obedecer ao prescrito nas normas em vigor.
- b) A receção qualitativa é sempre feita pela Fiscalização.
- c) Cabe à Fiscalização elaborar o relatório da receção qualitativa e entregá-lo, após o ato da receção, ao Dono da Obra assinado pelo representante do Empreiteiro.

4.1.3 APLICAÇÃO

- a) Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em conformidade com as disposições do presente caderno de encargos, seguindo-se, na falta de tais especificações, as exigências

oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pelo Fiscalização.

- b) Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:
- Especificações do presente caderno de encargos;
 - Regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
 - Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
 - Normas europeias (CEN);
- c) Normas e regulamentos em vigor do país de origem.
- d) Nenhum material poderá ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.

4.1.4 ARMAZENAGEM

- a) O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono da Obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de receção qualitativa e aprovação necessárias.
- b) Os materiais e elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.
- c) Desde que a sua origem seja a mesma, a Fiscalização poderá autorizar que os materiais e elementos de construção não se separem por lotes devendo no entanto fazer-se sempre a separação por tipos.
- d) O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.
- e) Os materiais e elementos de construção deterioráveis, pela ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança a proteção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.
- f) Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em depósito que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos.
- g) Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respetiva carga e descarga (incluindo os de propriedade do Dono de Obra).

- h) O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorização da Fiscalização materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

4.1.5 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS

- a) Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:
- Sejam diferentes dos aprovados;
 - Tenham sido rejeitados na receção qualitativa;
 - Tenham sido rejeitados por não conformidades detetadas aquando da sua aplicação;
 - Não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do caderno de encargos ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.
- b) Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.
- c) As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão de conta do Empreiteiro desde que:
- Tenham sido por si fornecidos;
 - Embora fornecidos pela Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.
- d) Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição a remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

4.2 ESTALEIRO E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

4.2.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) Todas as operações de transporte e deposição serão devidamente documentadas sendo interdita a realização de queimadas, enterro, infiltração ou qualquer outra forma legalmente proibida de transporte deposição de resíduos ou efluentes.
- b) A vigilância, a segurança, a limpeza e a ordem no estaleiro, bem como em toda a zona da obra, é da responsabilidade do Empreiteiro.

- c) Uma vez concluída a obra, o Empreiteiro deve proceder à reposição das condições ambientais de referência na área de intervenção ou, quando tal não seja possível, assegurar as condições decorrentes do contrato e da legislação aplicável, de acordo com as instruções do dono da obra.
- d) Todos os encargos das operações indicadas nas alíneas anteriores são da conta do Empreiteiro.

4.2.2 VEDAÇÕES E ACESSOS

- a) Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável.
- b) São da responsabilidade do Empreiteiro e da sua conta o custo e a execução das vedações provisórias que julgue conveniente existirem.
- c) No final dos trabalhos as vedações provisórias serão removidas para fora da zona da obra a expensas do Empreiteiro.
- d) O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios das obras e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos, dentro de prazos a acordar com o Dono de Obra, em face das características específicas da obra. Findo esse prazo, o Dono de Obra reserva-se o direito de mandar executar os trabalhos à custa do Empreiteiro, deduzindo o seu custo nos pagamentos da empreitada.

4.2.3 ESCRITÓRIOS

As instalações que o Empreiteiro porá à disposição da Fiscalização deverão ser dotadas com eletricidade, ar condicionado, água potável, telefones e fax prontos a funcionar. As instalações deverão ser constituídas pelas seguintes salas:

- a) Duas salas para duas pessoas equipadas com uma secretária por pessoa e correspondentes cadeiras;
- b) Uma sala de reuniões equipada para 10 pessoas, com mesa ou secretária correspondente ao número de lugares e respetivas cadeiras;
- c) Instalações sanitárias M/ F;
- d) Uma copa (pequena cozinha) com bancada, lava loiças, etc.

4.2.4 ARMAZÉNS

- a) O Empreiteiro deverá tomar os cuidados necessários para que os materiais e elementos de construção sejam devidamente acondicionados e protegidos contra a intempérie, humidade do solo, roubo e outras ações externas.
- b) Os produtos classificados de inflamáveis, tóxicos, perigosos, corrosivos, carcinogénicos deverão ser armazenados em local ventilado, diferenciado, devidamente sinalizado no exterior e com rede elétrica e iluminação adequada.
- c) Os explosivos e detonadores devem ser armazenados separadamente fora do local da obra e de zonas habitacionais, sob guarda de um fiel competente, só devendo sair dos armazéns apenas para uso imediato e nas quantidades indispensáveis com disposições construtivas necessárias ao armazenamento destes produtos e designadamente rede de terras, ventilação, ensombramento, observando as disposições do fabricante e as regras legalmente estabelecidas.

4.2.5 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

- a) O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de limpeza instalações sanitárias adequadas para o pessoal com retenção total de efluentes tipo cabine sanitária com reservatório.
- b) Poderá ainda construir, se o desejar, cantina, restaurante, em tudo conforme a legislação aplicável ao exercício da restauração e atividades similares.
- c) O Empreiteiro assegurará a manutenção em boas condições de higiene, segurança e funcionalidade das instalações para o pessoal em estrita conformidade com a legislação em vigor.

4.2.6 ILUMINAÇÃO PROVISÓRIA

Deverão ser instalados dispositivos de iluminação nas construções provisórias e nos acessos interiores da construção definitiva em divisões não dotadas de suficiente iluminação natural.

4.2.7 APROVISIONAMENTO DE MATERIAIS

O estaleiro deverá ser continuamente provisionado em materiais, devidamente aprovados, de forma a se conseguir a execução harmoniosa e em bom ritmo da empreitada.

4.3 PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA

- a) Antes de iniciar qualquer das fases de um trabalho, o Empreiteiro deve proceder à implantação topográfica e piquetagem, com base em alinhamentos e cotas de referência, indicadas nas peças desenhadas do projeto.
- b) Todos os trabalhos, tais como marcos topográficos, nivelamentos, corte, aterro, empréstimos, drenagens provisórias, estaleiro, estradas de acesso e as destinadas a outros fins, mas relacionadas com a obra, serão exclusivamente encargo do Empreiteiro e sujeitos a verificação e aprovação da Fiscalização.
- c) Todo o material necessário aos trabalhos de implantação e piquetagem, incluindo o material topográfico, será fornecido pelo Empreiteiro.
- d) Deverá proceder-se igualmente à marcação do limite das áreas a recuperar, através da colocação de estacas elevadas 1,50 m acima do solo e pintadas de modo a serem bem visíveis.
- e) O plano de implantação e piquetagem será submetido, pelo Empreiteiro, à aprovação do Dono da Obra, que o aprovará ou modificará no prazo de 5 dias úteis.
- f) O Empreiteiro terá um prazo de 5 dias úteis para verificação no local e apresentação de observações, assinalando as deficiências que eventualmente encontre e que serão objeto de uma verificação contraditória com o Dono da Obra.
- g) Após a implementação topográfica, o Empreiteiro informará por escrito a Fiscalização, para obter aprovação, informando também das eventuais ocorrências. Nenhum trabalho programado será iniciado antes desta aprovação.
- h) O Empreiteiro será responsável pela delimitação da área do trabalho e efetuará, de acordo com o projeto, a implantação planimétrica e altimétrica de todas as obras nele incluídas.
- i) Na piquetagem serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro de cabeça, cravadas pelo menos 50 cm, devendo estas ser numeradas e as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referência fixas. A Fiscalização poderá impor a aplicação de outros tipos de marcas, nos casos em que as estacas ou mestras de alvenaria se revelem, por qualquer motivo, inadequadas.
- j) Não serão pagas ao Empreiteiro quaisquer quantias relativas aos trabalhos de implantação e piquetagem, entendendo-se que os respetivos custos se encontram diluídos nos custos gerais da empreitada.
- k) O Empreiteiro deverá ter em conta todas as outras infraestruturas já existentes no local da obra, ou projetadas, de modo a garantir a sua correta articulação.
- l) O Empreiteiro tomará a seu cargo as implantações especiais de canalizações, condutas e cabos aéreos e enterrados.

- m) Serão da responsabilidade do Empreiteiro as consequências para terceiros, resultantes de erros de implantação. É, ainda, da sua competência, tratar com os Serviços Públicos interessados, eventuais redes afetadas pelos trabalhos.
- n) Os marcos de referência implantados pelo Empreiteiro deverão ser mantidos em bom estado de conservação, ficando o mesmo responsável pela restauração das condições originais, sem encargos para o Dono da Obra.
- o) O Adjudicatário obriga-se a ter no local da obra o material topográfico, e respetivos operadores, adequado às implementações a efetuar e para todas as medições que a Fiscalização entenda necessárias durante a execução dos trabalhos.
- a) Quando as valas de drenagem sejam paralelas a caminhos, devem ser implantadas para que o seu topo superior fique, pelo menos, a 0,5 m de distância do topo superior da valeta do caminho.

4.4 REMOÇÃO E DESVIO DE ÁGUA

- a) O Empreiteiro deverá construir e manter eventuais ensecadeiras, valas, drenos, poços de bombagem e outros dispositivos temporários, para a necessária proteção contra as águas, nomeadamente e caso as obras sejam executadas durante o inverno, fornecendo todos os materiais necessários para esse efeito; fornecerá, instalará, manterá e porá em funcionamento as bombas e outro equipamento necessário para remoção de água.
- b) Quando já não forem necessários, as ensecadeiras ou outros meios temporários serão retirados pelo Empreiteiro. Este será responsável pelos danos causados às fundações, estruturas ou qualquer outra parte das obras, por cheias, água ou rotura de qualquer parte dos meios de proteção, devendo reparar esses danos à sua custa.
- c) O Empreiteiro submeterá à Fiscalização os desenhos de construção das eventuais ensecadeiras e dispositivos de drenagem preconizados.
- d) O Empreiteiro encarregar-se-á de todo o caudal proveniente das linhas de água naturais intercetadas, total ou parcialmente, pelos trabalhos abrangidos pela presente especificação técnica. Deverá fornecer e manter todas as construções provisórias necessárias para desviar ou para de algum modo assegurar que esses caudais não virão interferir com os trabalhos.
- e) Quando as construções temporárias já não forem necessárias e antes da receção dos trabalhos, o Empreiteiro retirará as construções provisórias e reporá o terreno nas condições iniciais conforme for aprovado pela Fiscalização.

4.5 DESMATAÇÃO, DESARBORIZAÇÃO E LIMPEZA SUPERFICIAL

- a) A desmatção compreende essencialmente o corte de matos e de vegetação ripícola, a recheia (concentração do material lenhoso) e o estilhaçamento (redução do volume do material desmatado) desse material lenhoso.
- b) A desarborização diz respeito ao abate de árvores, que compreende as ações de corte, de desramação, de desenraizamento e de recheia.
- c) O Empreiteiro deve efetuar os trabalhos necessários aos desenraizamentos, desmatções e arranque de árvores nas zonas de implantação das obras. Os desenraizamentos serão suficientemente profundos para garantir a completa exterminação das plantas.
- d) O material vegetal resultante dos trabalhos de desmatção e de desarborização será transportado para depósito em local a indicar pelo Dono de Obra, ficando pertença deste, ou para escombreira definida pelo Empreiteiro, se o Dono de Obra o preferir.
- e) Toda a área onde se desenvolvem os trabalhos, deverá se desmatada, removendo-se os detritos para local a indicar pelo Dono de Obra.
- f) Seguindo-se a esta limpeza a remoção e armazenamento da camada de terra viva existente (camada com profundidade variável, mas não superior a 30 cm) em pargas, em áreas pré-estabelecidas que devem encontrar-se já limpas de vegetação.
- g) A remoção de terras é importante porque permite preservar o fundo de fertilidade do solo e simultaneamente beneficiar a recuperação das áreas degradadas pela construção do reservatório.
- h) A área afeta às pargas (depósitos temporários de terra viva) deve ser vedada e ter acesso interdito a pessoas e máquinas, contribuindo esta proteção para a manutenção da qualidade do solo removido.
- i) Salvo indicação em contrário, os produtos resultantes da desmatção são propriedade do Dono da Obra, devendo o Empreiteiro transportá-los para lugar a definir por aquele.
- j) Os produtos da desmatção só poderão ser queimados se o Dono de Obra o permitir, desde que estejam garantidas pelo Empreiteiro as condições de segurança contra incêndios. Tal facto não reduzirá a responsabilidade do Empreiteiro, que será total, no que diz respeito às eventuais consequências desse trabalho de queima de vegetação.
- k) Caso o Dono de Obra pretenda manter as árvores e os arbustos existentes, o Empreiteiro deverá proteger eficazmente tal vegetação, não sendo permitido o corte ou limpeza de qualquer árvore sem o acordo do Dono da Obra. Árvores ou plantas arrancadas ou danificadas, que se destinem a ser preservadas, serão substituídas a expensas do Empreiteiro.
- l) Durante a execução dos trabalhos de desmatção, desarborização e desenraizamento deverão ser observadas as normas de segurança prescritas nos respetivos regulamentos em vigor, bem como, cumpridas todas as medidas ambientais genéricas.

4.6 DEMOLIÇÕES E RECONSTRUÇÕES

- a) Os postes e as construções existentes, nomeadamente vedações, enterradas ou à superfície, serão, se necessário, cuidadosamente removidas numa extensão mínima que permita a implantação das infraestruturas projetadas e posteriormente reconstruídas, mantendo, sempre que possível, as características iniciais.
- b) Os trabalhos de demolição deverão englobar a remoção completa de materiais e entulhos, incluindo as fundações e canalizações não utilizadas e com exclusão do que o dono da obra autorizar a abandonar no terreno.
- c) Os materiais resultantes das demolições que não possam ser reutilizados no restabelecimento das construções existentes serão transportados a depósito.
- d) Deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização os locais de vazadouro permanente propostos pelo Empreiteiro.
- e) Sempre que encontre obstáculos não previstos no projeto nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro avisará a Fiscalização e interromperá os trabalhos até decisão deste.
- f) Nos trabalhos de demolição deverão ser observadas as normas de segurança prescritas nos respetivos regulamentos em vigor.

4.7 ESCARIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS

- a) Alguns troços de caminhos definidos segue traçados previamente existentes que resultaram da moldagem do terreno através da sucessiva passagem de veículos.
- b) Assim, pretende-se sempre que possível recuperar ou “reintegrar” os caminhos existentes, com pavimento constituído por materiais granulares, cujo estado de conservação seja aceitável. Nas situações em que o pavimento existente possa ficar como camada de sub-base, dever-se-á proceder à sua escarificação e recompactação numa profundidade que não danifique a camada de solos subjacente que irá servir de fundação ao novo pavimento.
- c) Para definir a profundidade de escarificação deverá o Empreiteiro abrir poços na área pavimentada com a área de 1x1 m para aferir a espessura da camada de materiais granulares existente.
- d) Nas restantes situações o solo de fundação deverá sempre ser escarificado numa espessura de 0,30 m e recompactado a 95% do Proctor normal.

4.8 SANEAMENTO E ESCAVAÇÕES

- a) Nos troços em que a largura do pavimento existente seja insuficiente para a implantação do novo pavimento, na faixa de terreno correspondente ao alargamento deverá proceder-se ao saneamento dos solos existentes na profundidade definida no estudo geológico-geotécnico. O respetivo volume deverá ser preenchido por solos selecionados, com $CBR \geq 5 \%$.
- b) Em determinadas zonas onde as condições de fundação sejam desfavoráveis deverá também proceder-se ao saneamento dos solos existentes na profundidade considerada conveniente e aprovada pela fiscalização.
- c) Durante a execução dos trabalhos, se tal for considerado conveniente, a profundidade e os limites da escavação para saneamento poderão ser alterados pela Fiscalização.
- d) Antes de iniciados os trabalhos de saneamento deverá o Empreiteiro apresentar, para apreciação pela Fiscalização, o plano definitivo dos locais dos depósitos provisórios de escombreciras. O Empreiteiro deverá prever o esgoto das águas pluviais no caso de eventual corte de linhas de água pelas escombreciras.
- e) Após a decapagem proceder-se-á nos perfis em aterro ao saneamento já descrito e nos perfis em escavação à remoção para depósito dos materiais escavados, até à profundidade definida no projeto, ou que a Fiscalização entenda.
- f) A terra vegetal será conduzida a depósito, para futura utilização, ou deverá ser espalhada nas áreas adjacentes aos caminhos.
- g) Os materiais provenientes da escavação poderão ser utilizados no preenchimento dos volumes saneados ou na execução da camada de leito de pavimento desde que satisfaçam as respetivas especificações. Os produtos utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósitos provisórios em locais acordados com a Fiscalização.
- h) Todas as escavações a executar para implantação das obras terão as profundidades, dimensões e inclinações dos taludes indicados nos desenhos do projeto ou estabelecidos pela Fiscalização.
- i) Durante a execução dos trabalhos, se tal for considerado conveniente, os limites de escavação previamente fixados poderão ser alterados pela Fiscalização.
- j) Na execução das retificações de cotas de fundações já existentes, deverá ser sempre assegurado que nos locais onde haja que baixar a cota da superfície das camadas de fundação existentes, as mesmas serão integralmente removidas por escavação, sendo as fundações refeitas de acordo com o especificado.

- k) Todas as sobre-escavações serão preenchidas com materiais fornecidos e colocados à custa do Empreiteiro. Salvo indicação em contrário da Fiscalização, este preenchimento deverá exibir as características mecânicas e de permeabilidade idênticas às do terreno inicial. No caso dos caminhos, a escavação só deverá ser levada abaixo das cotas indicadas no projeto em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de materiais impróprios que seja necessário remover. Nestes casos a material removido deverá ser substituído por solos satisfazendo as indicações deste Caderno de Encargos e devidamente compactados.
- l) Se durante a escavação para implantação dos caminhos forem encontradas zonas com solos húmidos, deverá ser removida uma camada daqueles com, pelo menos 0,20 m de espessura, e substituída por agregado britado de granulometria extensa (ABGE) que assegure uma drenagem conveniente.
- m) O modo de atacar as escavações e remover os produtos escavados será proposto pelo Empreiteiro. O equipamento a empregar na execução das terraplenagens para os caminhos deverá ser adaptado às finalidades de escavação e transporte de terras, de acordo com o tipo de terreno.
- n) As valetas dos caminhos serão abertas de acordo com a inclinação e forma dos perfis transversais. O Empreiteiro é obrigado a manter livre de folhas, paus ou outros detritos, as valas por ele abertas, até à aprovação final pela Fiscalização.
- o) As escavações para abertura das fundações de obras de betão serão executadas de acordo com as indicações gerais do projeto, as quais serão retificadas e tornadas definitivas com a sequência dos trabalhos e características do terreno encontrado.
- p) O emprego de explosivos só poderá ser feito com autorização da Fiscalização, o que não isentará o Empreiteiro da responsabilidade total em quaisquer acidentes pessoais ou danos a terceiros.
- q) Todos os trabalhos deverão ser executados tendo sempre presente a necessidade de garantir a segurança do pessoal e da própria obra. Quaisquer estragos que sobrevenham em consequência das escavações deverão ser reparados à conta do Empreiteiro e por ele executados.
- r) Os produtos da escavação poderão ser utilizados na execução das obras definitivas desde que satisfaçam as características especificadas nas peças do projeto e no presente Caderno de Encargos. Os produtos utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósitos provisórios em locais acordados com a Fiscalização.
- s) Os produtos da escavação que forem inaproveitáveis ou em excesso para a execução das obras definitivas, deverão ser transportados para vazadouro devidamente autorizado para

o efeito e que será selecionado pelo Empreiteiro na fase de concurso. Os locais de depósito serão escolhidos de modo que não interfiram com a realização dos trabalhos nem com o funcionamento das obras e não dificultem os acessos nem prejudiquem a estética do projeto.

- t) O facto de os produtos da escavação virem ou não a ser utilizados nos aterros em menor percentagem que a estimada em projeto para a execução das obras definitivas, não será razão para qualquer alteração dos preços unitários de adjudicação, pressupondo-se que o Empreiteiro se inteirou previamente de todas as condições em que iriam decorrer os trabalhos que se propôs realizar.
- u) As zonas escavadas serão desembargadas de escombros e limpas, a fim de poderem ser examinadas pela Fiscalização.
- v) Sempre que for necessário, para evitar o desmoronamento de terrenos, ou se for ordenado pela Fiscalização, o Empreiteiro terá que efetuar a conveniente drenagem das zonas de trabalho ou das escavações.
- w) Se no decorrer das escavações for encontrada água nascente ou de infiltração, tal facto deverá ser imediatamente considerado, no caso de o projeto não prever a respetiva drenagem. A escavação deverá ser entretanto mantida livre de água por meio de bombagem ou outros meios.
- x) As entivações a fazer deverão ser solidamente executadas através de quadros e pranchões, de modo a garantir a perfeita segurança do pessoal.
- y) O Empreiteiro não terá direito a quaisquer indemnizações por dificuldades que sobrevenham na execução e manutenção temporária ou definitiva das escavações.
- z) Sempre que encontre obstáculos não previstos nos projetos nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro avisará o dono da obra e interromperá os trabalhos até decisão deste.
- aa) Os terrenos afetados pelas obras, deverão ser modelados de acordo com a configuração inicial.
- bb) As escavações para abertura das fundações de obras de betão ou de gabiões serão executadas de acordo com as indicações gerais do projeto, as quais serão retificadas e tornadas definitivas com a sequência dos trabalhos e características do terreno encontrado.

4.9 PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE FUNDAÇÃO

4.9.1 FUNDAÇÃO DE ATERROS

- a) Antes de se iniciar a execução do aterro remover-se-á toda a vegetação, incluindo árvores e arbustos, caso existam, e a terra vegetal do terreno de base.
- b) A terra vegetal será conduzida a depósito, para futura utilização ou se em excesso e sempre que seja possível espalhada nos terrenos adjacentes.
- c) Antes de iniciados os trabalhos de saneamento deverá o Empreiteiro apresentar, para apreciação pela Fiscalização, o plano definitivo dos locais dos depósitos provisórios de escombrelras. O Empreiteiro deverá prever o esgoto das águas pluviais no caso de eventual corte de linhas de água pelas escombrelras.
- d) Após a decapagem proceder-se-á ao saneamento superficial e escavação, com remoção para depósito provisório dos materiais escavados, até à profundidade definida no projeto, ou que a Fiscalização entenda. Caso os materiais resultantes do saneamento ou das escavações não tenham características adequadas para os aterros deverão ser transportados para vazadouro devidamente autorizado para o efeito e selecionado pelo Empreiteiro na fase de concurso.
- e) Nenhum material deverá ser colocado sobre a fundação enquanto esta se apresentar com águas acumuladas ou se verificar a existência de qualquer ressurgência. A Fiscalização só permitirá a colocação de terras depois da preparação adequada da fundação, o que poderá incluir a captação e canalização de eventuais ressurgências.
- f) O Empreiteiro deverá assegurar uma ligação de boa qualidade entre os aterros e a sua fundação, executando, para o efeito, os trabalhos previstos no projeto ou os propostos pela Fiscalização.
- g) A superfície de fundação será humedecida, se necessário, escarificada e compactada antes da colocação da primeira camada de aterro.
- h) Nas zonas onde as terras do aterro e da fundação forem diferentes, será lançada uma camada de aterro com 0,10 m de espessura que será revolvida juntamente com a primeira camada de 0,15 m de fundação, através de uma grade de discos, de forma a obter uma boa zona de transição.
- i) A camada superficial de fundação deverá ser compactada de forma a obter-se uma compactação mínima de 95% do Proctor normal.

4.9.2 FUNDAÇÃO NAS FAIXAS DOS CAMINHOS EXISTENTES

- a) Nas situações em que o pavimento existente possa ser mantido como camada de sub-base, dever-se-á proceder à sua escarificação, com a devida precaução, de modo a não danificar a camada já existente que irá servir de base ao novo pavimento.
- b) O Empreiteiro deverá criar boas condições de compactação do aterro na zona de ampliação do caminho e assegurar uma boa ligação ao aterro já existente.

4.9.3 FUNDAÇÃO DAS OBRAS DE BETÃO

- a) No caso das fundações das obras de betão, as decisões finais quanto aos métodos de tratamento da superfície do terreno deverão ser tomadas pela Fiscalização, após a superfície de contacto estar exposta pelas operações anteriores que, por isso, deverão ser executadas simultaneamente para toda a área de contacto de forma a haver uma visão de conjunto que permita à Fiscalização a condução do plano de tratamento mais adequado.
- b) Ao nível da fundação das obras deverá ser garantida, com uniformidade, uma tensão de segurança do solo de acordo com as peças desenhadas.
- c) As cotas de fundação indicadas nas peças desenhadas serão ajustadas em obra face às condições de fundação que venham a ser detetadas.
- d) Os terrenos afetados pelas obras, escavações e/ou aterros deverão ser modelados de acordo com a configuração inicial, respeitando-se, para o efeito, as inclinações dos taludes naturais e as características dos solos de cobertura, de modo a permitir o desenvolvimento da flora autóctone.
- e) A regularização das fundações consistirá numa camada de betão com a espessura mínima indicada nas peças desenhadas e uma classe de resistência C12/15.

4.10 ATERROS

4.10.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- a) Os materiais a empregar na execução dos aterros poderão ser provenientes de depósitos provisórios criados a partir das escavações, ou de locais de empréstimo indicados nas peças desenhadas do projeto ou propostos pelo Empreiteiro, com prévia aprovação da Fiscalização.

- b) As áreas de empréstimo eventualmente a explorar deverão ser previamente submetidas a uma limpeza superficial, sendo retirada a camada de terra vegetal bem como raízes de plantas e outros elementos prejudiciais à compactação, que possam existir. Os materiais provenientes dessa limpeza, impróprios para a execução dos aterros, serão depositados de forma mais conveniente e de modo a não se misturarem com as terras provenientes das áreas em exploração, por forma a poderem ser utilizados, caso apresentem a qualidade exigida, na execução de revestimentos vegetais.
- c) Os materiais para aterros deverão obedecer ao seguinte:
- deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos;
 - a dimensão máxima dos elementos dos solos a aplicar será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada;
 - o equivalente de areia dos solos deverá ser superior a 30%, conforme seja aplicado nas camadas inferiores ou nos últimos 0,30 m do aterro;
 - o teor em água dos solos a aplicar nos aterros deverá ser tal que permita o grau de compactação relativa mínima de 95%, não podendo, no entanto, exceder em mais de 5% o teor em água ótimo referido ao ensaio de compactação pesada (Especificação LNEC E 197-1966).
- d) A aplicação de materiais nos aterros que não satisfaçam as prescrições indicadas na cláusula anterior terá necessariamente de ter a aprovação prévia da Fiscalização.
- e) Os materiais a aplicar serão previamente caracterizados quanto à sua composição granulométrica e determinação da sua consistência, classificados segundo a classificação para fins rodoviários, Especificação LNEC E 240-1970, e determinadas as suas características de compactação (peso volúmico seco máximo e teor em água ótimo).

4.10.2 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

- a) O Empreiteiro só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois da Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação dos trabalhos que irão ficar cobertos pelos mesmos.
- b) Os aterros serão executados de acordo com as peças desenhadas. As cotas provisórias a dar aos aterros serão tais que, após os assentamentos, se atinjam as cotas fixadas com as respetivas tolerâncias.
- c) Os aterros não se deverão efetuar sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada ou ainda sobre vegetação de qualquer tipo.

- d) O equipamento a empregar na execução de terraplenagens dos caminhos, a propor pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização, deverá ser escolhido em função das características da obra, compreendendo material adaptado às finalidades de escavação, e transporte de terras, rega, mistura de água e compactação.
- e) A aprovação dos trabalhos de aterros será efetuada por troços, à medida que o Empreiteiro a solicitar. Será precedida de vistoria da Fiscalização para verificação de perfis.

4.10.3 CONTROLO DE QUALIDADE DOS ATERROS EM CAMINHOS

- a) O controle de qualidade da construção efetuada será levado a efeito durante o processo construtivo e verificado após o seu acabamento.
- b) Verificar-se-á o cumprimento do projeto sob o ponto de vista geométrico e de espessura e serão realizados os seguintes ensaios para controle de qualidade:
 - Granulometria (LNEC E 239);
 - Limites de consistência (NP 143);
 - Equivalente de areia (NP EN 933-8);
 - Compactação pesada (LNEC E 197);
 - CBR (EN13286-47);
 - Baridade "in situ" e teor em água (LNEC E 204 e E 205);
 - Azul de metileno (NF P 94-068).
- c) Estes ensaios serão executados com as frequências a seguir indicadas, que poderão ser maiores no início dos trabalhos ou se as condições de heterogeneidade ou suspeição o determinarem:
 - Granulometria - 1 ensaio por cada 1 000 m³;
 - Limites de consistência - 1 ensaio por cada 1 000 m³;
 - Equivalente de areia - 1 ensaio por cada 1 000 m³;
 - Compactação pesada - 1 ensaio por cada 500 m³;
 - CBR - 1 ensaio por cada 500 m³ -Baridade "in situ";
 - Teor em água - 1 ensaio por cada 500 m³.
- d) Sob o ponto de vista altimétrico, não serão admitidas irregularidades superiores a 0,015 m, verificadas com a régua de 4 m.

- e) No que respeita à compactação relativa, a camada de leito de pavimento será analisada por troços, não sendo permitidas em cada troço compactações relativas médias cujo valor, subtraído do seu desvio padrão, seja inferior a 95%. O teor em água não deve variar mais de 10% em relação ao teor ótimo obtido conforme indicado nas condições de execução.

4.11 MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO

4.11.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

- a) O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.
- b) Os materiais a aplicar devem ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.
- c) As camadas a executar serão compostas por agregado britado de granulometria extensa, entendendo-se por tal os materiais resultantes diretamente da britagem de materiais rochosos adequados. A mistura final resulta da afinação dos débitos dos vários órgãos de britagem que constituem a unidade britadora de modo a que, sem nenhuma operação posterior (por exemplo de recomposição), se obtenha uma granulometria que satisfaça ao fuso granulométrico previsto.
- d) Estes materiais devem ainda satisfazer a prescrições definidas pela Fiscalização, designadamente, das características de homogeneidade, desgaste e limpeza.
- e) O material fornecido, para cada uma das camadas do pavimento, deve satisfazer as prescrições que a seguir se indicam.

4.11.2 CAMADA DE SOLO DE LEITO DO PAVIMENTO

- a) Fornecimento e colocação de solos selecionados provenientes da escavação, compactados a 95% do ensaio Proctor Normal ($CBR \geq 4\%$).
- b) Os materiais a aplicar devem ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes prescrições:
- | | |
|---|------|
| • Limite de liquidez, máximo | 25%; |
| • Índice de plasticidade, máximo | 6%; |
| • Equivalente de areia, mínimo | 30%; |
| • Valor de azul-de-metileno (material de dimensão inferior a 75 μm), máximo | 1,5; |
| • CBR a 95 % de compactação relativa (Proctor Modificado), mínimo | 20%; |

- Percentagem de material que passa no peneiro nº 200 ASTM, máxima 15%;
- Dimensão máxima 75mm;
- Expansibilidade (ensaio de CBR), máxima 1,5%.

4.11.3 ABGE EM CAMADA DE SUB-BASE E BASE

4.11.3.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- a) O material a utilizar na execução da camada de sub-base e de base com a designação ABGE 0/40 deverá apresentar as características definidas nos parágrafos seguintes:

ABERTURA (mm)	Percentagem acumulada do material que passa (%)
40	100
31,5	80-90
16	63-77
8	43-60
4	30-52
2	23-40
1	14-35
0,5	10-30
0,063	2-7

- b) As características físicas e mecânicas do agregado deverão enquadrar-se dentro dos valores limite especificados no seguinte quadro:

Requisitos / Propriedades	Refª normativa	Unid.	Camada de sub-base	Camada de base
			ABGE	ABGE
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento	NP EN 933-3	%	F_{35}	30 ^(a)
Percentagem de partículas esmagadas ou partidas e de partículas totalmente roladas nos agregados grossos	NP EN 933-5	%	$C_{90/3}$	
Qualidade dos finos - Valor de equivalente de areia, mínimo e Valor do ensaio de azul de metileno, máximo	NP EN 933-8, NP EN 933-9	% g/kg	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 40$. Caso $SE < 40$, então $MB \leq 2,5$	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 50$. Caso $SE < 50$, então $MB \leq 2,0$
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2	%	45 ^(a)	LA_{40}
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	%	M_{DE35}	M_{DE25}
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m ³	A declarar	

Requisitos / Propriedades	Refª normativa	Unid.	Camada de sub-base	Camada de base
			ABGE	ABGE
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	<i>A declarar</i>	
(a) – Como a Norma NP EN 13242 não possui as categorias FI ₃₀ e LA ₄₅ são indicados os valores requeridos.				

4.11.3.2 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

Preparação da superfície subjacente

Antes da execução da camada de sub-base e de base do pavimento em materiais granulares britados devem ser verificadas as condições em que se encontra a superfície do leito do pavimento.

Disposições gerais para o estudo, fabrico, transporte, espalhamento e compactação

1 - Estudo laboratorial

- a) Deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação, pelo menos 30 dias antes do início da aplicação em obra, um estudo laboratorial da mistura agregados britados naturais que inclua a seguinte informação:
 - Requisitos relativos à mistura de agregados, conforme especificado neste Caderno de Encargos;
 - Designação da mistura, incluindo a sua origem;
 - Curva granulométrica de referência (fórmula da mistura), compreendida no fuso granulométrico definido nestas especificações técnicas;
 - Valores da baridade seca e do teor de água ótimo de laboratório, determinados pelo método de ensaio de compactação Proctor, de acordo com a EN 13286-2;
- b) Considerando os requisitos granulométricos pretendidos para a mistura granular a aplicar nas camadas de sub-base e base, deve ser utilizado o método de compactação Proctor modificado com o martelo de 4,5 kg (tipo B) e o molde de 150 mm (tipo B).
- c) Os requisitos gerais e de amostragem necessários à determinação da baridade e do teor de água estão definidos na EN 13286-1.
- d) Deve ser considerada uma correção ao valor da baridade seca, tendo em conta as partículas retidas no peneiro de 31,5 mm, de acordo com as indicações dadas na EN 13286-2, Anexo C.

- e) O relatório de ensaio elaborado de acordo com a EN 13286-2, incluindo a informação opcional, deve ser anexado ao estudo de caracterização laboratorial a apresentar.

2 - Execução de trechos experimentais

- a) Uma vez aprovado o estudo de caracterização laboratorial, deve ser realizado um trecho experimental em obra que permita aferir o número ótimo de passagens dos cilindros para o grau de compactação pretendido. O relatório do trecho experimental deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação, pelo menos 5 dias antes do início da execução das camadas de sub-base ou de base e deverá incluir a seguinte informação:
- Localização e data de execução;
 - Metodologia de execução (subdivisão do trecho em zonas, transporte e manuseamento do material, espalhamento, número de passagens dos cilindros por zona, equipamento utilizado);
 - Amostragem e ensaios realizados;
 - Gráfico da relação entre a variação do grau de compactação e o número ótimo de passagens dos cilindros;
 - Conclusões.
- b) Só se iniciam os trabalhos de execução em obra depois da aprovação do trecho experimental pela Fiscalização

3 - Produção

3.1 - Identificação e controlo da produção

- a) Os materiais constituintes da mistura devem estar devidamente identificados e controlados. Devem existir procedimentos para manter e regular o equipamento de produção, inspeção ou de ensaio de materiais amostrados durante a produção ou para quando seja necessário modificar o processo de produção em situações que se justifique, como em caso de mau tempo, etc.

3.2 – Instalações de britagem

- b) As instalações de britagem devem estar devidamente equipadas para que sejam cumpridos os requisitos especificados para os materiais neste Caderno de Encargos.

3.3 – Controlo de qualidade e tolerâncias na produção

- c) Para as camadas de sub-base e base e relativamente à mistura 0/31,5, devem ser cumpridos as seguintes tolerâncias, no que respeita à granulometria dos lotes individuais.

Peneiros (mm)	Unidade	Amostras individuais Tolerância sobre a fórmula da mistura
40	%	-2
31,5	%	±3
16	%	± 8
8	%	± 8
4	%	± 8
2	%	±7
1	%	± 5
0,5	%	± 5
0,063	%	± 1
<p>Nota: A diferença entre as percentagens, em massa, de material passado pelos peneiros seleccionados deve estar compreendida: Diferença entre A e B (16 e 8 mm) e entre B e C (8 a 4 mm): 10-25; Diferença entre C e E (4 e 2 mm): 7-20 Diferença entre E e F(1 e 0,5 mm): 4-15 D - Abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros A, B, C, E, F G – Peneiros para a granulometria, de acordo com EN 13285, secção 4.4.1</p>		

4 - Manuseamento e armazenamento

- Antes do início do processo de fabrico e durante o período de execução dos trabalhos, é obrigatório o armazenamento dos materiais necessários à produção estimada de 15 dias.
- O material deve ser armazenado de um modo controlado e os locais de armazenamento e os seus conteúdos devem estar devidamente identificados (designação da mistura, origem e tipo de agregado utilizado). Não devem ser armazenados no mesmo depósito materiais de origens e tipos diferentes. No caso de agregados reciclados no armazenamento é obrigatório separar os materiais em função da sua origem e dos seus constituintes principais.
- Devem ser providenciadas as medidas necessárias para que a qualidade do material seja mantida durante o seu manuseamento e armazenamento, tendo em conta a eventual contaminação e segregação do material, a limpeza do equipamento e das áreas de armazenamento e a correta drenagem dos locais de armazenamento.
- O armazenamento deve processar-se construindo um depósito com camadas de espessura não superior a 3,0 m e formando degraus nos bordos das camadas, de modo a evitar a formação de taludes contínuos. O material deve ser espalhado com trator de rastos e ser depositado na frente da camada. O carregamento para transporte deve ser feito frontalmente e com equipamento adequado. O material não deve ser armazenado em pilhas.

- e) O armazenamento ao longo da linha poderá ser efetuado em situações excecionais, mediante a aprovação da Fiscalização. Nesses casos, deve ser feito de acordo com as necessidades de aplicação, de modo a evitar operações de carga e transporte complementares. A plataforma subjacente deve ser previamente preparada e aprovada pela Fiscalização.

5 - Transporte

- a) O transporte deve ser realizado por camiões basculantes.
- b) Antes do transporte deve ser verificado o teor de água do material. Se o material se encontrar excessivamente seco, deve ser feita a correção do teor de água por rega da frente de carregamento.

6 - Espalhamento

- a) No espalhamento do material devem ser utilizadas motoniveladoras ou pavimentadoras adequadas, que permitam uma modelação homogénea da superfície, próxima da forma definitiva da camada, e que a sua espessura, após compactação, seja a prevista no projeto.
- b) Se durante o espalhamento se formarem rodeiras ou vincos que não possam ser facilmente eliminados por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada e à posterior regularização da sua superfície.

7 - Compactação

- a) A compactação da camada deve ser efetuada por cilindro vibrador, seguida da compactação com cilindros de pneus.
- b) Antes da compactação deve ser verificado o teor de água do material e, caso se justifique, deve proceder-se à sua correção. Se o teor de água for excessivo a camada deve ser escarificada de modo a facilitar a sua secagem ou, caso contrário, deve proceder-se a uma distribuição uniforme e rápida de água, empregando-se para tal carros tanques de pressão cujo jato deverá cobrir a largura total da área a tratar.
- c) Para as camadas de sub-base e base, devem ser cumpridos os seguintes critérios:

Especificações		Critérios de aceitação/rejeição	Ação corretiva
Compactação relativa	Média resultados > 98 %	90 % de resultados individuais > 98 %	Não aplicável
		Mais de 10 % de resultados individuais < 97 %	Escarificar e refazer a camada
Espessura da camada	Média igual à espessura de projeto podendo ter 5 % de resultados individuais	Média \geq 95 % espessura de projeto	Não aplicável
		$85 \% \leq$ Média < 95 % espessura de projeto e	Compensar na camada seguinte

Especificações		CrITÉRIOS de aceitação/rejeição	Ação corretiva
	< 90 % da espessura de projeto	não existe retenção de água	
		Média < 85 % da espessura de projeto	Escarificar e refazer camada
Cota da camada	Igual à cota de projeto	Até -15 mm relativamente à cota de projeto	Não aplicável
		Entre -16 mm e - 20 mm (inclusive) relativamente à cota de projeto	Compensar na camada seguinte
		Inferior a -21 mm ou superior à cota de projeto	Corrigir a camada

- d) Antes da execução das camadas do pavimento sobrejacentes às camadas de sub-base e base, a Fiscalização pode solicitar a execução de “ensaios de carga” expeditos, por exemplo recorrendo à passagem de um camião carregado e observando os efeitos, que permitam detetar eventuais zonas instáveis.

4.11.3.3 CONTROLO DE QUALIDADE PARA A CAMADA DE SUB-BASE

- a) O controlo de qualidade da construção efetuada será levado a efeito durante o processo construtivo e verificado após o seu acabamento.
- b) Verificar-se-á o cumprimento do projeto sob o ponto de vista geométrico e de espessura e serão realizados os ensaios para controle de qualidade constantes do presente Caderno de Encargos.
- c) Estes ensaios serão executados com as frequências a seguir indicadas, que poderão ser maiores no início dos trabalhos ou se as condições de heterogeneidade ou suspeição o determinarem:

Código do ensaio	Nº de Ensaios	Período ou quantidade correspondente
<i>G</i> , Granulometria	1	Por dia de trabalho (*)
<i>FI</i> , Índice de achatamento	1	Por dia de trabalho (*)
<i>C</i> , Percentagem partículas esmagadas e partidas	1	Por dia de trabalho(*)
<i>SE</i> , Equivalente de areia	1	Por dia de trabalho(*)
<i>MB</i> , Azul de metileno	1	Por dia de trabalho(*)
<i>LA</i> , Los Angeles	1	por cada 500 m ² (*)
<i>M_{DE}</i> , micro-Deval	1	por cada 500 m ² (*)
ρ_{ssd} , <i>WA₂₄</i> , Massa volúmica e absorção de água	1	por cada 500 m ² (*)
PROCTOR	1	por cada 250 m ² (*)
ω , Teor de água e ρ_d , baridade <i>in situ</i> (gamadensímetro)	3	em cada 12,5 m(**)
Régua (3 m)	1	de 25 em 25 metros (longitudinal e transversal)

Código do ensaio	Nº de Ensaio	Período ou quantidade correspondente
<p>(*) A executar durante a aplicação em obra, sendo que durante a execução do armazenamento serão realizados ensaios por cada 150 m³.</p> <p>(**) Deve ser efetuada a calibração do gamadensímetro, tendo em conta os valores obtidos para o teor de água (por secagem em estufa ou outro método alternativo) e para a baridade seca (pelo método da garrafa de areia). Esta calibração deve ser efetuada com uma periodicidade mínima de uma vez por mês.</p>		

4.11.3.4 CONTROLO DE QUALIDADE PARA A CAMADA DE BASE

- Para além do controlo das características geométricas e espessura projetada para as camadas, deverão ser efetuados os ensaios prescritos no presente Caderno de Encargos durante a execução dos trabalhos
- Serão as seguintes frequências mínimas de ensaios a efetuar que, naturalmente, poderão ser maiores nas fases de arranque dos trabalhos ou sempre que condições de heterogeneidade ou suspeição o determinem:

Código do ensaio	Nº de Ensaio	Período ou quantidade correspondente
<i>G</i> , Granulometria	1	Por dia de trabalho (*)
<i>FI</i> , Índice de achatamento	1	Por dia de trabalho (*)
<i>C</i> , Percentagem partículas esmagadas e partidas	1	por cada 500m ² (*)
<i>SE</i> , Equivalente de areia	1	Por dia de trabalho (*)
<i>MB</i> , Azul de metileno	1	Por dia de trabalho (*)
<i>LA</i> , Los Angeles	1	por cada 500 m ² (*)
<i>M_{DE}</i> , micro-Deval	1	por cada 500 m ² (*)
ρ_{ssd} , <i>WA₂₄</i> , Massa volúmica e absorção de água	1	por cada 500 m ² (*)
PROCTOR	1	por cada 250 m ² (*)
ω , Teor de água e ρ_d , baridade <i>in situ</i> (gamadensímetro)	3	em cada 12,5 m(**)
Réguas (3 m)	1	de 25 em 25 metros (longitudinal e transversal)
<p>(*) A executar durante a aplicação em obra, sendo que durante a execução do armazenamento serão realizados ensaios por cada 150 m³.</p> <p>(**) Deve ser efetuada a calibração do gamadensímetro, tendo em conta os valores obtidos para o teor de água (por secagem em estufa ou outro método alternativo) e para a baridade seca (pelo método da garrafa de areia). Esta calibração deve ser efetuada com uma periodicidade mínima de uma vez por mês.</p>		

4.11.4 REGA DE IMPREGNAÇÃO

4.11.4.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- a) A emulsão betuminosa de impregnação será C50BF5 e deverá 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
- b) As temperaturas de aplicação serão de acordo com as indicações do produtor.

4.11.4.2 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

- a) Previamente à aplicação do aglutinante a superfície deve ser humidificada de modo a facilitar a penetração do aglutinante na camada.
- b) O Empreiteiro deve fornecer equipamento para aquecimento e aplicação do material betuminoso.
- c) O camião de rega deve encontrar-se preparado, equipado, mantido e operado para que a emulsão possa ser uniformemente aplicada à temperatura correta e em faixas de largura variável até 5 m, a taxas facilmente controláveis, a pressão uniforme e com uma tolerância de variação em relação a qualquer taxa especificada de 0,75 N/m².
- d) O camião de rega deve possuir, como equipamento, um velocímetro, manómetros, medidores de volume ou um tanque calibrado e um termómetro para determinação da temperatura da emulsão. Estará ainda equipado com uma bomba autopropulsionada para o betume e barras de espalhamento ajustáveis vertical e horizontalmente.
- e) A superfície existente deve ser cuidadosamente limpa e corrigida, se necessário, de modo a apresentar-se regular e lisa para receber a rega de colagem. As áreas onduladas, ou pouco firmes, serão saneadas e regularizadas com materiais betuminosos de enchimento adequados.
- f) O material betuminoso deve ser aplicado uniformemente e sob pressão, a uma taxa de betume residual nunca inferior a 1 kg/m².
- g) Após a aplicação do material betuminoso, será observado um período de cura mínima de 6 horas que, no entanto, deve ser aferido e corrigido pelo Dono da Obra ou seu representante, em face das condições particulares da obra.

4.11.4.3 CONTROLO DE QUALIDADE

O controlo de qualidade será efetuado pelo Dono da Obra ou seu representante durante a execução da rega e consistirá na verificação da taxa e temperatura de aplicação da emulsão

betuminosa e na definição do tempo que decorrerá entre a impregnação e a aplicação da camada betuminosa seguinte em função das condições climáticas.

4.11.5 CAMADA DE MACADAME BETUMINOSO AC20BIN35/50 (MB)

4.11.5.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- Definição das cláusulas técnicas relativas à camada de ligação em AC20bin35/50 (MB), correntemente designado por macadame betuminoso;
- O betume deverá ser um betume puro de pavimentação da classe 35/50.
- A composição granulométrica do agregado deverá cumprir o estipulado no quadro seguinte:

ABERTURA (mm)	Percentagem acumulada do material que passa (%)
31,5	100
20	90 100
12,5	57 - 86
4	34-49
2	26-41
0,5	12-26
0,125	4 - 14
0,063 mm	2-7

- As características físicas e mecânicas do agregado deverão enquadrar-se dentro dos valores limite especificados no seguinte quadro:

Requisitos /Propriedades		Referência normativa	Unidade	AC20 bin (MB)
Qualidade dos finos	3%- 10% ^(a)	NP EN 933-9	g/Kg	<i>MB_F10</i>
	>10%			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fíleres
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	<i>F₁₂₅</i>

Requisitos /Propriedades	Referência normativa	Unidade	AC20 bin (MB)
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 ^(b)
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	%	M _{DE20}
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
<p>(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.</p> <p>(b) - Como a Norma NP EN 13043 não possui a categoria LA₃₅ é indicado o valor requerido.</p> <p>(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.</p> <p>(d) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".</p>			

e) A mistura betuminosa terá que cumprir os requisitos especificados no quadro seguinte:

Requisitos /Propriedades		Ref ^a normativa	Condições específicas de ensaio	Unidade	AC20 bin (MB)
Características Marshall	Estabilidade, máx.	EN	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	KN	S _{max15} ^(a)
	Estabilidade, mín.	12697-34		KN	S _{mim7,5}

Requisitos /Propriedades		Refª norma tiva	Condições específicas de ensaio	Unidade	AC20 bin (MB)
	Deformação, máx.			mm	F4
	Deformação, mín.			mm	F2
	Quociente Marshall			KN/mm	Q _{min2}
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica ^(b) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade ^(c) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	VM _{Amin14}
Porosidade, V _m		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica ^(b) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade ^(c) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	V _{min3,0-Vmax6}
Relação ponderal de filer /ligante		–	–	%	1,1 – 1,5
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD 620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas ^(c)	%	80
% de ligante, mín.		-	-	%	B _{min3,5} ^(d)
<p>(a) - Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.</p> <p>(b) - Calculada para a percentagem óptima de ligante da mistura em estudo.</p> <p>(c) - 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.</p> <p>(d) - 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.</p>					

4.11.5.2 PROCESSO CONSTRUTIVO

- a) O Adjudicatário deverá apresentar à Fiscalização, com a antecedência mínima de 30 dias antes da previsão da execução do trecho experimental, um estudo de composição laboratorial, onde conste a fórmula da mistura que, depois de aprovada, servirá para se iniciar o fabrico das misturas betuminosas.
- b) Este estudo incluirá, obrigatoriamente, além do acima mencionado, os boletins relativos aos ensaios a executar para comprovação da sua aptidão para a utilização prevista, a realizar sob sua responsabilidade, nos termos definidos neste Caderno de Encargos. Estes ensaios abrangem o ligante, os agregados, fíleres, e as misturas betuminosas.

- c) Deverá ainda ser incluída a proposta de metodologia a seguir no trecho experimental e na transposição para a central bem como a entrega dos documentos técnicos relativos aos Equipamentos.
- d) A aplicação em obra da mistura betuminosa será condicionada, não só à aprovação do estudo de composição, mas também a uma ratificação da Fiscalização quanto às condições de transposição daquele estudo para a central de produção o que implica, nomeadamente, a concordância com o sistema de crivos adoptado, cabendo ao Adjudicatário apresentar os ensaios comprovativos da precisão com que tal transposição foi realizada.
- e) Nesses ensaios, é obrigatória a inclusão de:
- Granulometria das frações crivadas, recolhidas nos silos quentes e da correspondente mistura de agregados, recolhida à saída do misturador, quando se trate de uma central de produção descontínua;
 - Conjunto de pesagens efetuadas para a calibração das tremonhas doseadoras dos agregados, e a granulometria da mistura, quando se trate de uma central de produção contínua.
- f) Uma vez aprovada determinada transposição para a central betuminosa a mesma não poderá, em circunstância alguma, ser alterada sem o conhecimento e aprovação da Fiscalização.
- g) Em circunstância alguma se poderá alterar a transposição em vigor unicamente com base nos resultados dos ensaios efetuados num único período de trabalho, devendo no entanto proceder-se, de imediato, à realização de ensaios de confirmação e intensificar-se a frequência de amostragem.
- h) Só será permitida uma alteração da transposição se devidamente justificada, com base num conjunto significativo de ensaios de controlo laboratorial.
- i) Com vista a viabilizar qualquer alteração às condições de transposição, deverá o Adjudicatário, no âmbito do controlo laboratorial definido neste Caderno de Encargos, elaborar mapas com os valores médios acumulados, semanalmente em relação a todos os ensaios efetuados, independentemente do preenchimento diário dos boletins de ensaio correspondentes.

4.11.5.3 EXECUÇÃO DE TRECHOS EXPERIMENTAIS

- a) Uma vez estudada a composição da mistura, e afinada a operação da central de produção, deve realizar-se, na presença da Fiscalização, um trecho experimental a fim de:
- verificar o cumprimento das características da mistura betuminosa aprovada;
 - verificar as condições reais de transporte e de espalhamento das misturas betuminosas no local de aplicação, e verificar a temperatura e a trabalhabilidade da mistura;

- definir o esquema de compactação (o tipo de equipamento; a ordem da sua intervenção; o número de passagens, velocidade de circulação) e as temperaturas limites da mistura para se realizar a compactação;
 - verificar a eficiência da compactação e a porosidade das misturas depois de aplicadas, através da determinação das baridades de carotes colhidas na camada do trecho experimental;
 - verificar a regularidade do acabamento, através da régua de 3 metros.
- b) A execução do trecho experimental deverá, ainda, ter em consideração, os seguintes aspetos:
- a quantidade de mistura a aplicar, deverá ser a suficiente para construir um trecho com pelo menos 150 m de comprimento;
 - a espessura da camada deverá ser a do projeto, sendo o material colocado sobre uma estrutura de pavimento de comportamento idêntico ao do trecho do pavimento real;
 - o equipamento a utilizar no espalhamento e compactação do material do trecho experimental deverá ser o mesmo que se prevê utilizar na construção do pavimento real.
- c) Deste modo, antes da execução do trecho experimental, aquando da apresentação do estudo de composição da mistura, o Adjudicatário deverá submeter à apreciação da Fiscalização, o plano de execução do referido trecho, contemplando todos os aspetos anteriormente focados.
- d) A partir dos resultados obtidos no trecho experimental, no caso de aprovação pela Fiscalização, serão fixadas para cada uma das composições testadas - denominadas fórmulas de composição - as temperaturas de fabrico, espalhamento e compactação das misturas betuminosas, bem como o tipo de equipamento e ordem de intervenção a utilizar na pavimentação da obra.
- e) No caso do trecho experimental se revelar insatisfatório deverão ser feitas as necessárias correções na composição da mistura, na operação de produção da central betuminosa e/ou aos procedimentos de transporte, espalhamento e compactação.
- f) Após efetuadas as devidas correções será realizado novo trecho experimental.
- g) Quando o material colocado no trecho experimental não satisfizer as exigências especificadas para o troço em que foi realizado, deverá ser removido e substituído a expensas do Adjudicatário.
- h) A produção das misturas a colocar no pavimento real só será iniciada após aprovação, pela Fiscalização, do trecho experimental.

4.11.5.4 ARMAZENAMENTO DO LIGANTE

- a) As cisternas para o armazenamento do ligante betuminoso serão devidamente isoladas termicamente e terão uma capacidade que permita assegurar de forma contínua um dia de funcionamento.
- b) Disporão um sistema de aquecimento que não provoque a queima do ligante betuminoso.
- c) Quando numa mesma obra forem utilizados mais do que um tipo de ligante betuminoso, cada um disporá de cisterna própria, devidamente identificada para evitar misturas prejudiciais.
- d) O aquecimento e circulação será efetuado por tubagens isoladas e válvulas de controle e segurança.
- e) O fluxo do ligante betuminoso será assegurado por dispositivo próprio com o respetivo medidor de caudais.
- f) O operador deverá ter a possibilidade de verificar na cabine de controlo a temperatura.

4.11.5.5 ARMAZENAMENTO DE MISTURAS BETUMINOSAS

- a) O armazenamento das misturas betuminosas será efetuado de forma a limitar o mais possível a segregação.
- b) O armazenamento será efetuado em silos com isolamento térmico.
- c) Nos silos cuja capacidade seja superior a 100 ton. deverão dispor de um isolamento térmico adequado e deverão ter o cone e as bocas de descarga aquecidos.
- d) Nestes silos é desejável que seja impedida a circulação de ar. No sistema de transporte contínuo deverá existir um dispositivo anti-segregação.

4.11.5.6 TRANSPORTE – EQUIPAMENTO

- a) O Adjudicatário deverá dispor de uma frota de camiões dimensionada de acordo com as distâncias de transporte entre a central de fabrico e a obra a realizar.
- b) Todas as viaturas utilizadas, quer pertençam ou não ao Adjudicatário, deverão estar providas de:
 - Caixa de receção com altura tal que não haja qualquer contacto com a tremonha da pavimentadora;
 - Toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.

4.11.5.7 CONDICIONAMENTOS DO TRANSPORTE

A mistura será transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo, devendo ser sempre cobertas com uma lona que tape toda a caixa da viatura.

4.11.5.8 ESPALHAMENTO – EQUIPAMENTO

- a) O equipamento de espalhamento deverá ser constituído por pavimentadoras de rastros (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensão hidráulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas.
- b) As pavimentadoras serão compostas por:
 - Tractor motriz
 - Mesa pré-compactadora
 - Sistema automático de nivelamento progressivo
- c) O motor terá potência suficiente para garantir o bom funcionamento de todos os órgãos da máquina.
- d) O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregação e respeitando os alinhamentos, inclinações transversais e espessuras projectadas e corrigir pequenas irregularidades.
- e) A alimentação far-se-á sobre uma tremonha dimensionada de forma a permitir a descarga do camião. Deverá conter um mínimo de material a fim de garantir a presença constante na frente da mesa.
- f) A ligação entre o tractor e a mesa que apoia sobre o material a colocar, é feita por duas longarinas articuladas.
- g) A altura das articulações das longarinas, de comando individual, poder-se-á fazer manualmente ou através de um sistema de nivelamento automático.
- h) A fixação das longarinas deverá permitir a regulação do ângulo de incidência, isto é, possibilitar a modificação das espessuras de material a colocar.
- i) O material é transportado para a parte traseira da máquina e aí, através de senfins, é distribuído de uma forma uniforme. Quando forem montadas extensões mecânicas, estas deverão ser acompanhadas das extensões dos respectivos senfins.

- j) Estará dotada de um sistema que garanta a alimentação constante em toda a largura de trabalho, de tal forma que haja sempre material a cobrir completamente os senfins de distribuição.
- k) A mesa vibradora será do tipo fixo ou extensível e capaz de produzir de forma homogénea a toda a largura de espalhamento, um grau de compactação mínimo de 90% quando referido ao ensaio Marshall. A compactação será garantida por sistemas de apiloamento (“tamper”) e/ou vibração para adaptação às condições de espalhamento mais adequadas ao tipo de mistura.
- l) As mesas deverão estar munidas de cofragens laterais para garantir um bom acabamento e uma adequada compactação dos bordos da camada.
- m) Terão obrigatoriamente um sistema automático de nivelamento progressivo, para perfis longitudinais e/ou transversais, constituído por sensores e por pêndulo.
- n) Ao aplicar-se uma camada betuminosa sobre outra, a largura da mesa será fixada de modo a que as juntas longitudinais das duas camadas não coincidam no mesmo plano vertical, devendo as mesmas estarem desfasadas pelo menos 0,15 metros. Do mesmo modo, as juntas transversais deverão estar desfasadas pelo menos 5,0 metros.
- o) Quando haja necessidade de efectuar remates em zonas não acessíveis à mesa espalhadora, a mistura betuminosa poderá ser espalhada manualmente, utilizando-se para o efeito, pás e rodos previamente aquecidos.
- p) Não serão autorizadas mesas trabalhando em paralelo, sempre que as mesmas apresentem mobilidades diferentes.

4.11.5.9 PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE ESPALHAMENTO

- a) O espalhamento não deve ser precedido da aplicação manual de misturas betuminosas, correntemente designado por ensaibramento.
- b) O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem.
- c) O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e com a temperatura ambiente nunca inferior a 10 °C.
- d) No caso de rampas acentuadas com extensão significativa o espalhamento deve realizar-se, preferencialmente, no sentido ascendente.
- e) Com exceção da camada de desgaste, o espalhamento poderá prosseguir sob chuvisco ou chuva fraca, sob condição de já se ter verificado a rotura da rega de colagem entretanto

feita; porém, esta rega deverá ser imediatamente interrompida até que cesse a precipitação.

- f) O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização dos seguintes sistemas:
- fio cotado apoiado em estacas com afastamento máximo de 6,25 metros para a primeira camada aplicada sobre materiais granulares;
 - fio cotado satisfazendo ao acima referido ou régua com comprimento mínimo de 7 metros na aplicação de uma primeira camada de reforço sobre um pavimento existente;
- g) O fio a utilizar será unifilar, de 2 mm de diâmetro, comprimento inferior a 200 m e com uma tensão na ordem dos 80 kg. O fio deverá ser compatível com as condições de apoio, de modo a evitar ressaltos dos sensores.
- h) Poderão ser utilizados outros sistemas de nivelamento, tais como ultra sons, laser, etc. desde que previamente aprovados pela Fiscalização.
- i) Cuidados a ter no início dos trabalhos de espalhamento:
- O percurso deverá estar limpo de quaisquer obstáculos.
 - O material não poderá transbordar da tremonha da máquina.
 - Na troca de camiões, a tremonha não deverá ficar completamente vazia, exceto quando houver paragens muito prolongadas.
 - Verificar se todos os componentes do nivelamento estão em perfeitas condições de funcionamento.
 - Verificar se os suportes dos sensores estão convenientemente apertados.
 - Verificar se os sensores estão montados fora da influência do “tamper” e se estão a responder rapidamente às modificações de regulação.
 - Verificar se o fio de apoio dos sensores está convenientemente tensionado e com apoios suficientes para impedir a formação de flecha.
 - Verificar a precisão da mira, quando se utiliza o laser.
 - O arranque da máquina far-se-á após execução de junta transversal e o apoio da mesa sobre calços de madeira.
 - No final do trabalho a máquina deverá ficar completamente vazia, retirada do local e convenientemente limpa.
 - Quando a largura da mesa é aumentada com o acoplamento de extensões mecânicas, deverá ser assegurada a sua rigidez, através da montagem de tirantes.

- Deverá ser assegurado o seu perfeito alinhamento, de forma a não criar vincos.
- Sempre que se montem extensões mecânicas estas deverão ser acompanhadas das respetivas extensões de senfins e deflectores.

4.11.5.10 COMPACTAÇÃO – EQUIPAMENTO

- a) Os cilindros a utilizar na compactação das misturas serão obrigatoriamente auto-propulsionáveis e dos seguintes tipos:
- Rolo de rasto liso
 - Pneus
 - Combinados
- b) Os cilindros disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com "saias de protecção", tendo por objectivo a manutenção de um ambiente quente sob o cilindro, evitando ou reduzindo as variações térmicas.

4.11.5.11 PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE COMPACTAÇÃO

- a) As operações de compactação devem ser iniciadas assim que os cilindros possam circular sem deixarem deformações exageradas na mistura (quando a mistura atingir a temperatura referida nos boletins de fornecimento de betumes e correspondentes a viscosidades de 280 ± 30 cSt) e devem ser efectuadas enquanto a temperatura no material betuminoso é superior à temperatura mínima de compactação recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulação;
- b) O cilindramento deve ser efectuado até terem desaparecido as marcas dos rolos da superfície da camada e se ter atingido uma porosidade que se situe dentro dos intervalos indicados no presente Caderno de Encargos.
- c) Quando os valores da baridade do dia variarem $\pm 0,05$ t/m³ em relação à baridade do estudo de composição este terá que ser respeitado, caso contrário deverá ser efectuada uma reavaliação da validade do estudo de formulação em vigor;
- d) A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com perfis longitudinal e transversal correctos e livres de depressões, alteamentos e vincos;
- e) O trem de compactação será definido no trecho experimental;
- f) A velocidade dos cilindros deverá ser contínua e regular para não provocar desagregação das misturas;

- g) Os cilindros vibradores devem dispor de dispositivos automáticos de corte da vibração, um certo tempo antes de chegar ao ponto de mudança de direcção, início e fim do troço;
- h) Alguns dispositivos existentes no pavimento, tais como caixas de visita, etc., podem ficar danificados pela passagem dos rolos vibradores. Nestes casos é usual desligar a vibração 0,50 m antes desses dispositivos e empregar nestes locais rolos estáticos ou mesmo compactação manual;
- i) Nos troços construídos em sobrelevações, a compactação deve ser iniciada da berma mais baixa, devendo-se reduzir a velocidade e a frequência de vibração do cilindro vibrador, quando utilizado;
- j) Os cilindros só deverão proceder a mudanças de direcção quando se encontrem em áreas já cilindradas com, pelo menos, duas passagens;
- k) Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser preferencialmente realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro;
- l) Deverá ser dada especial atenção à compactação das juntas;
- m) O trânsito nunca deverá ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindramento, devendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível. Se tal não for viável, a velocidade dos veículos deverá ser limitada a 40 km/h.
- n) A camada de ligação não poderá permanecer sujeita ao tráfego de obra durante um tempo significativo de modo a evitar-se a introdução de danos significativos nas características mecânicas do material e o comprometimento da sua capacidade estrutural, por excesso de solicitação (sobrecargas). Assim, deverá o Adjudicatário promover as medidas adequadas para minimizar o tráfego de obra sobre aquelas camadas, que terão de ser cobertas tão cedo quanto for possível

4.11.5.12 JUNTAS DE TRABALHO

- a) É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre os troços executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder à aplicação por meias-faixas, de juntas longitudinais, umas e outras de modo a assegurar a ligação perfeita das secções executadas em ocasiões diferentes.
- b) As juntas de trabalho (longitudinais e transversais) serão executadas por serragem da camada já terminada, para que o seu bordo fique vertical. O seu corte deve ser realizado preferencialmente com recurso a meios mecânicos, como por exemplo, uma serra de disco diamantado.

- c) Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser limpos e pintados levemente com a emulsão definida para a rega de colagem, iniciando-se depois o espalhamento das misturas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com emulsão todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc..
- d) Quando se execute uma sequência de várias camadas, deverá haver a preocupação de desfasar as juntas de trabalho, no caso das juntas transversais deverá ser no mínimo de 5,0 metros e nas longitudinais no mínimo de 0,15 metros.
- e) A execução de juntas longitudinais a frio deverão ser evitadas, pelo menos na camada de desgaste e no caso de terem que ser criadas deverá haver a preocupação destas não coincidirem com a zona de circulação dos veículos, mas sim com as zonas de pintura.

4.11.5.13 EQUIPAMENTOS

- a) O Adjudicatário deverá dispor e manter em boas condições de serviço o equipamento apropriado para o trabalho, o qual será previamente submetido à apreciação da Fiscalização com entrega de documentos comprovativos da última revisão.
- b) O equipamento deverá, quando for caso disso, ser montado no local previamente aceite pela Fiscalização com a suficiente antecipação sobre o início da obra, de modo a permitir uma cuidadosa inspeção, calibragem dos dispositivos de medição, ajustamento de todas as peças e execução de quaisquer trabalhos de conservação e/ou reparação, que se mostrem necessários para a garantia do trabalho com qualidade satisfatória.
- c) Com aquele objetivo, aquando da apresentação do estudo de composição, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um "dossier" técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível de:
 - Localização da área de implantação da central e respectivo "lay-out" e planos de armazenamento de agregados e fíleres;
 - Tipo e capacidade da central betuminosa, assim como componentes e dispositivos de controlo da mesma;
 - Meios de transporte, justificando o número de unidades;
 - Tipos e capacidades dos equipamentos a utilizar no espalhamento e compactação das misturas e justificação;
 - Dimensionamento dos meios humanos, com indicação dos responsáveis técnicos pelas unidades de fabrico e de transporte, espalhamento e compactação.
- d) Em obras em que a medição das quantidades é feita em peso, a Fiscalização poderá impor a instalação de balanças com características apropriadas para a pesagem das viaturas de

transporte das misturas betuminosas, junto da central de fabrico, não tendo o Adjudicatário direito a qualquer pagamento pela eventual implementação da referida medida, a menos que no projeto esteja contemplada a instalação de tais dispositivos, a coberto de rubricas orçamentais específicas.

4.11.5.14 CONTROLO DE QUALIDADE DOS MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO

- a) Para além do controle das características geométricas e espessura projetada para as camadas, deverão ser efetuados os seguintes ensaios e frequências mínimas, durante a execução dos trabalhos:

Código do ensaio	Nº de Ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
<i>G</i> , Granulometria	1	por dia de trabalho
<i>MB_F</i> , Azul de metileno	2	por semana de trabalho
<i>FI</i> , Índice de achatamento	1	por semana de trabalho
<i>C</i> , Percentagem partículas esmagadas e partidas	1	por semana de trabalho
<i>LA</i> , Los Angeles	1	por semana de trabalho
<i>M_{DE}</i> , micro-Deval	1	por semana de trabalho
ρ_{ssd} , <i>WA₂₄</i> , Massa volúmica e absorção de água	1	por semana de trabalho
<i>Aab</i> , Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos	1	em cada utilização de agregados e de ligantes betuminosos de uma nova origem ou quando ocorrer uma modificação significativa da natureza das matérias-primas
<i>M</i> , Ensaio Marshall	1	por dia de trabalho
<i>IRC</i> , Índice de Resistência Conservada em ensaios de compressão Marshall	2 x 4	provetes por semana de trabalho
<i>S</i> , Percentagem de betume	1	por dia de trabalho
ρ_m , Baridade máxima teórica	1	por dia de trabalho
$\rho_{b,b}$, Baridade de misturas compactadas (tarolos)	5	por dia de trabalho
Reg (3 m) (características de superfície)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem (longitudinal e transversal) no caso de régua

4.12 DRENAGEM

4.12.1 MATERIAIS PRÉ-FABRICADOS PARA OBRAS DE DRENAGEM

- a) Os materiais “prefabricados” de betão, metálicos, PVC ou outros, utilizados em órgãos de drenagem, devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados

de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos.

b) Devem ainda obedecer a:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis. No entanto, os certificados deverão ser passados por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais;
- Especificações do fabricante.

c) As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

4.12.2 TUBOS DE BETÃO PARA PASSAGENS HIDRÁULICAS

- a) Os tubos serão construídos em moldes indeformáveis, utilizando um betão de dosagem convenientemente estudada, por forma a ter uma consistência aconselhável ao fim em vista, bem compactado por centrifugação ou vibração.
- b) As superfícies dos tubos devem apresentar a textura homogénea característica de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos, que possam comprometer a sua resistência.
- c) A absorção de água pelos tubos, determinada tal como se indica na Norma Portuguesa NP 1469, não deve ser superior a 8%.
- d) As tolerâncias admitidas quanto à diferença máxima entre diâmetro interior e diâmetro nominal, são de 1% para drenos e tubos de aquedutos e de 0,6% para tubos destinados a coletores.
- e) As forças de rotura por compressão diametral, determinadas como se indica na Norma Portuguesa NP 879, não devem ser inferiores, para cada diâmetro e para cada tipo de tubo, às indicadas no quadro seguinte:

Diâmetro (mm)	Classe	Tubos armados - Classes		
		II	III	IV
200	3 000	---	---	---
300	3 300	---	---	---
400	4 100	---	---	---
500	5 400	---	---	---

Diâmetro	Classe	Tubos armados - Classes
600	6 000	--- --- ---
800	---	5 800 7 800 11 700
1 000	---	7 300 9 800 14 600
1 200	---	8 800 11 700 17 600
1 500	---	1 000 14 600 22 000
2 000	---	4 600 19 500 29 300
2 500	---	18 300 24 400 36 600

f) Os tubos tem obrigatoriamente que ter inscrita a classe a que pertencem.

4.12.3 ESTRUTURAS DE BETÃO PARA PASSAGENS HIDRÁULICAS

Para as passagens hidráulicas em betão executadas “in situ”, adotar-se-á em tudo o que lhe for aplicável, o especificado relativamente aos materiais para betão armado.

4.12.4 ESTRUTURAS PREFABRICADAS EM BETÃO

- a) Os materiais a utilizar no fabrico das peças constituintes destas estruturas satisfarão ao especificado neste Caderno de Encargos.
- b) Todas as estruturas serão alvo de projeto específico que tenha em conta as condições de serviço.
- c) Só será admissível a utilização destas estruturas nos casos em que o terreno de fundação, à cota prevista, admita fundações diretas.
- d) A entrega das peças será acompanhada de certificado de garantia que incluirá:
 - Data;
 - Fornecedor e proveniência;
 - Designação da empreitada;
 - Empreiteiro;
 - Localização e designação da estrutura;
 - Perfil e dimensões;
 - Tipo de betão;
 - Controlo de qualidade dos betões sobre amostras colhidas durante a construção;
 - Tipo de aço;
 - Outros dados que se considerem importantes para o bom funcionamento da obra.

4.12.5 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

4.12.5.1 ESCAVAÇÃO

- a) A terraplenagem necessária para concretização da continuidade do sistema de drenagem das águas superficiais, que normalmente corresponde à execução de valas para regularização, retificação ou desvio de linhas de água, ou de valas de montante ou jusante na ligação às passagens hidráulicas, normalmente de grande secção, deverá ser executada de acordo com os princípios e métodos estabelecidos no capítulo relativo às escavações, dado tratar-se de trabalho do mesmo tipo.
- b) São portanto aplicáveis a estes trabalhos o ali especificado, nomeadamente no que se refere aos processos construtivos e aos critérios de medição.
- c) No reperfilamento de valetas ou valas existentes adotar-se-ão as mesmas especificações.
- d) Após a execução do reperfilamento de valetas e de valas existentes não serão permitidos quaisquer enchimentos.

4.12.5.2 EXECUÇÃO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS DE SECÇÃO CIRCULAR EM BETÃO

4.12.5.2.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) Os tubos que constituem as passagens hidráulicas podem ser instalados em valas ou sobre fundação executada sobre o terreno natural. Neste segundo caso, o aterro técnico será executado como especificado neste Caderno de Encargos posteriormente à instalação da passagem hidráulica.
- b) A primeira técnica utiliza-se em zonas de escavação ou de aterro quando não se prevejam problemas de drenagem natural durante a fase de obra. A segunda é utilizada na generalidade dos casos em aterro e em particular, quando os diâmetros das passagens hidráulicas obriguem à abertura de valas de grande largura.

4.12.5.2.2 ABERTURA DE VALAS

- a) A abertura de valas para implantação destas passagens hidráulicas, a executar em terrenos de qualquer natureza, deverá ser efetuada com largura que permita um espaço livre mínimo, de cada lado do tubo, com 0,30 m para tubos de diâmetro menor ou igual a 1,00 m, e com 0,70 m para tubos de diâmetro maior que 1,00 m.
- b) No caso de se tratar de valas em rocha, não se considerará qualquer acréscimo nas medições, devendo o Adjudicatário tomar as necessárias providências de modo a evitar que o uso de explosivos provoque danos desnecessários nos maciços envolventes.

- c) A profundidade das valas deve, em princípio, ser tal que o recobrimento total dos tubos seja, para condições correntes de fundação, pelo menos, igual a vez e meia o seu diâmetro, não podendo em caso algum as camadas do pavimento ou do seu leito, assentar diretamente sobre eles.
- d) Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá que proceder-se ao seu esgoto por bombagem, devendo o Adjudicatário dispor do equipamento para tal necessário.
- e) O Adjudicatário executará por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que estes se manifestem necessários.

4.12.5.2.3 REGRAS GERAIS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS

- a) Sempre que os tubos sejam instalados em valas, a execução destas e a verificação da regularidade do seu fundo, terão que ser aprovadas pela Fiscalização antes de se proceder ao assentamento das tubagens.
- b) Após a referida perfeita regularização do fundo da vala, executar-se-á um leito para instalação da tubagem, com os materiais e dimensões estipulados no projeto, função do tipo de assentamento preconizado.
- c) Todos os tubos de betão serão analisados e aprovados pela Fiscalização antes do seu assentamento, tendo em vista impedir a utilização de quaisquer elementos defeituosos.
- d) Os tubos serão assentes segundo linhas retas, entre caixas de visita ou entre entradas e saídas de aquedutos, com as cotas e inclinações previstas no projeto.
- e) Não é permitido o enchimento das valas, sem a prévia aprovação pela Fiscalização dos trabalhos executados.

4.12.5.2.4 INSTALAÇÃO DE ELEMENTOS DE BETÃO

- a) O leito para assentamento da tubagem será executado por forma a cumprir os tipos de assentamento preconizados no projeto e especificados no artigo seguinte.
- b) No assentamento, os tubos de betão serão justapostos nos topos, sendo estes ligados com argamassa de cimento ao traço de 150 kg de cimento/m³ de argamassa, com as juntas assim constituídas vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanqueidade necessária.
- c) Enquanto o tubo não estiver recoberto por uma altura de aterro suficiente, nunca inferior a meio diâmetro, nenhum veículo poderá circular sobre ele.
- d) Quando se torne impraticável o recobrimento preconizado, o que é corrente em traçados planos - situação em que os tubos são instalados em vala - ou em trabalhos de grande

reparação que incluam a remodelação de aquedutos existentes, deverá proteger-se as tubagens procedendo-se ao seu envolvimento com betão.

- e) Após a execução do referido envolvimento de proteção será executado o leito do pavimento, eventualmente antecedido do enchimento da vala com uma espessura mínima de 0,20 m. Nestes casos as valas deverão ser abertas com a menor largura possível.

4.12.5.2.5 CONDIÇÕES PARTICULARES DA FUNDAÇÃO

- a) Se se verificar que o terreno do fundo da vala onde os tubos serão instalados não tem suficiente capacidade de suporte para o seu assentamento, aquela será aprofundada até se encontrar terreno firme, preenchendo-se este aprofundamento com materiais para camadas granulares com características de sub-base. Este processo é limitado a um aprofundamento máximo de 0,50 m, fazendo-se a compactação do material de enchimento em camadas com a espessura máxima de 0,20 m.
- b) Em casos especiais indicados no projeto, ou naqueles em que seja necessário proceder a um aprofundamento superior a 0,50 m, o enchimento correspondente será efetuado com betão ciclópico (tipo C 12/15 com 70% de pedra).
- c) Procedimento idêntico será adotado na fundação de passagens hidráulicas a instalar em zonas de aterro em que os terrenos de fundação não mostrem possuir à superfície suficiente capacidade de suporte.
- d) No caso particular de fundação em rocha, esta deverá ser sobreescavada e regularizada de modo a ser possível garantir condições de assentamento.
- e) Em baixas aluvionares muito compressíveis devem ser utilizados preferencialmente tubos metálicos flexíveis. Quando tal não for possível, a fundação de passagens hidráulicas será realizada com estacas de madeira (eucalipto ou pinho) cravadas com afastamento de 0,50 m em pelo menos duas fiadas para tubos com diâmetro de $\leq 1,00$ m e três fiadas para diâmetros até 2,50 m. Poderá ser autorizado pela Fiscalização outro procedimento equivalente.

4.12.5.2.6 ATERRO ADJACENTE AOS TUBOS E ENCHIMENTO DE VALAS

- a) Quando os tubos forem instalados em zonas de aterro deverá proceder-se como especificado no Capítulo dos Aterros deste Caderno de Encargos. Em alternativa, e sempre que as condições de drenagem durante a fase de obra o permitam, admite -se que poderá ser executado previamente o aterro até uma cota que garanta no mínimo uma altura de 0,80 m sobre a geratriz superior da tubagem, sendo posteriormente aberta a vala para a sua instalação.

- b) O terrapleno deve ser executado por camadas horizontais, alternadamente de um e de outro lado do tubo por forma a que as cotas atingidas sejam sensivelmente iguais de ambos os lados, em camadas cuja espessura não poderá exceder os 0,20 m.
- c) Na zona contígua ao tubo, quando instalado em valas, a compactação deverá efetuar-se com placas vibrantes, ou cilindros vibradores de pequeno formato e com carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante não excedendo 10 kg/cm. Nos outros casos utilizar-se-ão os equipamentos correntes e preconizados para a execução dos aterros técnicos, impondo-se contudo a necessidade de ter cuidados acrescidos na fase de compactação das camadas nas zonas junto aos tubos de modo a não os danificar.
- d) Em ambos os casos deverá ser atingido um grau de compactação mínimo de 95%, relativo ao ensaio Proctor Modificado e o teor em água não será superior a $W_{opt}+1$. Dadas as limitações impostas ao equipamento na zona contígua aos tubos, a espessura da camada a compactar deve ser ajustada por forma a viabilizar a obtenção da compactação especificada.
- e) Deverá ser dada uma particular atenção às zonas inferiores dos tubos de modo a garantir o seu devido confinamento. Sempre que possível deverá ser utilizado no aterro dessas zonas areia, e em casos de acesso particularmente difícil deverá ser usado um betão fluido.
- f) No caso de tubagens instaladas em valas cuja geometria não permita este procedimento construtivo, o respetivo enchimento deverá ser efetuado com areia que será compactada por molhagem.

4.12.5.2.7 ASSENTAMENTO DOS TUBOS

- a) Em situações correntes, os tubos assentarão sobre um leito resistente e isento de pedras ou de pontas duras, que possam provocar uma deterioração do material por punçoamento. Para tal, deverá ser executada uma camada em material para camadas granulares com características de sub-base.
- b) A espessura mínima desta camada será de 0,30 m e terá uma largura igual a $2D$ no caso de secções circulares (sendo D o diâmetro da tubagem), ou igual $L+2,0$ m no caso de secções abobadadas (sendo L a largura máxima da secção). A camada referida estender-se-á a todo o comprimento do tubo.
- c) Quando as condições de fundação forem desfavoráveis, nomeadamente quando se trate de materiais aluvionares compressíveis, será colocada sob esta camada, e imediatamente sobre o solo de fundação, uma manta de geotêxtil.
- d) Nos casos em que aquelas condições forem muito desfavoráveis, (quando se verificar que esta camada não suporta o peso do equipamento de espalhamento), será ainda colocada sobre a camada uma outra manta do mesmo geotêxtil, e sobre ela executada uma nova

camada de material granular com a mesma espessura da precedente, preparando-se assim o leito para o assentamento da tubagem.

4.12.5.3 EXECUÇÃO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS DE SECÇÃO RETANGULAR EM BETÃO ARMADO E DE PASSAGENS A VAU

- Quando se trate de passagens hidráulicas ou a vau executadas “in situ” adotar-se-á em tudo o que lhe for aplicável, o especificado neste Caderno de Encargos relativo à execução de peças em betão armado.
- No que se refere à execução da fundação e preparação das condições de implementação destas passagens hidráulicas ser-lhe-á aplicável o especificado para as condições correntes da fundação.
- Quando as passagens hidráulicas forem constituídas por elementos prefabricados adotar-se-ão, os métodos e técnicas construtivas especificados relativamente à preparação da zona para a sua implantação e à instalação dos elementos.

4.13 GEOTÊXTEIS

4.13.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- Os geotêxteis a utilizar deverão ser imputrescíveis, insensíveis à ação de ácidos ou bases e inatacáveis por microrganismos ou insetos e possuir as características mínimas estipuladas para cada uma das suas aplicações.
- As condições de transporte, armazenamento e colocação não deverão permitir a alteração das suas características. Deste modo será necessário proteger os rolos com plástico opaco.
- Com antecedência de pelo menos dois meses, em relação ao início da aplicação, o Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, para aprovação, as respetivas amostras, bem como a documentação comprovativa das características físicas, químicas, mecânicas e hidráulicas e ainda as normas de ensaio adotadas para a classificação do geotêxtil que se propõe utilizar.
- Os geotêxteis a utilizar serão os indicados no projeto e deverão ter as características mínimas indicadas nos quadros seguintes.

DESIGNAÇÃO	UNIDADES	VALORES CARACTERÍSTICOS	NORMA
Material	POLIPROPILENO NÃO TECIDO		
Massa por unidade de área	g/m ²	≥200	EN965
Resistência à tração na rotura	kN/m	≥15	EN ISO 10319
Extensão mínima na rotura	%	40	EN ISO 10319

Resistência ao punçoamento	N	≥2100	EN 12236
Porometria máxima (O ₉₀)	µm	100	EN 12956
Permeabilidade normal ao plano	l/m ² .s	90	EN 12040
DESIGNAÇÃO	UNIDADES	VALORES CARACTERÍSTICOS	NORMA
Material	POLIPROPILENO NÃO TECIDO		
Massa por unidade de área	g/m ²	≥400	EN965
Resistência à tração na rotura	kN/m	≥28	EN ISO 10319
Extensão mínima na rotura	%	40	EN ISO 10319
Resistência ao punçoamento	N	≥4000	EN 12236
Porometria máxima (O ₉₀)	µm	90	EN 12956
Permeabilidade normal ao plano	l/m ² .s	55	EN 12040

4.13.2 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

- a) Com a antecedência de 30 dias em relação ao início da sua aplicação, de acordo com o material previamente aprovado pela Fiscalização, o Empreiteiro deverá apresentar o programa detalhado da sua aplicação. Neste programa deve fazer-se referência ao tipo e eficiência da ligação entre telas.
- b) O geotêxtil deve ser posicionado de acordo com as definições do projeto ou com as indicações da Fiscalização.
- c) Antes de se proceder à colocação do geotêxtil deverá ser garantida uma superfície regular, seca, lisa e isenta de pedras soltas, que possam pôr em causa a integridade do geotêxtil.
- d) O geotêxtil deverá ser colocado de modo a garantir um contacto contínuo com os taludes interiores e o fundo do reservatório ou das valas. A superfície de fundação (nos taludes e na base do reservatório) deverá ser previamente preparada procedendo-se à regularização e compactação da camada superficial, por forma a evitar depressões.
- e) Nas zonas onde eventualmente ocorra rocha, deverá ser colocada uma camada de solo de transição, antes da aplicação do geotêxtil, cuja espessura não poderá ser inferior a 0,20 m.
- f) O geotêxtil deverá apresentar-se em bom estado de conservação, limpo, seco, e sem rasgos. Será aplicado em rolos, abertos e estendidos sobre os taludes do reservatório com uma sobreposição mínima de 1,0 m. Os rolos serão abertos livremente sem esticar demasiado, mas de forma a evitar rugas ou dobras.
- g) A forma de colocação do geotêxtil e os pormenores a adotar nas sobreposições e ligações devem ser submetidos pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização.
- h) No envolvimento das valas dos drenos a ligação entre as bandas de geotêxtil pode ser efetuada através de sobreposição (mínimo de 50 cm), por soldadura ou por costura (mínimo de 20 cm).

- i) Uma vez estendido o geotêxtil, não será permitida a circulação de qualquer equipamento sobre o mesmo enquanto não foi espalhada a camada especificada para o seu recobrimento.

4.14 BRITAS E ENROCAMENTOS

4.14.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

- a) Os materiais das britas e enrocamentos a empregar na execução dos enrocamentos a granel, não compactados, deverão ser constituídos por pedra rija, perfeitamente sã, de grão homogéneo, sem bruscas variações de textura, inalterável pelos agentes atmosféricos e isentas de materiais argilosos. O material não poderá ser suscetível à água nem evolutivo, nem alterável pela presença de água.
- b) A qualidade da rocha a utilizar deve ainda satisfazer a condição de não alteração quando sujeita a variações de temperatura, além de dever garantir que não se altere quando submetida a alternados ciclos de molhagem e secagem.
- c) As pedreiras escolhidas pelo Empreiteiro deverão ser indicadas à Fiscalização e só depois de serem aceites por esta, poderão ser utilizadas.

4.14.2 DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS

- d) O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização a composição granulométrica, de acordo com as condições definidas no Projeto de Execução. Para tal será feito o ensaio granulométrico, em peso, a partir de uma amostra colhida em obra.
- e) O Empreiteiro deverá realizar ensaios de caracterização, a definir pela Fiscalização, que comprovem a qualidade dos materiais a utilizar, nomeadamente: pesos volúmicos, porosidade, absorção de água, resistência à compressão, resistência ao esmagamento, expansibilidade, Los Angeles e “slake durability test”, ataque com sulfatos e secagem-molhagem.
- f) Identificam-se subsequentemente alguns valores mínimos a assegurar:

Peso específico das partículas secas (kN/m³)

- generalidade dos valores entre 25 e 26
- valor mínimo de 25
- valor médio > 25,5

Absorção (%) < 1,0

Porosidade < 1,5

RCU (MPa)

- generalidade dos resultados, pelo menos, entre 80 e 150

- valor mínimo de 60

- valor médio > 80

Los Angeles (granulometria E) (%) < 35

- g) No caso de serem utilizadas rochas calcárias, para além do já referido, deverão ser pouco porosas ($n < 5\%$) e não expansíveis ($\epsilon < 2,5 \cdot 10^{-4}$).
- h) Os materiais a aplicar nos sistemas de drenagem serão provenientes de pedreiras em exploração existentes na região próximo do local da obra. Deverão possuir as características granulométricas definidas nos desenhos de projeto.
- i) Deverão ser isentos de partículas finas e quaisquer outras substâncias que possam vir a condicionar ou diminuir a sua capacidade de funcionamento como dreno, nomeadamente a redução da capacidade de escoamento. Deste modo, poderá ser necessário proceder à lavagem dos materiais.
- j) A granulometria do material a utilizar nos enrocamentos de proteção de atravessamentos de caminhos e linhas de água deverá apresentar os valores definidos no projeto.
- k) A espessura da camada do enrocamento de proteção deverá corresponder ao valor mais desfavorável: $1.5 D_{50}$ ou D_{100} .
- l) O material a empregar no enrocamento deverá ser armazenado em lotes distintos, tendo bem evidente a sua designação, características e aplicação que lhes está destinada, de forma a evitar a ação de agentes estranhos que possam comprometer o seu bom estado de conservação.

4.14.3 MODO DE EXECUÇÃO

- a) As gravilhas e britas, aplicadas nomeadamente nas valas dos drenos, serão descarregados sobre o geotêxtil e regularizados de maneira a assegurar uma distribuição uniforme dos elementos de maiores dimensões e que os vazios sejam preenchidos pelos elementos de menores dimensões. Esta operação deverá ser feita de modo a não provocar o esmagamento dos tubos de drenagem.
- b) Os enrocamentos serão descarregados e regularizados de maneira a assegurar uma distribuição uniforme dos elementos de maiores dimensões e que os vazios sejam preenchidos pelos elementos de menores dimensões.
- c) O acabamento da colocação do enrocamento deverá ser feito por movimentação individual dos blocos, se necessário à mão, para obter um conjunto homogéneo e com um bom imbricamento das pedras.
- d) Os enrocamentos são todos executados com pedra lançada a granel, sobre o geotêxtil, de forma a garantir a não segregação do material, dispondo-se em camadas regulares de

espessura máxima equivalente ao diâmetro máximo da pedra, paralelas às superfícies a revestir, de modo a atingir as dimensões indicadas nos desenhos de execução correspondentes.

- e) As camadas de enrocamento deverão ser ajustadas. Esse ajustamento será do tipo do conseguido pela passagem de um trator, podendo ser utilizados outros meios mecânicos adequados, que propostos pelo Empreiteiro, sejam aceites pela Fiscalização.
- f) Não deverá restar junto às obras que incorporem enrocamento, qualquer pedra ou resíduo de qualquer natureza sobre os solos agrícolas, cabendo ao Empreiteiro efetuar, a seu cargo, todas as limpezas necessárias.

4.15 BETÃO ARMADO

4.15.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

- a) Os betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer o prescrito na regulamentação vigente, nomeadamente na Norma Portuguesa NP EN 206-1:2007, e demais normas em vigor.
- b) Os materiais componentes dos betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer o prescrito na NP EN 206-1:2007 e o estudo da composição granulométrica para os inertes deverá ser realizado de acordo com a norma EN 12620:2002+A1:2008.

4.15.2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

4.15.2.1 CIMENTO

- a) Salvo disposições em contrário nestas especificações técnicas, o cimento deverá estar em conformidade com as normas NP EN 197-1:2012 e ainda satisfazer as prescrições regulamentares de fornecimento e receção referidas na norma portuguesa NP 4435:2004 “Cimentos. Condições de fornecimento e receção” e cumprir integralmente o disposto no Decreto-Lei nº 159/2002 de 3 de julho.
- b) A escolha do tipo de cimento a utilizar deverá permitir o cumprimento das exigências de comportamento especificado nos capítulos referentes a betões, e adequar-se às características de agressividade das águas dos solos e das águas de contacto.
- c) O cimento a utilizar deverá dispor da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimentos, conferido pelo Instituto Português da Qualidade.

- d) O cimento será fornecido a granel em contentores metálicos ou em sacos de papel impermeabilizado com peso líquido de 50 kg e tolerância de $\pm 2\%$, onde conste a marca da fábrica, em perfeito estado de conservação.
- e) O armazenamento do cimento deverá satisfazer o especificado na NP EN 206-1:2007 e na NP EN 197-1:2012.
- f) O cimento fornecido a granel será armazenado em silos metálicos, que deverão ser estanques à humidade e garantir escoamento perfeito; quando fornecido em sacos será conservado em armazém fechado, exclusivamente destinado a esse fim, dispondo dos requisitos necessários para ser evitada uma ação sensível da humidade.
- g) Serão rejeitados os sacos de cimento cujo invólucro não estiver em bom estado, quer à entrada para o armazém, quer à saída para aplicação.
- h) Todo o cimento adulterado pela humidade que tiver mais de 5% de grumos retidos pelo crivo de 60 malhas por cm² será rejeitado, não se permitindo o esmagamento sobre o crivo para facilitar a sua passagem através dele.
- i) Tomar-se-ão as medidas convenientes para que o cimento seja utilizado segundo a ordem de entrada em armazém.
- j) No ato de aplicação, o cimento deverá apresentar-se sem vestígios de humidade e isento de grânulos.
- k) A mistura de adições deve subordinar-se, sempre que aplicável, ao disposto na Especificação LNEC E378 Betões – “Guia para a utilização de ligantes hidráulicos”.
- l) É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto pelas seguintes Normas ou Especificações:
 - NP 4220:2015 Pozolanas para betão, argamassa e caldas. Definições, requisitos e verificação da conformidade.;
 - NP EN 450-1:2012 Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade;
 - NP EN 450-2:2006 Cinzas volantes para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade.
 - NP EN 451-1:2018 Métodos de ensaio das cinzas volantes. Parte 1: Determinação do teor de óxido de cálcio livre;
 - NP EN 451-2:2018 Métodos de ensaio das cinzas volantes. Parte 2: Determinação da finura por peneiração húmida;
 - NP EN 13263-1:2005 +A1: 2009 Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade;

- NP EN 13263-2:2005 +A1: 2009 Sílica de fumo para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade;
- NP EN 15167-1:2008 Escória granulada de alto-forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade;
- NP EN 15167-2:2008 Escória granulada de alto-forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Avaliação da conformidade.
- E 384:1993 Escória granulada de alto-forno moída para betões. Determinação do teor de material vítreo por difração de raios X;
- E 385:1993 Fíler calcário para betões. Determinação do valor do azul de metileno;
- E 386:1993 Fíler calcário para betões. Determinação do teor de carbono orgânico total (TOC);
- E 412:1993 Materiais em pó. Determinação da superfície específica. Método B.E.T.
- E 466:2005 Fíleres calcários para ligantes hidráulicos.

4.15.2.2 AGREGADOS

- a) Os agregados a utilizar no fabrico de betões deverão satisfazer ao prescrito na NP EN 206-1:2007 e na NP EN 932-1:2002. Deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequadas para o fabrico da argamassa ou do betão a que se destinam. Nomeadamente, para betão ciclópico, os blocos de rocha a utilizar devem ser de rocha sã de boa qualidade e de boa resistência mecânica. Exige-se também que não contenham, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou de qualquer outro revestimento que as isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles. Não devem também conter matéria orgânica ou outras impurezas.
- b) Os métodos de ensaio para determinação daquelas características constam das normas ou especificações referidas naquela Especificação LNEC.
- c) O Empreiteiro apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas. Às origens destes materiais (pedreiras), certificação e condições de receção em obra, aplicam-se as mesmas disposições referidas para os materiais de filtros, drenos e enrocamentos.
- d) A granulometria dos agregados deverá obedecer à orientação estabelecido nas normas NP EN 206-1:2007, NP EN 12620:2002 +A1:2010 e EN 13055:2016. A sua determinação constituirá um ensaio obrigatório quando seja necessário o estudo da composição do betão.

- e) A areia deve possuir grãos de diferentes dimensões, nunca superiores a 5 mm, não devendo a percentagem dos elementos com dimensões inferiores a 0,20 mm exceder 6% em peso.
- f) A brita não deverá conter mais de 15% em peso de elementos achatados ou alongados, isto é, elementos cuja maior dimensão exceda duas vezes a menor.
- g) Uma partícula é considerada chata quando $d/b < 0,5$ e alongada quando $L/b > 1,5$, sendo "b" a largura, "d" a espessura e "L" o comprimento da partícula.
- h) Os blocos para betão ciclópico devem ter forma arredondada, devendo ser recusados todos os blocos com forma lamelar, e apresentar uma granulometria extensa, devendo a dimensão dos blocos respeitar o indicado na especificação do betão ciclópico.
- i) Os agregados deverão ser sempre lavados de modo a ficarem completamente isentos de poeiras, substâncias argilosas ou quaisquer outras que possam prejudicar a qualidade do betão.
- j) Os agregados devem ser armazenados no estaleiro de forma a poder-se garantir uniformidade no fabrico de betões, pelo que o Empreiteiro deverá tomar as medidas necessárias para obter a uniformização da humidade antes da sua utilização e seleccionar as britas por duas ou três categorias, quer se trate de betão simples ou armado.
- k) Sempre que a Fiscalização o determine, o Empreiteiro comprovará a qualidade dos agregados através de ensaios laboratoriais, nomeadamente de resistência, de qualidade física e química e de composição.

4.15.2.3 ÁGUA

- a) A água a utilizar no fabrico de betões deverá obedecer ao prescrito na NP EN 206-1:2007.
- b) As propriedades da água de amassadura para betões e os requisitos a satisfazer são indicados na NP EN 1008:2003 – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão.
- c) Os métodos de ensaio para determinação daquelas características constam nas normas e especificações referidas.
- d) A água a utilizar na rega dos betões deverá satisfazer aos mesmos requisitos.
- e) A utilização de água potável dispensa a realização dos ensaios para comprovação das características exigidas naquela norma.
- f) Deverá haver o maior cuidado na limpeza dos recipientes em que seja armazenada ou transportada a água de amassadura.

4.15.2.4 ADJUVANTES

- a) Poderão ser utilizados adjuvantes nas argamassas e nos betões, como plastificantes, introdutores de ar, ou ambos, ou ainda retardadores de presa e aceleradores, desde que aprovados pela Fiscalização.
- b) Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer o conjunto de exigências expressas nas NP EN 480 e na NP EN 934, ficando sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas nessa especificação.
- c) O emprego de adjuvantes em relação aos quais não exista experiência de aplicação obriga o Empreiteiro a promover, por sua conta, a realização de ensaios que provem a eficiência e inocuidade dos mesmos adjuvantes.
- d) Sempre que recorra ao emprego de adjuvantes, o Empreiteiro obriga-se a observar as prescrições de aplicação fixadas pelo fabricante, particularmente no que respeita à dosagem.
- e) Os métodos de ensaio para determinação daquelas características constam dos documentos normativos referidos naquela Especificação LNEC.
- f) Por princípio, não serão permitidas misturas de adjuvantes de diferentes marcas embora da mesma natureza. Quando se coloque a necessidade de utilização de vários tipos de adjuvantes, deverá ser feito previamente um estudo de compatibilidade, de forma a verificar-se o resultado final.
- g) Não devem ser utilizados adjuvantes à base de cloretos.
- h) A aplicação de adjuvantes deverá seguir a NP EN 934-2:2003 – “Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção”.
- i) A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m³ de betão.

4.15.2.5 ARMADURAS DE AÇO PARA BETÃO

- a) As armaduras de aço a empregar em betão armado serão das classes indicadas nos desenhos de projeto, de acordo como os respetivos cálculos de dimensionamento, e deverão obedecer ao estabelecido no Eurocódigo n.º 2.

- b) O aço das armaduras deverá ser de um tipo homologado, de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e apresentar-se isento de zincagem, pinturas, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta. No caso de a ferrugem se apresentar com espessura apreciável, ou mostrar tendência a formar escamas ou a destacar-se do metal, as armaduras deverão ser energicamente limpas por meio de escova metálica.
- c) A aceitação das armaduras de aço, pelo utilizador, deverá ser feita através da inspeção e dos ensaios de receção previstos na NP ENV 13670-1:2007, executados em laboratórios acreditados.

4.15.2.6 ESCORAMENTOS E MOLDES

- a) Os moldes a utilizar poderão ser metálicos ou de madeira aplainada e tirada de linha e possuir secções que permitam assegurar a indeformabilidade dos moldes durante as operações de betonagem.
- b) Os moldes de madeira terão, regra geral, uma espessura não inferior a 3 cm e as juntas serão a meia madeira, para que as superfícies exteriores das peças de betão resultem perfeitamente lisas e isentas de cavidades, com vista a dispensar-se a aplicação de rebocos de argamassa.
- c) As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidadas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência.
- d) Devem ser de primeira escolha, isto é, selecionados de forma que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.), não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores tensões.
- e) Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que para tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.
- f) Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.
- g) Se forem utilizados cavaletes de madeira, não é permitido o emprego de peças de peso volumico excessivamente baixo, não podendo ser inferior a três o número de anéis de crescimento da madeira, sendo preferível que seja igual ou próximo de seis.
- h) As madeiras a empregar em obras auxiliares tais como pontes de serviço, andaimes, escoramentos, etc., terão as qualidades e dimensões adequadas aos fins a que se destinam, segundo as regras de arte e consenso geral.
- i) As determinações e ensaios a que as madeiras devem ser submetidas para a sua completa caracterização e aprovação, sempre que o Dono da Obra o exigir, são as definidas pelas Normas Portuguesas NP 180, NP 480 e 481, NP 486, NP 614 a 623 e NP 890.

4.15.2.7 MADEIRAS PARA COFRAGENS

- a) As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidadas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de ataques de insetos ou fungos, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência.
- b) As madeiras devem ser de 1ª. escolha, selecionadas por forma a que mesmo os pequenos defeitos não ocorram com grande frequência nem em zonas das peças submetidas a maiores tensões.
- c) Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo se, nos casos a aprovar pelo Dono da Obra, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.
- d) Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.
- e) Nos moldes devem ser aplicadas tábuas novas com secção adequada, de modo a evitar deformações que comprometam a geometria dos elementos a executar. As tábuas a empregar devem ter espessura não inferior a 2.5 cm, aplainadas e tiradas de linha com os entalhes a meia madeira.
- f) Nas superfícies de betão à vista devem ser empregues madeiras com o mesmo grau de utilização, a fim de evitar a variação de coloração naquelas superfícies.

4.15.3 TIPOS, CLASSES E QUALIDADES DO BETÃO

- a) Os betões a empregar serão das classes mencionadas nas peças de cada uma das obras, devendo garantir uma classe de teor de cloretos Cl0,4 e uma máxima dimensão de inerte $D_{máx}22mm$.
- b) A composição dos vários tipos de betão, em qualquer parte da obra, será estudada pelo Empreiteiro e aprovada pela Fiscalização, em face dos estudos de composição do betão que forem realizados para o efeito, tendo em atenção a satisfação das dosagens de cimento mínimas, os valores característicos das tensões de rotura, e de acordo com as especificações da norma NP EN 206-1:2007.
- c) As características estabelecidas para os betões são as indicadas nas peças desenhadas do projeto.
- d) A composição do betão a utilizar será proposta pelo Empreiteiro em função das características pretendidas e dos componentes que se propõe empregar.
- e) Nesta conformidade, deverá o Empreiteiro submeter à apreciação do Dono da Obra as composições a fim de serem aprovadas.

- f) A relação AC (água/cimento), para os casos correntes, não deverá ser superior a 0,55. Nas lajes e vigas dos pisos a relação NC não deverá ser superior a 0,50, devendo utilizar-se plastificantes para melhorar a trabalhabilidade do betão.
- g) No betão das lajes e vigas deve ser utilizado um cimento com baixo calor de hidratação, a aprovar pelo Dono da Obra ou seu representante.
- h) Os betões a utilizar em obra são os indicados nas peças desenhadas do projeto.
- i) Em betonagens de grandes massas, deverão utilizar-se cimentos de alto forno 60/80. Para melhorar a sua trabalhabilidade o Empreiteiro poderá propor a adição de superplastificantes, sujeitos à aprovação do Dono da Obra ou seu representante.

4.15.4 TEMPO DE VIDA ÚTIL

- a) A vida útil pretendida para as estruturas é de 50 anos (categoria 4).

4.15.5 CLASSE DE INSPEÇÃO

- a) Os requisitos de inspeção da obra serão estabelecidos de acordo com a Classe de Inspeção 2 conforme definido no Anexo G da NP ENV 13670-1:2007. A inspeção é dependente da supervisão do diretor técnico da obra, no caso de ser aplicável o regime jurídico da urbanização e da edificação, ou à entidade fiscalizadora, no âmbito do regime jurídico dos contratos públicos.

4.15.6 ENSAIOS DE RECEÇÃO PARA CONTROLO DOS REQUISITOS ADICIONAIS

- a) As propriedades do betão que devem ser objeto de ensaios de receção pelo utilizador para controlo em obra dos requisitos adicionais previstos na NP EN 206-1:2007 são as seguintes:
 - Tipos ou classes especiais de cimento (p.e., cimento com baixo calor de hidratação);
 - Tipos ou classes especiais de agregados;
 - Características requeridas para a resistência ao ataque pelo gelo/degelo;
 - Requisitos para a temperatura do betão fresco, quando diferente da especificada na NP EN 206-1:2007.
 - Desenvolvimento da resistência;
 - Desenvolvimento de calor durante a hidratação;
 - Endurecimento retardado;

- Resistência à penetração de água;
- Resistência à abrasão;
- Resistência à tração por compressão diametral;
- Outros requisitos técnicos (por ex. requisitos relacionados com a obtenção de um acabamento particular ou um método especial de colocação).

4.15.7 ENSAIOS INICIAIS

- a) O Empreiteiro não poderá iniciar a colocação do betão em obra sem que tenha procedido por sua conta a ensaios a efetuar em laboratório oficial. É com base nesses ensaios, que serão repetidos nas mesmas condições durante a execução da obra, que a Fiscalização poderá verificar se o betão obedece às condições necessárias. O número de ensaios iniciais e sua repetição será o que a Fiscalização venha a determinar.
- b) São obrigatórios os ensaios de identidade do betão conforme especificado na NP EN 206-1:2007 e os ensaios de receção de armaduras conforme a NP ENV 13670-1:2007.

4.15.8 ENSAIOS E CONTROLO DAS CARACTERÍSTICAS

- a) Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões. Esses controlos serão realizados sobre amostras constituídas, cada uma, pelo menos por seis cubos por amassadura ou por cada 20 m³ de betão, se as amassaduras ultrapassarem este valor. A juízo da Fiscalização, e para cada tipo de betão, depois de se comprovar a sua qualidade em, pelo menos, quatro betonagens independentes e sucessivas, pode o número de cubos de cada amostra ser reduzido para três, voltando a ser de seis se entretanto se verificarem desvios significativos na resistência dos betões. Em qualquer caso, em cada betonagem serão sempre realizadas três amostras.
- b) Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização. Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização.
- c) Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em "1", seja qual for o tipo de betão ensaiado. No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, classe e qualidade do betão a que ele diz respeito, a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.
- d) Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

- e) No documento relativo ao registo compilador de cada cubo deverão constar os seguintes elementos:
- número do cubo;
 - data do fabrico;
 - data do ensaio;
 - idade;
 - tipo, classe e qualidade;
 - dosagem de ligante;
 - quantidade de água de amassadura;
 - local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo;
 - resistência obtida no ensaio;
 - média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio;
 - resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão;
 - peso do cubo;
 - observações.
- f) Por cada série de seis cubos fabricados (ou de três, se aplicável), será preenchido pela Fiscalização um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes. Nesse verbete será indicada a data fixada pela Fiscalização para o ensaio dos cubos em laboratório oficial. O Empreiteiro receberá o duplicado deste "verbete de ensaio".
- g) O Empreiteiro ficará responsável pelo cumprimento da data fixada para o ensaio e para que os correspondentes resultados sejam comunicados imediata e diretamente à Fiscalização.
- h) Os cubos serão executados, transportados, curados, conservados e ensaiados de acordo com a norma NP EN 206-1:2007.

4.15.9 AMASSADURA

- a) Para a amassadura ter-se-á em consideração o disposto na norma NP EN 206-1:2007.

- b) No caso de utilização de fibras metálicas e de polipropileno deverá ser realizada de modo a assegurar uma boa dispersão das fibras na massa do betão, pelo que o tempo de amassadura deverá ser adaptado ao tipo e quantidade de fibras empregues.

4.15.10 TRANSPORTE E TRANSBORDO DO BETÃO

4.15.10.1 EQUIPAMENTO

- a) Todo o sistema a utilizar no transporte ou no transbordo do betão deverá ser previsto com a finalidade de evitar a desagregação, a segregação e a perda de água, para o que deverá ter dimensão apropriada em ordem a assegurar um fluxo contínuo de betão no local do emprego.
- b) No transporte do betão deverá ter-se em consideração o disposto na NP EN 206-1:2007.
- c) O Empreiteiro deverá, com a devida antecedência, submeter à aprovação da Fiscalização os meios que utilizará nestas operações.
- d) Deverão observar-se, nomeadamente, as regras que a seguir se indicam:
- O Empreiteiro deverá preparar todo o material a utilizar no transporte ou transbordo do betão, tal como carros apropriados, baldes de abrir pelo fundo, bombas de betão, sistemas pneumáticos ou quaisquer outros, para que não se apresentem ângulos ou arestas que facilitem a desagregação ou a deposição do material;
 - Os recipientes de transporte ou de transbordo terão capacidade para conterem um número inteiro de amassaduras, de modo a evitar que o fracionamento facilite a segregação dos componentes do betão;
 - O betão poderá ser transportado da instalação central de betonagem em veículos munidos de tambores rotativos aprovados, rodando a uma velocidade não inferior a 6 rpm;
 - Depois de o betão sair da instalação de fabrico, não lhe poderá ser adicionada nenhuma água;
 - Qualquer que seja o processo a utilizar, deverá evitar-se qualquer manuseamento que imponha ao betão uma queda livre de altura superior a 1,5 m;
 - Será suspenso todo o transporte ou transbordo que provoque assentamento ou alteração na granulometria dos aglomerados mais grossos, provoque exposição ao sol ou à água prejudiciais ou que, de qualquer modo, possa afetar a qualidade do betão.

4.15.10.2 DURAÇÃO, TRANSPORTE E TRANSBORDO

- a) Salvo casos especiais que serão objeto de decisão do Dono da Obra, o intervalo de tempo que medirá entre a saída do betão da betoneira e a sua colocação em obra, durante tempo quente, seco ou ventoso, não deverá exceder 1,5 horas, ou outro período que venha a ser fixado pela Fiscalização, em face das condições ambientais.

4.15.10.3 RITMO DE ENTREGAS

- a) O ritmo de fornecimento de betão durante as operações de betonagem deve ser tal que proporcione o conveniente manuseamento, e posterior colocação e acabamento do betão; esse ritmo deve ser tal que o intervalo entre amassaduras não exceda 20 minutos.
- b) Os métodos de entrega e manuseamento do betão devem ser tais que venham a facilitar a colocação com o mínimo de perturbações e sem prejuízo para o betão.

4.15.11 DEPÓSITO DO BETÃO

- a) Sempre que haja necessidade de depositar o betão durante um certo tempo antes de o colocar em obra, deverá observar-se o disposto na norma NP EN 206-1:2007.

4.15.12 COLOCAÇÃO EM OBRA DO BETÃO

4.15.12.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) O início efetivo da colocação do betão só poderá verificar-se depois da autorização e com a assistência da Fiscalização.
- b) Em períodos de chuva não deverá ser iniciado qualquer trabalho de colocação de betão, a céu aberto, mas se o começo da chuva se verificar com betonagens em curso, estas poderão continuar desde que não haja deslavamento da superfície; caso contrário, o trabalho deverá ser suspenso e retomado quando o betão estiver suficientemente resistente, tratando-se a superfície como a de uma junta de construção.
- c) Em caso algum a betonagem se poderá fazer sobre ou contígua a uma camada em começo de presa, nem tão pouco será estabelecida uma junta de trabalho sem o betão estar suficientemente endurecido para não ser prejudicado pela ação da vibração.
- d) Na colocação do betão serão sempre tomadas precauções para evitar a segregação dos seus componentes. Com este objetivo, recomenda-se que o betão não deve cair livremente de altura superior a 1,5 m.

- e) No omissis, a colocação do betão em obra deve ser efetuada de acordo com o disposto na norma NP EN 13670-1:2007.

4.15.12.2 EQUIPAMENTO

- a) O Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização os processos e meios a utilizar para o lançamento do betão dentro dos moldes, os quais deverão corresponder ao rendimento das restantes instalações, ter capacidade adequada à perfeita execução do trabalho, e não poderão, de forma alguma facilitar a desagregação ou fratura dos materiais

4.15.12.3 PREPARAÇÃO DOS LOCAIS DE COLOCAÇÃO DO BETÃO

- a) Imediatamente antes do início do lançamento do betão nos moldes, estes deverão ser inspecionados para a verificação das seguintes características: dimensão, forma, estanqueidade, rigidez, rugosidade e limpeza.
- b) Não deverá ser lançado betão antes que os moldes hajam sido aprovados pela Fiscalização.
- c) Junto à fundação será aplicada uma camada de betão de regularização com espessura de 5 ou 10 cm, conforme desenhos de projeto.

4.15.12.4 ENCHIMENTO DOS MOLDES

- a) O betão deve ser colocado por camadas horizontais de espessura não superior a 50 cm e de modo a evitar a segregação dos seus componentes.
- b) Quando numa operação for colocada menos que uma camada completa, esta deve terminar em parede vertical.
- c) Cada camada deve ser colocada e compactada antes que a precedente massa tenha iniciado a presa, para evitar prejudicar o betão fresco e evitar juntas impercetíveis entre as camadas.
- d) A compactação deve ser feita tendo em vista evitar a formação de juntas de construção com a camada precedente que não tenha iniciado a presa.
- e) Quando a colocação de betão for temporariamente suspensa, este deverá, depois de se ter tornado suficientemente duro para manter a forma, ser devidamente limpo de leitada e de todo o material nocivo, a uma profundidade suficiente para deixar exposto o betão são.
- f) Para evitar juntas visíveis nas superfícies expostas, a face superior do betão adjacente às paredes dos moldes deverá ser alisada e nivelada sempre que a moldagem for interrompida.
- g) Logo a seguir a esta descontinuidade de colocação, dever-se-á retirar toda a argamassa acumulada nas armaduras, assim como nas paredes dos moldes. Se todo o material

acumulado não for retirado antes do betão ter iniciado. a presa, deve ter-se cuidado em não danificar ou quebrar a ligação betão-aço, ao proceder à limpeza das armaduras.

- h) No enchimento dos moldes em condições desfavoráveis, climatéricas ou não, deverá atender-se às disposições que seguem.
- i) Sempre que os moldes se encontrem gelados ou cobertos de geada, não se deverá dar início às operações, a não ser que com a aprovação do Dono da Obra, sejam aquecidos a fim de os libertar do gelo ou da geada.
- j) Quando, depois de iniciados os trabalhos, se verifique um acentuado abaixamento da temperatura, inclusive a formação de gelo ou geada, deverão estes ser interrompidos e o betão já colocado, ser devidamente protegido por qualquer processo julgado conveniente, sugerindo-se areia, palha ou serapilheira.
- k) Se não existir proteção adequada, aprovada pelo Dono da Obra, não deve ser colocado betão enquanto chover.
- l) Quando chover no decorrer da betonagem, deverá reduzir-se a quantidade de água empregada no fabrico do betão, até que deixe de chover ou o Dono da Obra decida a suspensão das operações em curso, de modo que o betão não se torne demasiado fluido.
- m) Sempre que chova não será permitida a realização de betonagens a menos que o Empreiteiro efetue uma, proteção adequada a aprovar pelo Dono da Obra.
- n) A temperatura do betão durante o período de mistura, transporte e/ou colocação não poderá subir acima de 32 °C. Qualquer massa de betão que tenha atingido uma temperatura superior a 32 °C, em qualquer altura das operações acima mencionadas, não poderá ser colocada, devendo ser rejeitada.
- o) O Empreiteiro deverá controlar ou reduzir a temperatura do cimento, da água, dos inertes e do equipamento de mistura e de transporte, a uma temperatura que, durante todas as operações de mistura, transporte, manuseamento e colocação nunca ultrapasse os 32 °C.
- p) Quando as precauções acima mencionadas não sejam suficientes para satisfazer as exigências referidas, serão substituídas pela restrição do trabalho a períodos ao fim da tarde e da noite.
- q) Os moldes poderão ser arrefecidos com água fria ou protegendo-os dos raios diretos do sol.
- r) Quando por avaria das instalações mecânicas, ou qualquer outra causa fortuita, se seja obrigado a interrupções de betonagem, deverão observar-se, na parte aplicável, as indicações acima expostas.
- s) Todos os pedidos do Empreiteiro e decisões do Dono da Obra ou do seu representante sobre as operações e medidas de emergência atrás enumeradas, deverão ficar devidamente registados.

4.15.12.5 COMPACTAÇÃO

- a) O betão deve ser intensamente compactado durante e após a sua colocação nos moldes.
- b) Se nada em contrário for determinado pela Fiscalização, a compactação do betão será efetuada com vibração mecânica à massa, sujeita às seguintes regras:
- Os vibradores devem ser do tipo aprovado pela Fiscalização, devendo ser capazes de transmitir vibrações ao betão, de frequência não inferior a 8 000 impulsos por minuto;
 - O comprimento das agulhas deve exceder em 10 cm a máxima espessura da camada a vibrar, de modo a permitir a vibração da camada: imediatamente inferior à que acabou de ser depositada;
 - A intensidade de vibração deve ser tal que afete visivelmente a massa de betão, produzindo-lhe um abaixamento de 3 cm num raio pelo menos de 45 cm;
 - O Empreiteiro deve dispor de um número suficiente de vibradores para compactar devidamente o betão, após ter sido colocada nos moldes. Deverão estar disponíveis vibradores suplementares para uso de emergência e quando outros vibradores estão a ser assistidos;
 - Os vibradores devem ser manobrados de modo a levarem o betão a todos os cantos e ângulos dos moldes;
 - A vibração deve ser de duração e intensidade suficientes para compactar completamente o betão, mas não deve ser mantida logo que se formem bolsadas localizadas de argamassa;
 - A aplicação dos vibradores deve ser feita em pontos uniformemente espaçados e não distanciados mais do que duas vezes o raio dentro do qual a vibração tiver efeito visível;
 - A vibração não deve ser usada para fazer o betão deslizar nos moldes a distâncias tão grandes que causem segregação, e os vibradores não devem ser usados para empurrar ou distribuir o betão lateralmente nos moldes;
 - Os vibradores devem ser usados em posição vertical;
 - Os vibradores devem ser retirados completamente antes de se avançar para o ponto de aplicação seguinte;
 - Os vibradores deverão ter as dimensões adequadas aos espaços existentes nas armaduras quando montadas sem que essas posições sejam afetadas;
 - Para assegurar superfícies regulares e densas, livres de bolsas de inertes, a vibração deve ser completada com o espalhamento manual, tanto quanto necessário para

garantir essa regularidade e densidade ao longo das paredes dos moldes e nos cantos ou pontos impossíveis de atingir com vibradores mesmo com betão plástico;

- A compactação deverá ser feita de modo a conseguir-se que o betão fique tanto quanto possível sem vazios, constituindo uma massa homogénea dentro dos moldes; só deverá cessar quando se deixe de verificar o aparecimento de bolhas de ar e depois de se verificar um ligeiro refluimento da água da argamassa;
- O Empreiteiro deverá dispor, no local da obra, de documentação do fabricante sobre os vibradores, mostrando que os mesmos estão de acordo com as exigências acima mencionadas.

4.15.12.6 PROTEÇÃO DO BETÃO

- a) Depois de a última camada de betonagem ser vibrada, deverá a mesma ser imediata e cuidadosamente protegida da ação das chuvas violentas e de água corrente. Deverão ser adotadas as disposições necessárias para que o pessoal da limpeza não destrua a ligação entre os materiais do betão fresco. Durante 12 horas não será permitido transitar sobre o betão fresco, estabelecendo o Empreiteiro as passagens adequadas.
- b) Em períodos de elevada temperatura ambiente poderão ser exigidas disposições para subtrair o betão à ação direta dos raios solares, cobrindo-o com linhagem, areia ou esteiras de palha que se conservarão encharcadas.
- c) No omissos atender-se-á às disposições da norma NP EN 13670-1:2007.

4.15.12.7 CURA

- a) As superfícies do betão deverão manter-se humedecidas, a partir do seu endurecimento e durante 15 dias, especialmente nos períodos de mais elevadas temperaturas, a não ser que seja utilizada proteção apropriada para evitar a perda de humidade, que deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização.
- b) Deve ser evitado o trânsito sobre a camada betonada até 12 horas após a sua conclusão.
- c) A colocação do betão em condições desfavoráveis de temperatura e precipitação deverá satisfazer ao prescrito da norma NP EN 13670-1:2007. Consideram-se condições desfavoráveis se a temperatura no momento da colocação do betão não estiver compreendida entre 5º C e 35º C e se a chuva se fizer sentir com precipitações consideráveis.
- d) Após a betonagem e a vibração, o betão será obrigatoriamente protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas. Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão ser protegidas pelos meios que o Empreiteiro entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios figuram a utilização de telas

impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas, também impermeáveis.

- e) Se a temperatura no local da obra for inferior a 0º C, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem não será permitida. Para temperaturas entre 0º e 5º C ou acima de 35ºC as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam observadas as medidas indicadas na norma NP EN 13670-1:2007.
- f) Para cumprimento do estipulado no artigo anterior o Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas no dia das betonagens e nos cinco dias seguintes.
- g) Os moldes devem impedir eficazmente a saída da água pelas juntas. No caso dos moldes de madeira, estes devem ser molhados com frequência, para impedir a secagem através deles.
- h) O aparecimento de fissuras nas lajes devidas à deficiente cura das mesmas obriga o Empreiteiro à sua reparação, a expensas suas e de acordo com metodologia a aprovar pelo Dono da Obra.

4.15.12.8 ATRAVESSAMENTO DE ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO

- a) Os tubos deverão ser colocados na correta posição, antes de iniciada a betonagem.
- b) A execução de janelas ou orifícios para posterior colocação dos tubos só será adotada com autorização da Fiscalização, ficando o Empreiteiro inteiramente responsável pela obtenção da estanqueidade necessária.

4.15.12.9 JUNTAS DE CONSTRUÇÃO

Disposições gerais

- a) As juntas de construção deverão apenas ser feitas nos locais fixados no programa da betonagem aprovado ou sempre que, por necessidade imprevista, o Dono da Obra autorize a sua execução. As juntas deverão localizar-se, tanto quanto possível, nas secções menos esforçadas das peças e ter orientação sensivelmente perpendicular à direção das tensões principais de construção.
- b) Serão usadas armaduras de esforços transversos, quando necessário, para transmitir a tensão de corte ou para ligar as duas secções.
- c) No caso de a Fiscalização entender que determinada junta justifique um tratamento mais cuidadoso, esta deverá ser tratada com uma resina epóxi de modo a garantir uma ligação mais perfeita.

Ligação entre betões de idades diferentes

- d) Antes de depositar betão fresco sobre ou contra betão que já tenha feito presa, os moldes devem ser apertados de novo.
- e) A superfície do betão endurecido deverá ser tornada rugosa, tal como for exigido pela Fiscalização, de modo a não deixar partículas soltas de inertes, ou betão danificado á superfície.
- f) O mesmo betão deverá ser cuidadosamente limpo de corpos estranhos e saturado com água.
- g) A colocação do betão deve ser efetuada continuamente de junta a junta. As arestas vivas de todas as juntas que fiquem expostas à vista, devem ser cuidadosamente acabadas.

4.15.13 DESMOLDAGEM E DESCIMBRAMENTO

- a) A desmoldagem realizar-se-á tão cedo quanto possível, a fim de evitar o atraso da presa do betão e permitir quanto antes a reparação das superfícies defeituosas, mas nunca antes dos prazos mínimos fixados pela Fiscalização.
- b) Todas as operações de desmoldagem deverão merecer os maiores cuidados de modo a que as superfícies não sejam deterioradas.
- c) No omissso atender-se-á ao disposto na norma NP EN 13670-1:2007.

4.15.14 REPARAÇÕES APÓS A DESMOLDAGEM

- a) A Fiscalização verificará todas as superfícies de betão após a sua desmoldagem, antes da execução de quaisquer trabalhos sobre elas.
- b) Todas as superfícies, após a desmoldagem, serão limpas de material estranho aderente e eliminadas de todas as irregularidades. Os defeitos encontrados nas superfícies descofradas não serão cobertos antes de vistoriados pela Fiscalização. O seu tratamento será efetuado de acordo com normas a definir pela Fiscalização consoante os casos e consistindo fundamentalmente no saneamento do betão e posterior enchimento com uma argamassa de características convenientes e aditivo para garantia da aderência.
- c) As superfícies do betão a revestir posteriormente serão chapiscadas, imediatamente após a desmoldagem, com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:2, cuja água de amassadura deverá conter na proporção de três partes, uma parte de solução de PVA (acetato de polivinilo).

- d) As superfícies superiores de betão (não cobertas pelos moldes) terão acabamento em seguimento à betonagem. Será feito o desempenho à régua e a finalização da superfície será efetuada por passagem de talocha. Quando seja necessário, as irregularidades da superfície serão cobertas por adição de argamassa com dosagem de cimento igual à do betão, fazendo-se a regularização à talocha. A água de amassadura dessa argamassa conterá igualmente na proporção de 1:3 a solução de PVA.
- e) Quando as superfícies superiores de betão servirem de base a revestimentos aderentes, elas devem ficar também bem desempenadas mas rugosas ou, se insuficientes, convenientemente aferroadas.

4.15.15 ELEMENTOS DE BETÃO À VISTA

- a) São considerados elementos de betão à vista todos aqueles que não recebam posteriormente qualquer outro material de revestimento ou em que este seja apenas uma pintura.
- b) Os elementos de betão à vista não devem sofrer correção após a descofragem, e para garantia do seu aspeto e textura, para além das especificações já mencionadas, deverão respeitar as seguintes condições:
 - A estanqueidade dos moldes deverá ser reforçada por ligação das tábuas com malhete.
 - A feitura dos moldes será melhorada por fiadas de tábuas de igual largura e emendas regularmente distribuídas e emalhetadas. A disposição das tábuas é normalmente concordante com a dimensão maior das peças.
 - O acabamento interior dos moldes será melhorado por passagem mecânica de lixa.
 - O desempenho dos lados e fundos das peças será assegurado por reforço de travessanhos ou grampos.
- c) Sempre que possível, os elementos de betão à vista serão betonados de uma só vez. A não ser isto praticável, a disposição das juntas de betonagem será sujeita previamente à aprovação da Fiscalização.
- d) Os elementos de betão à vista poderão ser protegidos por pintura, de acordo com as indicações do projeto. Não será autorizada a aplicação de produtos à base de verniz.

4.15.16 BETÕES E ARGAMASSAS DE SELAGEM

- a) Em zonas de atravessamento de paredes por tubagens, haverá que aplicar em 2ª fase, betões de selagem, na execução dos quais tem de haver cuidado especial. Será aqui adotado

um aditivo impermeabilizante adequado, ou argamassa anti-retractiva, de modo a garantir a estanqueidade daquela zona.

- b) Em maciços de amarração de máquinas e equipamentos, em que a retração nos chumbadouros seja indesejável, utilizar-se-ão argamassas especiais (anti retrácteis) tipo embeco ou equivalente.
- c) No preço de aplicação dos betões estará incluído o custo dos aditivos e argamassas especiais.

4.15.17 JUNTAS DE BETONAGEM

- a) As juntas de betonagem deverão localizar-se, tanto quanto possível, nas secções menos esforçadas das peças e ter orientação sensivelmente perpendicular à direção das tensões principais de construção.
- b) A localização das juntas deverá ser estabelecida antes do começo da betonagem, devendo o tratamento das suas superfícies obedecer ao disposto no Eurocódigo n.º 2.
- c) Na ligação dos betões a solidarizar serão usados os procedimentos adequados para uma perfeita aderência. Em superfícies acessíveis até ao momento da nova betonagem será usado, de preferência, ligante à base de resinas de epóxi, ao qual se junta, no momento de aplicação, o componente endurecedor. A superfície a ligar ao betão novo deverá estar limpa, seca e isenta de películas de cimento ou outros elementos soltos. O ligante, após mistura dos dois componentes, é aplicado à trincha na ordem de 0,50 kg/m² e de acordo com as indicações do fabricante. A nova betonagem deverá processar-se enquanto a pintura de colagem se encontra fresca.
- d) Quando, para a ligação de betões de idades diferentes, se entenda introduzir cavilhas para reforço daquela ligação, a aderência da ancoragem ao furo do betão antigo será garantida por vazamento de uma argamassa constituída pelo ligante e areia quartzosa seca, de granulometria até 4 mm, cuja composição e aplicação deverão respeitar as indicações do fabricante.
- e) Em superfícies deficientemente acessíveis para garantir uma cuidada pincelagem de ligante, será usado o seguinte critério: a superfície a ligar, antes de ser tornada não acessível, será densamente aferroada de forma a dotá-la de elevada rugosidade. Ao novo betão será adicionado um aditivo de aderência. O aditivo é introduzido na água de amassadura na proporção de 1:3. Dever-se-ão seguir as indicações do fabricante.

4.15.18 BETÕES DE 2ª FASE

- a) Tudo o especificado anteriormente para os betões em geral, é válido para os betões de 2.ª fase.
- b) No que respeita à colocação dos betões de 2.ª fase há que ter em atenção o seguinte:
 - As superfícies dos betões existentes sobre os quais vão ser depositados os betões de 2.ª fase deverão ser picadas de forma a torná-las rugosas e remover a sua película exterior.
 - No caso de os betões de 2.ª fase constituírem peças com funções estruturais, deverão as superfícies dos betões existentes ser tratadas como juntas de betonagem.
 - O Empreiteiro deverá certificar-se sempre junto da Fiscalização das características funcionais e estruturais dos betões de 2.ª fase.

4.15.19 ARMADURAS DE AÇO PARA BETÃO ARMADO

- a) As armaduras deverão ser atadas de modo eficaz para que não se desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados de argamassa ou microbetão para manter os afastamentos das armaduras, os quais possuirão arames de fixação. As armaduras verticais deverão ser espiadas para garantia do seu posicionamento durante as betonagens.
- b) As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no Eurocódigo n.º 2.
- c) As armaduras serão colocadas nas posições definidas nos correspondentes desenhos; quando horizontais, serão suportadas por um número adequado de blocos de argamassa de forma a ficar garantida a espessura de recobrimento especificado.
- d) Nas emendas de varões os comprimentos de amarração e de sobreposição serão os definidos no Eurocódigo n.º 2. No mínimo, deverão ser adotados 45 diâmetros para condições de boa aderência; 65 diâmetros para outras condições de aderência.

4.15.20 ESCORAMENTOS E MOLDES

- a) O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, com a devida antecedência, os tipos de moldes e os seus sistemas de montagem e desmontagem.
- b) Os moldes e respetivas estruturas de montagem deverão ser dotados da necessária rigidez e estabilidade de modo a realizar com exatidão as formas representadas no Projeto.
- c) Os moldes deverão ser estanques e indeformáveis e apresentar as faces interiores perfeitamente lisas e húmidas, na ocasião da betonagem, de modo a assegurar que as

superfícies de betão resultem perfeitamente lisas, desempenadas, contínuas e sem rebarbas ou ressaltos. As juntas entre moldes e entre estes e as superfícies de encosto deverão garantir perfeita vedação.

- d) A geometria das peças de betão a executar deverá corresponder aos desenhos do Projeto, dentro das seguintes tolerâncias:
- Desvios nas secções transversais ± 4 mm;
 - Desvios de alinhamento - 10 mm em 5 m.
- e) Na preparação dos moldes o Empreiteiro deverá ter em consideração os traçados das condutas e os pormenores respeitantes à sua montagem.
- f) Antes das betonagens serão colocados e solidamente fixados os troços de tubagem para posterior passagem de elementos que deverão atravessar as peças.
- g) No omissos, os moldes e cimbramentos deverão ser executados de modo a serem satisfeitas as exigências da regulamentação e especificações técnicas em vigor.

4.16 EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

4.16.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO DE BALIZAGEM E DE GUIAMENTO

4.16.1.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- a) São indicados os seguintes sinais:
- Sinais de perigo;
 - Sinais regulamentando a prioridade em intersecções;
 - Sinais de regulamentação;
 - Sinais de informação;
 - Outros sinais: todas as baias direcionais.
- b) 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:
- i) **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 maior.

ii) Proteção anticorrosiva

- 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 (electrónica) com a espessura de 14μ (100 g de zinco / m^2).

iii) 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-reflectora;
 - Colagem daquela película em prensa de vácuo;
 - Secagem por infravermelhos.
- c) Em alternativa e para os sinais de simples indicação e outros sinais (baías direccionais) 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.
- d) A pintura deverá ser executada com tinta de esmalte, nas cores adotadas nos diversos sinais, sendo a parte posterior na cor cinzenta (RAL 9018).
- e) 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-reflectoras, numa distância nunca inferior a 400 m.
- f) Os postes devem ser executados em chapa de aço laminado, de $2,0 \pm 0,2$ mm de espessura. Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente com a espessura de 14μ (deposição de 600g por m^2).

- g) As peças de ligação de placa no poste, em chapa de aço com 3 mm de espessura (charneiras, parafuso, anilhas e porcas) são normalizadas, e levarão como acabamento, depois de devidamente limpas, zincagem por galvanização a frio (electrolítica) com a espessura de 14 μ (100 g de zinco por m²).
- h) Os tipos de parafusos, suas formas e dimensões devem satisfazer as normas portuguesas em vigor, sendo cadmiados por galvanização a frio.
- i) As cores a utilizar na sinalização, tanto em tintas, como em telas reflectoras, deve, ser as previstas no Código da Estrada e seu regulamento.

4.16.1.2 MODO DE EXECUÇÃO

- a) Todos os sinais e seus componentes deverão ser armazenados em local fechado, limpo e arejado.
- b) Na montagem dos sinais de pequena dimensão devem ser seguidos os esquemas de montagem do desenho de pormenor respetivo.
- c) A localização dos sinais será a indicada nos desenhos. Serão permitidos ligeiros ajustes de posicionamento para melhor adaptação a condicionalismos locais, não podendo, contudo, ser comprometidas as posições relativas de sinais aplicados em interligação e cujo posicionamento esteja diretamente relacionado com as marcas rodoviárias do pavimento adjacente.
- d) Os sinais serão implantados do lado direito, no sentido do tráfego a que respeitam, no limite exterior da berma em secção corrente.
- e) Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite da faixa de rodagem
- f) Sempre que for necessário utilizar sinais em duplicado terão que surgir forçosamente sinais do lado esquerdo da via, mas sempre em complemento de um outro, colocado à direita.
- g) Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha limite da faixa de rodagem, um ângulo de 100°, medido pelo tardo dos mesmos quer se localizem do lado direito ou do lado esquerdo da faixa de rodagem.
- h) Todos os sinais denominados de código deverão ser colocados a 1,10 m de altura (do solo à base do sinal) devendo este valor ser reduzido para 1,00m, no caso de dois sinais colocados no mesmo poste.
- i) Deverão estar colocados fora do limite da berma e, sempre que exista guarda de segurança, protegidos por esta.

- j) Os sinais serão encastrados num maciço de betão B20 com 0,5 m de aresta, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10m.
- k) Os caboucos para os maciços de fundação serão, em princípio, levados até à profundidade indicada nos desenhos de execução, podendo no entanto, de acordo com a Fiscalização, a fundação ser alterada de acordo com as condições reais reveladas.
- l) A escavação será complementada por um saneamento cuidado das soleiras e paredes dos caboucos, de modo a que no final estas superfícies se apresentem completamente limpas e isentas de materiais soltos, não podendo, não podendo iniciar-se a betonagem sem autorização expressa da Fiscalização.

4.17 INTERFERÊNCIA COM INFRA-ESTRUTURAS DE REGA E OUTRAS

A execução da presente empreitada deverá ser efetuada tendo em conta a existência de obras de rega projetadas para o local, e já construídas, e/ou outras infraestruturas existente, de forma a garantir a correta articulação das infraestruturas a instalar no local das obras.

4.18 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

- a) Todos os materiais que venham a ser empregues na obra, e não tenham sido referidos expressamente nas cláusulas anteriores, serão de boa qualidade e terão as características exigidas na legislação e normas que lhes forem aplicáveis ou, quando estas não existirem, as que melhor convenham aos fins em vista.
- b) As características dos materiais não especificados serão propostas pelo Empreiteiro à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

5 ELEMENTOS A APRESENTAR APÓS CONCLUSÃO DA OBRA

5.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) O Empreiteiro obriga-se a fornecer à Fiscalização, no final dos trabalhos da empreitada e até à sua receção provisória, uma coleção em papel de boa qualidade, e quanto possível indeformável, bem como suporte informático adequado dos desenhos do projeto definitivo das obras que contenham a representação, cuidadosamente revista e suficientemente pormenorizada, das obras adjudicadas tal como tenham sido executadas.
- b) Após a conclusão da obra, o Empreiteiro deverá apresentar cinco coleções completas das especificações finais do equipamento fornecido e o correspondente Plano de Operação e Manutenção, fazendo-se depender a receção provisória da entrega dos elementos referidos.

5.2 RESPONSABILIDADE DO EMPREITEIRO

- a) A aprovação pelo Dono de Obra da documentação técnica referente ao fornecimento não altera a responsabilidade do Empreiteiro que permanece integral no que respeita à conformidade do fornecimento com estas Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos.

6 PROTEÇÃO E SEGURANÇA

6.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

- a) O Empreiteiro deverá adotar medidas de prevenção, segurança e higiene no trabalho suscetíveis de reduzirem o risco de acidentes na obra; cumpre-lhe assegurar o cumprimento integral de toda a legislação em vigor nos domínios em causa, designadamente o disposto nos diplomas referidos no plano de segurança e saúde deste mesmo projeto.

6.2 MEDIDAS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA

- a) Para além das medidas de proteção e segurança específicas de cada tipo de trabalho a executar, o Empreiteiro, sob o seu encargo, deverá, nomeadamente:
- Informar todos os trabalhadores dos métodos de trabalho e dos riscos que podem ocorrer na obra, assim como das medidas de segurança a respeitar;
 - Instalar, no estaleiro, painel com as medidas de segurança a respeitar;
 - Proteger os trabalhadores do ruído produzido no local dos trabalhos;
 - Delimitar, por sinalização temporária, as obras e obstáculos na via pública, com recurso a sinais verticais, horizontais e luminosos, bem como a dispositivos complementares; os sinais verticais e os dispositivos complementares devem ser de material retrorefletor;
 - Executar os trabalhos de forma a garantir convenientemente o trânsito, quer na faixa de rodagem, quer nos passeios, utilizando sinalização e as medidas de carácter provisório indispensáveis à sua segurança e comodidade, entre as quais se incluem as passadeiras de acesso às propriedades, a aplicação de chapas metálicas e quaisquer outras obras temporárias que a Fiscalização considere necessárias;
 - Isolar os trabalhos de escavação do público que transita pela zona, por meio de barreiras protetoras razoavelmente afastadas dos bordos; durante a noite deverão ser colocados sinais luminosos vermelhos ao longo das barreiras protetoras;
 - Proceder ao levantamento de pavimentos e à execução de escavações na via pública de forma a limitar quanto possível a área necessária aos trabalhos e a não prejudicar o trânsito; a programação dos trabalhos deve procurar reduzir ao mínimo o intervalo de tempo em que as escavações ficarão descobertas;
 - Proteger a vegetação, as árvores e os arbustos existentes, não sendo permitido o corte ou limpeza de qualquer árvore sem a autorização da Fiscalização; árvores e plantas arrancadas

ou danificadas que se destinam a ser preservadas serão substituídas a expensas do Empreiteiro.

- b) A Fiscalização poderá exigir outras medidas de proteção e segurança para além das referidas.

7 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

7.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

- a) Cumpre ao Empreiteiro assegurar o cumprimento integral de toda a legislação em matéria de ambiente na execução dos trabalhos, designadamente a constante destas Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos, no sentido da minimização do impacte ambiental que lhes esteja associado.

7.2 OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS CORRENTES

- a) Entre as obrigações ambientais do Empreiteiro, no quadro dos trabalhos mais comuns, mencionam-se nomeadamente as seguintes:
- Os processos adotados, quer na montagem, funcionamento e desmontagem do estaleiro, quer na execução dos trabalhos da empreitada, serão conformes à legislação ambiental em vigor, no que respeita, entre outros aspetos, à produção de resíduos, efluentes, emissões atmosféricas, poeiras e ruído;
 - O Empreiteiro deve construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios da obra e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos;
 - Após a conclusão da obra, as instalações, vedações e obras provisórias serão demolidas pelo Empreiteiro, os seus restos removidos para fora da zona da obra e depositados em locais conformes à legislação em vigor;
 - As zonas de realização dos trabalhos devem ficar perfeitamente limpas e regularizadas, salvo se outros trabalhos forem previstos no projeto;
 - Uma vez concluída a obra, o Empreiteiro deve proceder à reposição das condições ambientais de referência na área de intervenção e nas manchas de empréstimo ou, quando tal não seja possível, assegurar as condições decorrentes do contrato e da legislação aplicável, de acordo com as instruções do Dono da Obra.

7.3 OUTRAS OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS

Cumpre ao Empreiteiro assegurar o cumprimento das seguintes normas ambientais.

- a) Salvar, durante a fase de construção, a integridade física de todos os exemplares de quercíneas, em bom estado sanitário e vegetativo, existentes na área de intervenção do projeto e que não serão objeto de pedido de abate.

- b) Garantir um afastamento de 50 m de todas as componentes/infraestruturas do projeto aos elementos patrimoniais identificados no EIA e que vierem a ser identificados no âmbito da prospeção e avaliação arqueológica, compatível com a sua conservação no decurso da obra.
- c) Programar e calendarizar o desenvolvimento da fase de construção tendo em conta a necessidade de concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação, nomeadamente:
 - i. Deve ser salvaguardada a redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre 15 de março e 30 de junho. Durante este período não devem ser realizadas ações de desmatação e cortes de árvores.
 - ii. As intervenções em linhas de água devem ocorrer preferencialmente no período de estiagem, em que os caudais nas linhas de água são reduzidos.
 - iii. Não é permitido realizar obras de instalação de condutas junto às duas linhas de água, a Oeste de Alter do Chão, onde existem dormitórios de Milhafre-real *Milvus milvus*, numa distância de 300 metros contada a partir da margem, durante o período de 1 de outubro a 15 de março, de acordo com os elementos ambientais.
- d) Estabelecer, em todas as áreas sujeitas a intervenção e antes do início de qualquer atividade relacionada com a obra, os limites para além dos quais não deve haver lugar a qualquer perturbação, quer pelas máquinas, quer por eventuais depósitos de terras e/ou outros materiais de forma a reduzir a compactação dos solos. Consequentemente, os referidos limites devem ser claramente balizados considerando uma área de proteção em torno das mesmas, e não meramente sinalizados, antes do início da obra, devendo permanecer em todo o perímetro, durante a execução da mesma.
- e) Criar, em torno de todos os exemplares arbóreos e arbustivos a preservar, quando próximos de áreas intervencionadas, uma zona/área de proteção. A balizagem deve ser executada em todo o perímetro da linha circular de projeção horizontal da copa sobre o terreno ou, no mínimo, na extensão voltada para o lado da intervenção.
- f) Relativamente às ocorrências patrimoniais já identificadas deverá ser:
 - i. Sinalizar e vedar as localizadas até 25 m das componentes de projeto de forma a evitar a sua afetação pela circulação de pessoas e máquinas, que aí deve ser proibida ou muito condicionada. Caso se verifique a existência de ocorrências patrimoniais a menos de 25 m, estas devem ser vedadas com recurso a painéis.
 - ii. Sinalizar as situadas até cerca de 50 m da obra, condicionando a circulação de modo a evitar a sua afetação.

- iii. Vedar os monumentos megalíticos situados a menos de 100 m dos componentes de projeto, com recurso a painéis, de modo a evitar a sua afetação por máquinas afetas à obra.
- g) Assegurar que o destino final dos materiais sobranes corresponde a um aterro de resíduos inertes, devidamente licenciado para o efeito junto das entidades competentes. Se possível, deve ser privilegiado o uso de pedreiras, ou areiros abandonados, existentes a distâncias compatíveis com a localização da obra.
- h) Sempre que os acessos às propriedades forem interrompidos, comunicar aos proprietários e assegurar a criação de acessos alternativos. Os acessos a criar devem ser acordados com os proprietários garantindo, no mínimo, os atuais níveis de acessibilidade. Estas interrupções devem limitar-se ao mínimo período de tempo possível.
- i) Sempre que a execução de valas para instalação de cabos obrigue a atravessamentos de linhas de água, deve ser assegurado que não ocorrem alterações de secção, de perfil e das condições de escoamento dessas linhas de água, bem como a prévia obtenção de Título de Utilização dos Recursos Hídricos a solicitar à APA.
- j) Para as captações subterrâneas mais próximas das frentes de obra devem ser tomadas medidas com vista à proteção das mesmas, nomeadamente a sua vedação e sinalização dentro do corredor de obra, de forma a impedir o acesso ao local por parte da maquinaria e funcionários.
- k) Sempre que ocorram exurgências devido à interceção do nível freático, deve assegurar-se a extração da água e o seu encaminhamento para a linha de água mais próxima.
- l) Ao longo do traçado das condutas, e sempre que tecnicamente possível, os solos provenientes das escavações devem ser utilizados no revestimento das condutas com a reposição no mesmo local e manutenção da sequência dos horizontes e/ou camadas de solo.
- m) Assegurar que os materiais sobranes provenientes das escavações a efetuar durante a obra, caso possuam características geotécnicas adequadas, serão reutilizados nos aterros associados à construção das diferentes infraestruturas. Quando tal não se verifique, os materiais podem servir para repor a morfologia de áreas de empréstimo e/ou ser utilizados para regularização de terrenos (recuperação paisagística) que necessitem de terras de empréstimo.
- n) Durante o armazenamento temporário de terras, deve ser efetuada a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.
- o) Assegurar que a profundidade da decapagem da terra/solo viva corresponde à espessura da totalidade da terra vegetal, em toda a profundidade do horizonte local (Horizontes O e A) e não em função de uma profundidade pré-estabelecida.

- p) Assegurar que a decapagem da terra viva/vegetal, sobretudo, nas áreas possuidoras do banco de sementes das espécies autóctones ou naturalizadas, se restringe às áreas estritamente necessárias e deve ser realizada, de forma progressiva/gradual, em todas as áreas objeto de intervenção direta/física em termos de escavação/remoção de terras.
- q) Assegurar que a progressão da máquina nas ações de decapagem é feita sempre em terreno já anteriormente decapado, ou a partir do acesso adjacente, de forma que nunca circule sobre a mesma, evitando a desestruturação do solo vivo.
- r) Garantir a utilização de máquinas de pneumáticos em detrimento das máquinas de rastos, exceto em situações de declives mais acentuados, de forma a não destruir a estrutura e a qualidade da terra/solo vivo por compactação e pulverização.
- s) Realizar as operações de decapagem com recurso a balde liso e por camadas ou por outro método que seja considerado mais adequado e que não se traduza na destruição da estrutura do solo vivo. A terra viva decapada deve ser segregada e permanecer sem mistura com quaisquer outros materiais inertes e terras de escavação de horizontes inferiores.
- t) Garantir que a terra/solo vivo proveniente da decapagem é depositada em pargas, com cerca de 2 m de altura, com o topo relativamente côncavo. Devem ser colocadas próximo das áreas de onde foram removidas, mas assegurando que tal se realiza em áreas planas e bem drenadas e devem ser protegidas/preservadas contra a erosão hídrica e eólica através de uma sementeira de espécies forrageiras de gramíneas e, sobretudo, leguminosas pratenses, de forma a manter a sua qualidade, sobretudo, se o período de duração da obra ou da exposição das pargas ao ambiente exceder 10 dias. Deve ser protegida fisicamente de quaisquer ações de compactação por máquinas em circulação em obra.
- u) Limitar as ações de desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos, às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, devendo ser delimitada por piquetagem e/ou por sinalização bem visível.
- v) Proceder à manutenção e vigilância das sinalizações/balizamentos, até ao final das obras.
- w) Assegurar o acompanhamento arqueológico integral, permanente e presencial, de todas as operações que impliquem movimentação dos solos (desmatções, remoção e revolvimento do solo, decapagens superficiais, preparação e regularização do terreno, escavações no solo e subsolo, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes) quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura/alargamento de acessos e áreas a afetar pelos trabalhos de construção e, mesmo, na fase final, durante as operações de desmonte de pargas e de recuperação paisagística.
- x) Assegurar que o acompanhamento é continuado e efetivo, pelo que se houver mais que uma frente de obra a decorrer em simultâneo terá de se garantir o acompanhamento de todas as frentes.

- y) Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos, muros, sebes vivas, vedações e outras divisórias que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.
- z) Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.