Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Sorraia

# EMPREITADA DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MONTARGIL

CONCURSO PÚBLICO N.º 20.03-ARBVS

**VOLUME 3 – CADERNO DE ENCARGOS**

AGOSTO 2020

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014-2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
*A Europa investe nas Zonas Rurais*

# PROJETO DE EXECUÇÃO DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MONTARGIL

## ÍNDICE GERAL DE VOLUMES


**VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

**VOLUME 2 – PEÇAS DESENHADAS**

**VOLUME 3 – CADERNO DE ENCARGOS**

**VOLUME 4 – MAPA DE QUANTIDADES**

**VOLUME 5 – PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E COMPILAÇÃO TÉCNICA**

**VOLUME 6 – PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**

**VOLUME 7 – PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL**

**VOLUME 8 – ANÚNCIO DE PROGRAMA DE CONCURSO**

# PROJETO DE EXECUÇÃO DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MONTARGIL

## VOLUME 3 – CADERNO DE ENCARGOS

## CLÁUSULAS GERAIS E COMPLEMENTARES

# CADERNO DE ENCARGOS

## CLÁUSULAS GERAIS E COMPLEMENTARES


*PARTE I – CLAÚSULAS GERAIS* ..... *1*
*CAPÍTULO I Disposições gerais* ..... *1*
*Cláusula 1.ª Objeto* ..... *1*
*Cláusula 2.ª Disposições por que se rege a empreitada* ..... *1*
*Cláusula 3.ª Interpretação dos documentos que regem a empreitada* ..... *2*
*Cláusula 4.ª Esclarecimento de dúvidas* ..... *3*
*Cláusula 5.ª Projeto* ..... *3*
*CAPÍTULO II Obrigações do Empreiteiro* ..... *4*
*SECÇÃO I Obrigações gerais* ..... *4*
*Cláusula 6.ª Custos e responsabilidades* ..... *4*
*SECÇÃO II Preparação e planeamento dos trabalhos* ..... *6*
*Cláusula 7.ª Preparação e planeamento da execução da obra* ..... *6*
*Cláusula 8.ª Estaleiro* ..... *9*
*Cláusula 9.ª Redes de águas, de esgotos, de energia elétrica e de telecomunicações* ..... *11*
*Cláusula 10.ª Vedação do Local da Obra* ..... *11*
*Cláusula 11.ª Acessos Provisórios e Definitivos* ..... *12*
*Cláusula 12.ª Equipamento* ..... *12*
*Cláusula 13.ª Armazéns* ..... *13*
*Cláusula 14.ª Instalações Sanitárias* ..... *13*
*Cláusula 15.ª Montagem de sinalizações e painéis publicitários* ..... *13*
*Cláusula 16.ª Demolições* ..... *14*
*Cláusula 17.ª Remoção de Vegetação* ..... *14*
*Cláusula 18.ª Implantação e Piquetagem* ..... *14*
*Cláusula 19.ª Condicionamentos* ..... *15*
*Cláusula 20.ª Plano de trabalhos ajustado e plano de pagamentos* ..... *16*
*Cláusula 21.ª Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos* ..... *17*
*SECÇÃO III Prazos de execução* ..... *18*
*Cláusula 22.ª Prazo de execução da empreitada* ..... *18*
*Cláusula 23.ª Cumprimento do plano de trabalhos* ..... *20*
*Cláusula 24.ª Multas por violação dos prazos contratuais* ..... *21*
*Cláusula 25.ª Atos e direitos de terceiros* ..... *21*

*SECÇÃO IV Condições de execução da empreitada* ..... *22*
*Cláusula 26.ª Condições gerais de execução dos trabalhos* ..... *22*
*Cláusula 27ª Especificações dos materiais e elementos de construção* ..... *22*
*Cláusula 28.ª Materiais e elementos de construção pertencentes ao Dono da Obra* ..... *24*
*Cláusula 29.ª Aprovação de materiais e elementos de construção* ..... *25*
*Cláusula 30.ª Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção* ..... *26*
*Cláusula 31.ª Efeitos da aprovação dos materiais e elementos de construção* ..... *26*
*Cláusula 32.ª Aplicação dos materiais e elementos de construção* ..... *27*
*Cláusula 33.ª Substituição de materiais e elementos de construção* ..... *27*
*Cláusula 34.ª Depósito de materiais e elementos de construção não destinados à obra* ..... *27*
*Cláusula 35.ª Trabalhos complementares* ..... *27*
*Cláusula 36.ª Responsabilidade pelos trabalhos complementares* ..... *28*
*Cláusula 37.ª Alterações ao projeto propostas pelo Empreiteiro* ..... *29*
*Cláusula 38.ª Menções obrigatórias no local dos trabalhos* ..... *29*
*Cláusula 39.ª Medições* ..... *30*
*Cláusula 40.ª Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados* ..... *31*
*Cláusula 41.ª Execução simultânea de outros trabalhos no local da obra* ..... *31*
*SECÇÃO V Pessoal* ..... *32*
*Cláusula 42.ª Obrigações gerais* ..... *32*
*Cláusula 43.ª Horário de trabalho* ..... *33*
*Cláusula 44.ª Segurança e saúde no trabalho* ..... *33*
*Cláusula 45.ª Proteção e Segurança* ..... *34*
*Cláusula 46ª Plano de Segurança e Saúde e Compilação Técnica (CT)* ..... *36*
*Cláusula 47.ª Controlo Ambiental* ..... *39*
*CAPÍTULO III Obrigações do Dono da Obra* ..... *40*
*Cláusula 48.ª Preço e condições de pagamento* ..... *40*
*Cláusula 49.ª Adiantamentos ao Empreiteiro* ..... *41*
*Cláusula 50.ª Reembolso dos adiantamentos* ..... *42*
*Cláusula 51.ª Descontos nos pagamentos* ..... *43*
*Cláusula 52.ª Mora no pagamento* ..... *43*
*Cláusula 53.ª Revisão de preços* ..... *43*
*CAPÍTULO IV Seguros* ..... *44*
*Cláusula 54.ª Contratos de seguro* ..... *44*
*Cláusula 55.ª Objeto dos contratos de seguro* ..... *45*
*CAPÍTULO V Representação das partes e controlo da execução do contrato* ..... *46*
*Cláusula 56.ª Representação do Empreiteiro* ..... *46*
*Cláusula 57.ª Representação do Dono da Obra* ..... *47*

*Cláusula 58.ª Livro de registo da obra* ..... 48
*CAPÍTULO VI Receção e liquidação da obra* ..... 49
*Cláusula 59.ª Receção provisória* ..... 49
*Cláusula 60.ª Prazo de garantia* ..... 50
*Cláusula 61.ª Receção definitiva* ..... 51
*Cláusula 62.ª Restituição dos depósitos e quantias retidas e liberação da caução* ..... 52
*CAPÍTULO VII Disposições finais* ..... 52
*Cláusula 63.ª Deveres de colaboração recíproca e informação* ..... 52
*Cláusula 64.ª Subcontratação e cessão da posição contratual* ..... 53
*Cláusula 65.ª Resolução do contrato pelo Dono da Obra* ..... 54
*Cláusula 66.ª Cessão da posição contratual por incumprimento do empreiteiro* ..... 55
*Cláusula 67.ª Resolução do contrato pelo Empreiteiro* ..... 55
*Cláusula 68.ª Foro competente* ..... 57
*Cláusula 69.ª Comunicações e notificações* ..... 57
*Cláusula 70.ª Contagem dos prazos* ..... 57
*PARTE II – CLÁUSULAS COMPLEMENTARES* ..... 59
*Cláusula 71.ª Peças Patenteadas Concurso* ..... 59
*Cláusula 72.ª Objeto da Empreitada* ..... 59
*Cláusula 73ª Pagamento ao Empreiteiro* ..... 61
*Cláusula 74ª Revisão de Preços* ..... 62
*Cláusula 75ª Receção Provisória* ..... 64
*Cláusula 76ª Direção Técnica da Empreitada* ..... 64
*Cláusula 77ª Instalações para a Fiscalização e Dono da Obra* ..... 64
*Cláusula 78ª Condicionamentos* ..... 65
*Cláusula 79ª Coordenação das obras* ..... 66
*Cláusula 80ª Sinalização temporária dos trabalhos* ..... 66
*Cláusula 81ª Plano de Trabalhos, Plano de Pagamentos, Plano de Segurança e Saúde, Plano de Estaleiro e Plano de Qualidade* ..... 68
*Cláusula 82ª Conservação da obra* ..... 68
*Cláusula 83ª Serviços afetados* ..... 69
*Cláusula 84ª Remoção de materiais ou elementos de construção* ..... 69
*Clausula 85ª Casos de Força Maior* ..... 69
*Cláusula 86ª Procedimentos Ambientais - Condições Ambientais* ..... 70
*Cláusula 87ª Elementos a Apresentar após a Conclusão da Obra* ..... 79
*Cláusula 88.ª Cadastro das Obras Executadas* ..... 80

# PARTE I – CLAÚSULAS GERAIS

## CAPÍTULO I
## Disposições gerais

### Cláusula 1.ª
### Objeto

O presente Caderno de Encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar no âmbito do concurso para a realização da empreitada de construção relativa à *Melhoria das Condições de Segurança da Barragem de Montargil (doravante designada abreviadamente por "obra" ou "empreitada")*.

### Cláusula 2.ª
### Disposições por que se rege a empreitada

1- A execução do contrato obedece:

a) Às cláusulas do contrato e ao estabelecido em todos os elementos e documentos que dele fazem parte integrante;

b) Ao Código dos Contratos Públicos, doravante «CCP», aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro e suas alterações;

c) O Decreto-Lei n.º 6/2004 de 6 de janeiro que estabelece o regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de aquisição de bens e serviços;

d) O Decreto nº. 41 821, de 11 de agosto de 1958 (Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil);

e) Ao Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro (Regulamento de Segurança para os Estaleiros da Construção), e respetiva legislação complementar;

f) O Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de março (Gestão de Resíduos de Construção e Demolição) e n.º 178/2006, de 5 de setembro e respetiva legislação complementar;

g) À restante legislação e regulamentação aplicável, nomeadamente a que respeita à construção, às instalações do pessoal, à segurança social, à segurança, prevenção e medicina no trabalho, à preservação e proteção do ambiente e à responsabilidade civil perante terceiros;

h) Às regras da arte.

2- Para os efeitos estabelecidos na alínea a) do número anterior, consideram-se integrados no contrato, sem prejuízo do disposto no n.º 4 do artigo 96.º do CCP:

a) O clausulado contratual, incluindo os ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do CCP e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código;

b) Os esclarecimentos, retificação e alteração das peças procedimentais, nos termos do artigo 50.º do CCP;

c) O Caderno de Encargos, integrado pelo programa e pelo projeto de execução;

d) A proposta adjudicada;

e) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo Empreiteiro;

f) Todos os outros documentos que sejam referidos no clausulado contratual ou no Caderno de Encargos.

**Cláusula 3.ª**

**Interpretação dos documentos que regem a empreitada**

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

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

3 - No caso de divergência entre as várias peças do Projeto de Execução:

a) As peças desenhadas prevalecem sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes;

b) As folhas de medições discriminadas e referenciadas e os respetivos mapas resumo de quantidades de trabalhos prevalecem sobre quaisquer outros no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos, sem prejuízo do disposto no artigo 50.º do CCP, e sem prejuízo da remissão direta que estes elementos fizerem para outras peças;

c) Em tudo o mais prevalece o que constar da memória descritiva e das restantes peças do projeto de execução.

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

**Cláusula 4.ª**
**Esclarecimento de dúvidas**

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

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

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

**Cláusula 5.ª**
**Projeto**

1- O Projeto a considerar para a realização da empreitada é o Projeto de Execução (incluindo memória descritiva e justificativa, especificações técnicas, medições e peças desenhadas), complementado pelas cláusulas gerais e complementares, plano de segurança e saúde e plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, todos integrantes do caderno de encargos) patenteado a concurso pelo Dono da Obra.

2- Os elementos do Projeto de Execução que não tenham sido patenteados no procedimento devem ser submetidos à aprovação do Dono da Obra antes do início dos trabalhos e ser sempre assinados pelos seus autores, que devem possuir para o efeito, nos termos da lei, as adequadas qualificações académicas e profissionais.

3- Compete ao Empreiteiro a elaboração dos desenhos, pormenores e peças desenhadas do Projeto de Execução referidos no ponto anterior, bem como dos desenhos correspondentes às alterações surgidas no decorrer da obra.

4- Até à data da Receção Provisória, o Empreiteiro entrega ao Dono da Obra uma coleção atualizada de todos os desenhos referidos no número anterior, em papel (3 cópias) e em formato digital editável, desde que aceites pelo Dono da Obra.

5- Poderá o Empreiteiro, no decorrer das obras, propor à aprovação do Diretor da Fiscalização da Obra a alteração de soluções ou pormenores construtivos, apresentando, para tal efeito, os correspondentes desenhos e, quando necessário, as respetivas peças escritas justificativas ou de cálculo.

6- O Empreiteiro é obrigado a dar execução aos trabalhos, provenientes de alterações ou retificações do Projeto que forem determinadas, por escrito, pelo Diretor da Fiscalização da Obra.

## CAPÍTULO II
## Obrigações do Empreiteiro

### SECÇÃO I
### Obrigações gerais

#### Cláusula 6.ª
#### Custos e responsabilidades

1 - Salvo disposição em contrário constante deste Caderno de Encargos, e sem prejuízo do disposto na lei, correrão por inteira conta do Empreiteiro, os seguintes custos e responsabilidades:

a) A reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos imputáveis ao Empreiteiro, sejam sofridos por terceiros até à receção definitiva dos trabalhos, em consequência do modo de execução destes últimos, da atuação do pessoal do Empreiteiro ou dos seus subempreiteiros, fornecedores e tarefeiros e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos ou quaisquer coimas, contraordenações ou indemnizações resultantes da execução dos trabalhos;

b) As indemnizações devidas a terceiros pela constituição de servidões provisórias ou pela ocupação temporária de prédios particulares necessários à execução da Empreitada, salvo no que respeita às plataformas de trabalho postas à disposição do Empreiteiro pelo Dono da Obra;

c) O que for necessário para a execução completa dos trabalhos abrangidos pelo Contrato, de acordo com a melhor técnica e regras da arte de construir e de harmonia com as especificações técnicas e de acordo com as condições expressas nos projetos e no Caderno de Encargos, com as instruções dos fabricantes e com as disposições legais aplicáveis;

d) O reforço dos meios de ação necessários para recuperação de atrasos no andamento dos trabalhos que lhe seja exigível;

e) As medidas necessárias para evitar ou minimizar os incómodos ao Dono da Obra, aos beneficiários e usuários do Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Sorraia, vizinhos e passantes, quando os trabalhos forem executados nas proximidades de lugares habitados e/ou objeto de exploração agrícola;

f) As licenças de obras necessárias à execução da Empreitada;

g) As indemnizações devidas a terceiros por prejuízos resultantes de rebentamentos de explosivos ou vibração de equipamento utilizados na execução dos trabalhos;

h) A manutenção e reparação de todas as vias de comunicação públicas ou privadas que hajam sido comprovadamente afetadas em consequência dos trabalhos de construção das obras ou da circulação de máquinas ou dos veículos com transportes de materiais para fornecimentos da obra, incluindo subempreiteiros ou fornecedores da mesma;

i) As operações de limpeza final da obra, bem como as de limpeza de todas as vias por onde tenha circulado o tráfego da obra durante a execução dos trabalhos;

j) Desvios de trânsito, sinalização e policiamento, de acordo com a legislação em vigor e com as normas técnicas das entidades concessionarias/responsáveis;

k) Os custos decorrentes da implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS), do Plano de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição e do Plano de Gestão Ambiental.

2 - É, ainda, obrigação do Empreiteiro efetuar todas as diligências junto das entidades responsáveis pelos serviços afetados, quer públicos, quer privados, que se revelarem necessários, de modo a que a Empreitada decorra em conformidade com o Plano de Trabalhos.

3 - O Empreiteiro é o único responsável por todos os acidentes ou danos, quer pessoais quer materiais ou ambientais, que os trabalhos de execução da obra ou ação dos seus agentes ou operários, subempreiteiros, tarefeiros, fornecedores e montadores possam causar, tanto ao pessoal como a terceiros e a outras empresas que trabalhem na mesma obra, bem como ao Dono da Obra e seus representantes.

4 - O Empreiteiro obriga-se a garantir a segurança dos trabalhadores, assim como das pessoas empregadas, a qualquer título.

5 - O Empreiteiro tem obrigação de comunicar ao Coordenador de Segurança em Obra todos os incidentes ou acidentes da sua responsabilidade, dentro das 24 (vinte e quatro)

horas seguintes à sua ocorrência, sem prejuízo das comunicações obrigatórias às entidades competentes.

6 - Constituem ainda encargos do Empreiteiro a celebração dos contratos de seguros indicados no presente Caderno de Encargos, a constituição das cauções exigidas no Programa de Concurso e as despesas inerentes à celebração do Contrato.

7 - O Empreiteiro deverá permitir, em qualquer momento, a realização de auditorias à obra, por parte do Dona da Obra ou por entidade por este designada para o efeito, para verificação do cumprimento dos requisitos de Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde e Responsabilidade Social (Sistema de Responsabilidade Empresarial).

## SECÇÃO II
## Preparação e planeamento dos trabalhos

### Cláusula 7.ª
### Preparação e planeamento da execução da obra

1- O Empreiteiro é responsável:

a) Perante o Dono da Obra, pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, ainda que em caso de subcontratação, bem como pela preparação, planeamento e execução dos trabalhos necessários à aplicação, em geral, das normas sobre segurança e saúde no trabalho vigentes e, em particular, das medidas consignadas no plano de segurança e saúde e no plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição que acompanham o projeto de execução;

b) Perante as entidades fiscalizadoras, pela preparação, planeamento e coordenação dos trabalhos necessários à aplicação das medidas sobre segurança e saúde no trabalho em vigor, bem como pela aplicação do documento indicado na alínea h) do n.º 5 da presente cláusula.

2- Independentemente das informações fornecidas nos documentos integrados no contrato, entende-se que o Empreiteiro se inteirou localmente das condições da realização dos trabalhos referentes à empreitada. A falta de informações relativas às condições locais, ou a sua inexatidão, não poderá servir de fundamento para quaisquer reclamações.

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

4- O Empreiteiro realiza todos os trabalhos que, por natureza, por exigência legal ou segundo o uso corrente, sejam considerados como preparatórios ou acessórios à execução da obra, cujos custos estão incluídos no valor global do estaleiro, designadamente:

a) Trabalhos de montagem, construção, manutenção, desmontagem e demolição do estaleiro incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, de esgotos, de eletricidade e meios de telecomunicações, vias internas de circulação e tudo o mais necessário.

b) Trabalhos necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra ou que circulem no respetivo local, incluindo o pessoal dos subempreiteiros e terceiros em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;

c) Trabalhos de restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos e para evitar a estagnação de águas que os mesmos possam originar;

d) Trabalhos de construção dos acessos ao estaleiro e das serventias internas deste;

e) O levantamento, guarda, conservação e reposição de cabos, canalizações e outros elementos encontrados nas escavações, e cuja existência se encontre assinalada nos documentos que fazem parte integrante do contrato ou pudesse verificar-se por simples inspeção do local da obra ou que, fora destes casos, o conhecimento da sua existência possa ser obtido junto das entidades em jurisdição sobre eles (Câmara ou Serviços Municipais, operador com ocupação de subsolo, etc.);

f) O transporte e remoção, para fora do local da obra ou para locais especificamente indicados neste Caderno de Encargos, dos produtos de escavação ou resíduos de limpeza, cumprindo integramente a legislação em vigor

g) A reconstrução ou reparação dos prejuízos que resultem das demolições a fazer para a execução da obra;

h) Os trabalhos de escoamento (gravítico e bombagem, quando necessário), de águas que afetem o estaleiro ou a obra e que se encontrem previstas no projeto ou sejam previsíveis pelo Empreiteiro quanto à sua existência e quantidade à data da apresentação da proposta, quer se trate de águas pluviais ou de esgotos, quer de águas de condutas, de valas, de rios, águas existentes dentro dos órgãos da

barragem ou outras devendo cumprir integralmente a legislação ambiental em vigor;

i) Elaboração do projeto das ensecadeiras ou de desvio de águas e posteriormente dos respetivos trabalhos associados, necessárias aos trabalhos no leito do rio e no tanque da central;

j) Os trabalhos associados a ensecadeiras, ou outras metodologias de trabalho

k) A conservação das instalações que tenham sido cedidas pelo Dono da Obra ao Empreiteiro com vista à execução da Empreitada;

l) A reposição dos locais onde se executaram os trabalhos em condições de não lesarem legítimos interesses ou direitos de terceiros ou a conservação futura da obra, assegurando o bom aspeto geral e a segurança e ambiente dos mesmos locais;

m) Encetar todas as providências usuais para evitar que as instalações e os trabalhos da empreitada sejam danificados por inundações, ondas, tempestades ou outros fenómenos naturais.

n) Fornecimento e colocação de 1 (um) painel tipo, a colocar no prazo de 8 dias úteis após a realização da consignação, que deverá ficar colocado, obrigatoriamente, em local a definir pela fiscalização, com as dimensões de 1,00 x 1,50 m de acordo com o modelo constante no Anexo I, do presente documento.

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

a) A apresentação pelo Empreiteiro ao Dono da Obra de quaisquer dúvidas relativas aos materiais, aos métodos e às técnicas a utilizar na execução da empreitada;

b) O esclarecimento dessas dúvidas pelo Dono da Obra;

c) A apresentação pelo Empreiteiro de reclamações relativamente a erros e omissões do projeto que sejam detetados nessa fase da obra, nos termos previstos no n.º 4 do artigo 378.º do CCP, sem prejuízo do direito de o Empreiteiro apresentar reclamação relativamente aos erros e omissões que só lhe seja exigível detetar posteriormente, nos termos previstos neste preceito e no n.º 2 do artigo 61.º do CCP;

d) A apreciação e decisão do Dono da Obra das reclamações a que se refere a alínea anterior;

e) O estudo e definição pelo Empreiteiro dos processos de construção a adotar na realização dos trabalhos;

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

g) A aprovação pelo Dono da Obra do documento referido na alínea f);

h) A elaboração pelo Empreiteiro de documento do qual conste o desenvolvimento prático do plano de segurança e saúde, da responsabilidade do Dono da Obra, devendo analisar, desenvolver e complementar as medidas aí previstas em função do sistema utilizado para a execução da obra, em particular as tecnologias e a organização de trabalhos utilizados pelo Empreiteiro;

**Cláusula 8.ª**
**Estaleiro**

1- Constitui obrigação e encargo do Empreiteiro a dotação do estaleiro com todos os meios, humanos, materiais e financeiros, necessários ao normal funcionamento do mesmo, de modo a assegurar a gestão, o enquadramento, o apoio e a direção da obra.

2- Todos os encargos e meios afetos ao funcionamento e manutenção do estaleiro, nomeadamente os que a seguir se referem, deverão ser objeto de uma quantificação anexa à lista de preços unitários:

a) Instalações provisórias e/ou definitivas, fixas e/ou móveis, para escritórios, oficinas, armazéns, ferramentarias, aparcamento de viaturas, alojamento de pessoal, refeitórios, cozinhas, Fiscalização, etc.;

b) Infraestruturas e respetivos componentes de equipamento e acessórios (eletricidade, águas, esgotos, comunicações, climatização, informática, acessos, serventias, abastecimento de combustíveis, segurança, sinalização, etc.) de apoio e necessárias ao regular funcionamento do estaleiro;

c) Mobiliário, equipamento de escritório e consumíveis;

d) Equipamento informático e respetivos consumíveis;

e) Equipamento de comunicações e respetivos consumíveis;

f) Iluminação do(s) recintos do estaleiro e controlo de acesso ao(s) mesmo(s);

g) Equipamentos (pesados e ligeiros) e ferramentas (manuais e elétricas);

h) Equipamentos de proteção individual e coletiva;

i) Meios humanos (técnicos superiores ligados à gestão, preparação, apoio e direção de obra, técnicos intermédios de apoio, enquadramento e chefia, pessoal administrativo e secretariado, operários qualificados e indiferenciados, etc.);

j) Apoio de estrutura empresarial do Empreiteiro e respetiva remuneração.

k) Instalações provisórias para armazenamento/acondicionamento de resíduos e produtos químicos.

3- O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontre estabelecido na legislação em vigor e neste Caderno de Encargos, devendo o respetivo estudo ou projeto ser previamente apresentado ao Dono da Obra para verificação dessa conformidade.

4- A limpeza do estaleiro, em particular no que se refere às instalações e aos locais de trabalho e de estada do pessoal, deverá ser organizada de acordo com a regulamentação aplicável.

5- A identificação pública bem como os sinais e avisos a colocar no estaleiro da obra devem respeitar a legislação em vigor. As entidades fiscalizadoras podem ordenar a colocação dos sinais ou avisos em falta e a substituição ou retirada dos que não se encontrem conformes.

6- Os locais e, eventualmente, as instalações que o Dono da Obra ponha à disposição do Empreiteiro devem ser exclusivamente destinados à implantação e exploração do estaleiro relativo à execução dos trabalhos.

7- Se os locais não satisfazerem totalmente as exigências de implantação do estaleiro, o Empreiteiro solicitará ao Dono da Obra a obtenção dos terrenos complementares necessários.

8- Se o Empreiteiro entender que os locais e as instalações não reúnem os requisitos indispensáveis para a implantação e exploração do seu estaleiro, será da sua iniciativa e responsabilidade a ocupação de outros locais e a utilização de outras instalações que para o efeito considere necessárias, respeitando sempre os condicionamentos impostos no presente Caderno de Encargos.

9- O Empreiteiro não poderá, sem autorização do Dono da Obra, realizar qualquer trabalho que modifique as instalações cedidas pelo Dono da Obra e será obrigado a repô-las nas condições iniciais uma vez concluída a execução da Empreitada.

10- O uso de qualquer parte da obra para alguma das instalações provisórias dependerá de autorização da Fiscalização.

11- Aquela autorização não dispensará o Empreiteiro de tomar as medidas adequadas a evitar a danificação da parte da obra utilizada.

12- Em todas as instalações, locais de trabalho e acessos, devem ser instalados dispositivos de iluminação adequados ao tipo de utilização.

**Cláusula 9.ª**
**Redes de águas, de esgotos, de energia elétrica e de telecomunicações**

1- O Empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento as redes provisórias de abastecimento de água, de esgotos, de energia elétrica e de telecomunicações que satisfaçam as exigências da obra e do pessoal.

2- Salvo indicação em contrário constante deste Caderno de Encargos, a manutenção e a exploração das redes referidas na cláusula anterior, bem como as diligências necessárias à obtenção das respetivas licenças, são de conta do Empreiteiro, por inclusão dos respetivos encargos nos preços por ele propostos no ato do concurso.

3- Sempre que na obra se utilize água não potável, deverá colocar-se, nos locais convenientes, a inscrição "água imprópria para consumo".

4- As redes provisórias de energia elétrica deverão obedecer ao que for aplicável da regulamentação em vigor.

5- As redes definitivas de água, esgotos e energia elétrica poderão ser utilizadas durante os trabalhos.

6- O Empreiteiro fica igualmente obrigado ao fornecimento da água para eventuais ensaios, sujeito a aprovação prévia do Dono Da Obra ou da Fiscalização.

**Cláusula 10.ª**
**Vedação do Local da Obra**

1- O Empreiteiro deverá estabelecer, por sua conta, uma vedação do estaleiro e da obra, destinada a impedir o acesso de estranhos.

2- As vedações poderão ter caráter definitivo (entendendo-se por caráter definitivo quando tais vedações permanecerem no local por todo o tempo de execução da obra) e caráter provisório, nomeadamente em valas. O tipo e características das vedações serão os adequados aos locais da sua instalação e às condições de execução dos trabalhos.

3- Competirá ao Diretor de Fiscalização da Obra aprovar os locais a isolar, o tipo de vedação e a ocasião da sua desmontagem.

4- Quando o Diretor de Fiscalização da Obra o determinar, o Empreiteiro, sob seu encargo, deverá garantir um serviço de vigilância que impeça a entrada de estranhos, quer de dia, quer de noite, e a danificação dos trabalhos ou a remoção de materiais, mesmo os provenientes de demolições.

5- No final dos trabalhos a vedação provisória e definitiva será removida, salvo se for prevista a sua manutenção até à conclusão de eventuais trabalhos complementares. O Empreiteiro suportará integralmente os encargos de remoção.

**Cláusula 11.ª**
**Acessos Provisórios e Definitivos**

1- O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios ao estaleiro e aos locais de trabalho, garantindo a segurança de pessoas e salvaguardando danos ou transtornos às populações e edificações vizinhas.

2- Os acessos definitivos só poderão ser utilizados após autorização do Dono da Obra.

3- No caso de serem construídos acessos provisórios ou serem utilizados acessos definitivos, deverá o Empreiteiro proceder à reposição das condições iniciais após a conclusão dos trabalhos.

4- Compete ainda ao Empreiteiro o restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos previstos no Contrato.

**Cláusula 12.ª**
**Equipamento**

1- Constitui encargo do Empreiteiro, o fornecimento e utilização das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas, andaimes e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.

2- Previamente à entrada de todos os equipamentos em obra (incluindo equipamentos de subempreiteiros e prestadores de serviços do Empreiteiro), o Diretor de Fiscalização da Obra verificará se estão assegurados os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os relativos a máquinas (explicitados no Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho, relativo às regras para a colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e dos componentes de segurança colocados no mercado isoladamente; no Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, relativo às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho, e no Decreto-

Lei n.º 201/2006, de 8 de novembro, relativo ao ruído de equipamentos de utilização no exterior).

**Cláusula 13.ª**
**Armazéns**

O Empreiteiro deverá tomar os cuidados necessários para que os materiais e elementos de construção bem como os equipamentos sejam devidamente acondicionados e protegidos contra as intempéries, humidades do solo ou outras ações externas, sujeitando-se, caso contrário, a que os mesmos sejam rejeitados. Se entender necessário, o Empreiteiro deverá construir edifícios fechados e destinados a armazéns, sendo o respetivo custo de sua inteira responsabilidade. No caso do armazenamento de produtos químicos ou resíduos, este armazém deverá ser um local coberto, arejado, impermeabilizado e com dispositivos de segurança ambiental, sendo que os materiais devem ser armazenados de acordo com as suas compatibilidades químicas.

**Cláusula 14.ª**
**Instalações Sanitárias**

1- O Empreiteiro deverá construir, dentro dos limites da obra, instalações sanitárias adequadas destinadas ao pessoal.

2- O Empreiteiro é responsável por manter todas as instalações sanitárias em boas condições de serviço, devendo as mesmas ser abastecidas de água e servidas de esgoto satisfazendo os regulamentos em vigor.

3- O Empreiteiro é responsável pela recolha e transporte a destino final dos efluentes das instalações sanitárias.

**Cláusula 15.ª**
**Montagem de sinalizações e painéis publicitários**

1- O Empreiteiro é responsável pelo licenciamento, pela execução e pela instalação de painéis publicitários assim como da sinalização necessária à circulação de pessoas e viaturas impostas pela Fiscalização ou pelas entidades envolvidas e com jurisdição no local.

2- A Fiscalização poderá exigir que sejam submetidas à sua aprovação a sinalização a colocar no Estaleiro e na Obra, excetuando a identificação pública nos termos legais. Neste caso o Empreiteiro deverá fornecer à Fiscalização cópia do pedido e da autorização à entidade respetiva.

3- Todos os painéis e sinalização atrás referidos deverão ser removidos e transportados pelo Empreiteiro no fim da obra, correndo por sua conta os respetivos encargos. Excetuam-se da obrigação antecedente os painéis publicitários e demais medidas de informação e publicidade cuja manutenção seja obrigatória nos termos da Legislação Comunitária em vigor, em função dos apoios concedidos para o lançamento e execução da Obra.

4- A afixação pelo Empreiteiro de publicidade no local dos trabalhos depende de autorização do Dono da Obra.

**Cláusula 16.ª**
**Demolições**

1- Consideram-se incluídas no preço da Empreitada, as demolições que se revelarem necessárias, quer se encontrem previstas ou não neste Caderno de Encargos.

2- Os trabalhos de demolição referidos no número anterior compreendem a demolição das construções cuja existência seja evidente e que ocupem locais de implantação da obra, salvo indicação em contrário deste Caderno de Encargos, bem como a remoção dos resíduos resultantes para destino final licenciado, de acordo com o previsto no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.

**Cláusula 17.ª**
**Remoção de Vegetação**

1- Consideram-se incluídos no preço da Empreitada os trabalhos necessários aos desenraizamentos, à desmatação e ao arranque de árvores existentes na área de implantação da obra, devendo os desenraizamentos ser suficientemente profundos para garantirem a completa extinção das plantas.

2- Compete ainda ao Empreiteiro a remoção dos resíduos resultantes para destino final licenciado, de acordo com o previsto no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, bem como a regularização final do terreno.

**Cláusula 18.ª**
**Implantação e Piquetagem**

1- O trabalho de implantação e piquetagem considera-se incluído no preço da Empreitada e será efetuado pelo Empreiteiro, a partir das cotas, dos alinhamentos e das referências fornecidas pelo Dono da Obra.

2- O Empreiteiro deverá examinar no terreno as marcas fornecidas pelo Dono da Obra ou pela Fiscalização, apresentando, se for caso disso, no prazo de 5 (cinco) dias, as

reclamações relativas às deficiências que eventualmente encontre e que serão objeto de verificação local pela Fiscalização, na presença do Empreiteiro.

3- Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o Empreiteiro informará desse facto, por escrito, a Fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua retificação, na presença do Empreiteiro.

4- O Empreiteiro obriga-se a conservar as marcas ou referências e a recolocá-las, à sua custa, em condições idênticas, quer na localização definitiva quer num outro ponto, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de ter avisado a fiscalização e de esta haver concordado com a modificação da piquetagem.

5- O Empreiteiro é ainda obrigado a conservar todas as marcas ou referências visíveis existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da Fiscalização.

**Cláusula 19.ª**
**Condicionamentos**

1- O Empreiteiro terá em consideração condicionamentos, instruções ou indicações que eventualmente venham a ser definidos pelas autoridades competentes no que se relaciona à área da sua jurisdição, e que estejam incluídos na área da obra.

2- Antes do início dos trabalhos o Empreiteiro deverá:

a) Informar-se na(s) Câmara(s) Municipal(ais), nos operadores de serviços e nas entidades que a(s) Câmara(s) indique(m), da existência dos diversos tipos de infraestrutura na área dos trabalhos, por forma a compatibilizar os planos de execução dos trabalhos que deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização;

b) Acordar com a(s) Câmara(s) Municipal(ais) e com as Juntas de Freguesia envolvidas:

- A localização e a área do(s) estaleiro(s);
- O controlo do tráfego no local dos trabalhos.

c) Cumprir o disposto no Decreto Regulamentar 22-A/98 de 1 de outubro;

d) Submeter à aprovação do Dono da Obra o projeto ou estudo do estaleiro e das instalações provisórias;

e) Definir as eventuais manchas de empréstimo, que, em qualquer situação, serão da sua única e exclusiva responsabilidade, devendo para tal requerer autorização

3- São da exclusiva responsabilidade do Empreiteiro os procedimentos relativos aos pedidos e à obtenção das licenças necessárias à execução da obra, em nome e representação do Dono da Obra, junto das entidades intervenientes (EP, operadores de serviços públicos, Câmaras Municipais e outros).

**Cláusula 20.ª**
**Plano de trabalhos ajustado e plano de pagamentos**

1- No prazo de 10 (dez) dias a contar da data da notificação do plano final de consignação, deve o Empreiteiro apresentar, nos termos e para os efeitos do artigo 361.º do CCP, o plano de trabalhos ajustado e o respetivo plano de pagamentos, observando na sua elaboração a metodologia fixada no presente Caderno de Encargos.

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

3- O plano de trabalhos ajustado deve, nomeadamente:

a) Definir com precisão os momentos de início e de conclusão da empreitada, bem como a sequência, o escalonamento no tempo, o intervalo e o ritmo de execução das diversas espécies de trabalho, distinguindo as fases que porventura se considerem vinculativas e a unidade de tempo que serve de base à programação;

b) Indicar as quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra necessária, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;

c) Indicar as quantidades e a natureza do equipamento necessário, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;

d) Especificar quaisquer outros recursos, exigidos ou não no presente Caderno de Encargos, que serão mobilizados para a realização da obra.

4- O plano de pagamentos deve conter a previsão, quantificada e escalonada no tempo, do valor dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro, na periodicidade definida para os pagamentos a efetuar pelo Dono da Obra, de acordo com o plano de trabalhos ajustado.

5- A estrutura de custo do Plano de Pagamentos a apresentar pelo Empreiteiro deve conter, no mínimo, as seguintes rubricas:

| CD<br><br>CUSTO DIRETO | | | Custos Estaleiro | CI<br><br>CUSTO INDIRETO | | Margem |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MO<br><br>Mão-de-obra | MQ<br><br>Máquinas/equipamentos | MT<br><br>Materiais | CE<br><br>Custos indiretos, mas exclusivamente afetos à obra em causa. | EE<br><br>Encargos Estrutura | EI<br><br>Encargos industriais | M |

**Cláusula 21.ª**
**Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos**

1- O Dono da Obra pode modificar em qualquer momento o plano de trabalhos em vigor por razões de interesse público.

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

3- Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a facto imputável ao Empreiteiro, deve este apresentar ao Dono da Obra um plano de trabalhos modificado.

4- Sem prejuízo do disposto no número anterior, em caso de desvio do plano de trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respetivos prazos parcelares, o Dono da Obra pode notificar o Empreiteiro para apresentar, no prazo de 10 (dez) dias, um plano de trabalhos modificado, adotando as medidas de correção que sejam necessárias à recuperação do atraso verificado.

5- Sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 373.º do CCP, o Dono da Obra pronuncia-se sobre as alterações propostas pelo Empreiteiro ao abrigo dos números 3 e 4 da presente cláusula no prazo de 10 (dez) dias, equivalendo a falta de pronúncia a aceitação do novo plano.

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

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

8- A estrutura de custo do Plano de Pagamentos a apresentar pelo Empreiteiro deve conter, no mínimo, as seguintes rubricas:

| **CD**<br><br>**CUSTO DIRETO** | | | **Custos Estaleiro** | **CI**<br><br>**CUSTO INDIRETO** | | **Margem** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MO<br><br>Mão-de-obra | MQ<br><br>Máquinas/equipamentos | MT<br><br>Materiais | CE<br><br>Custos indiretos, mas exclusivamente afetos à obra em causa. | EE<br><br>Encargos Estrutura | EI<br><br>Encargos industriais | M |

## SECÇÃO III
## Prazos de execução

### Cláusula 22.ª
### Prazo de execução da empreitada

1- O prazo máximo total para a execução de empreitada é de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias, incluindo sábados, domingos e feriados.

2- O Empreiteiro obriga-se a:

a) Iniciar a execução da obra na data da conclusão da consignação total ou da primeira consignação parcial ou ainda da data em que o Dono da Obra comunique ao Empreiteiro a aprovação do Plano se Segurança e Saúde (para a fase obra), caso esta última data seja posterior, sem prejuízo do plano de trabalhos aprovado;

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

c) Concluir a execução da obra e, solicitar a realização de vistoria da obra para efeitos da sua receção provisória, no prazo contratual, a contar da data da sua consignação ou da data em que o Dono da Obra comunique ao Empreiteiro a aprovação do Plano de Segurança e Saúde (para a fase obra), caso esta última data seja posterior.

3- No caso de se verificarem atrasos injustificados na execução de trabalhos em relação ao plano de trabalhos em vigor que sejam imputáveis ao Empreiteiro, este é obrigado, a expensas suas, a tomar todas as medidas de reforço de meios de ação e de

reorganização da obra necessárias à recuperação dos atrasos e ao cumprimento do prazo de execução.

4- Quando o Empreiteiro, por sua iniciativa, proceda à execução de trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos, sem que tal se encontre previsto no Caderno de Encargos ou resulte de caso de força maior, pode o Dono da Obra exigir-lhe o pagamento dos acréscimos de custos das horas suplementares de serviço a prestar pelos representantes da Fiscalização.

5- Em nenhum caso serão atribuídos prémios ao Empreiteiro.

6- Se houver lugar à execução de trabalhos complementares cuja execução prejudique o normal desenvolvimento do plano de trabalhos e desde que o Empreiteiro o requeira, o prazo para a conclusão da obra será prorrogado nos seguintes termos:

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

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

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

8 - Sempre que ocorra suspensão dos trabalhos não imputável ao Empreiteiro, considerar-se-ão automaticamente prorrogados, por período igual ao da suspensão, o prazo global de execução da obra e os prazos parciais que, previstos no plano de trabalhos em vigor, sejam afetados por essa suspensão, sempre que tal não implique a violação do disposto no número 1 antecedente da presente cláusula.

9 - Caso o Empreiteiro proponha alterações ao projeto que dependam da aprovação por entidades oficiais, essas alterações só darão direito a eventual prorrogação de prazo se, simultaneamente com a sua proposta de alterações o Empreiteiro alertar o Dono da Obra das implicações que tais alterações possam vir a ter e estes as aceite expressamente, acrescido do prazo estritamente necessário à organização de meio e execução de trabalhos preparatórios ou acessórios com vista ao recomeço da execução.

10 - Em conformidade com o estabelecido no CCP e mediante requerimento do Empreiteiro, devidamente fundamentado, poderá o Dono de Obra, conceder prorrogação do prazo global ou dos prazos parciais de execução da empreitada.

11 - O requerimento previsto na cláusula anterior deverá ser acompanhado dos novos planos de trabalho e de pagamentos, com indicação, em pormenor, das quantidades de mão-de-obra e de equipamento necessário ao seu cumprimento e, bem assim, de quaisquer outras medidas que para o efeito o Empreiteiro se proponha a adotar.

12 - Os pedidos de prorrogação deverão ser apresentados até 20 (vinte) dias antes do termo do prazo cuja prorrogação é solicitada, a não ser que os factos em que se baseiam hajam ocorrido posteriormente.

**Cláusula 23.ª**
**Cumprimento do plano de trabalhos**

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

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

3- No caso de o Empreiteiro retardar injustificadamente a execução dos trabalhos previstos no plano em vigor, de modo a pôr em risco a conclusão da obra dentro do prazo contratual, é aplicável o disposto no n.º 4 da cláusula 20.ª, sem prejuízo de eventuais penalidades.

4- O Empreiteiro informará a Fiscalização com uma periodicidade quinzenal dos desvios referidos no nº 1.

5- Em caso de desvio do Plano de Trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respetivos prazos parcelares, o Dono da Obra pode notificar o Empreiteiro para apresentar no prazo de 10 (dez) dias um plano de trabalhos modificado adotando, a suas exclusivas expensas, as medidas de correção que sejam necessárias à recuperação do atraso verificado.

6- Realizada a notificação prevista no número anterior, se o Empreiteiro não apresentar um Plano de Trabalhos Modificado em moldes considerados adequados pelo Dono da Obra, este pode elaborar novo Plano de Trabalhos, acompanhado de uma memória justificativa da sua viabilidade, devendo notificá-lo ao Empreiteiro.

7- Caso se verifiquem novos desvios, seja relativamente ao Plano de Trabalhos Modificado pelo Empreiteiro ou ao Plano de Trabalhos Modificado pelo Dono da Obra nos termos do disposto no número anterior, este pode tomar a posse administrativa da obra, bem como dos bens móveis e imóveis à mesma afetos, e executar a obra, diretamente ou por intermédio de terceiro, nos termos previstos nos n.ºs 2 a 4 do artigo 325º do CCP, procedendo aos inventários, medições e avaliações necessários.

8- Sem prejuízo do disposto nos números anteriores, o Empreiteiro é responsável perante o Dono da Obra ou perante terceiros pelos danos decorrentes do desvio injustificado do Plano de Trabalhos, quer no que respeita ao conteúdo da respetiva prestação quer no que respeita ao Prazo de Execução da Obra.

**Cláusula 24.ª**
**Multas por violação dos prazos contratuais**

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

2- No caso de incumprimento de prazos parciais vinculativos de execução da obra por facto imputável ao Empreiteiro, é aplicável o disposto no n.º 1, sendo o montante da sanção contratual aí prevista reduzido a metade.

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

4- O Dono da Obra pode compensar os pagamentos devidos ao abrigo do Contrato com as sanções pecuniárias devidas nos termos da presente Cláusula.

**Cláusula 25.ª**
**Atos e direitos de terceiros**

1- Sempre que o Empreiteiro sofra atrasos na execução da obra em virtude de qualquer facto imputável a terceiros, deve, no prazo de 5 (cinco) dias a contar da data em que tome conhecimento da ocorrência, informar, por escrito, o Diretor de Fiscalização da obra, a fim de o Dono da Obra ficar habilitado a tomar as providências necessárias para diminuir ou recuperar tais atrasos.

2- No caso de os trabalhos a executar pelo Empreiteiro serem suscetíveis de provocar prejuízos ou perturbações a um serviço de utilidade pública, o Empreiteiro, se disso tiver

ou dever ter conhecimento, comunica, antes do início dos trabalhos em causa, ou no decorrer destes, esse facto ao Diretor de Fiscalização da obra para que este possa tomar as providências que julgue necessárias perante a entidade concessionária ou exploradora daquele serviço.

## SECÇÃO IV
## Condições de execução da empreitada

### Cláusula 26.ª
### Condições gerais de execução dos trabalhos

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

2- O Empreiteiro pode propor ao Dono da Obra, mediante prévia consulta ao autor do projeto, a substituição dos métodos e técnicas de construção ou dos materiais previstos no presente Caderno de Encargos e no projeto por outros que considere mais adequados, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.

### Cláusula 27ª
### Especificações dos materiais e elementos de construção

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

2- Sempre que o projeto e os restantes documentos contratuais não fixem as respetivas características, o Empreiteiro não poderá empregar materiais ou elementos de construção que não correspondam às características da obra ou que sejam de qualidade inferior aos usualmente empregues em obras que se destinem a idêntica utilização.

3- No caso de dúvida quanto aos materiais e elementos de construção a empregar nos termos dos números anteriores, devem observar-se as normas portuguesas em vigor, desde que compatíveis com o direito comunitário, ou, na falta desta, as normas utilizadas na União Europeia.

4- Sem prejuízo do disposto nos artigos 50.º e 378.º do CCP quando aplicáveis, nos casos previstos nos números 2 e 3 desta cláusula, ou sempre que o Empreiteiro entenda que

as características dos materiais e elementos de construção fixadas no projeto ou nos restantes documentos contratuais não são tecnicamente aconselháveis ou as mais convenientes, o Empreiteiro comunicará o facto ao Dono da Obra e apresentará uma proposta de alteração fundamentada e acompanhada com todos os elementos técnicos necessários para a aplicação dos novos materiais e elementos de construção e para a execução dos trabalhos correspondentes, bem como da alteração de preços a que a aplicação daqueles materiais e elementos de construção possa dar lugar.

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

6- Se o Dono da Obra, no prazo de 15 (quinze) dias, não se pronunciar sobre a proposta e não determinar a suspensão dos respetivos trabalhos, o Empreiteiro utilizará os materiais e elementos de construção previstos no projeto e nos restantes documentos contratuais.

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

8- Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob sua responsabilidade e encargo, e ficam sujeitos à aprovação da fiscalização.

9- O facto de a fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comporta na obra onde for aplicado.

10- O Empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à fiscalização amostras dos materiais a empregar, acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratório oficial, quando tal lhe for exigido, os quais, depois de aprovados, servirão de padrão, observando-se os casos particulares estabelecidos no presente documento.

11- A apresentação das amostras deverá ter lugar, durante os períodos de preparação e planeamento da obra e, em qualquer caso, de modo que as diligências de aprovação não prejudiquem o cumprimento do plano de trabalhos e, no limite, até 20 (vinte) dias antes da entrada do material ou dos elementos em obra.

12- Todos os ensaios constituem encargo do Empreiteiro.

13- A fiscalização reserva-se o direito de, durante a execução dos trabalhos, e sempre que o entenda, tomar novas amostras e mandar proceder por conta do Empreiteiro, às análises, ensaios e provas e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se se mantêm as características estabelecidas.

14- No caso dos resultados dos ensaios referidos no número anterior se mostrarem insatisfatórios e as deficiências encontradas foram da responsabilidade do Empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquelas deficiências ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do Dono da Obra.

15- As amostras serão sempre tomadas em triplicado e conterão as indicações necessárias à sua identificação.

16- Todos os materiais serão ensaiados antes do seu emprego, salvo acordo expresso da fiscalização. Dum modo geral, todos os ensaios serão efetuados a cargo e diligência do Empreiteiro (ou na sua falta, por ordem da fiscalização), num laboratório escolhido pelo Empreiteiro e aceite pela fiscalização.

17- Os materiais rejeitados pela fiscalização serão prontamente removidos do estaleiro pelo Empreiteiro, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.

18- Serão da conta do Empreiteiro as perdas de materiais no transporte, armazenamento e aplicação.

19- Serão da responsabilidade do Empreiteiro os encargos resultantes das operações de carga, descarga e transporte de materiais e elementos de construção. Os materiais ou elementos, deteriorados durante estas operações, serão rejeitados.

20- A aplicação de quaisquer materiais/elementos de construção/equipamentos em contacto com água para consumo humano não poderá provocar alterações que impliquem a redução do nível de proteção da saúde humana conforme previsto no Decreto-Lei n.º 306/2007 que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano;

21- Se aplicável, os motores a empregar devem cumprir os requisitos definidos no Regulamento n.º 640/2009 da Comissão, de 22 de julho de 2009.

**Cláusula 28.ª**

**Materiais e elementos de construção pertencentes ao Dono da Obra**

1- Se o Dono da Obra, mediante prévia consulta ao autor do projeto, entender conveniente empregar na mesma materiais ou elementos de construção que lhe pertençam ou

provenientes de outras obras ou demolições, o Empreiteiro será obrigado a fazê-lo, descontando-se, se for caso disso, no preço da empreitada o respetivo custo ou retificando-se o preço dos trabalhos em que aqueles forem aplicados.

2- O disposto no número anterior não será aplicável se o Empreiteiro demonstrar já haver adquirido os materiais necessários para a execução dos trabalhos ou na medida em que o tiver feito.

**Cláusula 29.ª**
**Aprovação de materiais e elementos de construção**

1- Sempre que deva ser verificada a conformidade das características dos materiais e elementos de construção a aplicar com as estabelecidas no projeto e nos restantes documentos contratuais, o Empreiteiro submetê-los-á à aprovação do Dono da Obra.

2- Em qualquer momento poderá o Empreiteiro solicitar a referida aprovação, considerando-se a mesma concedida se o Dono da Obra não se pronunciar nos 15 (quinze) dias subsequentes, exceto no caso de serem exigidos ensaios que impliquem o alargamento deste prazo, devendo, no entanto, tal facto ser comunicado, no mesmo período de tempo, pelo Dono da Obra ao Empreiteiro.

3- O Empreiteiro é obrigado a fornecer ao Dono da Obra as amostras de materiais e elementos de construção que este lhe solicitar.

4- A colheita e remessa das amostras deverão ser feitas de acordo com as normas oficiais em vigor ou outras que sejam contratualmente impostas.

5- Sempre que se considerar obrigatória e conveniente a apresentação, pelo Empreiteiro, de documento ao Dono da Obra para aprovação, o processo desenvolver-se-á conforme as alíneas seguintes:

a) Dos documentos apresentados, uma das cópias será devolvida ao Empreiteiro devidamente carimbada consoante a respetiva apreciação e conforme se descreve:

- Aprovado: se o documento for considerado bom para execução.

- Aprovado sob condição: se o documento for considerado bom para execução na condição de serem respeitadas as anotações a vermelho.

- Não aprovado: se o documento for considerado impróprio para execução

b) Os documentos carimbados “Aprovado sob condição” e “Não aprovado” deverão ser de novo submetidos à aprovação do Dono de Obra depois de terem sido devidamente corrigidos.

c) Após a sua aprovação os documentos não podem ser alterados sem o acordo de ambas as partes.

6- A aprovação por parte do Dono de Obra da documentação técnica referente ao fornecimento, não exonera o Empreiteiro da sua responsabilidade no cumprimento do presente caderno de encargos.

7- Serão da responsabilidade do Empreiteiro todos os atrasos decorrentes da apresentação de documentação deficiente.

**Cláusula 30.ª**
**Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção**

1- Se for negada a aprovação dos materiais e elementos de construção e o Empreiteiro entender que a mesma devia ter sido concedida pelo facto de estes satisfazerem as condições contratualmente estabelecidas, este poderá pedir a imediata colheita de amostras e apresentar ao Dono da Obra reclamação fundamentada no prazo de 10 (dez) dias.

2- A reclamação considera-se deferida se o Dono da Obra não notificar o Empreiteiro da respetiva decisão nos 15 (quinze) dias subsequentes à sua apresentação, exceto no caso de serem exigidos novos ensaios que impliquem o alargamento deste prazo, devendo tal facto ser comunicado, no mesmo prazo, pelo Dono da Obra ao Empreiteiro.

3- Os encargos com os novos ensaios a que a reclamação do Empreiteiro dê origem serão suportados pela parte que decair.

**Cláusula 31.ª**
**Efeitos da aprovação dos materiais e elementos de construção**

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

2- No ato de aprovação dos materiais e elementos de construção poderá o Empreiteiro exigir que se colham amostras de qualquer deles.

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

**Cláusula 32.ª**
**Aplicação dos materiais e elementos de construção**

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

**Cláusula 33.ª**
**Substituição de materiais e elementos de construção**

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

a) Sejam diferentes dos aprovados;

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

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

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

**Cláusula 34.ª**
**Depósito de materiais e elementos de construção não destinados à obra**

O Empreiteiro não poderá depositar nos estaleiros, sem autorização do Dono da Obra, materiais e elementos de construção que não se destinem à execução dos trabalhos da empreitada.

**Cláusula 35.ª**
**Trabalhos complementares**

1- O empreiteiro tem obrigação de executar os trabalhos complementares, desde que lhe sejam ordenados por escrito pelo Dono da Obra, de acordo com o disposto no nº 1 do artigo 371.º, sem prejuízo no n.º 2 do mesmo artigo.

2- Quando os trabalhos complementares resultem de circunstâncias não previstas, pode o Dono da Obra ordenar a sua execução ao empreiteiro desde que, de forma cumulativa:

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

b) O preço desses trabalhos, incluindo o de anteriores trabalhos complementares igualmente decorrentes de circunstâncias não previstas, não exceda 10% do preço contratual; e

c) O somatório do preço contratual com o preço atribuído aos trabalhos complementares não exceda os limites previstos na alínea d) do artigo 19.º do CCP, quando o procedimento adotado tenha sido o ajuste direto, na alínea c) do mesmo artigo quando o procedimento tenha sido o da consulta prévia ou na alínea b) do artigo 19.º do mesmo diploma quando o procedimento adotado tenha sido o concurso público ou o concurso limitado por prévia qualificação sem publicação do respetivo anúncio no Jornal Oficial da União Europeia;

3- Quando os trabalhos complementares resultem de circunstâncias imprevisíveis ou que uma entidade adjudicante diligente não pudesse ter previsto, pode a Câmara Municipal de Palmela ordenar a sua execução desde que, de forma cumulativa:

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

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

**Cláusula 36.ª**
**Responsabilidade pelos trabalhos complementares**

1- A Câmara Municipal de Palmela é responsável pelo pagamento dos trabalhos complementares cuja execução ordene ao empreiteiro.

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

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

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

**Cláusula 37.ª**
**Alterações ao projeto propostas pelo Empreiteiro**

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

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

3 - Não podem ser executados quaisquer trabalhos nos termos das alterações ao projeto propostas pelo Empreiteiro sem que estas tenham sido expressamente aceites pelo Dono da Obra e apreciadas pelo autor do projeto de execução no âmbito da assistência técnica que a este compete.

4 - Se da alteração aprovada resultar economia, sem decréscimo da utilidade, duração e solidez da obra, o Empreiteiro terá direito a metade do respetivo valor.

**Cláusula 38.ª**
**Menções obrigatórias no local dos trabalhos**

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

2- O Empreiteiro deve ter patente no local da obra, em bom estado de conservação, o livro de registo da obra e um exemplar do projeto, do Caderno de Encargos, do clausulado

contratual e dos demais documentos a respeitar na execução da empreitada, com as alterações que neles hajam sido introduzidas.

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

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

5- O Empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, incluindo as normas especiais relativas ao trabalho prestado por cidadãos estrangeiros, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.

**Cláusula 39.ª**
**Medições**

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

2- As medições são efetuadas, mensalmente.

3- Feita a medição, elabora-se a respetiva conta corrente no prazo de 6 (seis) dias, com especificação das quantidades de trabalhos apuradas, dos respetivos preços unitários, do total creditado, dos descontos a efetuar e do saldo a pagar a este.

4- A conta corrente e os demais documentos que constituem a situação de trabalhos devem ser verificados e assinados pelo Empreiteiro, ficando um duplicado na posse deste.

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

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

b) As normas definidas no Caderno de Encargos e no projeto de execução;

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

d) Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o Dono da Obra e o Empreiteiro.

**Cláusula 40.ª**

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

1- Correm inteiramente por conta do Empreiteiro os encargos e responsabilidades decorrentes da utilização na execução da empreitada de materiais, de elementos de construção ou de processos de construção a que respeitem quaisquer patentes, licenças, marcas, desenhos registados e outros direitos de propriedade industrial.

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

**Cláusula 41.ª**

**Execução simultânea de outros trabalhos no local da obra**

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

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

3- Quando o Empreiteiro considere que a normal execução da empreitada está a ser impedida ou a sofrer atrasos em virtude da realização simultânea dos trabalhos previstos no n.º 1, deve apresentar a sua reclamação no prazo de 5 (cinco) dias a contar da data da ocorrência, a fim de serem adotadas as providências adequadas à diminuição ou eliminação dos prejuízos resultantes da realização daqueles trabalhos.

4- A coordenação das atividades do Empreiteiro necessárias à execução da Empreitada com as de outros contratados do Dono da Obra e com quaisquer entidades estranhas ao Contrato com quem haja necessidade de tratar é da competência do Dono da Obra ou da entidade designada por este para desempenhar a função.

5- Esta coordenação geral atribuída ao Dono da Obra não isenta o Empreiteiro das suas obrigações contratuais.

6- A preparação, o planeamento e a coordenação das diferentes Empreitadas pelo Dono da Obra deve abranger a avaliação dos riscos profissionais decorrentes da execução, em simultâneo, de várias Empreitadas na mesma obra, bem como a previsão dos meios

adequados à prevenção de acidentes relativamente aos trabalhadores e ao público em geral.

7- Sempre que o Empreiteiro tiver entrado em contacto com outros contratados do Dono da Obra para tratar de assuntos relativos à boa execução da Empreitada, obriga-se a enviar ao Dono da Obra cópias dos relatórios dos referidos contactos e da correspondência trocada no seguimento dos mesmos; as decisões tomadas durante tais contactos só produzirão efeitos para com o Dono da Obra após a sua aprovação por escrito.

8- Se no seguimento dos contactos referidos na cláusula anterior surgirem diferendos ou dificuldades, o Empreiteiro dará de imediato e por escrito conhecimento ao Dono da Obra.

9- O Empreiteiro deverá facultar o acesso ao local da obra de quaisquer entidades autorizadas pelo Dono da Obra como sejam autarquias, operadores de serviços ou outras, as quais poderão vir a realizar trabalhos seus, compatibilizando ambas as Empreitadas. Nesse caso, o Diretor de Fiscalização da Obra comunicará, com um mínimo de 5 dias de antecedência quais os trabalhos que virão a ser realizados, com indicação pormenorizada das áreas de intervenção e obras a executar, as quais serão executadas em articulação com o Diretor da Fiscalização da Obra de modo a evitar atrasos e outros prejuízos.

## SECÇÃO V
## Pessoal

### Cláusula 42.ª
### Obrigações gerais

1- São da exclusiva responsabilidade do Empreiteiro as obrigações relativas ao pessoal empregado na execução da empreitada, à sua aptidão profissional e à sua disciplina.

2- O Empreiteiro deve manter a boa ordem no local dos trabalhos, devendo retirar do local dos trabalhos, por sua iniciativa ou imediatamente após ordem do Dono da Obra, o pessoal que haja tido comportamento perturbador dos trabalhos, designadamente por menor probidade no desempenho dos respetivos deveres, por indisciplina ou por desrespeito de representantes ou agentes do Dono da Obra, do Empreiteiro, dos subempreiteiros ou de terceiros, sem que daí advenha qualquer tipo de penalizações para o Dono da Obra.

3- A ordem referida no número anterior deve ser fundamentada por escrito quando o Empreiteiro o exija, mas sem prejuízo da imediata suspensão do pessoal.

4- As quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra aplicada na empreitada devem estar de acordo com as necessidades dos trabalhos, tendo em conta o respetivo plano.

5- O Empreiteiro não poderá recorrer, de forma direta ou indireta, a atividades que utilizem o trabalho de pessoas com idade inferior a 18 (dezoito) anos.

6- Os salários mínimos a pagar a todo o pessoal empregado na obra, incluindo o de quaisquer subempreiteiros, serão os que resultarem do disposto na legislação em vigor.

7- A tabela de salários mínimos a que o Empreiteiro se encontra sujeito deverá estar afixada, por forma bem visível, no local da obra.

8- Em caso de atraso do Empreiteiro no pagamento dos salários aos seus trabalhadores, o Dono da Obra poderá satisfazer os que se encontrarem comprovadamente em dívida, descontando nos primeiros pagamentos a efetuar ao Empreiteiro as somas despendidas para esse fim.

**Cláusula 43.ª**
**Horário de trabalho**

1- O Empreiteiro pode realizar trabalhos fora do horário normal de trabalho, em período noturno, ou por turnos, mediante a apresentação de uma licença de ruído, solicitada previamente à entidade competente, nos termos da legislação aplicável. O pedido de licença e custos de emissão serão da responsabilidade e encargo do Empreiteiro.

2- O Empreiteiro deverá informar o Diretor de Fiscalização da obra, por escrito e com antecedência suficiente a analisar casuisticamente, do conteúdo do programa de trabalhos e das respetivas alterações.

**Cláusula 44.ª**
**Segurança e saúde no trabalho**

1- O Empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, bem como a outras pessoas intervenientes temporária ou permanentemente no estaleiro da obra, incluindo fornecedores e visitantes autorizados, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.

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

3- No caso de negligência do Empreiteiro no cumprimento das obrigações estabelecidas nos números anteriores, o Coordenador de Segurança em Obra (CSO) da obra pode tomar, à custa daquele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do Empreiteiro.

4- Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o CSO o exija, o Empreiteiro apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, nos termos previstos no n.º 1 da cláusula 38.ª

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

6- O Empreiteiro é responsável pela coordenação da atividade dos subempreiteiros, tendo em conta a natureza das atividades que cada um desenvolve, devendo ser efetuada uma cooperação adequada no sentido da proteção da segurança e saúde, atendendo ao disposto na Lei nº102/2009, de 10 de setembro.

7- O Empreiteiro, até 10 (dez) dias antes de iniciada qualquer atividade relevante na obra, deverá enviar ao CSO, para aprovação, todos os elementos referentes à documentação exigível em matéria de segurança e saúde, nomeadamente, os Procedimentos de Inspeção e Prevenção (PIP).

**Cláusula 45.ª**
**Proteção e Segurança**

1- Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de proteção e segurança especificados neste Caderno de Encargos, nomeadamente os referentes a construções e vegetação existentes nos locais destinados à execução dos trabalhos e os relativos a construções e instalações vizinhas destes locais. Constitui, ainda, encargo do Empreiteiro a proteção se necessário, recorrendo a entivações especiais, escoramentos ou outros meios adequados. Estes trabalhos não serão objeto de pagamento específico, considerando-se que os respetivos encargos estão contidos nos preços unitários da Empreitada.

2- Quando se verificar a necessidade de trabalhos de proteção não definidos no projeto ou neste Caderno de Encargos, o Empreiteiro avisará o CSO, propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afetados, até decisão daquele.

3- No caso a que se refere a cláusula anterior e estando envolvidos interesses de terceiros, o CSO procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas, a fim de decidir das medidas a tomar.

4- O Empreiteiro deverá tomar as providências usuais para evitar que as instalações e os trabalhos da Empreitada sejam danificados por inundações, ondas, tempestades ou outros fenómenos naturais.

5- Sem prejuízo do disposto na legislação em vigor, o Empreiteiro terá, ainda o dever de:

a) Informar todos os trabalhadores dos métodos de trabalho e dos riscos que podem ocorrer na obra, assim como das medidas de segurança a respeitar;

b) Instalar, no estaleiro, painéis com as medidas de segurança a respeitar;

c) Proteger os trabalhadores do ruído produzido no local dos trabalhos;

d) 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 retrorrefletor;

e) A sinalização temporária referida na alínea anterior deverá ser mantida em permanente funcionamento, incluindo em horário noturno, fins-de-semana e feriados;

f) Executar os trabalhos de forma a garantir convenientemente o tráfego, quer na faixa de rodagem, quer nos passeios, utilizando sinalização e as medidas de caráter 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 de proteção que a Fiscalização considere necessárias;

g) Instalar passadeiras provisórias sempre que as escavações impeçam ou dificultem a normal passagem do público; durante a noite as passadeiras deverão ser convenientemente iluminadas;

h) Isolar do público os trabalhos de escavação através de barreiras protetoras razoavelmente afastadas dos bordos; durante a noite deverão ser colocados sinais luminosos vermelhos ao longo dessas barreiras protetoras;

i) Proceder ao levantamento de pavimentos e à execução de escavações na via pública de forma a limitar a área necessária aos trabalhos e a não prejudicar o

tráfego; a programação dos trabalhos deve reduzir ao mínimo o tempo em que as escavações ficarão descobertas.

6- Se o CSO considerar, em qualquer momento, que a segurança não está suficientemente garantida, poderá determinar que se adotem as providências convenientes e impor até que isso seja satisfeito, a interrupção dos trabalhos.

7- O Empreiteiro obriga-se a proceder, por sua iniciativa ou de acordo com as orientações do CSO, ao levantamento de todas as situações em que a realização dos trabalhos poderá, de algum modo, vir a afetar terceiros, nomeadamente, nas instalações e construções existentes na área de influência dos trabalhos. Estes levantamentos poderão passar por inspeções a essas instalações e construções e colocação de testemunhos bem como a elaboração dos respetivos relatórios de situação.

**Cláusula 46ª**
**Plano de Segurança e Saúde e Compilação Técnica (CT)**

1 - O Empreiteiro compromete-se a apresentar o Plano de Segurança e Saúde – PSS da fase de obra, com base no PSS tipo apresentado em anexo ao Caderno de Encargos.

2 - Eventuais alterações ou substituições desses documentos de referência e legislação, que venham a ocorrer após o lançamento do concurso e durante a vigência do Contrato, determinam a adequação do PSS à nova situação no prazo máximo de um mês da ocorrência, sem prejuízo da aplicação da legislação alterada dever ser implementada nos prazos estabelecidos para entrada em vigor.

3 - No prazo de 10 (dez) dias após a assinatura do Contrato ou o que vier a ser definido pelo Dono da Obra ou Fiscalização, o Empreiteiro tem que entregar a Comunicação Prévia (CP) incluída no PSS, confirmando assim os nomes indicados na proposta para as posições de Diretor de Obra, de Representante do Empreiteiro e de Responsável pela Coordenação e Segurança em Obra. Caso venham a ser propostos outros nomes e até que estes sejam aprovados pelo Dono da Obra nos termos do presente Caderno de Encargos, considerar-se-á em efetivo exercício das funções as pessoas indicadas na proposta para essas posições.

4 - Para além do desenvolvimento e complemento do PSS da fase de projeto elaborado pelo Empreiteiro e aprovado pelo Dono da Obra, aquele deverá elaborar o PSS para a execução da obra em cumprimento e nos termos do número 2 do art.º 11 do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, tendo em conta o estabelecido no PSS da fase de projeto.

5 - Sem prejuízo das competências e responsabilidades atribuídas por lei, o Empreiteiro obriga-se a cumprir e a fazer cumprir pelos seus subcontratados e sucessiva cadeia de subcontratação, o estabelecido no PSS e na CT, e documentos complementares assim como atender e respeitar todas as indicações do CSO. Esses subcontratos deverão incluir, nomeadamente e nas partes que lhes dizem respeito que deverão ser especificadas, cláusulas relativas ao PSS, à CT, ao presente Caderno de Encargos e restantes peças do Programa do Procedimento. O Empreiteiro deverá também apresentar uma lista dos trabalhos ou grupo de trabalhos que prevê subcontratar, com indicação dos alvarás e autorizações a exigir em cada caso, juntando o modelo de subcontrato a estabelecer, sublinhando neste as cláusulas especificamente relacionadas direta ou indiretamente com a segurança e saúde no trabalho, tendo em conta o especificado sobre esta matéria no Caderno de Encargos.

6 - É responsabilidade do Empreiteiro manter em permanência no estaleiro da obra, em bom estado de organização e arrumação, os originais de todos os documentos do âmbito do PSS.

7 - O Dono da Obra, o CSO e a Fiscalização têm, em qualquer momento, direito de acesso a toda a documentação e registos do PSS, podendo solicitar cópias dessa documentação e registos, no todo ou em partes, em suporte de papel e/ou informático. A documentação solicitada deve ser fornecida, sempre que possível, no momento do pedido, ou no prazo máximo de 1 (uma) semana caso se trate de volumes de informação que exijam mais tempo.

8 - O Empreiteiro deverá manter em funções o Técnico da área de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) aceite pelo Dono da Obra, o qual será responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de Segurança e Saúde no Trabalho. O Empreiteiro não poderá substituir esse Técnico, sem o consentimento expresso do Dono da Obra e aprovação de novo elemento. O Dono da Obra poderá em qualquer momento determinar a substituição do Técnico de SST, nomeadamente, se verificar que não possui experiência para a função, revelar falta de dedicação e/ou empenho, ou por qualquer outra circunstância justificada.

9 - O Empreiteiro obriga-se a empregar todos os meios materiais e humanos necessários para uma efetiva e correta implementação do preconizado no PSS em vigor em qualquer momento da vigência do Contrato, considerando-se estes custos para todos os efeitos incluídos no preço da proposta.

10 - O Dono da Obra ou o CSO poderá, a expensas do Empreiteiro, exigir a aplicação de qualquer equipamento de proteção coletiva ou individual que se revele necessário para a melhoria da segurança e saúde no trabalho.

11 - O Empreiteiro obriga-se a proceder, por sua iniciativa ou de acordo com as orientações do Dono da Obra ou do CSO, ao levantamento de todas as situações em que a realização dos trabalhos poderá de algum modo vir a afetar terceiros, nomeadamente, nas instalações e estruturas existentes na área de influência dos trabalhos. Estes levantamentos poderão passar por inspeções a essas instalações e construções e colocação de testemunhos bem como a elaboração dos respetivos relatórios de situação e de seguimento.

12 - O Dono da Obra ou o CSO reserva-se o direito de participar em qualquer das fases de implementação do PSS por si consideradas relevantes.

13 - O Dono da Obra e/ou o CSO e/ ou a Fiscalização, ou as entidades por elas indicadas, podem proceder a auditorias à obra ou ao Empreiteiro no âmbito da Segurança e Saúde no Trabalho em qualquer momento a partir de 22 (vinte e dois) dias após a consignação da obra. Essas auditorias serão previamente comunicadas ao Empreiteiro, que se obriga a disponibilizar todos os meios solicitados e a participar ativamente nas ações respetivas.

14 - Caso venham a ser detetadas nessas auditorias não conformidades, o Empreiteiro obriga-se a corrigi-las nos prazos que vierem a ser acordados entre as partes, sendo que por cada não conformidade leve será aplicada uma sanção no valor de 500 (quinhentos) Euros e por cada não conformidade grave o dobro desse valor. Estes valores elevam-se para o dobro no caso de não serem corrigidas nos prazos estabelecidos pela Fiscalização e a justificação apresentada pelo Empreiteiro para esse incumprimento não seja aceite.

15 - O levantamento de uma não conformidade deverá ser sempre suportada pela indicação da disposição infringida de natureza legislativa, regulamentar, normativa, contratual ou outra.

16 - O Dono da Obra e/ou o CSO e/ou a Fiscalização, ou as entidades por eles indicadas, podem também proceder a visitas técnicas não previamente anunciadas quer às frentes de trabalho quer à análise da documentação.

17 - Caso venham a ser detetadas não conformidades aplicam-se as mesmas situações, condições e regras referidas para as auditorias, sendo que as sanções terão valores iguais a metade daqueles.

18 - A ocorrência de acidente de trabalho de que resulte lesão traumatológica total ou parcial com perda de dias de trabalho de qualquer pessoa ao serviço nesta Empreitada (incluindo fornecedores, trabalhadores independentes, subcontratados e sucessiva

cadeia de subcontratação) dará lugar à aplicação ao Empreiteiro de sanção no valor de 50 (cinquenta) Euros por cada dia de trabalho perdido por cada sinistrado, excluindo o dia de ocorrência do sinistro e o dia de regresso ao trabalho do sinistrado. Caso, em consequência do acidente de trabalho, resulte a morte ou a incapacidade permanente igual ou superior a 50 (cinquenta) %, será aplicada ao Empreiteiro uma sanção de valor igual a 100.000 (cem mil) Euros, sendo que para incapacidades permanentes inferiores a 50% (cinquenta por cento), a sanção será metade daquele valor. Neste último caso (morte ou incapacidade permanente total ou parcial), o valor das sanções reverterá a favor do respetivo sinistrado, ou da família no caso de morte daquele.

19 - Sem prejuízo do estipulado no Caderno de Encargos ou no PSS quanto a prazos de comunicação de acidentes, o Empreiteiro obriga-se a informar, por escrito, o CSO no prazo de 24 (vinte e quatro) horas qualquer ocorrência de acidente de trabalho de qualquer pessoa em serviço na Empreitada. Verificando-se a não comunicação de acidente de trabalho nos prazos estabelecidos, as sanções atrás referidas serão aplicadas em dobro.

20 - As sanções referidas no presente grupo de cláusulas relativas à segurança e saúde no trabalho são cumulativas, exceto no caso de morte ou incapacidade permanente igual ou superior a 50% (cinquenta por cento) em que a multa referida é única, e serão descontadas no primeiro pagamento contratual que se lhes seguir a título de retenção, podendo o Empreiteiro se assim entender deduzir a sua defesa ou impugnação no prazo de 11 (onze) dias a contar da receção por escrito da aplicação das multas.

21 - Logo que sejam resolvidas eventuais reclamações deduzidas, proceder-se-á à liquidação ao Empreiteiro da importância apurada a seu favor.

22 - Em caso algum o Empreiteiro terá direito a juros de mora na eventual restituição dos valores retidos.

23 - No caso de não cumprimento pelo Empreiteiro dos prazos de entrega estabelecidos de qualquer documento relativo à segurança e saúde no trabalho, será aplicada uma multa no valor de 50 (cinquenta) Euros por cada dia de atraso na entrega de cada documento.

**Cláusula 47.ª**
**Controlo Ambiental**

1- O Empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor em matéria de ambiente, designadamente no que respeita à redução do ruído, à gestão de resíduos, à qualidade do ar, ao encaminhamento adequado dos efluentes domésticos (para equipamento de armazenamento), ao licenciamento de combustíveis

e reservatório sob pressão e ao licenciamento de utilização de origens de água, origens de inertes, etc..

2- Em complemento ao disposto no ponto anterior, fica também o Empreiteiro responsável pela adaptação e implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) e demais obrigações daí decorrentes.

## CAPÍTULO III
## Obrigações do Dono da Obra

### Cláusula 48.ª
### Preço e condições de pagamento

1- Pela execução da empreitada e pelo cumprimento das demais obrigações decorrentes do Contrato, deve o Dono da Obra pagar ao Empreiteiro a quantia total prevista na proposta adjudicada, acrescida de IVA à taxa legal em vigor, no caso de o Empreiteiro ser sujeito passivo desse imposto, que constitui nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 47.º do CCP, parâmetro base do preço contratual.

2- Os pagamentos a efetuar pelo Dono da Obra têm uma periodicidade mensal, sendo o seu montante determinado por medições mensais a realizar de acordo com o disposto na Cláusula 39.ª Medições.

3- Os pagamentos devem ser efetuados de acordo com as condições expressas na proposta adjudicada, no prazo de 30 (trinta) dias, com o limite máximo de 60 (sessenta) dias, a contar da data da respetiva fatura, conforme previsto no n.º 5 do art.º 4 do Decreto-Lei n.º 62/2013, de 10 de maio.

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

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

6- No caso de falta de aprovação de alguma fatura em virtude de divergências entre o Diretor de Fiscalização da obra e o Empreiteiro quanto ao seu conteúdo, deve aquele devolver a respetiva fatura ao Empreiteiro, para que este elabore uma fatura com os valores aceites pelo Diretor de Fiscalização da obra e uma outra com os valores por este não aprovados.

7- O disposto no número anterior não prejudica o prazo de pagamento estabelecido no n.º 3 no que respeita à primeira fatura emitida, que se aplica quer para os valores desde logo aceites pelo Diretor de Fiscalização da obra, quer para os valores que vierem a ser aceites em momento posterior, mas que constavam da primeira fatura emitida.

8- O pagamento dos trabalhos a mais e dos trabalhos de suprimento de erros e omissões é feito nos termos previstos nos números anteriores, mas com base nos preços que lhes forem, em cada caso, especificamente aplicáveis, nos termos do artigo 373.º do CCP.

9- No preço da Empreitada, estão incluídos todos os encargos do Empreiteiro e, nomeadamente: despesas de mão-de-obra, seguro, assistência e segurança do pessoal; montagem, manutenção e desmontagem do estaleiro; fornecimento, transporte, acondicionamento e colocação de materiais, montagem, conservação e exploração do equipamento móvel e fixo necessário à execução da obra; despesas resultantes de todos os condicionamentos especificados e dos estudos de execução, abastecimento de água e energia elétrica ao estaleiro.

10- O Empreiteiro obriga-se a executar, pelo preço indicado no Contrato, todos os trabalhos constantes do Projeto, competindo-lhe, ainda, efetuar, sem direito a qualquer pagamento suplementar, os trabalhos subsidiários que forem consequentes daqueles ou necessários para a sua perfeita execução.

**Cláusula 49.ª**
**Adiantamentos ao Empreiteiro**

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

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

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

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

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

**Cláusula 50.ª**
**Reembolso dos adiantamentos**

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

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

$$Vri = (Va/Vt) \times Vpt - Vrt$$

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

$$Vri = (Va/Vt) \times V'pt - Vrt$$

em que:

Vri é o valor de cada reembolso a deduzir na situação de trabalhos contratuais;

Va é o valor do adiantamento;

Vt é o valor dos trabalhos contratuais por realizar à data de pagamento do adiantamento;

Vpt é o valor acumulado dos trabalhos contratuais que deveriam ter sido executados, até ao mês em que se processa o reembolso, segundo o previsto no plano de pagamentos em vigor;

**Cláusula 51.ª**
**Descontos nos pagamentos**

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

2- Aos pagamentos relativos a Revisão de Preços, serão retidos 10 (dez) % do respetivo valor, para reforço da caução.

3- O desconto para garantia pode, a todo o tempo, ser substituído por depósito de títulos, garantia bancária ou seguro-caução, nos mesmos termos previstos no Programa do Procedimento para a caução.

4- O Dono da Obra deduzirá ainda nos pagamentos parciais a fazer ao Empreiteiro:

a) As importâncias necessárias ao reembolso dos adiantamentos e à liquidação das multas que lhe tenham sido aplicadas;
b) Todas as demais quantias que sejam legalmente exigíveis.

**Cláusula 52.ª**
**Mora no pagamento**

1- Em caso de atraso do Dono da Obra no cumprimento das obrigações de pagamento do preço contratual, tem o Empreiteiro direito aos juros de mora sobre o montante em dívida à taxa legalmente fixada para o efeito pelo período correspondente à mora, os quais serão obrigatoriamente abonados ao Empreiteiro, independentemente de este os solicitar e incidirão sobre a totalidade da dívida.

2- O pagamento dos juros de mora referidos no número anterior deverá ser efetuado pelo Dono da Obra no prazo de 15 (quinze) dias a contar da data em que tenham ocorrido o pagamento dos trabalhos, as revisões ou acertos que lhes deram origem.

**Cláusula 53.ª**
**Revisão de preços**

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

2- A revisão de preços obedece à fórmula indicada na Cláusula 74ª Revisão de Preços deste Caderno de Encargos.

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

## CAPÍTULO IV
## Seguros

### Cláusula 54.ª
### Contratos de seguro

1- O Empreiteiro e os seus subcontratados obrigam-se a subscrever e a manter em vigor, durante o período de execução do contrato, as apólices de seguro previstas neste Caderno de Encargos e na legislação aplicável, devendo exibir cópia das mesmas, bem como do recibo de pagamento do respetivo prémio, na data da consignação.

2- O Dono da Obra pode exigir, em qualquer momento, cópias das apólices e dos recibos de pagamento dos prémios dos seguros previstos no Caderno de Encargos ou na legislação aplicável, não sendo admitida a entrada no estaleiro de quaisquer equipamentos sem a exibição destes documentos.

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

4- Os seguros previstos no presente Caderno de Encargos em nada diminuem ou restringem as obrigações e responsabilidades legais ou contratuais do Empreiteiro.

5- O Empreiteiro deverá apresentar ao Dono da Obra as apólices de seguro, com coberturas bastantes e atas adicionais em que, de forma inequívoca, as seguradoras declarem manter em vigor, pelos períodos contratados as apólices exibidas, bem como não as poder suspender, anular e/ou modificar franquias ou coberturas, sem conhecimento prévio do Dono da obra, transmitida em carta registada com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

6- Sempre que ocorra um sinistro participado à seguradora, será obrigatória a reposição automática de capital em todas as apólices e rubricas seguras que o vejam reduzido, no valor equivalente ao volume das indemnizações liquidadas ou previstas, obrigando-se o tomador do seguro a pagar o sobre prémio respetivo e a seguradora a aceitar essa reposição.

7- Em caso de incumprimento por parte do Empreiteiro das obrigações de pagamento dos prémios referentes aos seguros mencionados, o Dono da Obra reserva-se o direito de se substituir àquele, ressarcindo-se de todos os encargos envolvidos e ou que tenha suportado.

8- O Empreiteiro obriga-se a manter as apólices de seguro válidas até à data da receção provisória da obra ou, no caso do seguro relativo aos equipamentos e máquinas auxiliares que em cada momento estejam afetos à obra ou ao estaleiro, até à data em que deixem de o estar.

**Cláusula 55.ª**
**Objeto dos contratos de seguro**

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

2- O Empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de responsabilidade civil automóvel cuja apólice deve abranger toda a frota de veículos de locomoção própria afetos à obra, que circulem na via pública ou no local da obra, independentemente de serem veículos de passageiros ou de carga, máquinas ou equipamentos industriais, de acordo com as normas legais sobre responsabilidade civil automóvel (riscos de circulação), bem como a apresentar comprovativo de que os veículos afetos à obra pelos subempreiteiros se encontram igualmente segurados.

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

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

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

## CAPÍTULO V
## Representação das partes e controlo da execução do contrato

### Cláusula 56.ª
### Representação do Empreiteiro

1- Durante a execução do contrato, o Empreiteiro é representado por um Diretor da Obra, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação diversa no Caderno de Encargos ou no contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.

2- O Empreiteiro obriga-se, sob reserva de aceitação pelo Dono da Obra, a confiar a sua representação a um técnico com a qualificação profissional indicadas nas Cláusulas Complementares.

3- Após a assinatura do contrato e antes da consignação, o Empreiteiro confirmará, por escrito, o nome do Diretor da Obra, indicando a sua qualificação técnica, devendo esta informação ser acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, com assinatura reconhecida, assumindo a responsabilidade pela direção técnica da obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade.

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

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

6- O Dono da Obra poderá impor a substituição do Diretor da Obra, devendo a ordem respetiva ser fundamentada por escrito, com base em razões objetivas e ou inerentes à atuação profissional do Diretor da Obra.

7- Na ausência ou impedimento do diretor de obra, o Empreiteiro é representado pelo representante permanente do Empreiteiro em obra, com qualificação profissional superior na área da engenharia civil.

8- O Empreiteiro deve designar um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança, e saúde no trabalho, que terá a qualificação mínima de técnico superior de Segurança, Saúde no Trabalho (TSST), certificado por CAP de nível 5.

9- O Empreiteiro deve designar um responsável pela gestão ambiental da Obra, que será responsável pelo cumprimento do caderno de encargos e da legislação aplicável em

matéria de proteção do ambiente e gestão de resíduos, incluindo a aplicação do Plano de Prevenção de Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição.

10- Após a assinatura do contrato e antes da consignação, o Empreiteiro confirmará, por escrito, os nomes do Representante Permanente do Empreiteiro em Obra, do Responsável pela Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho e do Responsável pela Gestão Ambiental da Obra, indicando a sua qualificação técnica e ainda se os mesmos pertencem ou não ao seu quadro técnico, devendo esta informação ser acompanhada por declarações subscritas pelos técnicos designados, com assinaturas reconhecidas, assumindo as respetivas funções e comprometendo-se a desempenhar essas funções com proficiência e assiduidade.

11- O Dono da Obra poderá impor a substituição do Representante Permanente do Empreiteiro em Obra, do Responsável pela Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho ou do Responsável pela Gestão Ambiental da Obra, devendo a ordem respetiva ser fundamentada por escrito, com base em razões objetivas e/ou inerentes à capacidade profissional.

12- O Empreiteiro não poderá substituir o Diretor de Obra, o Representante Permanente do Empreiteiro em Obra, ou o Responsável pela Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho ou o Responsável pela Gestão Ambiental da Obra, sem o consentimento expresso do Dono da Obra e aprovação de novo elemento.

**Cláusula 57.ª**
**Representação do Dono da Obra**

1 - Durante a execução o Dono da Obra é representado por um Diretor de Fiscalização da obra, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação distinta no Caderno de Encargos ou no contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.

2 - O Dono da Obra notifica o Empreiteiro da identidade do Diretor de Fiscalização da obra que designe para a fiscalização local dos trabalhos até à data da consignação ou da primeira consignação parcial.

3 - O Diretor de Fiscalização da obra tem poderes de representação do Dono da Obra em todas as matérias relevantes para a execução dos trabalhos, nomeadamente para resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo Empreiteiro nesse âmbito, excetuando as matérias de modificação, resolução ou revogação do contrato.

4 - O Diretor de Fiscalização da Obra, mediante a autorização do Dono da Obra, terá autoridade para suspender os trabalhos, total ou parcialmente, quando houver incumprimento do Plano de Segurança e Saúde ou das disposições do Contrato.

5 - A presença ou ausência de elementos da Fiscalização não poderá ser invocada para ilibar o Empreiteiro das obrigações inerentes à Empreitada.

6 - A falta de exercício, em devido tempo, por parte do Diretor de Fiscalização da Obra, do direito de notificação, por uma ou mais faltas, cometidas pelo Empreiteiro, em caso algum constituirá precedente que limite o exercício dos direitos sobre futuras faltas semelhantes.

**Cláusula 58.ª**
**Livro de registo da obra**

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

2 - Os factos a consignar obrigatoriamente no registo da obra são, para além dos referidos no n.º 3 do artigo 304.º e no n.º 3 do artigo 305.º do CCP, os seguidamente indicados:

a) Alterações ao projeto, ordenadas ou aceites pelo Dono da Obra;

b) Alterações ao plano de trabalhos, ordenadas ou aceites pelo Dono da Obra;

c) Paralisações dos trabalhos e suas causas;

d) Ocorrências anormais prejudiciais ao regular andamento da empreitada;

e) Acidentes de trabalho;

f) Aprovação e rejeição de materiais ou equipamentos pelo Dono da Obra.

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

## CAPÍTULO VI
## Receção e liquidação da obra

### Cláusula 59.ª
### Receção provisória

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

2 - Da vistoria é lavrado auto, assinado pelos intervenientes, que deve declarar se a obra está, no todo ou em parte, em condições de ser recebida.

3 - O auto a que se refere o número anterior deve conter informação sobre:

a) O modo como se encontram cumpridas as obrigações contratuais e legais do Empreiteiro, identificando, nomeadamente, os defeitos da obra;

b) O modo como foi executado o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, nos termos da legislação aplicável;

c) Quaisquer condições que o Dono da Obra julgue necessário impor, nos termos do presente Código ou da lei, bem como o prazo para o seu cumprimento.

4 - No caso de serem identificados defeitos da obra que impeçam, no todo ou em parte, a Receção Provisória da mesma, a especificação de tais defeitos no auto é acrescida da declaração de não receção da obra ou da parte da mesma que não estiver em condições de ser recebida e dos respetivos fundamentos.

5 - Caso o Dono da Obra se recuse a assinar o auto, a obra não é recebida no todo ou em parte.

6 - A recusa injustificada do Dono da Obra em assinar o auto de Receção Provisória na sequência da vistoria tem os efeitos previstos no direito civil para a mora do credor.

7 - Ainda que não tenha sido observado o disposto nos números anteriores, a obra considera-se tacitamente recebida sempre que a mesma seja afeta pelo Dono da Obra aos fins a que se destina, sem prejuízo da obrigação de garantia regulada na presente secção e das sanções a que haja lugar nos termos da legislação aplicável,

designadamente quando o Empreiteiro não executou corretamente o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.

8 - Se a obra estiver, no todo ou em parte, em condições de ser recebida, a assinatura do Auto de Receção nos termos do disposto nos números anteriores autoriza, no todo ou em parte, a abertura da obra ao uso público ou a sua entrada em funcionamento e implica, sendo caso disso, a sua transferência para o domínio público, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o Empreiteiro.

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

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

**Cláusula 60.ª**
**Prazo de garantia**

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

a) 10 (dez) anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos estruturais, de acordo com a alínea a) do n.º 2 do artigo 397.º do CCP e do Despacho normativo n.º 9/2014;

b) 5 (cinco) anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos não estruturais ou instalações técnicas, de acordo com a alínea b) do n.º 2 do artigo 397.º do CCP e do Despacho normativo n.º 9/2014;

c) 2 (dois) anos para os defeitos que incidam sobre equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis, de acordo com a alínea c) do n.º 2 do artigo 397.º do CCP e do Despacho normativo nº 9/2014.

2 - Caso tenham ocorrido receções provisórias parcelares, o prazo de garantia fixado nos termos do número anterior é igualmente aplicável a cada uma das partes da obra que tenham sido recebidas pelo Dono da Obra, desde que suscetível de uso independente e autonomizável.

3 - Durante o prazo de garantia da obra o Empreiteiro obriga-se a efetuar imediatamente, e à sua custa, as substituições de materiais ou equipamentos e a executar todos os trabalhos de reparação indispensáveis para assegurar a perfeição e o uso normal a obra nas condições previstas que lhe sejam ordenadas por escrito pelo Dono da Obra, não podendo, salvo em casos excecionais devidamente fundamentados, a substituição

de materiais ou equipamentos ou a conclusão da reparação ultrapassar o prazo de 48 horas contado da receção da ordem escrita para o efeito.

4 - Os danos emergentes das causas que geraram a intervenção do Empreiteiro consideram-se como fazendo parte da reparação.

5 - Se, durante o prazo de garantia, o Empreiteiro não cumprir com a execução de qualquer trabalho exigido pelo Dono da Obra ou seu representante, terá este direito de empregar e pagar a outras pessoas para executar o mesmo. Todas as despesas consequentes deste trabalho, ou que incidam sobre o mesmo, deverão ser reembolsadas pelo Empreiteiro ao Dono da Obra, ou poderão ser deduzidas por este último de quaisquer dinheiros que estejam em dívida ou possam vir a ser devidos ao Empreiteiro.

6 - Todos os custos, incluindo os danos, a que se refere as cláusulas anteriores são da responsabilidade do Empreiteiro.

**Cláusula 61.ª**
**Receção definitiva**

1- No final de cada um dos prazos de garantia previstos na cláusula anterior, será realizada uma nova vistoria à obra para efeitos de receção definitiva.

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

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

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

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

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

5 - São aplicáveis à vistoria e ao auto de receção definitiva, bem como à falta de agendamento ou realização da vistoria pelo Dono da Obra, os preceitos que regulam a receção provisória quanto às mesmas matérias, nos termos do disposto no n.º 6 do artigo 398.º do CCP.

**Cláusula 62.ª**
**Restituição dos depósitos e quantias retidas e liberação da caução**

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

2 - Verificada a inexistência de defeitos da prestação do Empreiteiro ou corrigidos aqueles que hajam sido detetados até ao momento da liberação, ou ainda quando considere os defeitos identificados e não corrigidos como sendo de pequena importância e não justificativos da não liberação, o Dono da Obra pode autorizar a liberação das cauções que tenham sido prestadas para garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, decorrido um ano contado da data de receção provisória da obra.

3 - A liberação da caução será efetuada de acordo com o artigo 295º do CCP.

4 - No caso de haver lugar a receções definitivas parciais, a liberação da caução prevista no número anterior é promovida na proporção do valor respeitante à receção parcial.

5 - Decorrido o prazo referido no número 2 da presente cláusula, o Empreiteiro pode requerer a liberação da caução ao Dono da Obra, através de carta registada com aviso de receção, solicitando, para esse fim, a realização de uma vistoria a todos os trabalhos da empreitada, nos termos do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 190/2012, de 22 de agosto.

6 - A decisão de liberação da caução é comunicada ao Empreiteiro, através de carta registada com aviso de receção ou correio eletrónico com recibo de leitura, no prazo de 30 (trinta) dias contados da data da realização da vistoria.

## CAPÍTULO VII
## Disposições finais

**Cláusula 63.ª**
**Deveres de colaboração recíproca e informação**

As partes estão vinculadas pelo dever de colaboração mútua, designadamente no tocante à prestação recíproca de informações necessárias à boa execução do contrato, sem prejuízo dos deveres de informação previstos nos artigos 289º e 290.º do CCP.

## Cláusula 64.ª
## Subcontratação e cessão da posição contratual

1- O Empreiteiro pode subcontratar as entidades identificadas nos documentos de habilitação, desde que se encontrem cumpridos os requisitos constantes dos números 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.

2 - A subcontratação na fase de execução está sujeita a autorização do Dono da Obra, dependente da verificação da capacidade técnica do subcontratado em moldes semelhantes aos que foram exigidos ao subempreiteiro na fase de formação do contrato, aplicando-se, com as necessárias adaptações, o disposto nos números 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.

3 - Todos os subcontratos devem ser celebrados por escrito e conter os elementos previstos no artigo 384.º do CCP, devendo ser especificados os trabalhos a realizar e expresso o que for acordado quanto à revisão de preços.

4 - O Empreiteiro obriga-se a tomar as providências indicadas pelo Diretor de Fiscalização da obra para que este, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do Empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros presentes na obra.

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

6 - No prazo de cinco dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, o Empreiteiro deve, nos termos do n.º 3 do artigo 385.º do CCP, comunicar por escrito o facto ao Dono da Obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.

7 - A responsabilidade pelo exato e pontual cumprimento de todas as obrigações contratuais é do Empreiteiro, ainda que as mesmas sejam cumpridas por recurso a subempreiteiros.

8 - A cessão da posição contratual por qualquer do Empreiteiro depende da autorização do Dono da Obra, sendo em qualquer caso vedada nas situações previstas no n.º 1 do artigo 317.º do CCP.

9 - O Dono da Obra pode opor-se à autorização à subcontratação nos termos do artigo 320º do CCP.

**Cláusula 65.ª**

**Resolução do contrato pelo Dono da Obra**

1- Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o Dono da Obra pode resolver o contrato nos seguintes casos:

a) Incumprimento definitivo do contrato por facto imputável ao Empreiteiro;

b) Incumprimento, por parte do Empreiteiro, de ordens, diretivas ou instruções transmitidas no exercício do poder de direção sobre matéria relativa à execução das prestações contratuais;

c) Oposição reiterada do Empreiteiro ao exercício dos poderes de fiscalização do Dono da Obra;

d) Cessão da posição contratual ou subcontratação realizadas com inobservância dos termos e limites previstos na lei ou no contrato, desde que a exigência pelo Empreiteiro da manutenção das obrigações assumidas pelo Dono da Obra contrarie o princípio da boa-fé;

e) Se o valor acumulado das sanções contratuais com natureza pecuniária exceder o limite previsto no n.º 2 do artigo 329.º do CCP;

f) Incumprimento pelo Empreiteiro de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato;

g) Não renovação do valor da caução pelo Empreiteiro, nos casos em que a tal esteja obrigado;

h) O Empreiteiro se apresente à insolvência ou esta seja declarada judicialmente;

i) Se o Empreiteiro, de forma grave ou reiterada, não cumprir o disposto na legislação sobre segurança e saúde no trabalho;

j) Se, tendo faltado à consignação sem justificação aceite pelo Dono da Obra, o Empreiteiro não comparecer, após segunda notificação, no local, na data e na hora indicados pelo Dono da Obra para nova consignação desde que não apresente justificação de tal falta aceite pelo Dono da Obra;

k) Se ocorrer um atraso no início da execução dos trabalhos imputável ao Empreiteiro que seja superior a 1/40 do prazo de execução da obra;

l) Se o Empreiteiro não der início à execução dos trabalhos a mais decorridos 15 (quinze) dias da notificação da decisão do Dono da Obra que indefere a reclamação apresentada por aquele e reitera a ordem para a sua execução;

m) Se houver suspensão da execução dos trabalhos pelo Dono da Obra por facto imputável ao Empreiteiro ou se este suspender a execução dos trabalhos sem fundamento e fora dos casos previstos no n.º 1 do artigo 366.º do CCP, desde que da suspensão advenham graves prejuízos para o interesse público;

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

o) Se não foram corrigidos os defeitos detetados no período de garantia da obra ou se não for repetida a execução da obra com defeito ou substituídos os equipamentos defeituosos, nos termos do disposto no artigo 397.º do CCP;

p) Por razões de interesse público, devidamente fundamentado.

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

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

**Cláusula 66.ª**
**Cessão da posição contratual por incumprimento do empreiteiro**

Nos termos do artigo 318º-A do CCP, em caso de incumprimento, pelo cocontratante, das suas obrigações, que reúna os pressupostos para a resolução do contrato, o cocontratante cede a sua posição contratual ao concorrente do procedimento pré-contratual na sequência do qual foi celebrado o contrato em execução, que venha a ser indicado pela Câmara Municipal de Palmela, pela ordem sequencial daquele procedimento.

**Cláusula 67.ª**
**Resolução do contrato pelo Empreiteiro**

1- Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o Empreiteiro pode resolver o contrato nos seguintes casos:

a) Alteração anormal e imprevisível das circunstâncias;

b) Incumprimento definitivo do contrato por facto imputável ao Dono da Obra;

c) Incumprimento de obrigações pecuniárias pelo Dono da Obra por período superior a seis meses ou quando o montante em dívida exceda 25 (vinte e cinco) % do preço contratual, excluindo juros;

d) Exercício ilícito dos poderes tipificados de conformação da relação contratual do Dono da Obra, quando tornem contrária à boa-fé a exigência pela parte pública da manutenção do contrato;

e) Incumprimento pelo Dono da Obra de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato;

f) Se não for feita consignação da obra no prazo de seis meses contados da data da celebração do contrato por facto não imputável ao Empreiteiro;

g) Se, havendo sido feitas uma ou mais consignações parciais, o retardamento da consignação ou consignações subsequentes acarretar a interrupção dos trabalhos por mais de 120 (cento e vinte) dias, seguidos ou interpolados;

h) Se, avaliados os trabalhos a mais, os trabalhos de suprimento de erros e omissões e os trabalhos a menos, relativos ao contrato e resultantes de atos ou factos não imputáveis ao Empreiteiro, ocorrer uma redução superior a 20 (vinte) % do preço contratual;

i) Se a suspensão da empreitada se mantiver:

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

   ii. Por período superior a um décimo do mesmo prazo, quando resulte de facto imputável ao Dono da Obra;

j) Se, verificando-se os pressupostos do artigo 354.º do CCP, os danos do Empreiteiro excederem 20 (vinte) % do preço contratual.

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

3 - O direito de resolução é exercido por via judicial.

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

**Cláusula 68.ª**
**Foro competente**

Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo e Fiscal do Círculo de Leiria, com expressa renúncia a qualquer outro.

**Cláusula 69.ª**
**Comunicações e notificações**

1 - Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do CCP, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no contrato.

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

**Cláusula 70.ª**
**Contagem dos prazos**

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

## PARTE II – CLÁUSULAS COMPLEMENTARES

### Cláusula 71.ª
### Peças Patenteadas Concurso

As peças patenteadas no concurso para a Empreitada de Melhoria das Condições de Segurança da Barragem de Montargil são as seguintes:

- VOLUME 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- VOLUME 2 PEÇAS DESENHADAS
- VOLUME 3 CADERNO DE ENCARGOS
- VOLUME 4 MAPA DE QUANTIDADES
- VOLUME 5 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E COMPILAÇÃO TÉCNICA
- VOLUME 6 PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
- VOLUME 7 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL
- VOLUME 8 ANÚNCIO E PROGRAMA DO PROCEDIMENTO

### Cláusula 72.ª
### Objeto da Empreitada

1 - A empreitada engloba as seguintes intervenções:

- Reabilitações de betões.
- Fornecimento e colocação de enrocamentos e materiais de transição.
- Fornecimento e colocação de guardas, vedações, escadas e serralharias várias.
- Reabilitação de acessos.
- Reabilitação de edifício.
- Fornecimento e colocação de caleiras de drenagem em betão armado.
- Execução de obras de betão armado e betão ciclópico.
- Execução de obras de contenção.
- Execução de trabalhos de drenagem.

- Reabilitação/ substituição de equipamentos da tomada de água, descarga de fundo e descarregador de cheias.
- Fornecimento e trabalhos diversos de instalações elétricas.

2 - O Empreiteiro terá ainda a seu cargo e incluído na proposta de preço, para além do estipulado em todas as restantes cláusulas deste Caderno de Encargos e das especificações técnicas dos vários Projetos de Execução, mais o seguinte:

- Montagem e desmontagem do estaleiro geral incluindo sinalização rodoviária de segurança e de obra;
- Transportes desde a origem ao local de implantação, incluindo cargas e descargas;
- Licenças, taxas e impostos em vigor;
- Implementação das medidas de segurança e saúde em todas as frentes de trabalho e locais de intervenção;
- Implementação de medidas mitigadoras de impactes ambientais em todas as frentes de trabalho e locais de intervenção, de acordo com o descrito na Cláusula 86ª;
- Publicitação de eventuais comparticipações da Comunidade Europeia, de acordo com a legislação respetiva;
- Identificação do Dono da Obra;
- Desvio e reposição de infraestruturas e de outras ocupações de subsolo que interfiram com a construção das obras ainda que só venham a ser conhecidas após a execução dos movimentos de terra;
- O fornecimento dos desenhos finais da obra, das especificações dos equipamentos e materiais incorporados na obra e de outros elementos necessários à compilação técnica da obra;
- A construção e conservação dos acessos provisórios;
- Projeto e execução de obras associadas a ensecadeiras;
- A energia para a execução dos trabalhos;
- A água para a execução dos trabalhos.

3 - Salienta-se ainda que o Empreiteiro:

- É inteiramente responsável pelos danos causados nas infraestruturas existentes, sendo seu encargo exclusivo os custos dos desvios necessários e das reparações, substituições ou interrupções correspondentes;
- Correm inteiramente por conta do Empreiteiro a reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos que lhe sejam imputáveis, sejam sofridos por terceiros até à receção definitiva dos trabalhos em consequência do modo de execução destes últimos, da atuação do pessoal do Empreiteiro, ou dos seus subempreiteiros e fornecedores e do deficiente comportamento ou falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos.
- Não pode proceder a desenraizamentos e ao arranque de árvores e arbustos sem a autorização da fiscalização;
- Quaisquer dificuldades que ocorram no decurso da obra não darão ao Empreiteiro direito a qualquer pagamento adicional ou trabalhos a mais, com exceção das situações descritas na Cláusula 85ª.

**Cláusula 73ª**
**Pagamento ao Empreiteiro**

1- O pagamento ao Empreiteiro far-se-á por autos de medição mensais de acordo com as quantidades de trabalhos realizados em obra.

2- As quantidades de trabalho medidas, referentes à construção civil e equipamento, deverão ser apresentadas sob a forma de quadro elaborado com base na Lista de Preços apresentada na proposta e de acordo com o formato de ficheiros *Excel* disponibilizados pelo Dono de Obra à Fiscalização e ao Empreiteiro, para elaboração do auto de medição do mês seguinte. Incluirá todas as posições e será complementada com as seguintes colunas, se outra forma de apresentação não for acordada entre o Empreiteiro e a Fiscalização:

- Quantidades executadas – anteriormente;
- Quantidades executadas – no mês;
- Quantidades totais previstas no contrato;
- Quantidades executadas totais;
- Importâncias processadas – anteriormente;
- Importâncias processadas – no mês;

- Importâncias totais previstas no contrato;
- Importâncias processadas – totais;
- Observações.

3- Este quadro deverá ser enviado à fiscalização até ao dia 21 (vinte e um) de cada mês, para aprovação, devendo em caso de aceitação ser emitida e enviada a respetiva fatura até ao dia 30 (trinta), podendo o Dono da Obra, o Empreiteiro e a Fiscalização acordar, por escrito durante a execução da Empreitada, dia distinto para, em cada mês, ser enviado o quadro para aprovação e ser emitida a respetiva fatura.

**Cláusula 74ª**
**Revisão de Preços**

1- A revisão de preços será efetuada de acordo com o estipulado no Decreto-Lei nº. 6/2004, de 06 de janeiro e obedecerá às seguintes fórmulas:

- Obras de construção civil

$$C_r = 0{,}50\frac{S_t}{S_0} + 0{,}03\frac{M03_t}{M03_0} + 0{,}02\frac{M10_t}{M10_0} + 0{,}04\frac{M18_t}{M18_0} + 0{,}05\frac{M20_t}{M20_0} + 0{,}05\frac{M22_t}{M22_0} + 0{,}02\frac{M29_t}{M29_0} + 0{,}05\frac{M43_t}{M43_0} + 0{,}02\frac{M47_t}{M47_0} + 0{,}12\frac{E_t}{E_0} + d$$

- Equipamentos Hidromecânicos e Instalações elétricas

$$C_r = 0{,}38\frac{S_t}{S_0} + 0{,}12\frac{M13_t}{M13_0} + 0{,}10\frac{M16_t}{M16_0} + 0{,}10\frac{M45_t}{M45_0} + 0{,}14\frac{M46_t}{M46_0} + 0{,}06\frac{E_t}{E_0} + d$$

Nas quais:

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

$S_t$ – índice dos custos de mão-de-obra relativo ao mês a que respeita a revisão;

$S_0$ – mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;

$M_t$ – índices dos custos dos materiais relativos ao mês a que respeita a revisão;

$M_0$ – índices dos custos dos materiais relativos ao mês anterior ao da data limite fixada para entrega das propostas;

M03 – Inertes;

M10 – Azulejos e mosaicos;

M13 – Chapa de Aço Macio;

M16 – Fio de Cobre Nu;

M18 – Betume a granel;

M20 – Cimento em saco;

M22 – Gasóleo;

M29 – Tintas para construção;

M43 – Aço para betão armado;

M45 – Perfilados pesados e ligeiros;

M46 – Produtos para instalações elétricas;

M47 – Produtos pré-fabricados de betão.

$E_t$ – índice dos custos dos equipamentos de apoio, relativo ao mês a que respeita a revisão;

$E_0$ - índice dos custos dos equipamentos de apoio, relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para entrega das propostas;

d – coeficiente que representa, na estrutura de custos, a parte não revisível da empreitada, com aproximação às centésimas (encargos gerais, juros e amortizações dos equipamentos e meios auxiliares e valor dos materiais não significativos) considerando-se igual a 0,10.

2- Os índices ponderados dos materiais e salários a considerar serão publicados, periodicamente, no Diário da República (IIª. Série).

3 - A revisão de preços relativa a períodos de prorrogação só será de atender, quando resulte de trabalhos a mais ou outras situações, imputáveis ao Dono da Obra, e se

verificar que o prazo global de execução daí decorrente, obrigou ao aumento do plano definitivo de trabalhos aprovado.

4 - Os cálculos das revisões de preços são apurados pelo Empreiteiro, com base nos autos de medição e cronograma financeiro.

5 - O Empreiteiro desde já declara aceitar que a revisão de preços se encontra contratualmente limitada ao valor máximo de 5 (cinco) % do valor contratual, imposta diretamente pela restrição financeira resultante do contrato de financiamento entre a ARBVS e o IFAP para a realização da presente Empreitada.

**Cláusula 75ª**
**Receção Provisória**

1- Antes da receção provisória da obra o Empreiteiro entregará ao Dono da Obra as telas finais, em formato digital, com sistema de coordenadas idêntico ao do Projeto de Execução.

**Cláusula 76ª**
**Direção Técnica da Empreitada**

1 - A direção técnica da Empreitada deverá ser assegurada por um técnico com a qualificação profissional superior na área da Engenharia Civil, com experiência mínima de 10 (dez) anos em obras similares no tipo.

2 - O técnico referido no ponto anterior deverá estar alocado a 100 (cem) % à empreitada.

**Cláusula 77ª**
**Instalações para a Fiscalização e Dono da Obra**

O Empreiteiro porá à disposição da fiscalização uma área reservada, integrada no estaleiro e com a compartimentação a seguir indicada: duas salas com capacidade para duas pessoas, equipadas com uma secretária por pessoa e correspondentes cadeiras; uma sala de reuniões para dez pessoas, equipada com mesa ou secretária correspondente ao número de lugares e respetivas cadeiras; instalações sanitárias M/F; uma copa (pequena cozinha) com bancada, lava loiças, etc. As instalações serão dotadas com eletricidade, ar condicionado e água potável prontas a funcionar. Disporão igualmente de condições técnicas necessárias para que a Fiscalização possa solicitar a montagem de telefone e internet.

## Cláusula 78ª
## Condicionamentos

1 - O Empreiteiro obriga-se a respeitar todas as condicionantes à execução de trabalhos da empreitada identificadas nos Volumes do Projeto de Execução da Melhoria das Condições de Segurança da Barragem de Montargil, cumprindo impreterivelmente as instruções constantes do Projeto de Execução quanto às suas obrigações na obtenção de soluções alternativas, minimização de impactos e reposição da situação inicial.

2 - Sem prejuízo das condicionantes expressamente previstas, sempre que a execução de trabalhos da empreitada possam afetar e/ou pôr em causa o normal funcionamento das atividades da Entidade Adjudicante ou dos respetivos beneficiários, nomeadamente o fornecimento de água para rega, drenagem, defesa, segurança e vigilância, ou outros, através da afetação de infraestruturas e acessos às infraestruturas e parcelas, sistemas de segurança e vigilância, sistemas de comunicações, bem como redes de distribuição de energia elétrica, o Empreiteiro obriga-se a propor soluções alternativas que minimizem ou neutralizem o impacto negativo em tais atividades, suportando todos os encargos diretos e indiretos decorrentes.

3 - As obrigações previstas nos números anteriores consideram-se extensíveis a quaisquer infraestruturas ou equipamentos que se encontrem instaladas e/ou em funcionamento à data da execução contratual.

4 - Nos termos dos números anteriores, o Empreiteiro reconhece a essencialidade de apresentar um plano de trabalhos que respeite as seguintes condicionantes:

a) as infraestruturas da barragem de Montargil apresentam períodos de maior intensidade de utilização, designadamente no decurso da campanha de rega do perímetro hidroagrícola do Vale do Sorraia;

b) as infraestruturas com maiores condicionamentos no decurso da campanha de rega são a tomada de água e respetivo circuito hidráulico, central hidroelétrica, tanque de restituição da central e canal de rega; as intervenções a realizar nestas infraestruturas deverão ser realizadas fora da campanha de rega. O funcionamento destas infraestruturas é fundamental durante todo o período em que decorra rega no perímetro da ARBVS;

c) as intervenções a realizar no descarregador de cheias, descarga de fundo e bacia de dissipação deverão ser realizadas nos meses de junho a setembro, altura em que não será previsível a ocorrência de descargas pelo descarregador de cheias.

5 - O Empreiteiro deverá manter os caminhos de circulação e as áreas operacionais permanentemente limpos.

6 - Para qualquer dano causado no pavimento ou em áreas adjacentes à obra, o Empreiteiro obriga-se a realizar a sua imediata reposição, na extensão em que tiverem sido danificados e nas condições idênticas às existentes, obrigando-se ainda a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo a que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamentos diferenciais.

**Cláusula 79ª**
**Coordenação das obras**

Toda e qualquer obra a executar, mesmo que esteja escalonada em fases, terá que ser cuidadosamente planeada e coordenada sob a égide da Fiscalização.

**Cláusula 80ª**
**Sinalização temporária dos trabalhos**

1 - O Empreiteiro deverá executar todos os trabalhos de sinalização das obras, que permitam alertar convenientemente as pessoas ou viaturas que se desloquem nas proximidades.

2 - O Empreiteiro obriga-se a colocar oportunamente nas estradas que sejam afetadas pelo desenrolar dos 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.

3 - O Dono da Obra reserva-se o direito, por intermédio da sua fiscalização de verificar o cumprimento rigoroso do estabelecido no número anterior, aprovando o colocado, ou obrigando a modificá-lo se não o considerar em condições de eficiência.

4 - Os dispositivos a adotar na sinalização e balizagem – refletorizados, luminosos ou iluminados – serão do tipo aprovado pela Infraestruturas de Portugal, S. A., devendo os sinais a utilizar ser sempre mantidos em bom estado de conservação.

5 - Serão de inteira responsabilidade do Empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta ou deficiência de sinalização e balizagem possa ocasionar quer à obra quer a terceiros.

6 - Se o Empreiteiro não der integral cumprimento às ordens da fiscalização e nos prazos que ela estabelecer, incorrerá nas responsabilidades e penalidades consignadas na Lei,

sem prejuízo do Dono da Obra poder mandar executar por terceiros, por conta do Empreiteiro, quaisquer trabalhos de sinalização e balizagem.

7 - Não será efetuado qualquer pagamento específico relativo a estes trabalhos, entendendo-se que os encargos respetivos estão incluídos nos encargos gerais da empreitada.

8 - Sinalização dos Trabalhadores

8.1 O Empreiteiro obriga-se a impor a utilização sistemática, por parte de todos os trabalhadores da obra, de alças ou coletes dotados de elementos refletorizados e de modelos adequados às condições e especificidade do trabalho, como tal, aceites pela Fiscalização.

8.2 O Empreiteiro obriga-se a fornecer capacetes de proteção a todo o pessoal empregado na obra e óculos aos britadores, serralheiros e soldadores, não se permitindo que seja executado qualquer trabalho sem uso dos dispositivos de proteção específicos de cada caso.

8.3 O Empreiteiro obriga-se a fornecer os demais dispositivos de proteção e segurança que a natureza dos trabalhos a realizar impuser, podendo a Fiscalização exigir o que sobre o assunto julgar conveniente.

8.4 O Empreiteiro deverá executar os trabalhos de proteção necessários à observação das normas prescritas nos regulamentos de segurança em vigor.

9 - Encargos e penalidades

9.1 Toda a sinalização de carácter temporário, quer da empreitada, quer das obras, bem como todos os dispositivos de proteção do pessoal, constituem encargo da responsabilidade do Empreiteiro.

9.2 De acordo com o artigo 80º do Decreto Regulamentar n.º 22-A/98 de 01 de outubro, o Empreiteiro que não dê cumprimento ao estabelecido nas presentes disposições incorre numa multa de 498,80 € (quatro centos e noventa e oito euros e oitenta cêntimos), acrescida de 49,88 € (quarenta e nove euros e oitenta e oito cêntimos) por cada dia em que se mantiver qualquer irregularidade, podendo a Fiscalização suspender os trabalhos ao abrigo do artigoº 365º do CCP, até que a sinalização seja comprovadamente implementada nas devidas condições.

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

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

**Cláusula 81ª**
**Plano de Trabalhos, Plano de Pagamentos, Plano de Segurança e Saúde, Plano de Estaleiro e Plano de Qualidade**

1 - O Plano de Trabalhos e o respetivo Plano de Pagamentos deverão ser apresentados com a proposta, sendo que o Plano de Pagamentos tem que estar de acordo com o Plano de Trabalhos.

2 - O Plano de Segurança e Saúde e o Plano de Estaleiro, na fase de obra, bem como o Plano de Qualidade, quando exigido, deverão ser apresentados com os demais documentos exigidos para a elaboração do contrato.

**Cláusula 82ª**
**Conservação da obra**

1- Durante o prazo de execução da obra, logo após a assinatura do auto de consignação de trabalhos durante o prazo de execução, incluindo prorrogações e suspensões, deverá o Empreiteiro assegurar os seguintes trabalhos de conservação:

a) Manter em perfeito estado as vias rodoviárias – Nacionais, Municipais e caminhos agrícolas – que utilizar como acesso aos locais de execução dos trabalhos, nomeadamente no que respeita a pavimento, drenagem e bermas.

b) Apresentar no plano de trabalhos os troços das vias rodoviárias que irá utilizar, bem como os respetivos períodos de utilização.

2 - Após estes períodos de utilização, os troços atrás citados deverão manter as condições existentes à data da consignação dos trabalhos.

3 - As condições existentes à data da consignação dos trabalhos e após a sua utilização, serão verificados em inspeções conjuntas, efetuadas pelo Empreiteiro e pela Fiscalização.

**Cláusula 83ª**
**Serviços afetados**

1 - O Empreiteiro deve informar-se, junto das entidades responsáveis, da localização atualizada de todas as redes ou serviços existentes que possam ser afetados pela execução dos trabalhos constantes da empreitada.

2 - O Empreiteiro deve manter a Fiscalização ao corrente das informações fornecidas pelas respetivas entidades, no sentido de serem atempadamente tomadas as providências necessárias para as eventuais alterações aos serviços e redes afetadas.

**Cláusula 84ª**
**Remoção de materiais ou elementos de construção**

1 - Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes.

2 - Os materiais e elementos de construção rejeitados definitivamente serão removidos para fora do local dos trabalhos no prazo de 3 (três) dias, se outro não for fixado pela Fiscalização da obra.

3 - O Empreiteiro, no final da obra, terá de remover do local dos trabalhos os restos de materiais ou elementos de construção, entulhos, equipamentos e tudo o mais que lhe tenha servido para a sua execução, no prazo máximo de 20 (vinte) dias, cumprindo o disposto na Portaria n.º 417/2008, de 11 de junho, no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, e demais legislação em vigor.

4 - Quando a fiscalização verificar que obras localizadas tenham sido concluídas e que, por motivos de facilitar acessos ou evitar incómodos em terceiros, seja conveniente proceder à remoção dos mesmos elementos do local em causa, deverá dar a respetiva ordem de limpeza. O Empreiteiro disporá de 7 (sete) dias para a realização da mesma, ao fim dos quais o Dono da Obra poderá mandar executar esse trabalho por terceiros, sendo o respetivo custo da responsabilidade do Empreiteiro e a deduzir na situação de trabalhos imediatos.

**Clausula 85ª**
**Casos de Força Maior**

1 - O Empreiteiro suportará todos os encargos diretos e indiretos, nomeadamente os devidos a paralisações de trabalho e a estragos na obra e nos seus equipamentos e instalações, resultantes das condições hidrológicas e meteorológicas, com exceção dos

casos de força maior, os quais serão assim considerados quando ocorram prejuízos consequentes:

a) Ocorrência de descargas pelo descarregador de cheias nos meses de junho a setembro.

2 - Em quaisquer outros casos entender-se-á que o Empreiteiro tem conhecimento dos condicionamentos geológicos, hidrológicos, meteorológicos e outros para realização da obra, nomeadamente por ter efetuado observações diretas e pormenorizadas dos locais de trabalho e por se ter inteirado da dimensão dos fenómenos naturais que ocorrem na região em que se insere a obra, pelo que o Empreiteiro deverá tomar as providências usuais para evitar que as instalações e os trabalhos da empreitada sejam danificados.

3 - Fica perfeitamente entendido que a ocorrência de chuva ou trombas de água não constituem caso de força maior, salvo na situação descrita no ponto a) da alínea 1 da presente cláusula.

**Cláusula 86ª**

**Procedimentos Ambientais - Condições Ambientais**

1 - Disposições gerais

1.1 Cumpre ao Empreiteiro assegurar o cumprimento integral de toda a legislação em matéria de ambiente na execução dos trabalhos.

1.2 Todos os encargos das obrigações ambientais indicadas nas alíneas seguintes são de conta do Empreiteiro. Os custos referentes às obrigações não mencionados na lista de preços da empreitada consideram-se diluídos no valor global da proposta

2 - Obrigações ambientais gerais

Entre as obrigações ambientais do Empreiteiro, no quadro dos trabalhos mais comuns, mencionam-se as seguintes:

2.1 Geral:

2.1.1 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 gestão de resíduos e efluentes, derrames, ruído e emissões atmosféricas.

2.1.2 A remoção daqueles resíduos do local da obra (a menos dos incorporados na mesma), bem como dos restos de materiais de construção e dos equipamentos, é condição necessária da realização da vistoria para efeito de receção provisória da empreitada, quando concluída no seu todo.

2.1.3 O Empreiteiro deverá realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.

2.1.4 O Plano de Trabalhos a elaborar e implementar pelo Empreiteiro deverá definir o planeamento da execução de todos os aspetos da obra, e discriminar as medidas de minimização de impactes ambientais a implementar aquando da sua realização.

2.2 Estaleiros:

As áreas a ocupar com estaleiros devem privilegiar a redução das áreas a ocupar e na seleção dos locais para a sua implantação deve-se privilegiar:

- A ocupação de áreas já degradadas existentes na envolvente, que se encontrem já artificializadas por outras empreitadas realizadas na zona ou áreas urbanas;
- Privilegiar as áreas que, devido às características da zona envolvente, se encontrem contidas em termos visuais ou em zonas de menor visibilidade;
- Sempre que possível deve evitar-se a localização do estaleiro na proximidade de habitações ou de outras zonas de utilização sensível.

2.3 Resíduos, efluentes e derrames:

2.3.1 O Plano de Trabalhos a elaborar e implementar pelo Empreiteiro deverá definir o planeamento da execução de todos os aspetos da obra, e discriminar as medidas de minimização de impactes ambientais a implementar aquando da sua realização

2.3.2 O Empreiteiro deverá implementar um PPGRCD, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.

2.3.3 O Empreiteiro deverá manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

2.3.4 A deposição de resíduos no solo ou em linhas de água é totalmente proibida, bem como as práticas de os queimar ou enterrar.

2.3.5 O Empreiteiro deverá assegurar que os resíduos produzidos na obra sejam separados seletivamente, armazenados temporariamente em áreas definidas para o efeito e conduzidos a destino adequado por empresas devidamente licenciadas de acordo com a legislação em vigor.

2.3.6 Os resíduos perigosos devem ser alvo de gestão individualizada.

2.3.7 O Empreiteiro não deverá armazenar resíduos fora das áreas que lhes são dedicadas.

2.3.8 O Empreiteiro deverá inspecionar regularmente as áreas de armazenamento dos resíduos de forma a evitar o sobre enchimento dos recipientes e detetar eventuais situações de risco.

2.3.9 O Empreiteiro deverá adotar medidas destinadas a salvaguardar eventuais situações acidentais de derrames de matérias ou resíduos poluentes ou perigosas (por exemplo combustíveis, lubrificantes, tintas ou outros produtos químicos).

2.3.10 O armazenamento de substâncias poluentes pelo Empreiteiro deverá ser feito nos estaleiros em local restrito, devidamente impermeabilizado, estanque, coberto e dotado de bacia de retenção, e manuseadas de forma cuidadosa, de forma a minimizar o derrame de produtos tóxicos;

2.3.11 Em caso de derrame acidental de qualquer substância ou resíduo poluente o local deverá ser imediatamente limpo pelo Empreiteiro, com a remoção da camada de solo afetada, e os resíduos resultantes encaminhados para o destino final adequado. Se necessário, o Empreiteiro deverá contactar de imediato as entidades competentes que possam estar direta ou indiretamente envolvidas na situação.

2.3.12 Não é admissível a deposição de substâncias poluentes ou resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.

2.3.13 Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados, estanques e cobertos, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem. Os recipientes deverão ser dotados de bacias de retenção.

2.3.14 Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

2.3.15 Qualquer manutenção de máquinas pelo Empreiteiro deve ser realizada em locais afastados de linhas e planos de água.

2.3.16 O Empreiteiro não deverá proceder à manutenção e abastecimento de viaturas e maquinaria nas frentes de obra. Em caso de impossibilidade técnica de deslocação a oficinas, o Empreiteiro deverá prever uma área impermeabilizada no interior do estaleiro, utilizando uma bacia de retenção amovível para efetuar mudanças de óleos, devendo os mesmos ser recolhidos e armazenados temporariamente em local seguro, e ser expedidos para destino final adequado com a maior brevidade possível. O transporte dos óleos usados deve ser efetuado por uma empresa devidamente licenciada para o efeito;

2.3.17 O lançamento de efluentes deve respeitar as disposições legais aplicáveis.

2.3.18 O Empreiteiro deverá assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.

2.3.19 As zonas de armazenamento de óleos, combustíveis e outros produtos perigosos devem ser drenados para bacias de retenção, impermeabilizadas e isoladas da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais contaminem os solos e as águas. Estas bacias de retenção devem estar equipadas com separadores de hidrocarbonetos.

2.3.20 Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

2.3.21 Sempre que se produzirem águas de lavagem associadas ao fabrico de betões, deverá promover-se a sua infiltração num ponto único, por forma a que no final da execução das obras possa sanear-se a área de infiltração utilizada e os resíduos resultantes encaminhados para destino final adequado.

2.4 Ruído, vibrações, poeiras e emissões atmosféricas

2.4.1 O Empreiteiro deve selecionar os métodos construtivos e os equipamentos, bem como programar a construção de modo a reduzir o mais possível a poluição sonora.

2.4.2 Os níveis de ruído e os horários de realização dos trabalhos estarão em conformidade com a regulamentação pertinente.

2.4.3 O Empreiteiro deve utilizar na obra apenas os equipamentos e máquinas que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável, que se encontrem em bom estado de conservação e manutenção, que sejam sujeitos às inspeções periódicas exigidas pela lei, e que respeitem os níveis de potência sonora definidos na lei (Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, que regula as Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior).

2.4.4 O Empreiteiro deve assegurar o isolamento acústico dos equipamentos que se possam revelar fontes significativas de emissão, através da instalação de capotas ou encapsulamentos apropriados.

2.4.5 O Empreiteiro deverá controlar a carga dos veículos de transporte de materiais, assegurando o acondicionamento adequado dos materiais transportados e assegurar que não circulem excessivamente carregados

2.4.6 O Empreiteiro deverá restringir os trabalhos da obra ao período entre as 8 (oito) e as 20 (vinte) horas e apenas nos dias úteis, de acordo com as disposições legais. Havendo necessidade de, fundamentadamente, laborar fora deste período, o Empreiteiro deverá solicitar às autoridades competentes uma Licença Especial de Ruído (artigo 15.º do Regulamento Geral do Ruído).

2.4.7 O Empreiteiro deverá assegurar a cobertura de materiais de natureza pulverulenta ou suscetíveis de serem arrastados pelo vento, quer em depósitos estacionários, quer durante o transporte, de forma a impedir a dispersão de poeiras. O transporte destes materiais deverá ser em veículos adequados, que facilitam e asseguram tal cobertura.

2.4.8 O Empreiteiro deve proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

2.5 Transporte rodoviário, vias e acessos:

2.5.1 Os trajetos das viaturas do Empreiteiro serão estabelecidos de forma a minimizarem o impacte correspondente nas populações da zona, no tráfego existente e nas vias de comunicação em causa.

2.5.2 O Empreiteiro deverá privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.

2.5.3 O Empreiteiro deverá assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da obra não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

2.5.4 O Empreiteiro deverá assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.

2.5.5 Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, o Empreiteiro deverá submeter previamente à Fiscalização os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.

2.5.6 Quando houver necessidade de interrupção ou alteração da circulação rodoviária na via pública, o Empreiteiro deverá garantir a passagem do tráfego por via alternativa ou condicionada (uma só faixa) nas melhores condições possíveis de segurança e qualidade do piso, devendo as obras ser realizadas com a maior brevidade e, se possível, fora das horas de maior movimento.

2.5.7 O Empreiteiro deverá proceder à limpeza e aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, para evitar a produção, acumulação e suspensão de poeiras.

2.5.8 O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios da obra e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos.

2.5.9 O Empreiteiro deverá estudar e escolher os percursos mais adequados para proceder ao transporte de materiais e equipamentos de/para o estaleiro, de modo a minimizar a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).

2.5.10 Os veículos pesados do Empreiteiro, dos subempreiteiros e dos fornecedores da obra devem circular pelas zonas habitadas circundantes apenas quando estritamente necessário, e a velocidades reduzidas (até 30 km/h).

2.5.11 Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas utilizados pelo Empreiteiro devem ser pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais.

2.5.12 O Empreiteiro deverá proceder à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria.

2.5.13 A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos do Empreiteiro, subempreiteiros e fornecedores. O Empreiteiro deverá instalar dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.

2.6 Desmatação, Limpeza e Decapagem dos Solos:

2.6.1 Quaisquer ações de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.

2.6.2 A biomassa vegetal, terras vegetais e outros resíduos resultantes destas atividades que não possam ser reutilizados na própria obra devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final de acordo com a legislação vigente e previamente aprovado pela Fiscalização, privilegiando-se a sua reutilização.

2.7 Escavações e Movimentação de terras:

2.7.1 Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos.

2.7.2 O Empreiteiro deverá executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.

2.7.3 A execução de escavações e aterros deverá ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos terrenos.

2.7.4 O Empreiteiro deverá armazenar os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, em locais com características adequadas para depósito.

2.7.5 Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, a seleção dessas zonas de depósito deverá excluir as seguintes áreas:

- Áreas do domínio hídrico;
- Áreas inundáveis;
- Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- Perímetros de proteção de captações;
- Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN)
- Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
- Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;

- Áreas de ocupação agrícola;
- Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- Zonas de proteção do património.

2.7.6 As eventuais terras de empréstimo devem ser provenientes de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte.

2.7.7 As eventuais terras de empréstimo não devem ser provenientes de:

- terrenos situados em linhas de água, leitos e margens de massas de água;
- zonas ameaçadas por cheias, zonas de infiltração elevada, perímetros de proteção de captações de água;
- áreas classificadas da RAN ou da REN;
- áreas classificadas para a conservação da natureza;
- outras áreas onde as operações de movimentação das terras possam afetar espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- áreas com ocupação agrícola;
- áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- zonas de proteção do património.

2.8 Fim da obra:

2.8.1 Com o termo da obra, o Empreiteiro deverá demolir as instalações, vedações e obras provisórias, e remover os seus restos para fora da zona da obra. Os restos deverão ser valorizados ou eliminados de acordo com a legislação vigente.

2.8.2 As zonas de realização dos trabalhos devem ficar perfeitamente limpas e regularizadas, salvo se outros trabalhos forem previstos no projeto;

2.8.3 Uma vez concluída a obra, o Empreiteiro deverá 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.

2.8.4 O Empreiteiro deverá proceder à recuperação dos caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido danificadas ou destruídos.

2.8.5 O Empreiteiro deverá assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

2.8.6 O Empreiteiro deverá assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

2.8.7 O Empreiteiro deverá proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada, através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.

2.8.8 O Empreiteiro deverá proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de intervenção.

**Cláusula 87ª**

**Elementos a Apresentar após a Conclusão da Obra**

1 - Após a conclusão da obra, o Empreiteiro deve apresentar os desenhos finais da obra, bem como as especificações finais dos materiais fornecidos, o levantamento topográfico do fim da obra, e os elementos necessários à elaboração da compilação técnica, fazendo-se depender a receção provisória da empreitada da entrega das informações referidas.

2 - O Empreiteiro obriga-se a fazer todas as correções e ajustamentos que ocorrerem durante a execução da obra e a entregar três exemplares em papel e um exemplar em suporte informático dos ficheiros das peças escritas e desenhadas,

3 - Deverão também ser entregues outros registos que possibilitem conhecer como se processou a construção da obra. Deste cadastro deverão constar, em particular, informações detalhadas sobre os trabalhos de especialidade, nomeadamente elementos topográficos devidamente referenciados.

4 - Deverão ainda ser entregues todos os elementos indicados nas especificações técnicas dos Projetos de Execução.

## Cláusula 88.ª
## Cadastro das Obras Executadas

O Empreiteiro fornecerá à fiscalização um registo fotográfico das várias fases dos trabalhos (antes, durante e após a conclusão dos trabalhos) o qual constituirá o respetivo cadastro de cada atuação efetuada, sem prejuízo do estipulado nas restantes especificações técnicas.

# PROJETO DE EXECUÇÃO DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MONTARGIL

## VOLUME 3 – CADERNO DE ENCARGOS

## CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

# PROJETO DE EXECUÇÃO DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MONTARGIL

## CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

## ÍNDICE

### TEXTO


**1 DISPOSIÇÕES GERAIS ..... 1**

1.1 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO ..... 1
1.2 ESTUDOS E TRABALHOS DE BASE ..... 1
1.3 CONDICIONALISMOS ..... 1
1.4 RELAÇÃO DOS TRABALHOS ..... 2
1.4.1 Relação dos trabalhos gerais ..... 2
1.4.2 Trabalhos de construção civil ..... 2
1.4.3 Equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos ..... 4
1.4.4 Instalações elétricas, instrumentação e automação ..... 4
1.4.5 Outros trabalhos incluídos na empreitada ..... 5
1.4.6 Encargos do empreiteiro ..... 6
1.5 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS ..... 8

**2 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO ..... 9**

2.1 PRESCRIÇÕES GERAIS ..... 9
2.2 ESTALEIRO ..... 9
2.3 DESPESAS VÁRIAS ..... 10
2.4 DESMATAÇÃO, LIMPEZA E DECAPAGEM SUPERFICIAL DO TERRENO ..... 10
2.5 ABATE DE ÁRVORES ..... 10
2.6 DEMOLIÇÕES ..... 10
2.7 ESCAVAÇÕES ..... 11
2.8 TRANSPORTE E REMOÇÃO DOS PRODUTOS SOBRANTES DAS ESCAVAÇÕES ..... 12
2.9 BETÕES ..... 13
2.10 COFRAGENS ..... 14
2.11 ARMADURAS ..... 14
2.12 PERFIS METÁLICOS ..... 15
2.13 JUNTAS WATER-STOP ..... 15
2.14 BETÃO PROJETADO ..... 15

2.15 PREGAGENS ..... 16
2.16 GEODRENOS ..... 17
2.17 GEOTÊXTIL ..... 17
2.18 BETONILHAS ..... 17
2.19 REABILITAÇÃO DE BETÕES ..... 17
2.20 REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS ..... 18
2.21 REABILITAÇÃO DA GUARDA DO PARAMENTO DE MONTANTE EM BETÃO ARMADO ..... 18
2.22 CALEIRAS DO PARAMENTO DE JUSANTE DA BARRAGEM ..... 18
2.23 SEPTO CENTRAL DE SEPARAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS ..... 19
2.24 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC ..... 19
2.25 AREIAS, BRITAS E ENROCAMENTOS (PARAMENTOS DE MONTANTE E JUSANTE) ..... 19
2.26 GABIÕES ..... 20
2.27 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES ..... 20
2.27.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais ..... 20
2.27.2 Acabamentos e pinturas interiores e exteriores ..... 20
2.28 SERRALHARIAS ..... 20
2.28.1 Escadas em PRFV ..... 20
2.28.2 Guardas e tampas em PRFV ..... 21
2.28.3 Grelhas em PRFV ..... 21
2.28.4 Vãos fixos ..... 21
2.28.5 Portas interiores e exteriores ..... 21
2.28.6 Portões ..... 21
2.28.7 Vedações ..... 22
2.29 PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS E ZONAS DE PARQUEAMENTO ..... 22
2.29.1 Agregado britado de granulometria extensa (ABGE) ..... 22
2.29.2 Pavimentos em betão betuminoso ..... 22
2.29.3 Valetas ..... 22
2.30 INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MONTARGIL ..... 23
2.31 REABILITAÇÃO DA CONDUTA DE AREJAMENTO DA TOMADA DE ÁGUA ..... 23
2.31.1 Inspeção preliminar da tubagem ..... 23
2.31.2 Solução de reabilitação da conduta ..... 23
2.32 INSTRUMENTAÇÃO ..... 24
2.32.1 Generalidades ..... 24
2.32.2 Marcas superficiais ..... 25
2.32.3 Pilares Fixos ..... 25
2.32.4 Marcas de nivelamento ..... 25
2.32.5 Inclinómetro ..... 25
2.32.6 Piezómetros Hidráulicos ..... 26

2.32.7 Sonda de Nível ..... 26
2.32.8 Caudalímetros e câmara de medição de caudais ..... 26
2.32.9 Estação metrológica ..... 27
2.32.10 Drenos de fundação ..... 27
2.33 OUTROS TRABALHOS ..... 27
**3 PRESCRIÇÃO GERAIS DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL ..... 29**
3.1 DISPOSIÇÕES COMUNS ..... 29
3.2 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS ..... 30
3.3 MATERIAIS DE ATERRO. GERAL ..... 30
3.4 BETÃO ..... 31
3.4.1 Agregados ..... 31
*3.4.1.1 Disposições regulamentares e certificações ..... 31*
*3.4.1.2 Características do material ..... 34*
*3.4.1.3 Receção, amostragem e ensaios ..... 36*
*3.4.1.4 Armazenamento ..... 36*
3.4.2 Cimento ..... 36
*3.4.2.1 Disposições regulamentares e certificações ..... 36*
*3.4.2.2 Características do material ..... 38*
*3.4.2.3 Receção, amostragem e ensaios ..... 38*
*3.4.2.4 Armazenamento ..... 40*
*3.4.2.5 Adições ..... 41*
3.4.3 Água ..... 42
*3.4.3.1 Disposições regulamentares e certificações ..... 42*
*3.4.3.2 Características do material ..... 43*
*3.4.3.3 Receção, amostragem e ensaios ..... 43*
*3.4.3.4 Armazenamento ..... 43*
3.4.4 Adjuvantes ..... 43
*3.4.4.1 Disposições regulamentares e certificações ..... 43*
*3.4.4.2 Características do material ..... 45*
*3.4.4.3 Receção, amostragem e ensaios ..... 46*
*3.4.4.4 Armazenamento ..... 47*
3.5 ARMADURAS DE AÇO ..... 47
*3.5.1.1 Aço em varão para betão armado e malha eletrossoldada ..... 47*
*3.5.1.2 Arame para atar ..... 50*
3.6 PERFIS METÁLICOS ..... 50
3.6.1 Aço em perfis e chapas ..... 50
*3.6.1.1 Disposições regulamentares e certificações ..... 50*
*3.6.1.2 Características do material ..... 52*
*3.6.1.3 Armazenamento ..... 52*
3.6.2 Aço para parafusos ..... 53
3.6.3 Disposições regulamentares e certificações ..... 53
3.6.4 Características do material ..... 53
3.7 MADEIRAS PARA COFRAGENS ..... 54
3.8 ESCORAMENTOS E MOLDES ..... 54
3.9 ARGAMASSAS HIDRÁULICAS ..... 55

3.9.1 CLÁUSULAS GERAIS ..... 55
3.9.2 COMPONENTES ..... 55
3.9.3 COMPOSIÇÕES ..... 56
3.9.4 MEDIÇÃO DOS COMPONENTES ..... 58
3.9.5 FABRICO ..... 58
3.9.6 RECEÇÃO ..... 58
3.9.7 TRANSPORTES E DEPÓSITOS ..... 59
3.9.8 CONDICIONAMENTOS DE APLICAÇÃO ..... 59
3.10 LIGAÇÃO ENTRE BETÕES E ARGAMASSAS DE IDADES DIFERENTES ..... 60
3.11 REBOCOS ..... 60
3.12 BETONILHAS ..... 60
3.13 JUNTAS WATER-STOP ..... 61
3.13.1 Características ..... 61
3.13.2 Receção, amostragem e ensaios ..... 61
3.13.3 Transporte e armazenamento ..... 61
3.14 BETÃO PROJETADO ..... 62
3.14.1 Disposições regulamentares e certificações ..... 62
3.14.2 Disposições gerais ..... 63
3.14.3 Características ..... 63
3.14.4 Composição ..... 63
*3.14.4.1 Agregados ..... 63*
*3.14.4.2 Cimento ..... 64*
*3.14.4.3 Adjuvantes ..... 64*
*3.14.4.4 Água ..... 65*
*3.14.4.5 Rede Eletrossoldada ..... 65*
*3.14.4.6 Fibras Metálicas ..... 65*
3.14.5 Receção, Amostragem e ensaios ..... 66
3.14.6 Transporte e armazenamento ..... 66
3.15 PREGAGENS ..... 67
3.15.1 Disposições Regulamentares e Certificações ..... 67
3.15.2 Disposições gerais ..... 67
3.15.3 Características ..... 68
*3.15.3.1 Valores mínimos da carga de rotura ..... 68*
*3.15.3.2 Tipos de pregagens ..... 69*
3.15.4 Varão ..... 70
3.15.5 Calda de injeção/selagem ..... 70
3.15.6 Cabeça da pregagem ..... 71
3.15.7 Centralizadores ..... 72
3.15.8 Acopladores ..... 72
3.15.9 Proteção contra a corrosão ..... 72
3.15.10 Receção, amostragem e ensaios ..... 73
3.15.11 Transporte e armazenamento ..... 73
3.16 GEODRENOS ..... 73
3.16.1 Características ..... 73

3.16.2 Receção, amostragem e ensaios ..... 75
3.17 GEOTÊXTIL ..... 75
3.17.1 Disposições regulamentar e certificações ..... 75
3.17.2 Disposições gerais ..... 81
3.17.3 Características ..... 82
3.17.4 Receção, amostragem e ensaios ..... 83
3.17.5 Transporte e armazenamento ..... 84
3.18 REABILITAÇÃO DE BETÕES ..... 84
3.18.1 Disposições gerais ..... 84
3.18.2 Características ..... 85
*3.18.2.1 Argamassa de reparação estrutural ..... 85*
*3.18.2.2 Resina de epóxi de baixa viscosidade para injeções ..... 86*
*3.18.2.3 Espuma flexível de poliuretano ..... 87*
*3.18.2.4 Resina de injeção de poliuretano elástico ..... 88*
*3.18.2.5 Agente de aderência e revestimento anticorrosivo para armaduras ..... 88*
*3.18.2.6 Cola de epóxi tixotrópica ..... 89*
*3.18.2.7 Sistema de selagem para juntas, de elevado desempenho ..... 90*
3.19 REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS ..... 91
3.20 REABILITAÇÃO DA GUARDA DO PARAMENTO DE MONTANTE EM BETÃO ARMADO ..... 91
3.21 CALEIRAS DO PARAMENTO DE JUSANTE DA BARRAGEM ..... 92
3.22 SEPTO CENTRAL DE SEPARAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS ..... 92
3.23 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC ..... 93
3.23.1 Reabilitação estrutural da cobertura ..... 93
3.23.2 Painéis isotérmicos tipo telha lusa ..... 93
3.23.3 Teto falso ..... 93
*3.23.3.1 Placas de gesso cartonado ..... 93*
*3.23.3.2 Placas de gesso cartonado com tratamento hidrófugo ..... 94*
*3.23.3.3 Teto falso para aplicação no exterior ..... 95*
3.24 MATERIAL DE ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO E TRANSIÇÃO ..... 96
3.24.1 Generalidades ..... 96
3.24.2 Material Tipo T1 e T2 ..... 96
3.24.3 Material Tipo E ..... 97
3.24.4 Material do Enrocamento de Proteção da fundação do Descarregador de Cheias ..... 97
3.25 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES ..... 98
3.25.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais ..... 98
*3.25.1.1 Ladrilhos cerâmicos ..... 98*
*3.25.1.2 Pavimento flutuante em PVC ..... 99*
3.25.2 Acabamentos e pinturas interiores e exteriores ..... 100
3.25.3 Generalidades ..... 100
*3.25.3.1 Esmaltes ..... 100*
*3.25.3.2 Primários, aparelhos, sub-capas e betumes de base alquidica ..... 100*
*3.25.3.3 Silicone ..... 100*
*3.25.3.4 Cromado de zinco ..... 101*

*3.25.3.5 Verniz* ..... *101*
*3.25.3.6 Tinta para exterior e interior* ..... *101*
*3.25.3.7 Fornecimento e armazenamento* ..... *102*
3.26 SERRALHARIAS ..... 102
3.26.1 Generalidades ..... 102
3.26.2 Escadas em PRFV ..... 102
3.26.3 Guarda, tampas e grelhas em PRFV ..... 103
3.26.4 Serralharias metálicas ..... 103
*3.26.4.1 Generalidades* ..... *103*
*3.26.4.2 Características* ..... *103*
*3.26.4.3 Receção, amostragem e ensaios* ..... *105*
*3.26.4.4 Transporte e armazenamento* ..... *105*
3.26.5 Portas interiores ..... 105
3.26.6 Portas exteriores ..... 105
3.26.7 Portões ..... 105
3.26.8 Vedações ..... 106
3.27 EQUIPAMENTO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS ..... 106
3.27.1 Objetivo ..... 106
3.27.2 Características ..... 106
*3.27.2.1 Generalidades* ..... *106*
*3.27.2.2 De forma* ..... *106*
*3.27.2.3 Do material base* ..... *106*
*3.27.2.4 De funcionamento e ligações* ..... *107*
3.27.3 Classificação quanto a defeitos ..... 107
3.27.4 Assentamento ..... 107
3.27.5 Particularidades ..... 108
3.28 TORNEIRAS ..... 108
3.28.1 Objeto ..... 108
3.28.2 Características ..... 108
3.29 MOBILIÁRIO FIXO ..... 109
3.30 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES ..... 109
3.30.1 Rede de abastecimento de água ..... 109
3.30.2 Rede de drenagem de águas residuais ..... 110
*3.30.2.1 Domínio de aplicação* ..... *110*
*3.30.2.2 Disposições gerais* ..... *110*
*3.30.2.3 Características dos tubos* ..... *110*
*3.30.2.4 Classes de pressão* ..... *110*
*3.30.2.5 Dimensões e tolerâncias* ..... *111*
*3.30.2.6 Receção* ..... *111*
*3.30.2.7 Acondicionamento* ..... *111*
*3.30.2.8 Documentos normativos aplicáveis* ..... *111*
3.31 PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS E ZONAS DE PARQUEAMENTO ..... 112
3.31.1 ABGE em camada de base ..... 112
3.31.2 Rega de impregnação ..... 113
3.31.3 Camada de desgaste em AC14Surf35/50 (BB) ..... 114

3.32 INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MONTARGIL ... 116
3.33 INSTALAÇÃO DE SINALÉTICA DE PROIBIÇÃO ... 117
3.34 REABILITAÇÃO DA CONDUTA DE AREJAMENTO DA TOMADA DE ÁGUA ... 118
3.35 INSTRUMENTAÇÃO ... 118
3.35.1 Generalidades ... 118
3.35.2 Marcas superficiais ... 120
*3.35.2.1 Disposições Regulamentares e Certificações ... 120*
*3.35.2.2 Características ... 121*
*3.35.2.3 Receção, amostragem e ensaios ... 121*
*3.35.2.4 Transporte e armazenamento ... 121*
3.35.3 Pilares Fixos ... 121
*3.35.3.1 Disposições Regulamentares e Certificações ... 121*
*3.35.3.2 Características ... 122*
*3.35.3.3 Receção, amostragem e ensaios ... 122*
*3.35.3.4 Transporte e armazenamento ... 122*
3.35.4 Marcas de nivelamento ... 123
*3.35.4.1 Materiais ... 123*
*3.35.4.2 Receção, amostragem e ensaios ... 123*
*3.35.4.3 Transporte e armazenamento ... 123*
3.35.5 Inclinómetro ... 123
*3.35.5.1 Disposições gerais ... 123*
*3.35.5.2 Tipos de materiais ... 124*
*3.35.5.3 Calhas inclinométricas ... 124*
*3.35.5.4 Tampão de fundo ... 125*
*3.35.5.5 Remate superior ... 125*
*3.35.5.6 Sensores e torpedos ... 125*
*3.35.5.7 Receção, amostragem e ensaios ... 125*
3.35.6 Piezómetros Hidráulicos ... 125
*3.35.6.1 Disposições Regulamentar e Certificações ... 125*
*3.35.6.2 Características ... 126*
*3.35.6.3 Receção, Amostragem e ensaios ... 127*
3.35.7 Sondas de Nível ... 127
*3.35.7.1 Sistema de medição de nível no descarregador de cheias ... 127*
*3.35.7.2 Sistema de medição de nível na restituição da Central, composto de: ... 127*
*3.35.7.3 Medidor pneumático de nível da barragem, da cota 64 a 83 m ... 128*
*3.35.7.4 Sistema de medição de posição das comportas de segmento, tipo Rittmeyer: ... 129*
3.35.8 Caudalimetros e câmara de medição de caudais ... 130
*3.35.8.1 Sistema de medição de caudal na galeria ... 130*
3.35.9 Estação meteorológica ... 131
*3.35.9.1 Generalidades ... 131*
*3.35.9.2 Disposições regulamentares e certificações ... 132*
*3.35.9.3 Udómetro ... 132*
*3.35.9.4 Termómetro ... 132*
*3.35.9.5 Higrómetro ... 133*
*3.35.9.6 Acessórios ... 133*
*3.35.9.7 Unidade de leitura e registo ... 133*
*3.35.9.8 Alimentação de energia ... 133*

3.35.10 Drenos de fundação ..... 133
3.36 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS ..... 134
**4 MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL ..... 135**
4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS ..... 135
4.2 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS ..... 135
4.3 TOPOGRAFIA E IMPLANTAÇÃO DA OBRA ..... 136
4.4 ESTALEIRO ..... 136
4.5 PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DA OBRA ..... 136
4.6 DESMATAÇÃO, LIMPEZA E DECAPAGEM SUPERFICIAL DO TERRENO ..... 137
4.7 ABATE DE ÁRVORES - DESARBORIZAÇÃO ..... 137
4.8 DEMOLIÇÕES/ REMOÇÕES DE ESTRUTURAS ..... 138
4.9 FUNDAÇÃO DE OBRAS DE BETÃO ..... 138
4.10 TRANSPORTE DE TERRAS ..... 139
4.11 BETÃO ARMADO ..... 139
4.11.1 Considerações gerais ..... 139
4.11.2 Tempo de vida útil ..... 140
4.11.3 Tipos, classes e qualidades do betão ..... 140
4.11.4 Classe de inspeção ..... 141
4.11.5 Ensaios de receção para controlo dos requisitos adicionais ..... 141
4.11.6 Ensaios iniciais ..... 141
4.11.7 Ensaios de controlo das características ..... 141
4.11.8 Amassadura ..... 143
4.11.9 Equipamento de fabrico do betão ..... 143
4.11.10 Medição dos componentes do betão ..... 143
4.11.11 Meios de transporte ..... 143
4.11.12 Depósito do betão ..... 144
4.11.13 Preparação dos locais de colocação do betão ..... 144
4.11.14 Colocação do betão ..... 144
4.11.15 Vibração do betão ..... 145
4.11.16 Proteção do betão ..... 145
4.11.17 Cura do betão ..... 145
4.11.18 Desmoldagem e descimbramento ..... 146
4.11.19 Reparações após a desmoldagem ..... 146
4.11.20 Elementos de betão à vista ..... 147
4.11.21 Juntas de betonagem ..... 147
4.11.22 Betões de 2.ª fase ..... 148
4.12 ARMADURAS DE AÇO ..... 148
4.13 ESCORAMENTOS E MOLDES ..... 149
4.14 REABILITAÇÃO DOS BETÕES ..... 150
4.14.1 Disposições gerais ..... 150
4.14.2 Aplicação ..... 150
*4.14.2.1 Argamassa de reparação estrutural ..... 150*

*4.14.2.2 Resina de epóxi de baixa viscosidade para injeções ..... 151*
*4.14.2.3 Espuma flexível de poliuretano ..... 151*
*4.14.2.4 Resina de injeção de poliuretano elástico ..... 152*
*4.14.2.5 Agente de aderência e revestimento anticorrosivo para armaduras ..... 152*
*4.14.2.6 Cola de epóxi tixotrópica ..... 152*
*4.14.2.7 Sistema de selagem para juntas, de elevado desempenho ..... 153*
4.15 REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS ..... 155
4.16 REABILITAÇÃO DA GUARDA DO PARAMENTO DE MONTANTE EM BETÃO ARMADO ..... 155
4.17 CALEIRAS DO PARAMENTO DE JUSANTE DA BARRAGEM ..... 157
4.18 SEPTO CENTRAL DE SEPARAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS ..... 157
4.19 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC ..... 158
4.19.1 Placas de gesso cartonado ..... 158
*4.19.1.1 Recomendações de Montagem ..... 158*
*4.19.1.2 Transporte, manuseamento e armazenagem ..... 162*
4.19.2 Paneis isotérmicos tipo telha lusa ..... 163
4.20 BRITAS E ENROCAMENTOS (PARAMENTO DE MONTANTE E JUSANTE) ..... 164
4.21 ARGAMASSAS E RESPETIVOS COMPONENTES ..... 164
4.21.1 Materiais a empregar ..... 164
4.21.2 Controlo de qualidade dos materiais ..... 164
4.21.3 Fabrico ..... 165
4.21.4 Composição e dosagens ..... 165
4.22 REBOCOS ..... 166
4.22.1 Prescrições gerais ..... 166
4.22.2 Operações preliminares ..... 166
4.22.3 Condições de execução ..... 167
4.23 BETONILHAS ..... 169
4.23.1 Base de assentamento ..... 169
4.23.2 Execução - Generalidades ..... 169
4.23.3 Execução do Trabalho ..... 170
4.24 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES ..... 170
4.24.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais ..... 170
*4.24.1.1 Base de assentamento ..... 170*
*4.24.1.2 Assentamento ..... 170*
*4.24.1.3 Operações finais ..... 171*
4.24.2 Pinturas interiores e exteriores ..... 171
*4.24.2.1 Trabalhos preliminares ..... 171*
*4.24.2.2 Condições comuns a todas as pinturas ..... 172*
*4.24.2.3 Condições de execução ..... 172*
4.25 SERRALHARIAS ..... 173
4.25.1 Regulamentação e projeto ..... 173
4.25.2 Assentamento de serralharias ..... 174
4.25.3 Proteção das serralharias ..... 175
4.25.4 Vedação metálica e portões ..... 175

4.26 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES ..... 175
4.26.1 Traçado das condutas e coletores ..... 175
4.26.2 Assentamento da tubagem ..... 176
4.26.3 Tipos dos tubos ..... 176
4.26.4 Acessórios das redes de esgotos ..... 176
4.26.5 Ensaios de estanquidade ..... 176
4.27 PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS E ZONAS DE PARQUEAMENTO ..... 176
4.27.1 ABGE em camada de base ..... 176
*4.27.1.1 Condições de execução ..... 176*
*4.27.1.2 Controlo de qualidade para a camada de sub-base ..... 181*
*4.27.1.3 Controlo de qualidade para a camada de base ..... 182*
4.27.2 Rega de impregnação ..... 183
*4.27.2.1 Condições de execução ..... 183*
*4.27.2.2 Controlo de qualidade ..... 184*
4.27.3 Camada de desgaste em AC14Surf35/50 (BB) ..... 184
*4.27.3.1 Processo construtivo ..... 184*
*4.27.3.2 Execução de trechos experimentais ..... 185*
*4.27.3.3 Armazenamento do ligante ..... 187*
*4.27.3.4 Armazenamento de misturas betuminosas ..... 187*
*4.27.3.5 Transporte - Equipamento ..... 187*
*4.27.3.6 Condicionamentos do transporte ..... 188*
*4.27.3.7 Espalhamento - Equipamento ..... 188*
*4.27.3.8 Particularidades do processo de espalhamento ..... 189*
*4.27.3.9 Compactação - Equipamento ..... 190*
*4.27.3.10 Particularidades do processo de compactação ..... 191*
*4.27.3.11 Juntas de trabalho ..... 192*
*4.27.3.12 Equipamentos ..... 192*
*4.27.3.13 Controlo de qualidade ..... 193*
4.27.4 Controlo de qualidade dos materiais de pavimentação ..... 194
4.27.5 Controlo de qualidade dos materiais de pavimentação ..... 195
4.27.6 VALETAS ..... 197
4.28 REABILITAÇÃO DA CONDUTA DE AREJAMENTO DA TOMADA DE ÁGUA ..... 197
**5 EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ..... 199**
5.1 TRATAMENTO ANTI-CORROSIVO ..... 199
5.2 MEDIDOR DE POSIÇÃO DAS COMPORTAS ..... 201
5.3 DESCARREGADOR DE CHEIAS ..... 202
5.3.1 Reabilitação das comportas ..... 202
5.3.2 Motorização ..... 202
5.4 COMPORTA DE REGA INDEPENDENTE ..... 204
5.4.1 Comporta de segmento ..... 204
5.4.2 Comporta de guarda ..... 206
5.4.3 Poço ..... 206
5.4.4 Ventosa ..... 206
5.4.5 Operação ..... 207

5.5 BOMBAS DRENAGEM DA DESCARGA DE FUNDO ..... 207
5.6 BOMBAS DE DRENAGEM DA GALERIA ..... 208
**6 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO ..... 211**
6.1 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ..... 211
6.2 QUADRO ELÉTRICO ..... 212
6.2.1 Invólcro ..... 212
6.2.2 Aparelhos a instalar nos Quadros ..... 213
6.2.3 Execução dos Quadros ..... 213
6.2.4 Ensaios ..... 213
6.3 CABOS E CALHAS ..... 214
6.3.1 Cabos ..... 214
6.3.2 Calhas ..... 214
*6.3.2.1 Calhas no POC ..... 214*
*6.3.2.2 Calhas fora do POC ..... 215*
6.4 APARELHAGEM ..... 215
6.4.1 A instalar fora do POC ..... 215
6.4.2 A instalar no POC ..... 216
6.5 ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO ..... 216
6.6 REDE DE TERRA ..... 222
6.7 TELEGESTÃO ..... 223
6.7.1 Configuração dos autómatos ..... 230
6.7.2 Switches ..... 231
6.7.3 Centro de gestão e controlo ..... 231
6.7.4 Quadros e bastidores ..... 233
6.7.5 Consolas tácteis ..... 234
6.7.6 Cabos fibra ótica ..... 234
6.7.7 Acessórios ..... 234
6.8 CCTV ..... 234
6.8.1 Câmaras de vídeo ..... 234
6.8.2 Videogravador digital ..... 235
6.8.3 Monitor de video ..... 236
6.8.4 Consola de operação ..... 236
6.8.5 Switch ..... 236
6.9 DETEÇÃO DE INTRUSÃO ..... 237
6.9.1 Âmbito ..... 237
6.9.2 Detectores volumétricos ..... 237
6.9.3 Detectores magnéticos ..... 238
6.9.4 Central ..... 238
6.9.5 Sirene exterior ..... 238
6.10 EQUIPAMENTO DE AVAC DO POC ..... 239
6.10.1 Sala de quadros: avac com redundância ..... 239
6.10.2 Sala de comando: avac simples ..... 239

6.11 EQUIPAMENTO DA VENTILAÇÃO DA CÂMARA DA DESCARGA DE FUNDO 239
6.11.1 Condutas ..... 239
6.11.2 Ventiladores helicentrifugos ..... 240
6.11.3 Grelhas ..... 240
6.11.4 Campânula de saída ..... 240
6.12 MONTACARGAS DA DESCARGA DE FUNDO ..... 240
6.13 GERADORES ..... 241
6.13.1 Características comuns ..... 241
6.13.2 Gerador do POC ..... 241
6.13.3 Gerador da central ..... 241

# 1 DISPOSIÇÕES GERAIS

## 1.1 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

O presente documento é relativo às Especificações Técnicas do Projeto de Execução de Melhoria das Condições de Segurança da Barragem de Montargil, e para além do presente Capítulo, está organizado da seguinte forma:

- Capitulo 2 – Critérios de medição e pagamento
- Capítulo 3 – Prescrição gerais dos materiais de construção civil
- Capítulo 4 – Modo de execução dos trabalhos de construção civil
- Capítulo 5 – Equipamentos hidromecânicos
- Capítulo 6 – Equipamentos electricos e automação

## 1.2 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.

## 1.3 CONDICIONALISMOS

Dado que a Barragem de Montargil está associada a um perímetro de rega de agricultura intensiva e de aproveitamento integral da sua área de regadio, o empreiteiro deverá tomar esta condicionante em consideração na elaboração do seu plano de trabalhos na escolha e dimensionamento do equipamento de obra e de mão-de-obra e na implementação de métodos de execução adequados, de forma que a campanha de rega não seja afetada, suportando todos os encargos diretos e indiretos decorrentes da necessidade de garantir a rega na parte que for afetada, por necessidade de execução de trabalhos inadiáveis ou críticos da empreitada.

As infraestruturas com maiores condicionamentos no decurso da campanha de rega são a tomada de água e respetivo circuito hidráulico, central hidroelétrica, tanque de restituição da central e canal de rega; as intervenções a realizar nestas infraestruturas deverão ser realizadas fora da campanha de rega. O funcionamento destas infraestruturas é fundamental durante todo o período em que decorra rega no perímetro da ARBVS;

As intervenções a realizar no descarregador de cheias, descarga de fundo e bacia de dissipação deverão ser realizadas nos meses de junho a setembro, altura em que não será previsível a ocorrência de descargas pelo descarregador de cheias.

## 1.4 RELAÇÃO DOS TRABALHOS

### 1.4.1 Relação dos trabalhos gerais

A relação dos trabalhos gerais a executar na empreitada da Barragem de Montargil é a seguinte:

a) A montagem, conservação, manutenção e desmontagem do estaleiro geral, incluindo acessos e ligações às redes de água, esgoto e elétrica.

b) Elaboração do projeto das ensecadeiras e posteriormente dos respetivos trabalhos associados, necessárias aos trabalhos no leito do rio a jusante da bacia de dissipação e no tanque da central;

c) Preparação das zonas a reabilitar, incluindo bombagem das águas afluentes às diferentes obras, assegurando que os trabalhos de reparação do betão são realizados a seco;

d) Elaboração do projeto de detalhe dos equipamentos hidromecânicos.

e) Elaboração do projeto de detalhe das instalações elétricas.

f) Estabelecimento dos necessários acessos aos locais das obras.

g) A piquetagem e implementação topográfica das obras.

h) A preparação da superfície do terreno nas zonas afetadas pela implantação das obras, de modo a garantir as cotas de fundação previstas ou as que o Dono da Obra indicar após a realização das escavações, a remoção de plantas, raízes, troncos ou de outros obstáculos.

i) Execução dos trabalhos de construção civil e de todos os trabalhos auxiliares indispensáveis à realização e conclusão das obras.

### 1.4.2 Trabalhos de construção civil

A relação dos principais trabalhos e atividades relacionadas com esta especialidade é a seguinte:

a) Desmatação, limpeza e decapagem superficial do terreno;

b) Abate de árvores;

c) Demolições/ remoções de estruturas;

d) Execução dos trabalhos que assegurem provisoriamente e operacionalidade dos caminhos, estradas ou outras vias de acesso afetadas pela execução das obras e cujo encerramento, ainda que temporário, não seja conveniente;

e) Execução de trabalhos para ensecamento das zonas de trabalho;

f) Transporte e remoção dos produtos sobrantes das escavações, incluindo todas as cargas, descargas, transportes a vazadouro provisório e/ou definitivo compreendendo ainda a sua regularização final;

g) Execução das estruturas de betão armado que constituem as obras (muro lateral da bacia de dissipação, câmara da comporta de rega no tanque da central);

h) Execução de trabalhos de reabilitação de estruturas de betão (descarregador de cheias, descarga de fundo, bacia de dissipação, poço de bombagem da galeria, galeria transversal e longitudinal do corpo da barragem, tomada de água e tanque de restituição da central);

i) Execução de trabalhos de estabilização de taludes a jusante da bacia de dissipação;

j) Execução de trabalhos de reabilitação dos paramentos de montante e jusante da barragem;

k) Implementação do sistema de observação de acordo com o respetivo Plano de Observação;

l) Execução de trabalhos de reabilitação da guarda do paramento de montante em betão armado;

m) Reabilitação das estruturas de drenagem (drenagem superficial do paramento de jusante e drenos da galeria do corpo da barragem);

n) Execução de obras de reabilitação de edifício para implementação do Posto de Observação e Comando da barragem;

o) Fornecimento e assentamento de serralharias diversas (escadas, tampas, portões, guardas e vedações);

p) Realização dos ensaios de receção dos materiais, acessórios e equipamentos, em fábrica, em estaleiro, pós-montagem e receção provisória e definitiva;

q) Trabalhos de pavimentação (zona do descarregador de cheias e POC);

r) Instalação de cabos e boias de segurança na albufeira da barragem de Montargil;

s) Realização dos ensaios finais.

Fazem ainda parte da empreitada quaisquer outros trabalhos, mesmo que eventualmente omissos, caso se revelem indispensáveis à boa execução e correto funcionamento das obras.

### 1.4.3 Equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos

A relação dos principais trabalhos e atividades relacionadas com esta especialidade é a seguinte:

a) Motorização das comportas do descarregador de cheias;

b) Recondicionamento das comportas do descarregador de cheias;

c) Recondicionamento das comportas da descarga de fundo e da válvula de bypass;

d) Desmontagem do elevador existente e sua substituição por um montacargas industrial;

e) Substituição das bombas de drenagem na descarga de fundo e galerias de drenagem;

f) Instalação de sistema de ventilação na câmara da descarga de fundo;

g) Recondicionamento das comportas da tomada de água;

h) Substituição do guincho da tomada de água;

i) Instalação de sistema pneumático de medição de nível na albufeira, junto à tomada de água;

j) Instalação de comporta de segmento no tanque da central;

Fazem ainda parte da empreitada quaisquer outros trabalhos, mesmo que eventualmente omissos, caso se revelem indispensáveis à boa execução e correto funcionamento das obras.

### 1.4.4 Instalações elétricas, instrumentação e automação

A relação dos principais trabalhos e atividades relacionadas com esta especialidade é a seguinte:

a) Alimentação elétrica aos vários equipamentos, em dois conjuntos: um realizado em torno do POC e outro em torno da central;

b) Instalação de um PT aéreo;

c) Instalação de iluminação normal e de emergência: POC, coroamento do paramento de jusante, do descarregador de cheias, das galerias e da tomada de água;

d) Instalação um sistema centralizado de comando e telegestão;

Fazem ainda parte da empreitada quaisquer outros trabalhos, mesmo que eventualmente omissos, caso se revelem indispensáveis à boa execução e correto funcionamento das obras.

### 1.4.5 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 considerando-se incluído nos preços unitários da sua proposta, os trabalhos a seguir discriminados:

a) Projeto de todos os elementos de construção metálica, licenciamento de obras, execução de todos os trabalhos e execução do processo conducente às vistorias finais. Os projetos e todos os trabalhos serão executados como previsto na legislação vigente e normalização própria ou imposição das respetivas entidades.

b) O estudo e planeamento da execução das obras e das montagens, incluindo desenhos da execução das obras, todas as autorizações e licenciamentos, e as compatibilizações entre os vários equipamentos entre si e entre estes e as obras de construção civil.

c) A instrução dos processos de licenciamento das instalações elétricas, competindo ao Dono da Obra a assinatura dos documentos a produzir pelo empreiteiro nos termos da legislação vigente para instrução dos processos de licenciamento.

d) 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, e nos seguintes termos:
   - Álbum fotográfico de acompanhamento dos trabalhos, com registo de datas, e fornecimento de ampliações que sejam indicadas pelo Dono da Obra.
   - Captação mensal de imagens de vídeo segundo orientações do Dono da Obra. O tratamento de imagem será efetuado de modo a que para cada recolha de imagem resulte, no final, um filme com duração útil de 10-15 minutos.

e) Relatório mensal com as situações mensais e descritivo de todas as atividades e trabalhos desenvolvidos nesse mês.

f) O cumprimento do estabelecido no Plano de Segurança e Saúde e participação no seu complemento nos termos da legislação em vigor.

g) 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.

h) O fornecimento de todos os elementos e documentação técnica para execução da respetiva compilação técnica da obra.

i) A elaboração do Manual de Manutenção dos Equipamentos e dos Programas Computacionais. Este Manual terá que contemplar – Instalação, Programação, Manutenção Preventiva e Manutenção de Base Condicionada;

j) A programação dos autómatos, o fornecimento de todo o *hardware* para a sua programação e a entrega do programa de cada autómato.

k) Execução de pinturas em elementos metálicos e serralharias por empresa certificada ISO 9001. Em alternativa poderá a fiscalização, no todo ou em parte dos trabalhos, autorizar a realização de pinturas por técnica e procedimento proposto pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização.

l) Referenciação e etiquetas.

### 1.4.6 Encargos do empreiteiro

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 manutenções, 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.

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 no mapa de trabalhos, todos os trabalhos acessórios e complementares necessários à sua correta execução.

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.

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.

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.

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:

a) Os fornecimentos.

b) A aquisição, embalagem e transporte desde a origem ao local das obras incluindo cargas e descargas.

c) A guarda e armazenamento no local.

d) Todos os encargos legalmente estabelecidos.

e) As proteções anticorrosivas e pinturas de acabamento de todas superfícies de betão ou metálicas.

f) Os ensaios que lhe são imputáveis nestas especificações técnicas ou que venham a ser exigidos pela Fiscalização.

g) A publicitação da comparticipação da Comunidade Europeia, de acordo com a legislação respetiva.

h) 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.

i) 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.

j) 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”.

k) Danos causados a terceiros, durante a execução das obras.

l) O empreiteiro deverá efetuar observações diretas e pormenorizadas aos locais de trabalho, e que tomou à 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.

m) 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.

n) 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).

## 1.5 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 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

## 2.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

Os critérios a seguir na medição serão os que se encontram estabelecidos no presente caderno de encargos ou no contrato. Se estes documentos 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 da Obra e o Empreiteiro.

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 na lista de quantidades, ou tenham sido introduzidas alterações ao projeto aprovadas pela Fiscalização.

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 da obra na fase de concurso.

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 preços unitários fixados na lista de quantidades.

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 as especificações técnicas e as peças desenhadas, mesmo que omissos na descrição do artigo nas medições.

## 2.2 ESTALEIRO

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 serão pagas por valor global descriminado por três unidades.

O preço total do estaleiro deverá, portanto ser repartido por três parcelas:

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.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

### 2.3 DESPESAS VÁRIAS

Os preços da lista de quantidades 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 subempreiteiros ou fornecedores.

### 2.4 DESMATAÇÃO, LIMPEZA E DECAPAGEM SUPERFICIAL DO TERRENO

A desmatação, limpeza e decapagem superficial do terreno será medido e paga por metro quadrado.

Considera-se incluído o arranque de arbustos quando necessário, operações de desponta, 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.).

Considera-se também incluído o corte seletivo e separação dos produtos de desmatação e transporte a vazadouro devidamente selecionado para o efeito.

### 2.5 ABATE DE ÁRVORES

O abate de árvores será medido em unidade. O preço inclui o fornecimento de todo o material necessário para a remoção completa da árvore, para o arranque, o desenraizamento, a limpeza das áreas afetadas e todos os trabalhos necessários e complementares à correta execução.

### 2.6 DEMOLIÇÕES

Estes trabalhos serão pagos por aplicação dos preços constantes da Lista de Quantidades ao metro cúbico ($m^3$), ao metro quadrado ($m^2$), ao metro (m), à unidade (un) ou por valor global

(vg), tendo em atenção a natureza e dimensões dos elementos, qualidade dos materiais e condições de execução.

Os preços unitários incluem todas as operações necessárias à sua total realização, nomeadamente à demolição, triagem em obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização, carga, transporte, descarga dos materiais triados e pagamento da respetiva taxa de descarga em agente autorizado e de acordo com definido no PGRCD, ou no caso do mesmo ser omisso de acordo com indicações da Fiscalização.

O preço unitário inclui igualmente todos os escoramentos, cimbres de proteção, estabelecimento de meios de proteção e segurança necessários à execução dos trabalhos em segurança de estruturas e pessoas, bem como a vedação e limpeza final da zona demolida.

### 2.7 ESCAVAÇÕES

O pagamento das escavações será feito com base nos preços unitários apresentados pelo empreiteiro aquando do concurso.

A medição dos volumes de escavação para execução de fundações e/ou para instalação de obras preconizadas para efeitos de pagamento, será feita com base na sua projeção horizontal, supondo os taludes verticais, e considerando a profundidade da escavação, independente dos volumes que vierem efetivamente a ser realizados, sem a consideração de qualquer empolamento.

Em caso de alterações o critério de medição é o mesmo.

Para efeitos de pagamento, os terrenos a escavar são classificados como solos e rocha branda.

Para efeitos de medição, as escavações não poderão iniciar-se sem que tenham sido acordados com a fiscalização os critérios de trabalho.

O preço inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos, nomeadamente a limpeza, a escavação e a baldeação dos produtos resultantes, a (eventual) execução de entivações e escoramentos, a regularização e compactação do fundo da escavação e da superfície dos taludes, bem como a carga, transporte e descarga em depósito provisório dos produtos sobrantes aprovado pela Fiscalização.

O preço deverá incluir ainda, os custos da bombagem contínua dos caudais afluentes às escavações, o rebaixamento contínuo dos níveis freáticos, se necessário, bem como as despesas com a conservação dos acessos provisórios, e com todos os trabalhos necessários

para assegurar a segurança dos operários, de terceiros e de bens, durante a execução das escavações da obra.

A deposição temporária das terras junto dos taludes de escavação, ou de qualquer escavação deverá ser efetuada sem comprometimento das condições de segurança e será efetuada sob estrita responsabilidade e orientação técnica do responsável do empreiteiro pela segurança da obra, estando também incluídos nas escavações todos os custos daí decorrentes.

O empreiteiro deverá executar a seu cargo os trabalhos de proteção de carácter provisório necessários à segurança do pessoal e das obras durante a sua execução. Na condução de todos os trabalhos de escavação serão adotadas as necessárias disposições de segurança, sendo obrigatório o uso de capacetes e coletes em toda a área de intervenção da obra.

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.

Todo e qualquer excesso de escavação realizado por conveniência do empreiteiro, por questões de segurança associadas ao tipo de terreno intercetado e às condições climatéricas, será realizado a expensas deste. Será também a cargo do Empreiteiro o subsequente preenchimento dessas zonas sobreescavadas. As características da escavação deverão ter a aprovação da fiscalização.

## 2.8 TRANSPORTE E REMOÇÃO DOS PRODUTOS SOBRANTES DAS ESCAVAÇÕES

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.

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.

Os preços unitários do transporte devem incluir as operações de carga, transporte, descarga e regularização final, sendo referidos ao transporte de um $m^3$ 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.

O preço do transporte de terras não poderá ser alterado, mesmo que o empreiteiro durante a empreitada mude de vazadouro.

O espalhamento de terras nos terrenos adjacentes ao local da obra não dará direito a qualquer pagamento.

### 2.9 BETÕES

Os betões aplicados contra o terreno serão avaliados pelo seu volume real, na medida em que as especificações respeitantes às dimensões das escavações tenham sido respeitadas e que tenham sido tomadas todas as precauções e postos em obra os meios necessários para evitar sobreescavações.

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.

Os betões em estruturas serão avaliados de acordo com os volumes geométricos calculados a partir dos desenhos de execução, pelo que os respetivos preços propostos pelo empreiteiro no ato do concurso deverão incluir as eventuais sobreespessuras.

Nas medições de todos os betões, para efeitos de pagamento, serão deduzidos os ocos e os vazios, exceto os volumes dos furos de chumbadouros, passagem de canalizações de cabos elétricos, ranhuras em juntas de trabalho e semelhantes.

Para efeitos de medição e pagamento, a cofragem e o aço das armaduras não serão considerados no valor do metro cúbico de betão colocado em obra.

Para efeitos de pagamento, consideram-se incluídos todos os custos, nomeadamente os decorrentes de todo o processo de fabrico, carga, transporte, descarga e colocação em obra.

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;
- o saneamento e limpeza da fundação;
- o preenchimento de sobrescavações;
- 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 dos equipamentos 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;
- o cimento suplementar ou os aditivos eventualmente necessários para que a plasticidade e a resistência dos betões obedeçam 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.

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. Em qualquer caso a utilização de aditivos não previstos no projeto ficará sujeita à aprovação da Fiscalização.

## 2.10 COFRAGENS

As cofragens serão medidas em metro quadrado ($m^2$), correspondendo a todas as superfícies que necessitarão de cofragem.

O preço por $m^2$ inclui cofragem e os respetivos escoramentos, bem como a descofragem das superfícies.

## 2.11 ARMADURAS

As armaduras serão medidas em quilograma (kg) com base nos desenhos do projeto, não sendo consideradas as sobreposições e ganchos nem os ferros de montagem, empalmes, arames de ligação e perdas.

O preço por kg inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e materiais necessários à execução dos trabalhos, incluindo desperdícios, corte, dobragem, montagem e colocação das armaduras.

## 2.12 PERFIS METÁLICOS

A unidade de medida é o quilograma (kg), sendo que o preço por kg inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e materiais necessários à execução dos trabalhos, incluindo preparação e proteção de superfícies, corte, montagem, soldaduras, peças especiais, desperdícios e reparação em obra de quantos defeitos se originem por razões de transporte, manuseamento ou montagem, com o mesmo grau de reparação de superfícies e aplicação de primário.

O critério de medição corresponde ao peso nominal medido segundo documentação gráfica de projeto.

## 2.13 JUNTAS WATER-STOP

A unidade de medida é o metro (m) de para as lâminas de estanquidade e para o cordão de mástique e o metro quadrado ($m^2$) para o poliestireno expandido.

O preço por m inclui o fornecimento e colocação das lâminas com as características definidas nos desenhos de projeto ou em condições técnicas especiais, incluindo os mecanismos necessários a manter as lâminas na posição adequada previamente à betonagem. Relativamente ao mastique, o metro inclui o fornecimento e aplicação, conforme desenhos de projeto.

O preço por metro quadrado de poliestireno expandido, o preço inclui o fornecimento do material e do equipamento necessário à colocação e remate do material no interior da junta.

A medição será efetuada com base nas formas geométricas dos elementos de betão, tal como definidos nas peças desenhadas do projeto. Eventuais sobreespessuras das peças de betão não solicitadas pela Fiscalização não serão contabilizadas na área da junta.

## 2.14 BETÃO PROJETADO

A unidade de medida é o metro quadrado ($m^2$), sendo que o preço unitário inclui todos os encargos relacionados com o processo de fabrico, transporte, aplicação e cura do betão projetado, englobando o saneamento e limpeza das superfícies a revestir, as perdas por ressalto, todos os fornecimentos e sujeições inerentes.

Considera-se ainda incluído no preço os encargos relacionados com os ensaios necessários à aprovação da composição do betão projetado e ao cumprimento da conformidade com o comportamento especificado, bem como eventuais tratamentos de não conformidades.

Quando especificado em projeto a aplicação de malhassol ou de fibras metálicas, o custo unitário do betão projetado inclui também o fornecimento e aplicação destes elementos, bem

como de eventuais corantes a incorporar na mistura.

Os trabalhos apenas serão pagos após a apresentação dos resultados dos ensaios de receção previstos nestas especificações, garantindo a conformidade do betão projetado.

A medição das áreas será realizada a partir das áreas das superfícies revestidas assinaladas nos desenhos de Projeto. Em particular, as áreas serão medidas em planta para superfícies revestidas planas ou em perfil transversal no caso de superfícies revestidas curvas.

## 2.15 PREGAGENS

A unidade de medida é o metro (m), sendo que o preço unitário inclui o fornecimento, preparação, tratamento anticorrosivo (de fábrica ou *in situ*) e aplicação dos varões, placas de ancoragem, porcas, roscas, centralizadores, acopladores e demais acessórios constituintes das pregagens.

Consideram-se ainda incluídos no preço todos os encargos relativos à execução das pregagens, incluindo os materiais, a mão-de-obra e os equipamentos que permitam:

- a criação de acessos;
- a criação de plataformas de trabalho;
- a realização de ensaios de controlo de qualidade das componentes (aços, argamassas, caldas, resinas, entre outros);
- ensaios prévios e de receção das pregagens;
- o posicionamento dos equipamentos para realização das pregagens (função da cota, inclinação ou outros dados de projeto);
- a furação, incluindo a limpeza dos furos, até à total extração de todo o material sólido e completa expulsão da água de limpeza;
- a colocação dos varões de pregagem e selagem das pregagens;
- o controlo de aperto das pregagens;
- a emissão e entrega de documentação e relatórios parciais e/ou finais sobre os trabalhos executados;
- quaisquer retomas e perdas de trabalho.

Mesmo que definido em Projeto, nomeadamente acessos e plataformas de trabalho, entre outros, o Empreiteiro deverá inteirar-se durante a fase de concurso de eventuais dificuldades inerentes à execução da obra, contemplando eventuais alterações ou omissões que considere pertinentes a quando do processo de erros e omissões ou aquando da elaboração da proposta, não sendo admissível a alegação de trabalhos a mais aquando da execução da obra.

A definição do comprimento será determinada a partir dos desenhos de projeto e correspondem à medida entre a placa de ancoragem e a extremidade selada.

## 2.16 GEODRENOS

A unidade de medida destes trabalhos é o metro (m), sendo que o preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário para garantir a boa execução dos trabalhos, nomeadamente furação, colocação do geodreno e remate do topo dos geodrenos.

O preço também inclui todos desperdícios de material decorrentes da sua aplicação.

O comprimento será definido a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução, entre os dois topos do geodreno.

## 2.17 GEOTÊXTIL

A unidade de medida é o metro quadrado ($m^2$), sendo que o preço unitário inclui o transporte, fornecimento e aplicação do geotêxtil, bem como de todos os equipamentos necessários à sua aplicação, bem como as ligações das mantas ou rolos (por sobreposições, grampagens, soldaduras ou outros).

O preço inclui igualmente todos desperdícios de material decorrente da sua aplicação.

A área de geotêxtil aplicado é determinada a partir dos levantamentos topográficos, entrando em linha de conta as sobrelarguras necessárias para o encastramento nas valas previstas para o efeito.

## 2.18 BETONILHAS

A unidade de medida é o metro quadrado ($m^2$) de betonilha aplicada.

O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos.

## 2.19 REABILITAÇÃO DE BETÕES

A unidade de medida é o metro quadrado ($m^2$) de área a reabilitar ou o metro linear (m) quando se trata de refechamento de fissuras.

O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos.

A medição será efetuada com base nas formas geométricas dos elementos de betão existentes, tal como definidos nas peças desenhadas do projeto ou resultantes de levantamento topográfico.

## 2.20 REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

A unidade de medida é o metro quadrado ($m^2$) de área a reabilitar.

O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos.

A medição será efetuada com base nas formas geométricas dos elementos metálicos a reabilitar existentes, tal como definidos nas peças desenhadas do projeto ou resultantes de levantamento topográfico

## 2.21 REABILITAÇÃO DA GUARDA DO PARAMENTO DE MONTANTE EM BETÃO ARMADO

Os trabalhos de reabilitação da guarda de betão do paramento de jusante serão pagos por valor global (vg) tendo em conta os processos de reabilitação descritos nas presentes especificações técnicas, peças desenhadas e mapa de quantidades de trabalho.

O valor global inclui todos os trabalhos e materiais necessários à preparação da superfície, execução dos trabalhos e perfeito acabamento.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

## 2.22 CALEIRAS DO PARAMENTO DE JUSANTE DA BARRAGEM

Para efeitos de medição, as caleiras a substituir no paramento de jusante deverão ser consideradas em metros lineares (m) de acordo com o descrito nas peças desenhadas e mapa de quantidades de trabalho.

O preço apresentado inclui a instalação das caleiras em betão armado, compatibilização com o traçado existente e todos os trabalhos necessários ao seu acabamento, designadamente a eventual utilização de betão simples no preenchimento do tardoz (faces laterias não coincidentes com o paramento de jusante) ou preenchimento com o material proveniente da escavação (faces laterias coincidentes com o paramento de jusante) de acordo com o especificado nas peças desenhadas.

## 2.23 SEPTO CENTRAL DE SEPARAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Os trabalhos de construção do septo central de separação das águas pluviais serão pagos por valor global (vg) tendo em consideração todos os trabalhos e materiais definidos nestas especificações técnicas, peças desenhadas e mapa de quantidades de trabalho.

O valor global apresentado deverá ter em consideração todos os trabalhos e materiais necessários à preparação da superfície, execução do septo, reabilitação das estruturas existentes afetadas pela intervenção e acabamentos necessários.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

## 2.24 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC

A reabilitação da cobertura do POC deverá ser medida por valor global (vg) incluindo a remoção das telhas existentes e substituição dos elementos estruturais que se encontrem danificados, por elementos de iguais características resistentes.

O preço deverá ter em consideração todos os trabalhos necessários e complementares à sua execução.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

## 2.25 AREIAS, BRITAS E ENROCAMENTOS (PARAMENTOS DE MONTANTE E JUSANTE)

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.

Em caso de alterações o critério de medição é o mesmo, considerando-se para perfis teóricos os decorrentes dos desenhos de alteração do Projeto.

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.

O preço unitário relativo às areias, 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.

## 2.26 GABIÕES

A unidade de medida destes trabalhos é o metro cúbico ($m^3$), sendo que o preço unitário inclui a preparação das superfícies de assentamento, o transporte, o fornecimento dos cestos, a montagem, o material de enchimento e respetiva colocação, fecho e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.

A definição do volume será determinada a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução, tendo em atenção as inclinações das superfícies de assentamento.

## 2.27 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES

### 2.27.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais

A unidade de medida é o metro quadrado ($m^2$), de acordo com as áreas definidas nos desenhos de projeto.

O preço do revestimento deverá incluir a regularização da superfície, o preenchimento de juntas e todos os trabalhos complementares e necessários.

### 2.27.2 Acabamentos e pinturas interiores e exteriores

O salpico, emboço e reboco, as pinturas e outros acabamentos serão medidos por metro quadrado ($m^2$), com base na superfície teórica definida nos desenhos de projeto.

As portas, janelas, grelhas e orifícios serão descontados na medição.

O preço do salpico, emboço e reboco, aplicado em superfícies interiores e exteriores, deverá incluir alhetas de remate e reboco armado com rede de fibra de vidro nas forras e na transição de materiais diferentes, e todos os trabalhos complementares.

O preço da pintura aplicada nas superfícies interiores e exteriores deverá incluir a prévia limpeza e regularização das superfícies a tratar.

## 2.28 SERRALHARIAS

### 2.28.1 Escadas em PRFV

A medição é efetuada à unidade. As dimensões das escadas a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto, devendo estas dimensões ser aferidas em obra.

O preço da unidade de escadas de material pultrudido inclui estrutura em perfis pultrudido, guardas, todas as fixações e materiais e trabalhos acessórios e complementares necessários à perfeita execução e acabamento.

### 2.28.2 Guardas e tampas em PRFV

A medição é efetuada à unidade. As dimensões das guardas e tampas a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto, devendo estas dimensões ser aferidas em obra.

O preço da unidade de guarda e tampas de material pultrudido inclui todas as fixações e materiais e trabalhos acessórios e complementares necessários à perfeita execução e acabamento.

### 2.28.3 Grelhas em PRFV

A medição é efetuada metro linear (m). As dimensões das grelhas a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto, devendo estas dimensões ser aferidas em obra.

O preço da unidade de grelha em material pultrudido inclui todas as fixações e materiais e trabalhos acessórios e complementares necessários à perfeita execução e acabamento

### 2.28.4 Vãos fixos

A medição é efetuada à unidade (un). As dimensões dos vãos fixos a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto, devendo estas dimensões ser aferidas em obra.

Considera-se incluído no preço dos vãos fixos as molduras para as paredes, a caixilharia, a chapa metálica, os acabamentos, as ferragens e os peitoris, de acordo com o mapa de vãos, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à perfeita execução e acabamento.

### 2.28.5 Portas interiores e exteriores

A medição é efetuada à unidade (un). As dimensões das portas interiores e exteriores a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto, devendo estas dimensões ser aferidas em obra.

O preço da unidade de portas interiores inclui o fornecimento e colocação de portas com 1, 2 ou 4 folhas, conforme indicado nos desenhos de projeto, incluindo guarnições, ferragens e todos os materiais e trabalhos necessários à perfeita execução e acabamento.

### 2.28.6 Portões

A medição é efetuada à unidade (un). As dimensões dos portões a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto, devendo estas dimensões ser aferidas em obra.

O preço da unidade de portão deverá incluir fornecimento e colocação de portões com 1 ou 2 folhas, conforme indicado nos desenhos de projeto, incluindo postes de fixação, ferragens e todos os materiais e trabalhos necessários à perfeita execução e acabamento.

### 2.28.7 Vedações

A unidade de medição é o metro linear (m). A medição será feita de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos de projeto. As dimensões das vedações a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto.

O preço do metro linear da vedação inclui postes metálicos galvanizados, suportes de fixação, painéis reforçados galvanizados e todos os materiais e trabalhos necessários à perfeita execução e acabamento.

## 2.29 PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS E ZONAS DE PARQUEAMENTO

### 2.29.1 Agregado britado de granulometria extensa (ABGE)

Os trabalhos referentes à construção das camadas de base e sub-base com agregados britados de granulometria extensa serão medidos por metro cúbico, sendo aplicados com a espessura indicada nas peças desenhadas.

Para efeitos de medição, a espessura da camada será medida pelas cotas finais de projeto, após compactação, independentemente dos empolamentos e assentamentos que se venham a verificar durante a construção.

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.

O preço por metro cúbico inclui todas as operações relativas à sua boa execução incluindo carga, transporte, descarga no local da obra, compactação e rega quando necessária.

### 2.29.2 Pavimentos em betão betuminoso

A pavimentação será medida em área ($m^2$), de acordo com o projeto, não incluindo quaisquer sobreespessuras.

A pavimentação incluirá todos os trabalhos de limpeza, preparação e realização de rega de impregnação com emulsão betuminosa, fabrico, transporte, espalhamento e compactação da mistura betuminosa, corte e pintura (com betume) das juntas de trabalho e ainda os ensaios de controlo das características das misturas betuminosas.

### 2.29.3 Valetas

A unidade de medição é o metro linear (m). As dimensões das valetas a considerar são as indicadas nos desenhos de projeto.

O preço da valeta deverá incluir abertura de vala, o maciço de apoio sobre camada de betão de regularização, argamassa de assentamento, bem como todos os materiais e trabalhos necessários e complementares.

## 2.30 INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MONTARGIL

Os trabalhos de instalação de cabos e boias de segurança na albufeira da barragem serão pagos por valor global (vg) descriminados da seguinte forma:

- Sistema de ancoramento formado por 3 poitas de betão;
- Correntes de aço galvanizado;
- Boias de sinalização esférica de 660 mm de altura (estimativa de 10 boias para 500 m de extensão);
- Cabos de aço galvanizado incluindo acessórios de fixação;
- Boias de balizamento de diâmetro 200 mm (estimativa de 125 boias para 500 m de extensão);
- Montagem, transporte e equipamentos;
- Todos os materiais e trabalhos de construção civil necessários e complementares à correta instalação da solução proposta.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

## 2.31 REABILITAÇÃO DA CONDUTA DE AREJAMENTO DA TOMADA DE ÁGUA

### 2.31.1 Inspeção preliminar da tubagem

Os trabalhos de inspeção da conduta de arejamento da tomada de água serão pagos por valor global, incluindo a inspeção vídeo CCTV da tubagem DN 300 (a confirmar), relatório da inspeção e todos os materiais e trabalhos necessários, designadamente a criação de condições de acesso necessárias à realização da inspeção.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

### 2.31.2 Solução de reabilitação da conduta

A solução de reabilitação da conduta pelo método CIPP - Cured-In-Place Pipe deverá ser confirmada e reavaliada após análise dos resultados da inspeção CCTV e será pago por valor global incluindo:

- Deslocação e mobilização das equipas de trabalho e equipamento;

- Limpeza das condutas com recurso a camião de limpeza de alta pressão, inspeção vídeo preparatória, preparação das tubagens a reabilitar e outros obstáculos e nova limpeza da conduta;
- Colocação do pré “liner” na tubagem, se necessário;
- Introdução da manga impregnada de resina na tubagem, superiormente e/ou inferiormente (a confirmar);
- Inversão da manga na tubagem com recurso a ar comprimido ou água;
- Cura da manga através de vapor de água ou água quente para se obter o novo revestimento;
- Monitorização da temperatura do vapor e da resina durante o tempo de cura;
- Corte e acabamentos finais da nova tubagem;
- Instalação de juntas interiores estruturais nas extremidades do tubo reabilitado, se necessário;
- Inspeção vídeo final.

De notar que a exequibilidade da solução proposta estará dependente dos resultados obtidos da inspeção CCTV preliminar.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

## 2.32 INSTRUMENTAÇÃO

### 2.32.1 Generalidades

A unidade de medida referente a cada um dos equipamentos de observação encontra-se nas suas fichas de execução respetivas. O preço unitário dos equipamentos inclui todas as operações necessárias à sua total realização, equipamentos, escavações e aterros necessários e às perturbações resultantes da instalação dos dispositivos.

A unidade de medida para as campanhas de medição é o valor global (vg) no caso das campanhas a realizar durante o período correspondente à execução da obra ou, o valor unitário (un) no caso de campanhas extraordinárias a realizar após a conclusão e receção da obra. O preço unitário das campanhas de medição inclui todos os encargos relativos à mobilização de equipamentos de leitura e de pessoal qualificado e produção de relatórios.

A definição das quantidades dos dispositivos será definida a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução.

A definição das quantidades das campanhas de medição é a definida no Projeto de Execução.

### 2.32.2 Marcas superficiais

A unidade de medida é a unidade (un), sendo que a definição das quantidades das marcas superficiais será definida a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução.

### 2.32.3 Pilares Fixos

A unidade de medida é a unidade (un), sendo que o preço unitário dos equipamentos inclui todas as operações necessárias à execução dos maciços de betão, incluindo igualmente o fornecimento da peça de centragem e demais materiais e equipamentos necessários à execução dos trabalhos conforme especificados nos desenhos de Projeto, bem como os elementos de proteção com cadeado.

A definição das quantidades dos pilares fixos será definida a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução.

### 2.32.4 Marcas de nivelamento

A unidade de medida é a unidade (un), sendo que o preço unitário inclui, para além do fornecimento do taco de nivelamento e demais materiais e equipamentos necessários à execução dos trabalhos, todas as operações necessárias à execução dos maciços de betão, conforme especificados nos desenhos de Projeto, bem como os elementos de proteção com cadeado.

A quantidade das marcas de nivelamento será definida a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução.

### 2.32.5 Inclinómetro

A unidade de medida para os inclinómetros é o metro (m), sendo que o preço unitário inclui a furação, o fornecimento e instalação de calha inclinométrica, das uniões entre varas, sua ligação e estanquidade, posicionamento, orientação e imobilização da calha, selagem do fundo, preenchimento com calda do espaço furo/calha na zona da fundação, dado superior de betão para fixação do topo de proteção da calha, segurança com cadeado e travessas para medição de assentamentos.

O preço inclui ainda todos os equipamentos e materiais requeridos, bem como a preparação da plataforma para instalação da calha e reposição das condições locais no fim dos trabalhos e de todos os demais trabalhos auxiliares e provisórios necessários.

O comprimento dos inclinómetros será determinado pela distância entre a base e o topo de calha representados nos desenhos de projeto.

### 2.32.6 Piezómetros Hidráulicos

A unidade de medida para os piezómetros é a unidade (un), relativamente à instalação, ponteira, câmara de tomada de pressão, selagem, e o metro (m), no que se refere à furacão e tubos interior em PVC e exterior em PVC ou ferro galvanizado.

O preço por metro de piezómetro inclui o seu fornecimento e instalação, o preenchimento com areia na câmara de tomada de pressão, selagem com calda de cimento, preenchimento da altura restante com calda de bentonite ou material de aterro até à boca do furo.

O preço incluirá ainda todos os equipamentos e materiais requeridos, bem como a plataforma para a instalação do piezómetro e reposição das condições locais no fim dos trabalhos e de todos os demais trabalhos auxiliares e provisórios necessários.

A definição da quantidade de piezómetros será definida de acordo com o representado nas peças desenhadas, bem como o comprimento dos mesmos, que terá igualmente em atenção a diferença entre a cota do limite fixado para a base e a cota do topo do tubo.

### 2.32.7 Sonda de Nível

A unidade de medida é a unidade (un), sendo que o preço por unidade inclui todas as operações necessárias à instalação das sondas de nível, incluindo trabalhos abaixo do nível de água e igualmente o fornecimento de demais materiais e equipamentos necessários à execução dos trabalhos conforme especificados nos desenhos de Projeto.

A definição da quantidade de sondas de nível a instalar será definida a partir das peças desenhadas do Projeto.

### 2.32.8 Caudalímetros e câmara de medição de caudais

A unidade de medida é a unidade (un), quer para a execução da câmara de medição de caudais, quer para a execução de bicas, quer ainda para o fornecimento de um “kit” de medição constituído por um medidor de nível tipo “Rittmeyer” e um conjunto de medidas de capacidade e cronómetro.

O preço por unidade inclui a execução da câmara de medição de caudais ou de bicas, quando representada nos desenhos de projeto, incluindo o fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução.

O preço por unidade do equipamento de medição inclui o fornecimento do conjunto de medidas de capacidade devidamente calibradas e do cronómetro. Deverá incluir igualmente o fornecimento de uma caixa para proteção e transporte destes equipamentos.

A medição será efetuada com base no número de câmaras de medição de caudal e dos respetivos medidor de nível representadas nas peças de projeto.

### 2.32.9 Estação metrológica

A unidade de medida é a unidade (un) de estação meteorológica completa, sendo que o preço por unidade inclui o fornecimento, transporte e instalação do udómetro, termómetro e higrómetro.

A medição será efetuada com base no número de unidades identificado nos desenhos de projeto.

### 2.32.10 Drenos de fundação

A unidade de medida para os drenos das galerias de drenagem é o metro (m) para a tubagem e a unidade (un) para o remate de topo.

O preço unitário inclui a furação, a limpeza do furo e a instalação das curvas e tubos em aço inox, sua ligação e estanquidade.

O preço inclui ainda todos os equipamentos e materiais requeridos, devendo incluir eventuais sobrecustos devidos à inclinação dos drenos.

O comprimento e o número de drenos serão medidos de acordo com os desenhos de projeto, salvo se a Fiscalização tiver solicitado ou aprovado alterações relativamente ao disposto no projeto. O comprimento medido será o comprimento real, qualquer que seja a inclinação dos drenos.

## 2.33 OUTROS TRABALHOS

Todos os restantes trabalhos serão pagos por medição e em conformidade com a lista de quantidades, ou por acordo entre a fiscalização e o empreiteiro, no caso de não terem sido previstos na referida lista de quantidades.

Os custos de todos os trabalhos eventualmente necessários à implementação de serventias alternativas aos caminhos interrompidos, localização de 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.

Atente-se, ainda, que os custos de todos os trabalhos necessários da recuperação de áreas afetadas pelas obras e pelo estaleiro, em termos de impacte ambiental, nomeadamente a recuperação de zonas agrícolas afetadas, reposição de terras vegetais com recobrimento obrigatório de 30 cm sobre as valas, reposição de prados de sequeiro e misto

herbáceo/arbustivo e árvores, etc., consideram-se incluídos nos preços unitários da Empreitada, não sendo pagos, portanto, como trabalhos a mais.

Inclui-se ainda como trabalho sem direito a qualquer pagamento adicional o arranque, manutenção e rega e posterior replantio de espécies arbóreas e arbustivas sempre que expressamente indicado pela fiscalização. As espécies nestas condições serão devidamente identificadas no terreno após a sua remoção de acordo com orientações da fiscalização.

# 3 PRESCRIÇÃO GERAIS DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

## 3.1 DISPOSIÇÕES COMUNS

Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob sua responsabilidade e encargo, e ficam sujeitos à aprovação da Fiscalização.

O Empreiteiro fará prova de que todos os materiais possuem as características de qualidade exigidas pelos regulamentos e normas portuguesas em vigor à data de execução da empreitada, ainda que não expressamente referidos, e justificará que a composição, o fabrico e os processos de aplicação são compatíveis com a respetiva finalidade.

Serão por conta do Empreiteiro todos os transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos (definitivos ou provisórios), realizados de modo a evitar a mistura de materiais de tipos diferentes, bem como a sua conservação e todos os encargos inerentes.

O Empreiteiro deverá garantir a existência de todos os materiais necessários à execução da obra em qualidade e quantidade adequadas, de forma a garantir o início dos trabalhos em conformidade com o programa de trabalhos e a não existência de interrupções na sua evolução. Para tal procederá, sempre que necessário, à realização de armazenamentos em locais e condições a aprovar pela Fiscalização.

A Fiscalização terá livre acesso aos armazéns, silos, parques de depósito, oficinas e locais de aplicação, para verificar a qualidade, a quantidade e a arrumação dos materiais, bem como o seu acondicionamento.

Cumpre ao Empreiteiro, em qualquer ponto do Estaleiro e sem direito a retribuição, facultar todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais que a Fiscalização pretenda efetuar. A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Empreiteiro sobre os materiais utilizados.

Os materiais rejeitados pela Fiscalização serão prontamente removidos do Estaleiro pelo Empreiteiro, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.

Dentro dum critério de preço e qualidade, dar-se-á preferência a materiais e produtos da indústria nacional e/ou comunitárias.

Serão da conta do Empreiteiro as perdas de materiais no transporte, armazenamento e aplicação.

### 3.2 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

O transporte dos diferentes materiais deverá atender às características específicas dos mesmos, podendo a Fiscalização interferir no sentido de exigir que o transporte se faça em melhores condições, quer tendo em vista a melhoria em termos de segurança, quer para melhoria das condições de receção.

O armazenamento deve ser feito em local que cause a menor interferência possível à circulação de veículos e pessoas. O acesso ao local de armazenamento deve estar vedado ao público.

O armazenamento deverá garantir a inalterabilidade das características dos materiais e, no caso de produtos sujeitos a envelhecimento, facilitar o consumo pela ordem de chegada ao estaleiro, dentro do período de validade.

A Fiscalização reserva-se o direito de impor ao Empreiteiro normas para a boa conservação e utilização do equipamento de estaleiro em serviço nas obras, sempre que entenda necessário.

O Empreiteiro submeterá à apreciação da Fiscalização os seus planos de armazenamento e constituição de “stocks”, podendo esta exigir as alterações que julgar convenientes ou a utilização de dispositivos de segurança mais adequados, particularmente no combate a fogo, humidade, explosões e outros.

### 3.3 MATERIAIS DE ATERRO. GERAL

O Empreiteiro deverá garantir a existência de todos os materiais necessários à execução dos aterros em qualidade e quantidade adequadas, de forma a garantir o início dos trabalhos em conformidade com o programa de trabalhos e a não existência de interrupções na sua evolução. Para tal procederá, sempre que necessário, à realização de armazenamentos em locais e condições a aprovar pela Fiscalização.

Cumpre ao Empreiteiro, em qualquer ponto do Estaleiro e sem direito a retribuição, facultar todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais que a Fiscalização pretenda efetuar.

A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Empreiteiro sobre os materiais utilizados.

Os materiais rejeitados pela Fiscalização serão prontamente removidos do Estaleiro pelo Empreiteiro, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.

Nos materiais a colocar não será permitida a presença de vegetação, raízes e/ou matéria orgânica.

No que se refere ao aterro para fundação das estruturas, este deverá, em princípio, provir das pedreiras identificadas na Memória Descritiva do projeto.

Quanto aos materiais dos aterros correntes, estes deverão, em princípio, advir do aproveitamento dos materiais da própria escavação.

No caso dos materiais que não sejam provenientes de locais dentro da área da empreitada, o Empreiteiro deverá organizar-se para uma exploração e/ou aquisição destes materiais em pedreiras que se localizem até uma distância, em linha reta dos limites da área de implantação das obras, de 50 km, sem encargos adicionais para o Dono da Obra.

A metodologia de exploração das manchas a apresentar pelo Empreiteiro deverá integrar informações relativas à preparação dessas manchas, às eventuais correções do teor de humidade, aos equipamentos de escavação e transporte a utilizar, aos acessos de ligação entre as manchas e o local de barragem, à programação espacial e temporal dessa exploração, à localização de zonas de depósito (provisórias e definitivas).

No caso de materiais que não sejam explorados pelo Empreiteiro, este deverá também apresentar uma metodologia de aquisição, transporte e stock destes materiais que identificará os processos de seleção, lavagem e/ou mistura de materiais, os acessos de ligação entre as áreas de empréstimo e o local de barragem, bem como a programação espacial e temporal dessa aquisição. O Empreiteiro deverá, ainda, garantir a possibilidade de fornecimento de materiais em quantidade e qualidade adequadas aos fins a que se destinam, sem interrupções dos trabalhos e em conformidade com o cronograma de execução da obra.

## 3.4 BETÃO

### 3.4.1 Agregados

#### 3.4.1.1 Disposições regulamentares e certificações

Os agregados a utilizar deverão ter aposto a Marcação CE de acordo com o Decreto-lei nº 4/2007 de 8 de janeiro e deverão obedecer e satisfazer ao prescrito na Norma Portuguesa NP EN 206-1:2007.

As propriedades dos agregados para argamassas e betões e os requisitos a satisfazer são indicados nas Normas e Especificações seguintes:

- EN 12620-2002+A1:2008 (Ed. 1) - Aggregates for concrete (agregados para betão).
- NP EN 13139:2005 (Ed. 1) - Agregados para argamassas.
- NP EN 13055-1:2005 (Ed. 1) - Agregados leves. Parte 1: Agregados leves para betão, argamassas e caldas de injeção.

- E 467 - Guia para a utilização de agregados em betão de ligantes hidráulicos.
- E 471 - Guia para a utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos.

Os métodos de ensaio para determinação das características exigidas pelas normas referidas devem estar de acordo com os seguintes documentos:

- NP 1380:1976 (Ed. 1) - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de partículas friáveis.
- NP 1039:1974 (Ed. 1) - Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento.
- NP 1382:1976 (Ed. 1) - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de alcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama.
- NP 957:1973 (Ed. 1) - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em água superficial de areias.
- NP EN 1097-1:2002 (Ed. 2) - Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 1: Determinação da resistência ao desgaste (micro-Deval).
- NP EN 1097-2:2002 + Errata Fev:2006 - Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 2: Métodos para a determinação da resistência à fragmentação.
- NP EN 1097-3:2002 (Ed. 2) - Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 3: Determinação da baridade e do volume de vazios.
- NP EN 1097-6:2003 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 6: Determinação da massa volúmica e da absorção de água.
- EN 1097-1:1996/A 1:2003 (Ed. 1) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval).
- NP EN 1097-9:2002 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 9: Determinação da resistência ao desgaste provocado por pneus com correntes. Ensaio nórdico.
- EN 1097-2:1998/A 1:2006 (Ed. 1) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
- EN 1097-4:2008 (Ed. 2) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 4: Determination of the voids of dry compacted filler.
- EN 1097-5:2008 (Ed. 2) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven.
- EN 1097-6:2000/A 1:2005 (Ed. 1) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 6: Determination of particle density and water absorption.
- EN 1097-7:2008 (Ed. 2) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 7: Determination of the particle density of filler - Pyknometer method.

- EN 1097-8:2009 (Ed. 2) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 8: Determination of the polished stone value.
- EN 1097-9:1998/A 1:2005 (Ed. 1) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 9: Determination of the resistance to wear by abrasion from studded tyres - Nordic test.
- EN 1097-10:2002 (Ed. 1) - Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 10: Determination of water suction height.
- NP EN 1367-2:2002 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados. Parte 2: Ensaio do sulfato de magnésio.
- NP EN 1367-3:2005 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados. Parte 3: Ensaio de ebulição para basaltos "Sonnenbrand".
- NP EN 1367-5:2005 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados. Parte 5: Determinação da resistência ao choque térmico.
- EN 1367-1:2007 (Ed. 2) - Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 1: Determination of resistance to freezing and thawing.
- EN 1367-2:2009 (Ed. 2) - Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 2: Magnesium sulfate test.
- EN 1367-4:2008 (Ed. 2) - Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 4: Determination of drying shrinkage.
- EN 1367-6:2008 (Ed. 1) - Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 6: Determination of resistance to freezing and thawing in the presence of salt (NaCl).
- NP EN 1744-1:2000 (Ed. 1) - Ensaios para determinação das propriedades químicas dos agregados. Parte 1: Análise química.
- NP EN 1744-3:2005 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades químicas dos agregados. Parte 3: Preparação de eluatos por lexiviação dos agregados.
- NP EN 932-1:2002 (Ed. 2) - Ensaios das propriedades gerais dos agregados. Parte 1: Métodos de amostragem.
- NP EN 932-2:2002 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades gerais dos agregados. Parte 2: Métodos de redução de amostras laboratoriais.
- NP EN 932-3:2002 (Ed. 2) - Ensaios das propriedades gerais dos agregados. Parte 3: Método e terminologia para a descrição petrográfica simplificada.
- NP EN 932-5:2003 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades gerais dos agregados. Parte 5: Equipamento comum e calibração.
- NP EN 932-6:2002 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades gerais dos agregados. Parte 6: Definições de repetibilidade e reprodutibilidade.
- NP EN 933-1:2000 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades geométricas dos agregados. Parte 1: Análise granulométrica. Método de peneiração.

- NP EN 933-2:1999 (Ed. 1) - Ensaios para determinação das características geométricas dos agregados. Parte 2: Determinação da distribuição granulométrica. Peneiros de ensaio, dimensão nominal das aberturas.
- NP EN 933-3:2002 (Ed. 2) - Ensaios das propriedades geométricas dos agregados. Parte 3: Determinação da forma das partículas - Índice de achatamento.
- NP EN 933-5:2002 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades geométricas dos agregados. Parte 5: Determinação da percentagem de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos.
- NP EN 933-7:2002 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades geométricas dos agregados. Parte 7: Determinação do teor de conchas. Percentagem de conchas nos agregados grossos.
- NP EN 933-8:2002 (Ed. 1) - Ensaios das propriedades geométricas dos agregados. Parte 8: Determinação do teor de finos - Ensaio do equivalente de areia.
- EN 933-1:1997/A 1:2005 (Ed. 1) - Tests for geometrical properties of aggregates. Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
- EN 933-3:1997/A 1:2003 (Ed. 1) - Tests for geometrical properties of aggregates. Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index.
- EN 933-4:2008 (Ed. 2) - Tests for geometrical properties of aggregates. Part 4: Determination of particle shape - Shape index.
- EN 933-6:2001 (Ed. 1) - Tests for geometrical properties of aggregates. Part 6: Assessment of surface characteristics. Flow coefficient of aggregates.
- EN 933-9:2009 (Ed. 2) - Tests for geometrical properties of aggregates. Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test.
- EN 933-10:2009 (Ed. 2) - Tests for geometrical properties of aggregates. Part 10: Assessment of fines - Grading of filler aggregates (air jet sieving).
- EN 933-11:2009 (Ed. 1) - Tests for geometrical properties of aggregates. Part 11: Classification test for the constituents of coarse recycled aggregate.

#### 3.4.1.2 Características do material

Os agregados para betão são os constituintes pétreos usados na composição de betões, nomeadamente areias e britas (inerte grosso).

Os agregados podem ser reciclados desde que respeitem as características indicadas neste documento, o patente na especificação E 471 e aprovados pela Fiscalização.

Os agregados deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequadas para o fabrico da argamassa ou do betão a que se destinam. 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 e outras impurezas.

Os agregados não devem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afetar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os agregados podem ser britados ou de seixo anguloso. Serão rejeitados quando se apresentarem de forma lamelar.

A granulometria dos agregados deverá obedecer à orientação estabelecido nas normas EN 12620-2002+A1:2008 e NP EN 13055-1:2005. A sua determinação constituirá um ensaio obrigatório quando seja necessário o estudo da composição do betão.

A granulometria dos agregados grossos (dimensão máxima superior a 5 mm) deve ser estudada em conjunto com a da areia de modo a conferir ao betão a máxima compacidade.

A máxima dimensão do agregado do betão não deve exceder:

- um quarto da menor dimensão do elemento estrutural;
- a distância livre entre as barras da armadura diminuída de 5 mm, a não ser que se tomem providências especiais, por exemplo, agrupando os varões da armadura;
- 1,2 vezes a espessura do recobrimento das armaduras.

A areia a empregar no fabrico de betões e argamassas deve, em especial, satisfazer as seguintes condições:

- 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;
- Ser limpa ou lavada, não conter quantidades prejudiciais de argila e de substâncias orgânicas ou outras impurezas, devendo ser peneirada se necessário;
- Ter grão anguloso áspero ao tato;
- Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa.

A areia deverá ser ainda, cirandada, se a Fiscalização considerar necessário.

O inerte grosso deve ser, de preferência, proveniente de pedra britada ou de seixo anguloso e deve, em especial, satisfazer as seguintes combinações:

- ter resistência mecânica adequada ao betão a fabricar;
- não conter, em quantidades prejudiciais, elementos que o isolem do ligante, como por exemplo partículas de argila;
- não conter elementos achatados ou alongados em percentagem superior a 20%. Entende-se por elementos achatados aqueles em que a relação espessura/largura é menor que 0,5 e os alongados aqueles em que esta relação é superior a 1,5.

#### 3.4.1.3 Receção, amostragem e ensaios

O empreiteiro apresentará à aprovação da fiscalização o plano de obtenção dos agregados, respetivas lavagens e seleção, proveniência, transporte e armazenamento, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Os agregados serão provenientes de pedreiras em exploração, existentes na região próximo do local da obra. Uma vez escolhida a pedreira, o Adjudicatário deverá proceder à caracterização dos materiais que pretende utilizar, submetendo os resultados à aprovação da Fiscalização. O Adjudicatário deverá ainda submeter à aprovação da Fiscalização o programa de ensaios que pretende executar para comprovar a qualidade dos materiais que irão ser utilizados.

A Fiscalização, o Dono de Obra ou seu representante, podem a qualquer momento solicitar ensaios de receção que terão de obedecer às exigências referidas neste documento.

Quando seja necessário o estudo da composição do betão, a determinação da granulometria dos agregados constitui um ensaio obrigatório.

#### 3.4.1.4 Armazenamento

Os agregados para betão devem ser depositados em lotes distintos, definidos de acordo com a sua granulometria e proveniência. Não devem nunca ser misturados inadvertidamente. A segregação das diferentes frações deve ser evitada (p. ex. depositando pequenos montes de inerte lado a lado).

O armazenamento deve ser reduzido ao mínimo indispensável, para se evitar alterações do material, exposto por longos períodos de tempo a más condições de armazenamento. Os lotes respetivos devem estar sobre betonilhas devidamente drenadas, para que sejam criadas as condições de armazenamento que possibilitem a uniformização do teor de água superficial dos agregados.

Os agregados devem ser armazenados no estaleiro de modo 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 selecionar as britas por duas ou três categorias, quer se trate de betão armado ou não.

### 3.4.2 Cimento

#### 3.4.2.1 Disposições regulamentares e certificações

O cimento a utilizar deverá ter aposto a Marcação CE de acordo com o decreto-lei n.º 4/2007 de 8 de janeiro e deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares:

- NP EN 197-1:2001/A3:2008 (Ed. 1) - Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes;
- NP EN 197-2:2001 (Ed. 1) - Cimento. Parte 2: Avaliação da conformidade;
- NP EN 197-4:2006 (Ed. 1) - Cimento. Parte 4: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos de alto-forno de baixas resistências iniciais;
- NP EN 413-1:2006 (Ed. 1) - Cimento de alvenaria. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade;
- NP EN 14216:2005 (Ed. 1) - Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos especiais de muito baixo calor de hidratação.
- NP 4435:2004 (Ed. 1) - Cimentos. Condições de fornecimento e receção;
- EN 14647:2005 (Ed. 1) – Cimento de aluminato de cálcio. Composição, especificações e critérios de conformidade.

Os métodos de ensaio para determinação das características exigidas pelas normas referidas, devem estar de acordo com os seguintes documentos:

- NP EN 196-1:2006 (Ed. 3) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 1: Determinação das resistências mecânicas;
- NP EN 196-2:2006 (Ed. 3) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos;
- NP EN 196-3:2005+A1:2009 (Ed. 4) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 3: Determinação do tempo de presa e da expansibilidade;
- NP ENV 196-4:1990 (Ed. 1) - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação quantitativa dos constituintes;
- NP EN 196-5:2006 (Ed. 3) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 5: Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos;
- NP EN 196-6:1990 (Ed. 1) - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação da finura;
- NP EN 196-7:2008 (Ed. 2) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 7: Métodos de colheita e de preparação de amostras de cimento;
- NP EN 196-8:2006 (Ed. 1) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 8: Calor de hidratação. Método da dissolução;
- NP EN 196-9:2006 (Ed. 1) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 9: Calor de hidratação. Método semi-adiabático;
- NP EN 196-10:2007 (Ed. 1) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 10: Determinação do teor do crómio (VI) solúvel em água no cimento.

#### 3.4.2.2 Características do material

Os cimentos classificam-se, conforme a natureza e a percentagem dos constituintes determinados segundo a Norma NP ENV 196-4, e tendo em vista as diversas aplicações, em quatro tipos: I, II, III, IV.

A resistência de referência de um cimento é a resistência à compressão aos 28 dias determinada segundo a Norma NP EN 196-1. Consideram-se três classes de resistência de referência: classe 32.5, classe 42.5 e classe 52.5. A classificação de um cimento é indicada pelos valores 32.5, 42.5 e 52.5.

A resistência aos primeiros dias de um cimento é a resistência à compressão aos 2 ou 7 dias, determinada segundo a Norma NP EN 196-1. Para cada classe de resistência de referência, são definidas duas classes de resistência aos primeiros dias. No caso de ser especificada uma resistência elevada aos 2 dias, a designação do cimento comporta a letra R.

Os cimentos a empregar serão escolhidos segundo o tipo e classe dos betões e argamassas a fabricar de acordo com o indicado nas peças do projeto.

O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser, sempre que possível, da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem. Caso contrário, deve o Empreiteiro demonstrar, através de ensaios, a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos empregues, tendo em especial atenção à sua alcalinidade.

#### 3.4.2.3 Receção, amostragem e ensaios

O cimento será fornecido a granel em contentares metálicos, ou em sacos de papel impermeabilizado com peso líquido de 50 kg e tolerância de ± 2 %, onde conste a marca da fábrica, em perfeito estado de conservação.

Assiste o direito ao comprador de proceder à receção do cimento fornecido.

Os critérios de receção, salvo se em contrato específico for disposto de modo diferente, consistem, basicamente, na divisão do fornecimento em lotes, na colheita de amostras e na determinação sobre essas amostras das características definidas na NP EN 197-1 e NP EN 197-4, de acordo com os métodos de ensaio nelas especificados.

As determinações das características referidas, ou de outras eventualmente acordadas, serão efetuadas por um laboratório especializado, escolhido entre o comprador e o fornecedor.

No caso de existência de contrato específico de receção, quer os procedimentos de amostragem quer os valores a verificar devem constar e ser justificados no contrato, se tais valores forem diferentes dos estabelecidos nas normas em vigor.

Os métodos de colheita e preparação de amostras devem satisfazer o estabelecido na Norma NP EN 196-7.

A dimensão dos lotes em que o fornecimento é dividido deve ser estabelecida por acordo entre o comprador e o fornecedor. Na falta de acordo, cada lote será de 100 t. Do mesmo modo, constituirá um lote qualquer fornecimento inferior a 100 t, resultante da divisão do fornecimento em lotes.

Os lotes devem ser devidamente delimitados e identificados em correspondência com as amostras que deles vão ser retiradas e ser conservados cuidadosamente, se o cimento for fornecido em sacos, preservando-os da humidade e, no caso de fornecimento a granel, colocando o cimento em contentores ou silos estanques.

A divisão em lotes e a colheita das amostras serão efetuadas na presença das partes interessadas ou dos seus representantes. No entanto, se o fornecedor, oportunamente avisado, não se fizer representar nos atos de amostragem, estes serão efetuados apenas pelo comprador.

A colheita das amostras será, em geral, efetuada junto do local de utilização do cimento (nas pilhas de sacos ou nos silos). Poderá também, por acordo entre as partes, ser efetuada no veículo de transporte (camião, vagão ou barco), ou mesmo nos silos do fornecedor, situados na fábrica ou no centro de distribuição. No entanto, se o transporte do cimento não for da responsabilidade do fornecedor ou se este provar que a armazenagem do cimento no local de utilização não é efetuada em boas condições para a conservação do produto, poderá exigir que a colheita das amostras seja realizada nas suas próprias instalações.

Se o lote for de cimento ensacado, tomar-se-ão três sacos, colhendo, ao acaso, um saco do primeiro, do segundo e terceiro terços.

Se o lote for de cimento a granel, tomar-se-ão cerca de 50 kg no total, resultantes da colheita de cerca de 17 kg por três vezes. O esquema de colheita deverá ser estabelecido de forma a salvaguardar a representatividade do lote.

Se o lote for de cimento ensacado, os três sacos colhidos ao acaso serão abertos e, de cada um deles, retirados cerca de 17 kg, de modo a perfazer no seu conjunto cerca de 50 kg, quantidade esta que será devidamente homogeneizada. Após a divisão do total da amostra em quartos, retirar-se-ão de cada um deles, por meio de um utensílio adequado, cerca de 0,5 kg de cada vez, que se colocam sucessivamente em três recipientes destinados a receber amostras. Esta operação será prosseguida até que a massa da amostra por recipiente seja de cerca de 6 kg, sendo as três amostras assim constituídas representativas do lote.

Se o lote for de cimento a granel, a amostra colhida será do mesmo modo homogeneizada, sendo submetida ao mesmo processo de divisão e redução indicado para a amostra referente a um lote de cimento ensacado.

Cada amostra deve ser guardada em recipiente estanque, de preferência metálico, devidamente identificado, onde será conservada até à realização dos ensaios.

Em qualquer dos modos de fornecimento, duas das amostras ficarão na posse do comprador, uma das quais obrigatoriamente selada, e a terceira ficará na posse do fornecedor.

Sempre que entender conveniente, o comprador mandará submeter a ensaio a amostra não selada, o mesmo podendo fazer o fornecedor com a amostra na sua posse. A amostra obrigatoriamente selada, a ensaiar em laboratório, no prazo máximo de seis meses, servirá de prova decisória em caso de dúvida.

Poderá ser rejeitado todo o saco ou contentor que, no ato da receção, se apresente com sinais de violação ou deteriorado em termos de fazer perigar a qualidade do cimento ou impedir a sua identificação.

Serão rejeitados os sacos de cimento cujo invólucro não esteja em bom estado, quer à entrada para o armazém, quer à saída para aplicação.

Poderá igualmente ser motivo de rejeição de um lote em sacos o facto de a massa média dos sacos, determinada a partir da pesagem de um grupo de 20 sacos, tomados ao acaso, ser inferior à massa nominal definida atrás.

Todo o cimento adulterado pela humidade que tiver mais de 5 % de grumos retidos pelo crivo de 60 malhas por $cm^2$ será rejeitado, não se permitindo o esmagamento sobre o crivo para facilitar a sua passagem através dele.

No ato de aplicação, o cimento deverá apresentar-se sem vestígios de humidade e isento de grânulos.

Todo o cimento rejeitado deve ser identificado e retirado de imediato do estaleiro.

Os ensaios a efetuar são os definidos nas normas NP EN 197-1 e NP EN 197-4.

#### 3.4.2.4 Armazenamento

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.

Tomar-se-ão as medidas convenientes para que o cimento seja utilizado segundo a ordem de entrada em armazém.

Como regra o cimento deve estar armazenado o menor tempo possível e tanto menos quanto maior finura tiver (i.e. classe mais elevada) e mais elevado for o teor de aluminato tricálcico (que é o componente do clínquer mais meteorizável).

Deve ainda evitar-se a ação direta da humidade, devendo o local de armazenamento ser ventilado.

Como indicação geral e seguindo as indicações da NP EN 196-7, o cimento não deve estar armazenado, ainda que em boas condições, mais de três meses, mas no caso de classes de resistência mais altas não será recomendável mais de dois meses.

#### 3.4.2.5 Adições

A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excecionais devidamente justificados e quando a Indústria Cimenteira não produza, de forma corrente, cimentos certificados com características equivalentes.

Sem prejuízo do disposto no ponto anterior a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando tiver por objetivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão dando satisfação às Especificações e Normas em vigor e quando sejam satisfeitas simultaneamente as seguintes condições:

- O cimento for do tipo CEM I ou CEM II/A e da classe de resistência 42,5 ou superior;
- As adições sejam do tipo I de origem calcária e satisfazendo a Especificação LNEC E 466 ou do tipo II;
- A composição da mistura satisfaça os limites estabelecidos para a composição de um dos cimentos do Quadro 1 da NP EN 197-1;
- A proporção de sílica de fumo em relação ao clínquer seja igual ou inferior a 11%.

As propriedades e requisitos a satisfazer pelas adições devem estar cobertos pelas seguintes Normas ou Especificações:

- Fileres:
  - EN 12620-2002+A1:2008 (Ed. 1) - Aggregates for concrete.
- Pigmentos:
  - EN 12878:2005 (Ed. 2) - Pigmentos para a coloração de materiais de construção à base de cimento e/ou cal. Especificações e métodos de ensaio.
- Cinzas volantes:

- EN 450-1:2005+A1:2007 (Ed. 1) - Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade.
- NP EN 450-1:2005+A1:2008 (Ed. 2) - Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade.
- NP EN 450-2:2006 (Ed. 1) - Cinzas volantes para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade.

- Sílica de fumo:
  - NP EN 13263-1:2005+A1:2009 (Ed. 1) - Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.
  - NP EN 13263-2:2005+A1:2009 (Ed. 1) - Sílica de fumo para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade.
- Pozolanas:
  - NP 4220:1993 (Ed. 1) - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.
  - NP 4220:1993/Errata Fev:1994 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.
- Escória de alto-forno:
  - NP EN 15167-1:2008 (Ed. 1) - 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 (Ed. 1) - Escória granulada de alto forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Avaliação da conformidade.

### 3.4.3 Água

#### 3.4.3.1 Disposições regulamentares e certificações

A água a utilizar no fabrico de argamassas e betões deverá obedecer ao prescrito na NP EN 206-1:2007.

As propriedades da água de amassadura para betões e os requisitos a satisfazer são indicados nos seguintes documentos:

- E 372 (1993) – Água de amassadura para betões. Características e verificação da conformidade. Especificação do LNEC.

- NP EN 1008:2003 (Ed. 1) – 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.

A água utilizada para a cura do betão deverá satisfazer os mesmos requisitos da água de amassadura.

#### 3.4.3.2 Características do material

A água a utilizar na obra, tanto no fabrico do betão e argamassa como para a cura do betão, deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão, aceitando-se como utilizável a água que, empregue noutras obras, não tenha produzido eflorescências nem perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados.

#### 3.4.3.3 Receção, amostragem e ensaios

A água a utilizar, se não for de abastecimento público, será obrigatoriamente analisada devendo os resultados obtidos satisfazer os limites indicados nas normas e especificações enumeradas neste documento.

Os métodos de ensaio para determinação das características da água de amassadura para betões constam das normas ou especificações referidas neste documento.

A utilização de água potável dispensa a realização dos ensaios para comprovação das características exigidas na regulamentação.

No caso de a água não respeitar a NP EN 1008 no que se refere ao teor de cloretos, a sua utilização ficará dependente de parecer da fiscalização, que verificará o cumprimento do estabelecido na NP EN 206-1:2007.

#### 3.4.3.4 Armazenamento

Deverá haver o maior cuidado na limpeza dos recipientes em que seja armazenada ou transportada a água de amassadura.

### 3.4.4 Adjuvantes

#### 3.4.4.1 Disposições regulamentares e certificações

O adjuvante a utilizar deverá ter aposto a Marcação CE de acordo com o Decreto-Lei n.º 4/2007, de 8 de janeiro e deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares:

- NP EN 206-1:2007 - Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

- NP EN 934-1:2008 (Ed. 1) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Requisitos gerais.
- NP EN 934-2:2009 (Ed. 4) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
- EN 934-3:2009 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 3: Adjuvantes para argamassa de alvenaria Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.
- NP EN 934-4:2009 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 4: Adjuvantes para caldas de injeção para bainhas de pré-esforço. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
- NP EN 934-5:2008 (Ed. 1) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 5: Adjuvantes para betão projetado. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
- NP EN 934-6:2003 (Ed. 1) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.
- NP EN 934-6:2003/A 1:2008 (Ed. 1) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.

Os métodos de ensaio para determinação das características exigidas pelas normas referidas, devem estar de acordo com os seguintes documentos:

- NP EN 480-1:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 1: Betão de referência e argamassa de referência para ensaio.
- NP EN 480-2:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 2: Determinação do tempo de presa.
- NP EN 480-4:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 4: Determinação da exsudação do betão.
- NP EN 480-5:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 5: Determinação da absorção capilar.
- NP EN 480-6:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 6: Análise por espectrofotometria de infravermelhos.
- NP EN 480-8:1998 (Ed. 1) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 8: Determinação do teor de resíduo seco.
- NP EN 480-10:2009 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 10: Determinação do teor de cloretos solúveis em água.
- NP EN 480-11:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 11: Determinação das características dos vazios do betão endurecido com ar introduzido.

- NP EN 480-12:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 12: Determinação do teor de álcalis dos adjuvantes.
- EN 480-13:2009 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 13: Argamassa de alvenaria de referência para o ensaio de adjuvantes de referência.
- NP EN 480-13:2009 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 13: Argamassa de alvenaria de referência para o ensaio de adjuvantes para argamassa.
- NP EN 480-14:2007 (Ed. 2) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 14: Medição da suscetibilidade à corrosão do aço em betão armado pelo ensaio eletroquímico potenciostático.

#### 3.4.4.2 Características do material

Adjuvante para betão é o material adicionado durante a amassadura do betão em quantidade que não exceda 5% em massa do teor de cimento do betão, para modificar as propriedades do betão no estado fresco ou endurecido.

Os adjuvantes podem ser de vários tipos e a sua classificação é feita com base na sua função principal, nomeadamente:

- Redutor de água / plastificante
- Redutor de água de alta gama / superplastificante
- Retentor de água
- Introdutor de ar
- Acelerador de presa
- Retardador de presa
- Acelerador de endurecimento
- Hidrófugo

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.

Os adjuvantes para impermeabilização de massas podem ser em pó ou líquidos, devendo os primeiros ser adicionados ao cimento seco e com ele muito bem misturados antes da adição dos agregados e água, devendo os segundos ser adicionados à água de amassadura mexendo muito bem.

Os adjuvantes para acelerar a presa por elevação de temperatura também se podem aplicar em betonagens a baixas temperaturas, devendo ser líquidos, adicionando-se à água de amassadura.

Os adjuvantes destinados a aumentar a trabalhabilidade de betões não devem ser de tipo que aumente a quantidade total de ar nas massas para além de 1%.

#### 3.4.4.3 Receção, amostragem e ensaios

Os adjuvantes deverão ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização, para o que o Empreiteiro deverá fornecer todas as indicações e esclarecimentos necessários sobre as características e modo de aplicação dos produtos, sempre que possível acompanhados de resultados de ensaios comprovativos das características referidas, realizados por laboratório de reconhecida competência. Em caso de dúvida dever-se-ão respeitar as indicações e os limites estabelecidos na regulamentação.

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.

Os adjuvantes retardadores de presa devem ser objeto de experiências preliminares que permitam determinar, em bases seguras, o seu real efeito nos betões previstos.

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.

Não devem ser utilizados adjuvantes à base de cloretos. O teor de cloretos no betão será, no máximo, o indicado na NP EN 206-1:2007 para o betão simples, armado e pré-esforçado.

Não serão permitidas misturas de adjuvantes de diferentes marcas embora da mesma natureza.

Quando se coloque a possibilidade de utilização de vários tipos de adjuvantes, deverá ser feito previamente um estudo de compatibilidade, de forma a verificar-se o resultado final.

A quantidade total de adjuvantes, quando utilizados, deverá respeitar os limites indicados na NP EN 206-1:2007.

Todos os produtos que venham a ser aprovados pela Fiscalização devem ser aplicados em conformidade com as instruções do respetivo fabricante e com os resultados de ensaios realizados.

#### 3.4.4.4 Armazenamento

Os adjuvantes devem estar armazenados o menor tempo possível, devendo o local de armazenamento ser ventilado de forma a evitar-se a ação direta da humidade.

Tomar-se-ão as medidas convenientes para que o adjuvante seja utilizado segundo a ordem de entrada em armazém.

## 3.5 ARMADURAS DE AÇO

### 3.5.1.1 Aço em varão para betão armado e malha eletrossoldada

#### *3.5.1.1.1 Disposições regulamentares e certificações*

As armaduras de aço a empregar em betão armado deverão ter aposto a Marcação CE de acordo com o decreto-lei nº 4/2007 de 8 de janeiro e deverá obedecer aos seguintes documentos regulamentares ou de classificação e homologação:

- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP)
- NP EN 10020:2002 - Definição e classificação dos aços.
- EN 10021:2006 - General technical delivery conditions for steel products.
- EN 10080:2005 - Aços para armaduras de betão armado. Aços soldáveis para betão armado. Generalidades.

Deverão então ser respeitadas as seguintes Especificações LNEC:

- E 449-1998 – Varões de Aço A400 NR para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 450-1998 – Varões de Aço A500 NR para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 455-2002 – Varões de Aço A400 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 456-2000 – Varões de Aço A500 ER para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 458-2000 – Redes Eletrossoldadas para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 460-2002 – Varões de Aço A500 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 478-2008 – Fios lisos de aço A500 EL. Campo de aplicação, características e ensaios.
- E 479-2008 – Redes eletrossoldadas de pequeno diâmetro. Campo de aplicação, características e ensaios.

- E 480-2008 – Treliças eletrossoldadas para armaduras de betão armado. Campo de aplicação, características e ensaios.

Os ensaios a que os varões de aço de armaduras ordinárias deverão ser submetidos, são regulados pelas Normas Portuguesas e Normas Europeias seguintes:

- NP EN 10002-1:2006 Metais. Ensaio de tração. Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente.
- NP EN 10002-5:1992 Metais. Ensaio de tração. Parte 5: Método de ensaio a temperatura elevada.
- NP EN ISO 376:2007 Materiais metálicos. Calibração dos instrumentos de medição de força utilizados na verificação de máquinas de ensaios uniaxiais.
- NP EN ISO 9513:2007 Materiais metálicos. Calibração dos extensómetros utilizados em ensaios.
- EN ISO 7500-2: Metallic materials. Verification of static uniaxial testing machines. Part 2: Tension creep testing machines - Verification of the applied force.
- NP 173:1996 Materiais metálicos. Ensaios de dobragem.

#### *3.5.1.1.2 Características do material*

O aço em varão para betão armado deverá ser 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.

As armaduras de aço a empregar em betão armado serão da classe indicada nos desenhos de Projeto, de acordo como os respetivos cálculos de dimensionamento.

No REBAP especificam-se os tipos de armaduras usadas (varões e redes eletrossoldadas) e as principais características de cada tipo de armadura, estipulando no art.º 23.º a obrigatoriedade da sua prévia classificação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

De acordo com o prescrito no mesmo Regulamento, os diâmetros nominais e as tolerâncias, bem como as condições de utilização de varões que não sejam das classes e tipos previstos nesse documento serão os estabelecidos em documento de homologação oficial.

No caso de se pretender efetuar emendas de varões por soldadura, serão obrigatoriamente efetuados os ensaios determinados pela regulamentação em vigor. No entanto a Fiscalização pode exigir que se efetuem os ensaios que se entendam necessários, a expensas do Empreiteiro.

#### *3.5.1.1.3 Receção, amostragem e ensaios*

O ensaio de tração será realizado sobre provetes proporcionais longos, de acordo com o descrito no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

No ensaio de dobragem, utilizar-se-ão mandris com os diâmetros especificados em função das classes, tipos e diâmetros dos varões de ensaio.

Para as redes eletrossoldadas os ensaios previstos são os indicados nos documentos de homologação respetivos.

#### *3.5.1.1.4 Armazenamento*

O material para armaduras, geralmente transportado em camionetas, deve ter livre acesso até junto do local de armazenamento e os varões devem aí chegar em posição paralela à posição que vão ocupar depois de armazenados.

A descarga deve fazer-se mecanicamente (por exemplo por meio de ponte rolante) e ser realizada de forma a permitir o armazenamento do material, já separado pela sua natureza, tipo, comprimento e diâmetro.

O armazenamento do material para armaduras deve obedecer às três condições gerais: bom armazenamento (assegurar a conservação do material armazenado), permitir a sua fácil identificação e dar possibilidade de um eficaz manuseamento dos vários produtos tanto na sua entrada como na sua saída do armazém.

A conservação dos varões deve ser cuidada, tendo principalmente em atenção a possibilidade de deterioração por perda das características de aderência e, neste sentido, deve evitar-se o contacto com substâncias tais como massa consistente, óleo, tintas ou terra; a existência de uma camada de ferrugem não aderente e também altamente nociva.

Os varões devem estar classificados e indexados em relação ao tipo de aço, ao diâmetro, ao comprimento e ainda às datas de fabrico e entrada no armazém. As pontas de varão, quando em comprimento insuficiente para serem identificadas, devem ser convenientemente etiquetadas.

Refere-se que o manuseamento, o transporte, que envolva rotações dos varões em plano horizontal é geralmente inconveniente, tendo os varões que ser deslocados na direção paralela aos seus eixos.

Os varões devem poder ser manuseados a meia altura do corpo, sem que os operários necessitem de se dobrar.

À saída do armazém, os varões devem ser cuidadosamente inspecionados, principalmente no caso de condições agressivas ou de armazenamento por longos períodos.

A colocação dos varões e a sua saída do armazém deve situar-se o mais perto possível da zona onde se vai processar a fase seguinte de fabrico.

#### 3.5.1.2 Arame para atar

##### *3.5.1.2.1 Características do material*

A ligação dos varões das armaduras será feita com arames de atar de aço (não galvanizados) de 1 mm de diâmetro. O aço deverá possuir uma resistência mínima de rotura à tração de 350 MPa (35 kg/mm$^2$) numa extensão mínima de rotura de 4%.

##### *3.5.1.2.2 Receção, amostragem e ensaios*

As caraterísticas geométricas deverão ser verificadas uma vez, por cada lote de 10 toneladas, admitindo-se tolerâncias de diâmetro de 0,1 mm.

Os ensaios de tração deverão ser realizados de acordo com a norma em vigor. O número de ensaios deverá ser um por cada lote de 10 toneladas.

Por cada lote de 10 toneladas ou fração, e por cada diâmetro, deverá ser efetuado um ensaio de dobragem/desdobragem em ângulo reto, conforme estipulado na norma. Considerar se à como aceitável um número de dobragens igual ou superior a três.

### 3.6 PERFIS METÁLICOS

Definição das características a que deverão obedecer o aço em macios e descrever o material, fornecendo informações relativas às dimensões, características físicas e químicas e ao seu armazenamento e receção. Abrangem-se os seguintes tipos de aço:

- Aço em perfis e chapas;
- Aço para parafusos;

#### 3.6.1 Aço em perfis e chapas

#### 3.6.1.1 Disposições regulamentares e certificações

Os perfis e chapas de aço para estruturas metálicas deverão ter aposto a Marcação CE de acordo com o decreto-lei n.º 4/2007 de 8 de janeiro e devem obedecer às exigências do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios e ainda aos documentos específicos e outras Normas Portuguesas (NP) e Normas Europeias (EN) que lhe são aplicáveis, nomeadamente:

- EN 1090-1:2009 - Execução de estruturas de aço e de estruturas de alumínio. Requisitos de avaliação da conformidade de componentes estruturais.

- EN 1090-2:2008 - Execution of steel structures and aluminium structures. Part 2: Technical requirements for steel structures.

A definição e classificação dos aços deverá ser efetuada de acordo com as seguintes normas:

- NP EN 10020:2002 - Definição e classificação dos aços.
- EN 10027-1:2005 - Designation systems for steels. Part 1: Steel names.
- NP EN 10027-2:1993 - Sistemas de designação dos aços. Parte 2: Sistema numérico.
- NP 4379:1999 - Sistema de designação dos aços. Símbolos adicionais para os nomes dos aços.

As características dos perfis e chapas de aço usadas em elementos estruturais devem estar de acordo com a norma EN 10025 que se desenvolve nas seguintes partes:

- EN 10025-1:2004 (Ed. 1) - Produtos laminados a quente de aços de construção não ligados. Parte 1: Condições técnicas gerais de fornecimento.
- NP EN 10025-2:2007 (Ed. 1) - Produtos laminados a quente de aços de construção. Parte 2: Condições técnicas de fornecimento para aços de construção não ligados.
- NP EN 10025-3:2009 (Ed. 1) - Produtos laminados a quente de aços de construção. Parte 3: Condições técnicas de fornecimento de aços de construção soldáveis de grão fino no estado normalizado/laminado normalizado.
- NP EN 10025-4:2009 (Ed. 1) - Produtos laminados a quente de aços de construção. Parte 4: Condições técnicas de fornecimento de aços de construção soldáveis de grão fino obtidos por laminagem termomecânica.
- NP EN 10025-5:2009 (Ed. 1) - Produtos laminados a quente de aços de construção. Parte 5: Condições técnicas de fornecimento de aços de construção com superior resistência à corrosão atmosférica.
- NP EN 10025-6:2004+A1:2009 (Ed. 1) - Produtos laminados a quente de aços de construção. Parte 6: Condições técnicas de fornecimento para produtos planos de aço de construção de alto limite elástico no estado temperado e revenido.

O fornecimento e inspeção decorrerão de acordo com a norma EN 10204:2004, sendo de adotar a certificação tipo 3.1 desta norma, devendo ser especificada a qualidade do material, suas propriedades mecânicas e composição química. Não é dispensável o certificado de qualidade, dado não ser admissível aguardar por ensaios de confirmação.

Todas as tolerâncias e mais características a exigir na qualidade dos aços observarão as seguintes normas:

- EN 1090-1:2009 - Execução de estruturas de aço e de estruturas de alumínio. Requisitos de avaliação da conformidade de componentes estruturais.
- EN 1090-2:2008 - Execution of steel structures and aluminium structures. Part 2: Technical requirements for steel structures.

- EN 1090-3:2008 - Execution of steel structures and aluminium structures. Part 3: Technical requirements for aluminium structures.

#### 3.6.1.2 Características do material

Os aços a utilizar devem possuir textura compacta e homogénea e não ter inclusões, fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização. Os perfis laminados devem ter as formas prescritas e apresentar-se desempenados, dentro das tolerâncias admitidas, com as superfícies lisas.

A caracterização dos diferentes tipos de aços é feita com base no seu comportamento nos ensaios de tração e de dobragem, na verificação da sua soldabilidade quando se destinarem a construções soldadas e na determinação da resiliência ou dureza em certos casos especiais.

As Normas Portuguesas que especificam os ensaios de tração e de dobragem de metais são, respetivamente, a NP EN 10002 e a NP 173; os ensaios de dureza Brinell e Rockwell são especificados, respetivamente nas normas EN ISSO 6506 e EN ISSO 6508; o ensaio de determinação da resiliência (ensaio de choque Charpy sobre provete entalhado) será executado de acordo com a norma NP EN 10045.

O aço em perfis a utilizar em estruturas soldadas deve ter características de soldabilidade. Salvo casos especiais, em elementos com espessura inferior a 20 mm, não é necessário realizar ensaios de qualificação de soldabilidade. Para espessuras superiores, deverá ser comprovada a soldabilidade conforme é especificado nas Normas Portuguesas e Normas Europeias aplicáveis.

As provas de caracterização de soldadura compreendem um ensaio de dobragem de provete com cordão depositado para determinação da sensibilidade de fissuração, e um ensaio de choque sobre provete entalhado, para apreciação da sensibilidade do aço ao efeito do entalhe de acordo com as Normas Portuguesas e Normas Europeias aplicáveis.

#### 3.6.1.3 Armazenamento

Os perfis de aço podem ser armazenados ao tempo, devendo entretanto serem tomados os devidos cuidados, com assentamento sobre calços, travessas ou plataformas, para evitar empenos devidos à posição inadequada bem como para evitar a aderência de lamas ou outras sujidades.

As peças deverão ser armazenadas em locais que possuam drenagem de águas pluviais evitando-se com isto a acumulação de água sobre ou sob as mesmas.

A qualidade do material deve ser indicada separadamente.

Por fornecimento total, deve entender-se, para efeito do cálculo da massa, carregamentos completos de vagões (dez toneladas). A diferença na massa é a diferença entre a massa encomendada e a determinada com uma balança, e se a encomenda for em comprimento, a diferença entre a massa calculada e a determinada numa balança. Se um fornecimento contém vários perfis de dimensões diferentes, a diferença na massa divide-se proporcionalmente pelas quantidades parciais de cada perfil.

Os desvios originados pelo desgaste dos cilindros, são admissíveis dentro dos limites de variação das massas. Se tiver sido combinado que a zona de variação apenas se pode verificar para cima ou para baixo, a oscilação total entre os limites superior e inferior, é válida num só sentido.

Para qualidades especiais, as tolerâncias no comprimento serão combinadas entre o fornecedor e o comprador

### 3.6.2 Aço para parafusos

### 3.6.3 Disposições regulamentares e certificações

As características dos aços para parafusos constam do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, Normas Portuguesas e Normas Europeias aplicáveis, nomeadamente a EN 1090-2:2008.

A qualidade dos parafusos e porcas de aço para metais é objeto das normas EN 20898 e EN ISO 898.

As demais características dos parafusos, porcas e pernes roscados são definidos pelas Normas Portuguesas:

- NP ISO 68:2007
- NP ISO 261:2008
- NP ISO 262:2008
- NP ISO 724:2008
- NP ISO 965:2008

### 3.6.4 Características do material

As determinações e ensaios a que estes elementos de construção devem ser submetidos para aprovação são, em geral, os previstos nos regulamentos.

### 3.7 MADEIRAS PARA COFRAGENS

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de ataques de insetos ou fungos, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência.

As madeiras devem ser de 1.ª escolha, selecionadas por forma a que mesmo os pequenos defeitos não ocorram com grande frequência nem em zonas das peças submetidas a maiores tensões.

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.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

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.

Nas superfícies de betão à vista devem ser empregadas madeiras com o mesmo grau de utilização, a fim de evitar a variação de coloração naquelas superfícies.

### 3.8 ESCORAMENTOS E MOLDES

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.

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.

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência.

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.

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.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

Se forem utilizados cavaletes de madeira, não é permitido o emprego de peças de peso volúmico 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.

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.

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.

## 3.9 ARGAMASSAS HIDRÁULICAS

### 3.9.1 CLÁUSULAS GERAIS

Por argamassas hidráulicas correntes entendem-se as misturas íntimas de ligantes, inerte e água, podendo ainda conter aditivos ou adjuvantes e destinados aos trabalhos correntes de alvenaria e de revestimento de paredes e de pavimentos.

As argamassas hidráulicas correntes são consideradas pertencentes a um de dois tipos: no tipo I classificam-se as argamassas cuja característica fundamental é uma resistência mecânica mínima, enquanto que as restantes se incluem no tipo II.

Os tipos e as composições das diferentes argamassas a utilizar são os referidos no projeto.

Sempre que o projeto não especifique as argamassas a empregar, entende-se que serão argamassas do tipo II e cujas composições são indicadas nestas cláusulas para os respetivos trabalhos em que serão aplicados.

### 3.9.2 COMPONENTES

Os materiais componentes das argamassas hidráulicas correntes deverão satisfazer ao especificado nas respetivas CTE.

- Inertes naturais e britados;
- Cais;
- Cimentos;
- Aditivos e adjuvantes para betões e argamassas hidráulicas;
- Água.

Os inertes a utilizar deverão ter granulometrias, de acordo com a finalidade das argamassas com eles confecionadas, pertencentes a um tipo dos tipos seguintes:

a) Granulometrias tipo A:

| Peneiro ASTM | Retidos acumulados (%) |
|---|---|
| N.º 4 | 0 |
| N.º 8 | 0 a 10 |
| N.º 16 | 0 a 30 |
| N.º 30 | 20 a 60 |
| N.º 50 | 60 a 95 |
| N.º 100 | 90 a 100 |

b) Granulometrias tipo B:

| Peneiro ASTM | Retidos acumulados (%) |
|---|---|
| N.º 8 | 0 |
| N.º 16 | 0 a 10 |
| N.º 30 | 0 a 30 |
| N.º 50 | 50 a 95 |
| N.º 100 | 90 a 100 |

As granulometrias definidas na cláusula anterior são próprias para inertes com as seguintes aplicações:

a) Inertes de granulometria tipo A - argamassa para assentamento de alvenaria, de regularização de paredes (emboços e rebocos) e de pavimentos, para assentamento de azulejos e ladrilhos e para camadas de acabamento projetado.

b) Inertes de granulometria tipo B - argamassas para camadas de acabamentos afagados e ásperos.

A máxima dimensão dos inertes destinados a argamassa para camadas de regularização e assentamento em revestimentos de ladrilhos e azulejos é limitada a 0.7 da espessura total da respetiva camada.

### 3.9.3 COMPOSIÇÕES

Indicam-se como composições tipo para argamassas hidráulicas correntes, as seguintes:

a) Argamassas de cimento.

| | Kg de cimento/m³ de inertes | Traço (cimento: inerte) |
|---|---|---|
| Nº 11 | 600 | 1:2 |
| Nº 12 | 400 | 1:3 |
| Nº 13 | 300 | 1:4 |
| Nº 14 | 240 | 1:5 |

b) Argamassas de cal hidráulica.

| | Kg de cimento/m³ de inertes | Traço (cimento: inerte) |
|---|---|---|
| Nº 21 | 400 | 1:2 |
| Nº 22 | 270 | 1:3 |
| Nº 23 | 200 | 1:4 |

c) Argamassas de cal não-hidráulicas.

| | Kg de cimento/m³ de inertes | Traço (cimento: inerte) |
|---|---|---|
| Nº 31 | | 1:2 |
| Nº 32 | | 1:3 |

d) Argamassas bastardas.

| | Kg de cal/m³ | Traço (cimento: cal inerte) | |
|---|---|---|---|
| Nº 41 | 270 | 60 | 2:1:9 |
| Nº 42 | 200 | 90 | 1:1:6 |
| Nº 43 | 150 | 210 | 1:3:8 |
| Nº 44 | 135 | 120 | 1:2:9 |

Nos casos omissos do projeto, as argamassas do tipo I são argamassas de cimento com a composição Nº 12.

As argamassas de cimento devem ser utilizadas quando for indispensável obter uma argamassa densa e resistente.

As argamassas de cal hidráulica podem ser aplicadas em obras interiores ou exteriores, salvo nos casos em que estas estejam em contacto com meios agressivos.

As argamassas de cal não hidráulica só podem ser utilizadas em obras interiores.

Nas argamassas bastardas, a cal a utilizar deve ser uma cal não hidráulica ou semi-hidráulica, e o seu campo de aplicação é idêntico ao indicado, para as argamassas de cal hidráulica, na cláusula 3.4.

### 3.9.4 MEDIÇÃO DOS COMPONENTES

Podem, em geral, os componentes das argamassas hidráulicas correntes serem medidos em peso ou volume, sendo, contudo, aconselhável recorrer-se ao primeiro processo.

Nas argamassas hidráulicas do tipo 1, o ligante será medido em peso.

As medidas para a avaliação dos componentes sólidos das argamassas em volume, devem ser de secção quadrada ou circular, de altura não inferior ao lado quadrado ou ao diâmetro do círculo e terem escrito, no exterior, a sua capacidade.

### 3.9.5 FABRICO

As argamassas hidráulicas correntes podem ser confecionadas por processos mecânicos ou por processos manuais, de acordo com o prescrito nas cláusulas seguintes.

E obrigatório a utilização de processos mecânicos no fabrico de argamassas do tipo I.

As argamassas do tipo II podem ser em geral, confecionadas por processos manuais sendo, contudo, preferível a recorrência a processos mecânicos salvo para baixos volumes de produção diária de argamassa, ou para argamassas de cal não-hidráulicas.

É obrigatória a utilização de processos mecânicos na confeção de argamassas do tipo II quando o volume diário de produção duma argamassa desse tipo for superior a 10 $m^3$, salvo para argamassas de cal não hidráulica.

A amassadura das argamassas, realizada quer por processos mecânicos quer por processos manuais, deverá observar o especificado no seguinte documento:

- Regulamento de betões de ligante hidráulicos.
- Decreto n.º 445/89, de 30 de Dezembro.

### 3.9.6 RECEÇÃO

Se outras regras não forem indicadas neste caderno de encargos, a divisão em lotes será estabelecida por acordo prévio entre o dono da obra e o empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes de construção, a toda a construção, a lotes de peças, a volumes de argamassa fabricada, ou a intervalos de tempo de fabricação. Em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre argamassa com as mesmas características de componentes, de composição e de fabrico.

A colheita de amostras será realizada ao longo do período de fabrico da argamassa correspondente ao lote respetivo. Cada amostra deverá corresponder a uma amassadura diferente.

Os ensaios de receção de argamassa são os seguintes e os previstos nas cláusulas relativas às suas aplicações.

Para argamassa do tipo I prevê-se a realização do ensaio de resistência à compressão de acordo com o especificado no seguinte documento:

- Cimento "portland" normal. Caderno de encargos para o seu fornecimento e receção. Decreto 40 870 e 41 127 e portaria 18 189.

Se outros valores não forem especificados para a resistência à compressão das argamassas do tipo I, deverá ser obtido o valor mínimo de 100 Kgf/cm² em cada um dos provetes ensaiados.

### 3.9.7 TRANSPORTES E DEPÓSITOS

Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser transportadas para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes. Quando as circunstâncias o permitam, pode o transporte das argamassas ser realizado por gravidade, por ar comprimido ou por bombagem.

Sempre que as argamassas tenham que aguardar algum tempo antes de serem aplicadas, devem ser depositadas em recipientes ou plataformas estanques, limpas e abrigadas.

### 3.9.8 CONDICIONAMENTOS DE APLICAÇÃO

Nenhuma argamassa pode ser utilizada após se ter iniciado a presa, ou o endurecimento quando se trata de argamassa de cal não-hidráulica.

Salvo na aplicação de aditivos retardadores de presa, as argamassas de cimento, de cal hidráulica, ou bastardas só podem ser utilizadas até uma hora após a junção de água aos restantes componentes.

As argamassas de cimento, densas e com funções resistentes não são aplicáveis em rebocos destinados a superfícies estanques, salvo no caso de aplicação de aditivos de comportamento comprovado por ensaios de estanquidade à água, não podendo por serem destinados a acabamentos de base alcalina (pintura a cal).

As argamassas de cal hidráulica poderão ser empregadas em rebocos de superfície estanques desde que o seu comportamento seja comprovado por ensaios e o acabamento final da superfície não seja de base alcalina.

As argamassas de cal não-hidráulicas aplicáveis em obras interiores quando destinadas a rebocos apenas poderão constituir base a acabamentos à base de cal (caiação ou estuques).

As argamassas bastardas das composições 41 e 42 poderão destinar-se a rebocos exteriores ou interiores quando o tipo de acabamento exigir uma base ácida (tinta de água de base sintética) enquanto que as das composições 43 e 44, destinadas a rebocos exteriores ou interiores quando o tipo de acabamento exigido for de base alcalina (caiações, estuques, revestimentos de azulejos ou ladrilho cerâmico).

### 3.10 LIGAÇÃO ENTRE BETÕES E ARGAMASSAS DE IDADES DIFERENTES

A seleção dos materiais a usar na ligação entre betões ou argamassas de idades diferentes deve assegurar a colagem perfeita entre o betão existente e o novo. Deve garantir-se que os materiais a aplicar possam assegurar uma resistência da junta de ligação compatível com as trações que aí se vão instalar.

A resistência da ligação deverá garantir uma força de tração resistente de pelo menos 2 MPa no ensaio de “pull off”, a realizar aos 28 dias.

Os materiais a utilizar deverão ser propostos pelo Empreiteiro à Fiscalização acompanhados de amostras e das respetivas especificações de fabrico e de comportamento e dos certificados de garantia existentes.

### 3.11 REBOCOS

Os rebocos serão formados por argamassa hidrófuga constituída por cimento e areia ao traço 1:5 e adição de um aditivo à base de diatomite, na percentagem mais conveniente, não inferior a 5% do peso de cimento cujas especificações serão escolhidas pela Fiscalização.

### 3.12 BETONILHAS

As betonilhas destinam-se a constituir superfícies de desgaste ou estabelecer transição entre um pavimento resistente e um revestimento de acabamento final.

A composição da argamassa para a betonilha deverá garantir o máximo de compacidade, que poderá ser aumentada, particularmente se destinar a superfície de desgaste, à custa da incorporação de elementos destinados a esse fim a tratar em especificação própria ou aprovados pela fiscalização.

Quando não for indicada a dosagem da argamassa para as betonilhas, ela será no mínimo de 30 Kg de cimento por metro cúbico a que corresponde uma relação aproximada em volume de cimento e areia de 1 para 3.5.

## 3.13 JUNTAS WATER-STOP

Com antecedência suficiente a uma ponderada decisão, em relação ao início da aplicação, o Adjudicatário 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 dos materiais.

### 3.13.1 Características

As lâminas de estanquidade a usar em juntas de dilatação serão de PVC flexível, deverão apresentar constância de geometria, quer na forma, quer na espessura, e possuir características apropriadas de resistência à tração e de alongamento, de acordo com as especificações do Fabricante. As lâminas e respetivas peças de ligação deverão obedecer às seguintes características:

- Dureza Shore A 67 $\pm$ 5
- Temperatura de serviço –20.º C a +50.º C
- Resistência à tração (DIN 18541) $\geq$ 10N/mm$^2$
- Alongamento à rotura (DIN 18541) $\geq$ 350%
- Ser resistentes à água e alcalinidade do betão

A imobilização das lâminas deverá ser garantida até à conclusão das betonagens.

### 3.13.2 Receção, amostragem e ensaios

Os materiais a aplicar deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização que, para tal, deverá verificar: a identificação do produto, os certificados de origem e o número de lote. Deverá ainda confirmar se as características constantes das respetivas fichas técnicas respeitam os requisitos de projeto. Se for necessário algum cuidado especial no manuseamento de um produto, esta indicação deve estar bem visível. A Fiscalização deverá verificar se as condições de transporte, armazenamento e colocação são as adequadas de forma a evitar a alteração das características dos tijolos ou a sua degradação física.

### 3.13.3 Transporte e armazenamento

As condições de transporte, armazenamento e colocação não deverão permitir a alteração das suas características.

## 3.14 BETÃO PROJETADO

### 3.14.1 Disposições regulamentares e certificações

A classificação e caracterização do betão projetado a utilizar deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares e certificações:

- NP EN 934-5:2008 (Ed. 1) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 5: Adjuvantes para betão projetado. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem;
- NP EN 14487-1:2008 (Ed. 1) - Betão projetado. Parte 1: Definições, especificações e conformidade;
- NP EN 14487-2:2008 (Ed. 1) - Betão projetado. Parte 2: Execução;
- NP EN 14488-1:2008 (Ed. 1) - Ensaios de betão projetado. Parte 1: Amostragem do betão fresco e endurecido;
- NP EN 14488-2:2008 (Ed. 1) - Ensaios de betão projetado. Parte 2: Resistência à compressão do betão projetado jovem;
- NP EN 14488-3:2008 (Ed. 1) - Ensaios do betão projetado. Parte 3: Resistência à flexão (máxima, última e residual) de vigas reforçadas com fibras;
- NP EN 14488-4:2005+A1:2008 (Ed. 1) - Ensaios do betão projetado. Parte 4: Resistência de aderência em carotes à tração simples;
- NP EN 14488-5:2008 (Ed. 1) - Ensaios do betão projetado. Parte 5: Determinação da capacidade de absorção de energia de provetes de lajes reforçadas com fibras;
- NP EN 14488-6:2008 (Ed. 1) - Ensaios do betão projetado. Parte 6: Espessura de betão sobre um substrato;
- NP EN 14488-7:2008 (Ed. 1) - Ensaios do betão projetado. Parte 7: Dosagem de fibras no betão reforçado com fibras;
- NP EN 14845-1:2008 (Ed. 1) - Métodos de ensaio de fibras no betão. Parte 1: Betões de referência;
- NP EN 14845-2:2008 (Ed. 1) - Métodos de ensaio de fibras no betão. Parte 2: Influência sobre a resistência;
- NP EN 14889-1:2008 (Ed. 1) - Fibras para betão. Parte 1: Fibras de aço. Definições, especificações e conformidade;
- EN 14649:2005 (Ed. 1) - Precast concrete products. Test method for strength retention of glass fibres in cement and concrete (SIC TEST);
- ACI 506R-05 - Guide to Shotcrete;

Deverão igualmente ser respeitadas disposições regulamentares, normas e certificações relativas aos seguintes materiais: Cimento, Agregados para argamassa e betões, Água para

argamassas e betões, Adjuvantes para argamassas, betões e caldas de cimento e Aços para armaduras ordinárias.

### 3.14.2 Disposições gerais

O betão projetado trata-se de um betão fabricado com agregados com dimensão máxima de 12 mm, e que se coloca por lançamento através de uma tubagem, impulsionado por ar comprimido. Poderá acrescentar-se água à mistura seca na tubagem ou à mistura durante a sua amassadura antes de ser impulsionada.

### 3.14.3 Características

O betão será constituído por uma mistura de cimento, inertes, água e aditivos, lançada a pressão sobre a superfície a cobrir. A camada lançada será aconchegada uniformemente evitando-se escorridos ou desprendimentos e/ou ressaltos excessivos.

### 3.14.4 Composição

#### 3.14.4.1 Agregados

Os agregados a utilizar no fabrico de argamassas e betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao prescrito na cláusula 4.2 da Norma Portuguesa NP EN 206-1:2005. Deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequadas para o fabrico da argamassa ou do betão a que se destinam. 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 e outras impurezas.

As propriedades dos agregados para argamassas e betões e os requisitos a satisfazer são indicados na Especificação E 373 (1993) - Agregados para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade, do LNEC.

Os métodos de ensaio para determinação daquelas características constam das normas ou especificações referidas naquela Especificação LNEC.

A granulometria dos agregados deverá obedecer à orientação estabelecido nas normas NP EN 12620:2004 e EN 13055-1:2002. A sua determinação constituirá um ensaio obrigatório quando seja necessário o estudo da composição do betão.

Os agregados deverão, de preferência, ter forma cúbica ou arredondada, devendo possuir uma granulometria cuidadosamente estudada e controlada, de modo a obter-se uma boa compacidade do betão, devendo a curva granulométrica situar-se dentro dos seguintes limites inferiores e superiores:

| Dimensão do Peneiro (mm) | % que passa (em peso) | |
|---|---|---|
| | Limite inferior | Limite superior |
| 0.20 | 6.5 | 13.5 |
| 0.50 | 13 | 26 |
| 1 | 20 | 40 |
| 2 | 31 | 57 |
| 4 | 43 | 72 |
| 8 | 67 | 88 |
| 12 | 100 | 100 |

Os agregados devem conter até um máximo de 3 a 5% de humidade, de modo a obter-se a melhor qualidade evitando o início antecipado do endurecimento da mistura, quando aplicada por via seca.

#### 3.14.4.2 Cimento

O cimento a empregar será do tipo I32.5 (cimento Portland da classe 32.5), devendo as suas características e condições de fornecimento e receção satisfazer respetivamente ao estabelecido na norma NP EN 197-1:2001.

O cimento a utilizar deverá dispor da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimentos, conferido pelo Instituto Português da Qualidade.

#### 3.14.4.3 Adjuvantes

O betão projetado deverá ter um adjuvante acelerador, líquido ou em pó, que provoque a rápida presa do betão aplicado.

O Adjudicatário deverá observar as prescrições de aplicação fixadas pelo fabricante, particularmente no que respeita à dosagem.

As propriedades dos adjuvantes para betões e os requisitos a satisfazer são indicados na Especificação E 374 (1993) - Adjuvantes para betões. Características e verificação da conformidade, do LNEC.

Os métodos de ensaio para determinação daquelas características constam dos documentos normativos referidos naquela Especificação LNEC.

Não serão permitidas misturas de adjuvantes de diferentes marcas embora da mesma natureza.

Os adjuvantes devem ser compatíveis com o cimento utilizado. A compatibilidade deverá ser testada em laboratório e em exames “in situ”, de forma a verificar-se o resultado final.

A quantidade total de adjuvantes, quando utilizados, deverá respeitar os limites indicados na NP EN 206-1:2005. Qualquer aumento da dosagem não poderá exceder 1% da quantidade de cimento da mistura em peso. A dosagem pode ser reduzida, se tal for necessário, no caso de injeções em posições verticais.

A aplicação de adjuvantes deverá seguir a EN 934-2:2003.

#### 3.14.4.4 Água

A água a utilizar deverá ser doce e limpa e deverá obedecer ao prescrito na NP EN 206 1:2005.

As propriedades da água de amassadura para betões e os requisitos a satisfazer são indicados na especificação E 372 (1993) – Água de amassadura para betões. Características e verificação da conformidade, do LNEC e na NP EN 1008:2003.

Os métodos de ensaio para determinação daquelas características constam das normas ou especificações referidas.

A utilização de água potável dispensa a realização dos ensaios para comprovação das características exigidas naquele regulamento.

Deverá haver o maior cuidado na limpeza dos recipientes em que seja armazenada ou transportada a água de amassadura.

#### 3.14.4.5 Rede Eletrossoldada

A rede eletrossoldada aplicada, do tipo malhasol, que deverá obedecer às condições técnicas gerais relativas a materiais e elementos de construção e demais documentos específicos aplicáveis, nomeadamente as normas EN 10080 – Armaduras de aço para betão armado. Produção, características, ensaios e controlo de conformidade; E 458 – Redes eletrosoldadas para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação. LNEC, 2000 e DC 33 – Rede eletrosoldada MALHASOL (A500 EL). Lisboa, 1990.

As redes eletrosoldadas malhasol são constituídas por varões de aço A500 EL, lisos e soldadas perpendicularmente entre si por um processo de trefilagem com soldadura elétrica por resistência (por pontos).

#### 3.14.4.6 Fibras Metálicas

As fibras deverão ser de aço com baixo conteúdo de carbono e deverão apresentar as seguintes características, devendo as mesmas ser apresentadas à Fiscalização para aprovação 30 dias antes da data prevista para sua aplicação em obra:

- Aspeto: arame brilhante e limpo

- Tensão mínima de tração: ≥ 1150 MPa
- Resistência ao corte: ≥ 0,27 MPa
- Comprimento mínimo das fibras: 35 mm
- Diâmetro mínimo das fibras: 0,55 mm

### 3.14.5 Receção, Amostragem e ensaios

Os materiais a aplicar deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização que, para tal, deverá verificar: a identificação do produto, os certificados de origem, os documentos de homologação ou documento comprovativo de um controlo completo de um laboratório oficial. Deverá ainda confirmar se as características constantes das respetivas fichas técnicas respeitam os requisitos de projeto. Se for necessário algum cuidado especial no manuseamento de um produto, esta indicação deve estar bem visível.

### 3.14.6 Transporte e armazenamento

As condições de transporte, armazenamento e colocação de todos os materiais não deverão permitir a alteração das suas características.

Relativamente à areia fina esta deverá ser protegida das intempéries, devendo dispor-se de um stock suficiente para que não seja necessário esperar deixar escorrer a água, para que a areia seja utilizada.

O transporte e armazenamento das redes eletrossoldadas devem ser efetuados de modo a evitar, entre a receção e a colocação em obra, que estas sofram quaisquer danos. Deverão evitar-se deteriorações tais como:

- mossas ou entalhes;
- reduções de secção devidas a corrosão;
- perda de possibilidade de identificação;
- rotura de soldaduras em redes eletrossoldadas.

O armazenamento deverá ser feito em local fechado que ofereça segurança e proteção contra as intempéries e humidade do solo.

O armazenamento das redes eletrossoldadas deve ser feito de forma a facilitar o manuseio e de maneira a evitar a contaminação através da impregnação de sujeiras, graxas, óleos, terra, etc.

O estado da superfície das armaduras deve ser examinado antes da sua utilização, de modo a assegurar que não contêm quaisquer substâncias nocivas que possam prejudicar o aço ou o betão, ou a aderência entre ambos.

As fibras serão fornecidas em sacos impermeáveis, sobrepostos em paletes que, por sua vez, não deverão ser sobrepostos. As paletes deverão ser guardadas em local protegido da chuva.

## 3.15 PREGAGENS

Definição das condições genéricas a que deverão respeitar todas os materiais a utilizar nas pregagens a colocar em obra.

Englobam-se nesta especificação os seguintes tipos de pregagens:

- varão de aço A400 ou A500 nervurado;
- varão de aço A500/550 do tipo GEWI;
- Swellex;
- varão em fibra de vidro (GFRP – glass fiber reinforced plastics).

### 3.15.1 Disposições Regulamentares e Certificações

A execução das pregagens deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares:

- EVS EN 14490:2010: Execution of special geotechnical works – Soil nailing;
- NP EN 445:2008: Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Métodos de ensaio;
- NP EN 446:2008: Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Procedimentos de injeção;
- NP EN 447:2008: Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Requisitos básicos;
- NP EN 10210-1:2008: Perfis ocos estruturados acabados a quente de aços não ligados e de grão fino. Parte 1: Condições técnicas de fornecimento;
- NP EN 10210-2:2008: Perfis ocos estruturais acabados a quente de aços não ligados e de grão fino. Parte 2: Tolerâncias, dimensões e características do perfil;
- EN ISO 1461:2009: Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods.

A classificação e caracterização dos materiais a utilizar na execução das pregagens deverá obedecer às disposições regulamentares e certificações referidas para os seguintes materiais: cimento, agregados para argamassa e betões, água para argamassas e betões, adjuvantes para argamassas, betões e caldas de cimento e aços para armaduras ordinárias.

### 3.15.2 Disposições gerais

Com uma antecedência mínima de trinta dias relativamente à data prevista para início da execução das pregagens, o Adjudicatário obriga-se a apresentar à Fiscalização, para aprovação, as respetivas amostras, bem como a documentação comprovativa das

características físicas, químicas, mecânicas e ainda as normas de ensaio adotadas para a caracterização e aplicação das pregagens que se propõe utilizar.

Todos os materiais aplicados nas pregagens devem ser compatíveis entre si, particularmente no caso dos materiais em contacto direto.

### 3.15.3 Características

#### 3.15.3.1 Valores mínimos da carga de rotura

A carga de rotura das pregagens deverá respeitar os valores mínimos indicados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Cargas de rotura para diferentes tipos de pregagens.**

| Pregagem | Carga de rotura (kN) |
|---|---|
| Pregagem em varão de aço A400 NR, ∅25mm | 196 |
| Pregagem em varão de aço A400 NR, ∅32mm | 321 |
| Pregagem em varão de aço A400 NR, ∅40mm | 503 |
| Pregagem em varão de aço A500 NR, ∅25mm | 245 |
| Pregagem em varão de aço A500 NR, ∅32mm | 402 |
| Pregagem em varão de aço A500 NR, ∅40mm | 628 |
| Pregagem tipo GEWI em aço St 500/550, ∅25mm | 270 |
| Pregagem tipo GEWI em aço St 500/500, ∅32mm | 442 |
| Pregagem tipo GEWI em aço St 500/550, ∅40mm | 691 |
| Pregagem em fibra de vidro, ∅25mm(1) | 245 |
| Pregagem em fibra de vidro, ∅32mm(1) | 402 |
| Pregagem em fibra de vidro, ∅40mm(1) | 628 |
| Pregagem tipo Swellex(2) | 100* |

(1) atendendo ao comportamento dúctil das pregagens de fibra de vidro o dimensionamento deve ser baseado no valor da carga de rotura do aço A500.

(2) carga de rotura por esforço de corte do conjunto maciço/pregagem (valores superiores podem ser considerados dependendo do tipo de Swellex).

A carga de rotura deverá referir-se a todo o sistema de pregagem, isto é, varão, rosca, porca e placa de ancoragem.

Não se exclui a utilização de outos tipos de pregagens quando devidamente justificado e aprovado pela Fiscalização. Nesta situação o Empreiteiro deverá apresentar os documentos de homologação das respetivas pregagens, não sendo aceitável a alteração de pressupostos

de Projeto, nomeadamente o valor mínimo de carga de rotura considerado no dimensionamento das pregagens.

### 3.15.3.2 Tipos de pregagens

**Pregagens em varões de aço nervurado ou de fibra de vidro**

Trata-se de varões de aço nervurado (A400 NR e/ou A500 NR) ou em fibra de vidro (GFRP), com uma das extremidades cortada em bico, tendo a outra uma rosca adequada para receber uma placa de ancoragem e uma porca de fixação. Deverão ter os diâmetros indicados nos desenhos de projeto.

Serão totalmente ligadas à rocha envolvente com calda de cimento ou, com argamassa de cimento e areia, quando se verificarem dificuldades na selagem. Poderão ser usadas resinas cuja composição deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização.

Contempla-se igualmente a utilização de pregagens de fibra de vidro ocas (*GFRP injection bolts*). São pregagens constituídas por varões de fibra de vidro ocos, nos quais se injeta a partir da cabeça da pregagem no seu interior resinas epóxi sobre pressão, até saírem na extremidade interior do furo, até preencherem a zona envolvente entre a pregagem e o furo, e refluírem na zona da boca.

**Pregagens de aço tipo GEWI**

As pregagens do tipo GEWI são barras de aço de alta resistência 500/550 com rosca em todo o seu comprimento, permitindo o seu corte com qualquer dimensão, bem como a sua acoplagem (por meio de acopladores específicos). O facto de ser uma barra roscada permite igualmente obter maior atrito lateral ao longo da barra com a calda de selagem.

Dado o tipo de aço permitem a aplicação de pré-esforço. São em regra seladas ao terreno com pressões de injeção superiores às usadas nas pregagens de aço nervurado convencionais, bem como, quando instalada com sistema de tubo de reinjeção e tubo corrugado de proteção permite a reinjeção da pregagem.

A sua proteção contra a corrosão é garantida pelo seu sistema de galvanização.

**Pregagens tipo “Swellex”**

As pregagens tipo Swellex são constituídas por tubos de aço ocos, dobrados sobre si mesmo, selados numa das extremidades. Após a abertura do furo são colocados no seu interior onde são expandidas pela injeção de água sobre pressão.

Deverão ser providas de proteção contra a corrosão já de fábrica, em regra constituído por um revestimento betuminoso ou de plástico.

São tubos de aço com diâmetros que variam entre 41 a 54 mm, com 2 a 3 mm de espessura de parede, dobrados mecanicamente para um diâmetro externo de 28 a 38 mm.

Para a sua instalação é necessário que o Adjudicatário disponha de equipamento adequado, incluindo bomba pneumática de água de alta pressão com braço de instalação.

**Outros tipos de pregagens**

Para além das pregagens acima referidas podem ser considerados outros tipos de pregagem, sendo que não será permitida a utilização de pregagens distintas das previstas no Projeto sem prévia apresentação pelo Empreiteiro de toda a documentação comprovativa das suas características e aprovação da Fiscalização. A Fiscalização poderá requerer a realização de ensaios comprovativos das características das pregagens sem pressupor a sua aceitação.

Os elementos e ensaios exigidos pela Fiscalização para comprovação da eficácia das pregagens serão da responsabilidade do Empreiteiro.

Não será aceitável a alteração de pressupostos de Projeto como: localização e afastamento previsto entre pregagens, inclinação, comprimentos, diâmetros e valores mínimos de resistência de cálculo.

### 3.15.4 Varão

Designa-se neste parágrafo por varão o elemento de reforço a incorporar no terreno.

Deverão apresentar características de deformação, tensão, durabilidade e de reforço adequadas às exigidas no Projeto.

No caso de varões de aço deverão ter uma textura homogénea, ser de grão fino, não quebradiço e apresentarem-se isentos de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta.

### 3.15.5 Calda de injeção/selagem

Para efeito desta especificação, designam-se por caldas todas as misturas homogéneas de cimento com ou sem cinzas volantes, água, adjuvantes e adições (cargas) de material inerte.

A relação entre a água (A) e o cimento (C), em peso, das caldas deverá ser inferior aos seguintes limites:

- caldas puras água + cimento: A/C ≤ 0,30;
- caldas com carga de areia: A/C ≤ 0,50.

Os constituintes das caldas não deverão conter ião cloreto em proporções tais que na globalidade da mistura a sua concentração ultrapasse o valor de 0,1 % referido à massa do cimento.

As caldas deverão satisfazer as seguintes especificações:

| Comportamento | Norma aplicável | Tipo de calda | |
|---|---|---|---|
| | | C1 | C2 |
| Exsudação | EN 445 | ≤ 2% | ≤ 2% |
| Variação de volume no endurecimento | EN 445 | ≥ -1% | ≥ -1% |
| Resistência à compressão | EN 445 | | |
| 24 h | | ≥ 8 MPa | -- |
| 7 dias | | ≥ 27 MPa | ≥ 27 MPa |
| 28 dias | | ≥ 30 MPa | ≥ 30 MPa |

Deverá ainda garantir-se que os tempos de escoamento das caldas de injeção, medidos em cone de Marsh, deverão ser compatíveis com os exigidos pelos equipamentos de injeção que o Adjudicatário disporá em obra e com as inclinações em relação à horizontal das respetivas pregagens.

Podem ser usadas resinas desde que antecipadamente comprovada a sua eficiência a partir de ensaios de laboratório e de campo e aprovadas pela Fiscalização.

### 3.15.6 Cabeça da pregagem

A cabeça da pregagem será constituída pelas seguintes partes:

- extremidade da pregagem;
- placa de ancoragem, apoios e cunhas;
- sistema de roscagem (porca);
- proteção final.

Os elementos que compõem a cabeça da pregagem deverão ter uma resistência no mínimo igual à do material que compõem a pregagem e deverão ser providos de proteção contra a corrosão.

As placas de ancoragem deverão ser de aço estrutural com uma resistência mínima de S235 MPa. O Empreiteiro deverá apresentar os certificados de garantia respetivos.

Poderão ser considerados outros tipos de placas de ancoragem desde que devidamente justificado pelo Empreiteiro (associado ao tipo de pregagem por exemplo) e aprovado pela Fiscalização.

Quando não definido no Projeto as placas de ancoragem deverão apresentar forma quadrada com dimensão 200 × 200 mm$^2$ e uma espessura mínima de 8 mm.

A zona de rosca na extremidade do varão onde será roscada a porca de aperto, deverá ser fabril, não devendo apresentar um diâmetro interior da zona não roscada inferior ao diâmetro previsto para a pregagem.

As placas de ancoragem, as anilhas e as porcas deverão permitir a transferência satisfatória da força da pregagem sobre a superfície atuante (betão projetado, cambota metálica, superfície rochosa, ou outra), mesmo quando a placa de ancoragem não possa ser colocada exatamente na normal à pregagem.

As placas e as porcas deverão ter um assento hemisférico de forma a permitir a sua instalação satisfatória e a transferência de carga, mesmo sobre betão projetado ou superfícies rochosas irregulares, sem criar tensões secundárias na pregagem.

### 3.15.7 Centralizadores

A colocação dos centralizadores ao longo da pregagem deverá garantir:

- a centralização da pregagem no furo de modo a que a calda tenha uma distribuição uniforme, conduzindo a uma eficiente proteção contra a corrosão;
- a eficiente transferência de carga do bolbo para o terreno.

Os centralizadores deverão ser colocados com uma distância entre si de cerca de 1 m.

### 3.15.8 Acopladores

Só serão permitidos acopladores em varões previamente concebidos para tal, como o caso de varões roscados do tipo GEWI, não sendo permitido acrescentos de pregagens por meio de soldadura.

Deverá garantir-se que os topos dos dois varões a acoplar devem localizar-se no centro do acoplador e assim permaneçam durante a instalação da pregagem, de maneira a assegurar a correta transferência de carga. Para tal serão colocados dois pinos de rosca para aperto dos varões no interior do acoplador e/ou um pino central no interior do mesmo para batente dos topos dos varões.

### 3.15.9 Proteção contra a corrosão

A proteção contra a corrosão de todo o sistema de pregagem será adequada às condições concretas da obra e à vida útil imposta para as pregagens, distinguindo-se as pregagens provisórias e definitivas.

O Empreiteiro deverá apresentar antecipadamente à Fiscalização o sistema de proteção contra a corrosão que pretende usar, garantindo que o mesmo cumpre o Especificado na Norma EVS-EN 14490:2010, Anexo B.

### 3.15.10 Receção, amostragem e ensaios

A receção, amostragem e ensaios dos materiais que constituem as pregagens devem respeitar o referido nas especificações próprias referidas no Ponto 3.15.1 da presente ficha.

### 3.15.11 Transporte e armazenamento

As condições de transporte e armazenamento dos diversos componentes das pregagens deverão permitir garantir as suas características.

Serão tomadas todas as precauções no transporte e armazenamento por forma a impedir a corrosão e a contaminação dos aços.

Todo o armazenamento em obra com duração superior a um mês dará lugar a uma verificação periódica do estado dos aços e à renovação, sempre que necessário, da matéria especial de proteção.

## 3.16 GEODRENOS

### 3.16.1 Características

Os geodrenos são tubos de PVC destinados a inserir em maciços rochosos ou terrosos, com o objetivo de permitir a respetiva drenagem, revestidos por geotêxtil, de forma a impedir a perda de finos do solo onde estão inseridos.

As dimensões dos furos ou ranhuras não devem ultrapassar 2 mm, devendo a área total disponível para entrada de água ter, pelo menos, 30 $cm^2$ por metro de tubo. Os troços embebidos em muros de betão armado serão constituídos apenas por tubos de PVC simples. Quando cravados em furos, são tamponados na extremidade inserida no maciço ou, em alternativa, envolvidos também em geotêxtil nessa extremidade.

Os geodrenos deverão ter os comprimentos e diâmetros definidos nos desenhos de projeto de execução.

Deverão ser imputrescíveis, insensíveis à ação de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insetos. Os geodrenos deverão apresentar as seguintes características mínimas:

| Diâmetro Nominal DN | Diâmetro Exterior $d_e$ (mm) | Tolerância do diâmetro exterior (mm) | Diâmetro Interior mínimo (mm) |
|---|---|---|---|
| 50 | 50 | ± 3 | 41 |
| 65 | 65 | ± 4 | 58 |
| 80 | 80 | ± 4 | 69 |
| 100 | 100 | ± 4 | 88 |
| 125 | 125 | ± 4 | 112 |
| 160 | 160 | ± 5 | 143 |
| 200 | 220 | ± 5 | 180 |

| Características | Requerimentos | Parâmetros do Teste | | Norma |
|---|---|---|---|---|
| | | Características | Valor | |
| Resistência ao choque | Em 5 amostras nenhuma deve partir | Temperatura | (0±1)ºC | UNE-EN 1411 |
| | | Meio de condicionamento | Ar | |
| | | Tipo de percutor | d90 | |
| | | Massa de percutor | 0,8 kg | |
| | | Altura da queda | 1,8 m | |
| | | Energia | 14 J | |
| Rigidez anelar | ≥ 2 kN/m² para drenagem normal<br>≥ 4 kN/m² para drenagem especial | De acordo com a norma EN ISO 9969 | | EN ISO 9969 |
| Superfície de infiltração/captação | ≥ 18 cm²/m | De acordo com a norma UNE 53994 EX | | UNE 53994 EX |
| Permeabilidade á água | De acordo com as especificações do fabricante [1] | De acordo com a norma UNE 53994 EX | | UNE 53994 EX |

**NOTA** : [1] Tendo em conta a grande quantidade de variáveis que influenciam a capacidade de drenagem, tais como: o próprio terreno (tipo de solo, textura, estrutura, etc.), a própria estrutura do tubo (diâmetro, tipo, superfície, forma das perfurações, etc.), os mecanismos de permeabilidade através dos terrenos, sistemas de drenagem, etc., não é possível estabelecer-se especificações gerais para os tubos. Daí que este ensaio determina uma característica do tubo ou sistema, em relação ao comportamento à permeabilidade à água.

O polietileno apresenta uma elevada inércia química e resistência a agentes químicos, o que o torna resistente a um grande número de produtos químicos. Para informações mais detalhadas pode consultar-se a Norma ISO/TR 10358.

### 3.16.2 Receção, amostragem e ensaios

Os geodrenos a aplicar na obra deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

Nenhum tipo de geodreno poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que deverão ser propostos com, pelo menos, um mês de antecedência.

## 3.17 GEOTÊXTIL

### 3.17.1 Disposições regulamentar e certificações

A classificação e caracterização do geotêxtil a utilizar deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares e certificações:

- NP 4465:2007 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Controlo da qualidade em obra;
- NP 4466:2007 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Métodos de ensaio para a determinação da resistência às raízes;
- NP EN 12224:2007 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação da resistência ao envelhecimento devido ao clima;
- NP EN 12225:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Método para a determinação da resistência microbiológica através de um ensaio de enterramento no solo;
- NP EN 12226:2005 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Ensaios gerais para avaliação após os ensaios de durabilidade;
- NP EN 12447:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Método de ensaio seletivo para a determinação da resistência à hidrólise na água;
- NP EN 13249:2007 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização na construção de estradas e outras zonas de tráfego (excluindo vias férreas e pavimentos betuminosos);
- NP EN 13250:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização na construção de vias-férreas;
- NP EN 13251:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização em obras de terraplanagem, fundações e estruturas de suporte;
- NP EN 13252:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização em sistemas de drenagem;

- NP EN 13253:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização para controlo da erosão (proteção costeira e revestimento das margens);
- NP EN 13254:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para utilização na construção de reservatórios e barragens;
- NP EN 13255:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização na construção de canais;
- NP EN 13256:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização na construção de túneis e de estruturas subterrâneas;
- NP EN 13257:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização em depósitos de resíduos sólidos;
- NP EN 13265:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização em projetos de depósitos de resíduos líquidos;
- NP EN 13361:2006/A 1:2008 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Características requeridas para a utilização na construção de reservatórios e barragens;
- NP EN 13362:2007 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Características requeridas para utilização na construção de canais;
- NP EN 13491:2006/A 1:2008 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Características requeridas para a utilização como barreira aos líquidos na construção de túneis e estruturas subterrâneas;
- NP EN 13492:2007/A 1:2008 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Características requeridas para a utilização na construção de estruturas de deposição de resíduos líquidos, estações de transferência ou confinamento secundário;
- NP EN 13493:2007 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Características requeridas para a utilização na construção de estruturas de armazenamento e de deposição de resíduos sólidos;
- NP EN 13738:2007 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação da resistência ao arranque no solo;
- NP EN 14150:2008 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Determinação da permeabilidade aos líquidos;
- NP EN 14196:2007 (Ed. 1) - Geossintéticos. Métodos de ensaio para a determinação da massa por unidade de área das barreiras geossintéticas argilosas;
- NP EN 14414:2007 (Ed. 1) - Geossintéticos. Método de ensaio seletivo para a determinação da resistência química para utilização em aterros de resíduos;
- NP EN 14415:2007 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Método de ensaio para a determinação da resistência à lixiviação;

- NP EN 14575:2007 (Ed. 1) - Barreiras geossintéticas. Método de ensaio para a determinação da resistência à oxidação;
- NP EN 14576:2007 (Ed. 1) - Geossintéticos. Método de ensaio para a determinação da resistência das barreiras geossintéticas poliméricas à fissuração por tensão provocada pelos agentes ambientais;
- NP EN ISO 9862:2007 (Ed. 1) - Geossintéticos. Amostragem e preparação de provetes;
- NP EN ISO 9863-1:2006 (Ed. 1) - Geossintéticos. Determinação da espessura a pressões especificadas. Parte 1: Camadas simples;
- NP EN ISO 9864:2006 (Ed. 1) - Geossintéticos. Ensaio para a determinação da massa por unidade de área de geotêxteis e produtos relacionados (ISO 9864:2005);
- NP EN ISO 10320:2003 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Identificação em obra;
- NP EN ISO 11058:2003 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação das características de permeabilidade à água normal ao plano, sem confinamento;
- NP EN ISO 12236:2008 (Ed. 2) - Geossintéticos. Ensaio do punçoamento estático (ensaio CBR);
- NP EN ISO 12956:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação da dimensão característica da abertura;
- NP EN ISO 12957-1:2007 (Ed. 1) - Geossintéticos. Determinação das características de atrito. Parte 1: Ensaio de corte direto;
- NP EN ISO 12957-2:2007 (Ed. 1) - Geossintéticos. Determinação das características de atrito. Parte 2: Ensaio em plano inclinado;
- NP EN ISO 12958:2005 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação da capacidade de escoamento no seu plano;
- NP EN ISO 13427:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Simulação do dano por abrasão (ensaio de bloco deslizante);
- NP EN ISO 13428:2007 (Ed. 1) - Geossintéticos. Determinação da eficácia de proteção de um geossintético contra danos por impacto;
- NP EN ISO 13433:2008 (Ed. 1) - Geossintéticos. Ensaio de perfuração dinâmica (ensaio com queda de cone);
- NP EN ISO 13437:2007 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Método para instalação e extração de amostras no solo e preparação de provetes para ensaios em laboratório;
- NP EN ISO 13438:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação da resistência à oxidação;
- NP EN ISO 13427:2006 (Ed. 1) - Geotêxteis e produtos relacionados. Simulação do dano por abrasão (ensaio de bloco deslizante);

- EN 963:1995 (Ed. 1) - Geotextiles and geotextile -related products. Sampling and preparation of test specimens;
- EN 965:1995 (Ed. 1) - Geotextiles and geotextile-related products. Determination of mass per unit area;
- EN 13562:2000 (Ed. 1) - Geotextiles and geotextile-related products. Determination of resistance to penetration by water (hydrostatic pressure test);
- EN 13719:2002 (Ed. 1) - Geotextiles and geotextile-related products. Determination of the long term protection efficiency of geotextiles in contact with geomembranes barriers;
- EN 14030:2001/A 1:2003 (Ed. 1) - Geotextiles and geotextile-related products. Screening test method for determining the resistance to acid and alkaline liquids (ISO/TR 12960:1998, modified);
- EN 14574:2004 - Geosynthetics - Determination of the pyramid puncture resistance of supported geosynthetics;
- EN 15381:2008 - Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in pavements and asphalt overlays;
- EN 15382:2008 - Geosynthetic barriers - Characteristics required for use in transportation infrastructure;
- EN ISO 5084:1996 - Textiles - Determination of thickness of textiles and textile products (ISO 5084:1996);
- EN ISO 10318:2006 - Geosynthetics - Terms and definitions (ISO 10318:2005);
- EN ISO 10319:2008 - Geosynthetics - Wide-width tensile test (ISO 10319:2008);
- EN ISO 10321:2008 - Geosynthetics - Tensile test for joints/seams by wide-width strip method (ISO 10321:2008);
- EN ISO 10722:2007 - Geosynthetics - Index test procedure for the evaluation of mechanical damage under repeated loading - Damage caused by granular material (ISO 10722:2007);
- EN ISO 13426-1:2003 - Geotextiles and geotexile-related products - Strength of internal structural junctions - Part 1: Geocells (ISO 13426-1:2003);
- EN ISO 13426-2:2005 - Geotextiles and geotextile-related products - Strength of internal structural junctions - Part 2: Geocomposites (ISO 13426-2:2005);
- EN ISO 13431:1999 - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of tensile creep and creep rupture behaviour (ISO 13431:1999);
- EN ISO 25619-1:2008 - Geosynthetics - Determination of compression behaviour - Part 1: Compressive creep properties (ISO 25619-1:2008);
- EN ISO 25619-2:2008 - Geosynthetics - Determination of compression behaviour - Part 2: Determination of short-term compression behaviour (ISO 25619-2:2008);

- ISO 5084 - Textiles - Determination of thickness of textiles and textile products;
- ISO/TR 12960 - Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to liquids;
- ISO/TR 20432 - Guidelines for the determination of the long-term strength of geosynthetics for soil reinforcement;
- ISO/TR 20432 Technical Corrigendum 1 - Guidelines for the determination of the long-term strength of geosynthetics for soil reinforcement;
- ISO 25619-1 - Geosynthetics - Determination of compression behaviour - Part 1: Compressive creep properties;
- ISO 25619-2 - Geosynthetics - Determination of compression behaviour - Part 2: Determination of short-term compression behaviour;
- CEN/TS 14417:2005 - Geosynthetic barriers - Test method for the determination of the influence of wetting-drying cycles on the permeability of clay geosynthetic barriers;
- ASTM D 1987 - Standard Test Method for Biological Clogging of Geotextile or Soil/Geotextile Filters;
- ASTM D 4354 - Standard Practice for Sampling of Geosynthetics for Testing;
- ASTM D 4355 - Standard Test Method for Deterioration of Geotextiles by Exposure to Light, Moisture and Heat in a Xenon Arc Type Apparatus;
- ASTM D 4439 - Standard Terminology for Geosynthetics;
- ASTM D 4491A - Standard Test Methods for Water Permeability of Geotextiles by Permittivity;
- ASTM D 4533 - Standard Test Method for Trapezoid Tearing Strength of Geotextiles;
- ASTM D 4594 - Standard Test Method for Effects of Temperature on Stability of Geotextiles;
- ASTM D 4595 - Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method;
- ASTM D 4632 - Standard Test Method for Grab Breaking Load and Elongation of Geotextiles;
- ASTM D 4716 - Standard Test Method for Determining the (In-plane) Flow Rate per Unit Width and Hydraulic Transmissivity of a Geosynthetic Using a Constant Head;
- ASTM D 4729 - Standard Test Method for In Situ Stress and Modulus of Deformation Using Flatjack Method;
- ASTM D 4751 - Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of a Geotextile;
- ASTM D 4759 - Standard Practice for Determining the Specification Conformance of Geosynthetics;

- ASTM D 4873 - Standard Guide for Identification, Storage, and Handling of Geosynthetic Rolls and Samples;
- ASTM D 4884 - Standard Test Method for Strength of Sewn or Thermally Bonded Seams of Geotextiles;
- ASTM D 4886 - Standard Test Method for Abrasion Resistance of Geotextiles (Sand Paper/Sliding Block Method);
- ASTM D 5101 - Standard Test Method for Measuring the Soil-Geotextile System Clogging Potential by the Gradient Ratio;
- ASTM D 5141 - Standard Test Method for Determining Filtering Efficiency and Flow Rate of the Filtration Component of a Sediment Retention Device Using Site-Specific Soil;
- ASTM D 5199 - Standard Test Method for Measuring the Nominal Thickness of Geosynthetics;
- ASTM D 5261 - Standard Test Method for Measuring Mass per Unit Area of Geotextiles;
- ASTM D 5262 - Standard Test Method for Evaluating the Unconfined Tension Creep and Creep Rupture Behavior of Geosynthetics;
- ASTM D 5321 - Standard Test Method for Determining the Coefficient of Soil and Geosynthetic or Geosynthetic and Geosynthetic Friction by the Direct Shear Method;
- ASTM D 5322 - Standard Practice for Immersion Procedures for Evaluating the Chemical Resistance of Geosynthetics to Liquids;
- ASTM D 5493 - Standard Test Method for Permittivity of Geotextiles Under Load;
- ASTM D 5496 - Standard Practice for In Field Immersion Testing of Geosynthetics;
- ASTM D 5514 - Standard Test Method for Large Scale Hydrostatic Puncture Testing of Geosynthetics;
- ASTM D 5567 - Standard Test Method for Hydraulic Conductivity Ratio (HCR) Testing of Soil/Geotextile Systems;
- ASTM D 5596 - Standard Test Method for Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics;
- ASTM D 5617 - Standard Test Method for Multi-Axial Tension Test for Geosynthetics;
- ASTM D 5887 - Standard Test Method for Measurement of Index Flux Through Saturated Geosynthetic Clay Liner Specimens Using a Flexible Wall Permeameter;
- ASTM D 6766 - Standard Test Method for Evaluation of Hydraulic Properties of Geosynthetic Clay Liners Permeated with Potentially Incompatible Liquids;
- DIN 60500-4 - Geotextiles and geotextile related products - Part 4: Determination of permeability normal to the plane under load at constant hydraulic water head;
- DIN 60500-8 - Geotextiles and geotextile related products - Part 8: Determination of the coefficient of water permeability with radial flow in the plane;

- DIN 61551 - Geosynthetics - Determination of burst strength;
- G38-119PR; PR NF EN 14151 - Geosynthetics - Determination of burst strength;
- NF A88-800; NF EN 13067:2003-09-01 - Plastics welding personnel - Qualification testing of welders - Thermoplastics welded assemblies;
- NF G38-109; NF EN ISO 10318:2006-05-01 - Geosynthetics - Terms and definitions;
- NF G38-111; NF EN 13719:2003-08-01 - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the long term protection efficiency of geotextiles in contact with geosynthetic barriers;
- NF G38-132; NF EN ISO 13428:2005-09-01 - Geosynthetics - Determination of the protection efficiency of a geosynthetic against impact damage;
- G38-133PR; PR NF EN ISO 10773 - Geosynthetic clay barriers - Determination of permeability tp gases;
- NF G38-178; NF EN 15382:2008-11-01 - Geosynthetic barriers - Characteristics required for use in transportation infrastructure;
- XP G38-198; XP CEN/TS 14416:2006-11-01 - Geosynthetic barriers - Test method for determining the resistance to roots;
- NF G38-201; NF EN 14574:2005-09-01 - Geosynthetics - Determination of the pyramidal puncture resistance of supported geosynthetics;
- XP P84-703 - Bentonitic geosynthetics - Determination of the swelling capacity of clay in bentonitic geosynthetics;
- XP P84-704 - Bentonitic geosynthetics - Determination of the water absorption capacity of a clay;
- NF P84-705 - Geosynthetic barriers - Determination of the swelling, flow and permeability characteristics of geosysnthetic clay liners (GCL) using an oedopermeameter - Characterisation test and performance test;
- XP P84-706 - Bentonitic geosynthetics - Determination of the liquid flowrate per overlap length unit;
- XP P84-707 - Bentonitic geosynthetics - Permeability to gases of partially saturated bentonitic geosynthetics;
- XP P84-708 - Bentonitic geosynthetics - Quantification of the self-regenerating capacity;

### 3.17.2 Disposições gerais

Com antecedência suficiente a uma ponderada decisão, em relação ao início da aplicação, o Adjudicatário 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.

### 3.17.3 Características

Os geotêxtis a aplicar em obra 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.

Todas as características do geotêxtil deverão ser fixadas em função das condições particulares da obra, obedecendo a um processo de dimensionamento para cada situação, devendo, todavia, ser balizadas pelos seguintes valores:

**Geotêxtil do tipo não-tecido agulhado, 100% de polipropileno**

| Características físicas mecânicas e hidráulicas | Un. | Normas | Valores | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso | g/m$^2$ | NP EN ISO 9864 | 105 | 125 | 155 | 180 |
| Espessura | mm | NP EN ISO 9863-1 | 0.8 | 0.9 | 1.2 | 1.7 |
| Resistência à tração | kN/m | EN ISO 10319 | 7.5 | 9.5 | 11.5 | 13.5 |
| Elongamento na rotura | % | EN ISO 10319 | 75/90 | 75/90 | 75/90 | 40/100 |
| Resistência ao punçoamento CBR | N | NP EN ISSO 12236 | 1200 | 1500 | 1750 | 2100 |
| Ensaio de queda de cone (Diâmetro) | mm | NP EN ISO 13433 | 28 | 24 | 20 | 25 |
| Permeabilidade vertical | l/m$^2$s (mm/s) | NP EN ISO 11058 ($\Delta$h=50 mm) | 130 | 115 | 100 | 100 |
| Porometria $O_{90}$ | $\mu$m | NP EN ISO 12956 | 105 | 105 | 100 | 100 |

| Características físicas mecânicas e hidráulicas | Un. | Normas | Valores | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso | g/m$^2$ | NP EN ISO 9864 | 200 | 260 | 285 | 325 | 385 |
| Espessura | mm | NP EN ISO 9863-1 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.2 |
| Resistência à tração | kN/m | EN ISO 10319 | 15.0 | 20.0 | 21.5 | 24.0 | 28.0 |
| Elongamento na rotura | % | EN ISO 10319 | 40/100 | 40/100 | 40/100 | 40/100 | 40/100 |
| Resistência ao punçoamento CBR | N | NP EN ISSO 12236 | 2350 | 2900 | 3300 | 3850 | 4250 |

| Características físicas mecânicas e hidráulicas | Un. | Normas | Valores | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ensaio de queda de cone (Diâmetro) | mm | NP EN ISO 13433 | 22 | 19 | 17 | 15 | 14 |
| Permeabilidade vertical | l/m²s (mm/s) | NP EN ISO 11058 (Δh=50 mm) | 90 | 80 | 70 | 60 | 55 |
| Porometria $O_{90}$ | μm | NP EN ISO 12956 | 100 | 95 | 95 | 90 | 90 |

**Geotêxtil do tipo não-tecido com Filamento contínuo, 100% de polipropileno**

| Características físicas mecânicas e hidráulicas | Un. | Normas | Valores | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso | g/m² | NP EN ISO 9864 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 |
| Espessura (2 kPa/20 kPa) | mm | NP EN ISO 9863-1 | 4.2/3.3 | 4.5/3.7 | 5.7/4.4 | 6.0/5.0 | 7.2/6.0 |
| Resistência à tração | kN/m | EN ISO 10319 | 34 | 38 | 42 | 45 | 55 |
| Elongamento na rotura | % | EN ISO 10319 | 75/85 | 78/95 | 78/95 | 95/80 | 100/105 |
| Resistência ao punçoamento CBR | N | NP EN ISSO 12236 | 5400 | 6200 | 7200 | 7800 | 9600 |
| Ensaio de queda de cone (Diâmetro) | mm | NP EN ISO 13433 | 9.5 | 8.5 | 7.5 | 7.0 | 6.0 |
| Permeabilidade vertical | l/m²s (mm/s) | NP EN ISO 11058 (Δh=50 mm) | 15 | 10 | 10 | 10 | 8 |
| Porometria $O_{90}$ | μm | NP EN ISO 12956 | 80 | 85 | 80 | 80 | 75 |

### 3.17.4 Receção, amostragem e ensaios

Os materiais geossintéticos a aplicar deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização que, para tal, deverá verificar: a identificação do produto, os certificados de origem, o número de lote, o número de rolo e as dimensões do rolo. Deverá ainda confirmar se as características constantes das respetivas fichas técnicas respeitam os requisitos de projeto. Se for necessário algum cuidado especial no manuseamento de um produto, esta indicação deve estar bem visível.

A Fiscalização deverá verificar se as condições de transporte, armazenamento e colocação são as adequadas de forma a evitar a alteração das características dos geossintéticos, devendo estes ser protegidos das radiações solares, chuva, poeiras, sais minerais, solos argilosos ou outros fatores que possam afetar a sua qualidade. Deste modo, será necessário proteger os rolos com plástico opaco com uma espessura mínima de 0,15 mm.

Os materiais geossintéticos a instalar devem ser objeto de um controlo de receção com vista a avaliar a sua conformidade com as características definidas no Ponto 3.14.3. Este controlo será realizado através de ensaios executados em laboratórios oficiais ou acreditados de acordo com a EN 45001.

Para a prossecução dos ensaios mencionados no ponto anterior, a Fiscalização deverá proceder à recolha e envio de amostras para a realização desses ensaios. Normalmente as amostras serão colhidas após retirar o primeiro metro, e as dimensões serão de 1 m a toda a largura do rolo, devendo a Fiscalização marcar a direção de fabrico, antes de as enviar para o laboratório de ensaios. O número de ensaios a realizar deve ser previamente definido de acordo com a Fiscalização. Esta deve ainda analisar os resultados obtidos e informar por escrito o Adjudicatário das não-conformidades.

Sempre que os resultados de um ensaio não satisfaçam os valores constantes das fichas técnicas, deve proceder-se à rejeição do rolo respetivo e substituição por outro, sem acréscimo de custo para a Entidade Adjudicante.

A Fiscalização poderá pedir novos ensaios (sem acréscimo de custo para a Entidade Adjudicante) sobre os rolos que numericamente antecedem ou sucedem o rolo rejeitado. Caso os resultados não estejam em conformidade, todo o lote poderá ser rejeitado.

### 3.17.5 Transporte e armazenamento

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. O material a aplicar deverá apresentar a textura e espessura homogéneas e sem defeitos. No caso de ter havido deficiência de transporte, armazenamento ou manuseamento, serão eliminadas as primeiras espirais do rolo com defeito, até que o mesmo deixe de ser visível. Em alternativa poder-se-á rejeitar o rolo que apresente defeitos.

## 3.18 REABILITAÇÃO DE BETÕES

### 3.18.1 Disposições gerais

Com antecedência suficiente a uma ponderada decisão, em relação ao início da aplicação, o Adjudicatário obriga-se a apresentar à Fiscalização, para aprovação a respetiva documentação comprovativa das características físicas, químicas e mecânicas dos materiais que se propõe utilizar.

### 3.18.2 Características

#### 3.18.2.1 Argamassa de reparação estrutural

##### *3.18.2.1.1 Características gerais*

Trata-se de uma argamassa de reparação estrutural, monocomponente, reforçada com fibras, com baixa retração, que cumpre os requisitos da norma NP EN 1504-3 como classe R4, indicado para aplicação manual ou por projeção e deverá ser indicada para trabalhos de:

- reparação (principio 3, método 3.1 e 3.3 da NP EN 1504-9), reparação de betão delaminado e degradado em edifícios, pontes, infraestruturas e obras de arte;
- trabalhos de reforço estrutural (principio 4, método 4.4 da NP EN 1504-9), aumento da capacidade de carga da estrutura de betão por adição de argamassa;
- preservação ou restauro da passividade (principio 7, método 7.1 e 7.2 da NP EN 1504-9); aumento do recobrimento com argamassa adicional e restauro do betão contaminado ou carbonatado.

A argamassa deverá apresentar excelente trabalhabilidade, podendo ser aplicada em espessuras ate 50 mm numa só camada, ser resistente aos sulfatos, apresentar baixa retração e reforçada com fibras, diminuindo a tendência para a fissuração, excelente aderência a base, mesmo sem aplicação de primário, classificação ao fogo: A1 e baixa permeabilidade aos cloretos.

##### *3.18.2.1.1 Dados Técnicos*

Base química: Mistura de cimento resistente a sulfatos, agregados selecionados e aditivos.

Granulometria $D_{max}$.: 2,0 mm.

Massa volúmica Aprox. 2,05 kg/dm³ (da argamassa fresca).

Espessura da camada Minimo: 6 mm / Maximo: 50 mm.

##### *3.18.2.1.2 Propriedades físicas / mecânicas*

A argamassa deverá respeitar as seguintes propriedades físicas e mecânicas

(EN 12 190)

| Resistência à compressão | |
|---|---|
| 1 dia | Aprox. 16 N/mm² |
| 7 dia | Aprox. 38 N/mm² |
| 28 dia | Aprox. 54 N/mm² |

(EN 196-1)

| Resistência à flexotração | |
|---|---|
| 1 dia | Aprox. 4 N/mm² |
| 7 dia | Aprox. 7 N/mm² |
| 28 dia | Aprox. 9 N/mm² |

Retração : aprox. 500µm/m (28 dias/+20ºC/65% h.r) (EN52450)

Requisitos segundo NP EN 1504-3 Classe R4 : Ensaios em condições laboratoriais a +20 °C com uma relação água: pó = 14,5%.

| Propriedade | Método de ensaio | Resultados | Requisitos R4 |
|---|---|---|---|
| Resistência à compressão | EN 12190 | 54,2 N/mm² (MPa) | ≥ 45 N/mm² |
| Teor de iões cloreto | EN 1015-17 | < 0,03% | ≤ 0,05% |
| Absorção capilar | EN 13057 | aprox.0,07 kg.m$^{-2}$.h$^{-0,5}$ | ≤ 0,5 kg.m-2.h-0,5 |
| Resistência à carbonatação | EN 13295 | Aprovado | dk ≤ betão padrão tipo MC (0,45) dk = 4,9 mm |
| Módulo de elasticidade | EN 13412 | Aprox. 36,7 kN/mm² (GPa) | ≥ 20 kN/mm²(GPa) |
| Compatibilidade térmica Parte 2: Ciclos de chuva | EN 13687-2 2, | 3 N/mm² (MPa) | ≥ 2,0 N/mm² (MPa) |
| Compatibilidade térmica Parte 4: Secagem térmica | EN 13687-4 | 2,3 N/mm² (MPa) | ≥ 2,0 N/mm² (MPa) |
| Tensão de aderência | EN 1542 | Aprox. 2,5 N/mm²(MPa) | > 2,0 N/mm² (MPa) |
| Retração controlada | EN 12617-4 | 2,4 N/mm2 (MPa) | > 2,0 N/mm² (MPa) |
| Expansão controlada | EN 12617-4 | 2,3 N/mm2 (MPa) | > 2,0 N/mm² (MPa) |

#### *3.18.2.1.3 Armazenagem e conservação*

Armazenar em local seco e ao abrigo da luz solar direta.

### 3.18.2.2 Resina de epóxi de baixa viscosidade para injeções

#### *3.18.2.2.1 Características gerais*

Trata-se de um fluido de baixa viscosidade para injeções, à base de resinas epóxi de elevadas resistências, em dois componentes e sem solventes, que cumpre os requisitos da norma NP EN 1504-5 e deverá ser indicada para:

- resina de injeção com boa aderência a betão, argamassa, pedra, aço e madeira;
- enchimento e selagem de cavidades e fissuras em pontes e em elementos estruturais como pilares, vigas, fundações, lajes e estruturas em betão para contenção de água;
- barreira eficaz contra a infiltração de água e corrosão;
- reconstituição monolítica de estruturas em betão através de colagem estrutural.

A resina deverá ser isenta de solventes, podendo ser utilizada sobre superfícies secas ou húmidas, aplicado a baixas temperaturas, endurecer sem retração e apresentar altas resistências mecânicas e elevada aderência e muito baixa viscosidade – elevada capacidade de penetração.

#### *3.18.2.2.2 Dados Técnicos*

Base química: Resina de epóxi modificada.

Massa volúmica Mistura A+B (2:1): Aprox. 1,1 kg/dm³ (a +20 ºC).

Coeficiente de expansão térmica: Aprox. 9,4 x $10^{-5}$, por ºC (de -20 ºC a +40 ºC). (EN ISO 1770)

| Viscosidade | |
|---|---|
| Temperatura | Mistura A+B (2:1) |
| + 20ºC | Aprox. 330 mPa.s |
| + 30ºC | Aprox. 150 mPa.s |
| + 40ºC | Aprox. 95 mPa.s |

#### *3.18.2.2.3 Propriedades físicas / mecânicas*

A argamassa deverá respeitar as seguintes propriedades físicas e mecânicas:

Resistência à compressão : Aprox. 34 N/mm² (após 7 dias a +30 ºC). (ASTM D 695-96)

Resistência à flexão: Aprox. 41 N/mm² (após 7 dias a +30 ºC). (DIN 53452)

Resistência à tração: Aprox. 24 N/mm² (após 7 dias a +30 ºC). (ISO 527)

Tensão de aderência Sobre betão: (DafStb-Richtlinie, parte 3) > 4 N/mm² (rutura coesiva no betão, após 7 dias a +23 ºC).

Módulo de elasticidade, E Aprox. 1100 N/mm² (após 7 dias a +30 ºC). (DIN 53452)

#### *3.18.2.2.4 Armazenagem e conservação*

Armazenar em local seco e ao abrigo da luz solar direta.

### 3.18.2.3 Espuma flexível de poliuretano

#### *3.18.2.3.1 Características gerais*

Trata-se de uma espuma flexível em poliuretano de baixa viscosidade, isenta de solventes, de reação rápida, que em contacto com água forma uma espuma densa e flexível com uma estrutura celular fina 5 e deverá ser indicada para selagem temporária de infiltrações de água em fissuras com água na base, juntas e cavidades no betão, tijolo e pedra natural.

#### *3.18.2.3.2 Dados Técnicos*

Base química: Resina de poliuretano.

Massa volúmica Resina: aprox. 1,15 kg/dm³ e Catalisador: aprox. 0,89 kg/dm³.

Viscosidade Aprox. 96 mPa.s (a +20 ºC).

Factor de expansão livre > 4000%.

#### *3.18.2.3.3 Armazenagem e conservação*

Armazenar em local seco e ao abrigo da luz solar direta.

### 3.18.2.4 Resina de injeção de poliuretano elástico

#### *3.18.2.4.1 Características gerais*

Trata-se de uma resina de injeção em poliuretano de baixa viscosidade, elástica, flexível e sem solventes, que em contacto com água de forma constante, esta fecha todos os poros da estrutura, tornando-a estanque, que cumpre os requisitos da norma NP EN 1504-5 e deverá ser indicada para:

- selagem estanque e permanente, com alguma flexibilidade de forma a absorver movimentos limitados, em meio seco, húmido, em fissuras com água no suporte, juntas de betão, tijolo e pedra natural.
- uso em fissuras com água no suporte, sob pressão hidrostática, numa primeira fase deve ser feita uma injeção preliminar.

#### *3.18.2.4.2 Dados Técnicos*

Base química: Resina de poliuretano.

Viscosidade Aprox. 100 mPa.s (a +20 ºC).

#### *3.18.2.4.3 Armazenagem e conservação*

Armazenar em local seco e ao abrigo da luz solar direta.

### 3.18.2.5 Agente de aderência e revestimento anticorrosivo para armaduras

Trata-se de um revestimento, à base de cimento e resina de epóxi modificada, fornecido em três componentes e utilizado como agente de aderência e como proteção anticorrosiva, cumprindo os requisitos da EN 1504-7, sendo adequado para o controlo de proteção anódica (Princípio 11, método 11.1 da EN 1504-9), para reparações de betão armado, como revestimento de proteção anticorrosiva das armaduras e para aplicação como agente de aderência em betão ou argamassa.

Devendo respeitar as seguintes características:

- Tensão de aderência ≥ 1,5 N/mm² (MPa) (após 28 dias) (EN 1542)
- Coeficiente de dilatação térmica ~18 x 10-6 1/K (EN 1770)
- Resistência à difusão do vapor de água µH2O ~500
- Resistência à difusão do dióxido de carbono µCO2 ~7300

- Teste de corrosão Cumpre (EN 15183).

Armazenar em local seco e ao abrigo da luz solar direta.

### 3.18.2.6 Cola de epóxi tixotrópica

Trata-se de uma cola estrutural e argamassa de reparação em dois componentes, à base de resinas epóxi e cargas especiais, isento de solventes, tixotrópico que pode ser aplicado em superfícies com alguma humidade, para utilização a temperaturas entre +10 °C e +30 °C, cumprindo os requisitos da EN 1504-4, sendo adequada como cola estrutural e argamassa em elementos de betão, pedra natural, elementos cerâmicos, fibrocimento, argamassa, alvenaria de tijolo e de pedra, aço e ferro e poliéster, epóxi e como argamassa de reparação e colagem em arestas e cantos, preenchimento de vazios e irregularidades, selagens na horizontal, na vertical ou em tectos e em reparação e selagem de juntas e fissuras estáticas.

Devendo respeitar as seguintes características:

(DIN ISSO 178)

| Resistência à compressão | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo de cura | Temperatura de cura | | |
| | + 10ºC | + 23ºC | + 30ºC |
| 1 dia | ~15 N/mm² | ~29 N/mm² | ~34 N/mm² |
| 3 dias | ~30 N/mm² | ~39 N/mm² | ~46 N/mm² |
| 7 dias | ~38 N/mm² | ~47 N/mm² | ~51 N/mm² |
| 14 dias | ~45 N/mm² | ~53 N/mm² | ~55 N/mm² |

(DIN ISSO 178)

| Resistência à flexão | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo de cura | Temperatura de cura | | |
| | + 10ºC | + 23ºC | + 30ºC |
| 1 dia | ~6 N/mm² | ~10 N/mm² | ~20 N/mm² |
| 3 dias | ~20 N/mm² | ~21 N/mm² | ~26 N/mm² |
| 7 dias | ~25 N/mm² | ~28 N/mm² | ~29 N/mm² |
| 14 dias | ~30 N/mm² | ~32 N/mm² | ~30 N/mm² |

(DIN ISSO 527)

| Resistência à tração | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo de cura | Temperatura de cura | | |
| | + 10ºC | + 23ºC | + 30ºC |
| 1 dia | ~7 N/mm² | ~10 N/mm² | ~11 N/mm² |
| 3 dias | ~18 N/mm² | ~20 N/mm² | ~24 N/mm² |
| 7 dias | ~21 N/mm² | ~22 N/mm² | ~25 N/mm² |
| 14 dias | ~24 N/mm² | ~24 N/mm² | ~29 N/mm² |

- Módulo de elasticidade à compressão ~ 6 500 N/mm² (14 dias a +23 °C) (ASTM D 965)
- Módulo de flexão ~ 7 700 N/mm² (14 dais a +23 °C) (EN ISO 178)
- Módulo de elasticidade ~ 6 900 N/mm² (14 dias a +23 °C) (ISO 527)
- Alongamento à rotura 0.3 + 0.1 % (7 dias a +23 °C) (ISO 527)
- Retração Endurece sem retração.

(EN ISO 4624, EN 1542, EN 12188)

| Tensão de aderência | | |
|---|---|---|
| Tempo de cura | Temperatura de cura | |
| | + 10ºC | + 25ºC |
| 1 dia – betão seco | ~7 N/mm² | ~10 N/mm² |
| 1 dia – betão húmido | ~18 N/mm² | ~20 N/mm² |
| 7 dias | ~21 N/mm² | ~22 N/mm² |

- Coeficiente de dilatação térmica 4.6 × 10−5 1/K (−20 °C a +40 °C) (EN 1770).

Armazenar em local seco e ao abrigo da luz solar direta.

### 3.18.2.7 Sistema de selagem para juntas, de elevado desempenho

Trata-se de sistema de elevado desempenho para selagem de juntas de construção, juntas de dilatação, juntas de betonagem e fissuras. Quando se fixa à base é capaz de absorver movimentos irregulares e amplos em mais que uma direção, mantendo uma selagem de elevada qualidade. O sistema é constituído por uma membrana impermeável de poliolefina flexível e modificada, sendo adequada a selagem para juntas de betonagem, juntas de dilatação, juntas de ligação e fissuras, em galerias e túneis e centrais de energia elétrica, tanques, piscinas e reservatórios de água residual e água potável, caves, em torno de tubagens de ferro, aço e betão e para selagem de juntas com grandes amplitudes de movimento, seções onde são esperados assentamentos diferenciais, fissuras, reparação/reposição de sistemas de selagem em lâminas de selagem em PVC, selagem de juntas, etc.

Base química Poliolefina flexível, modificada com elevada aderência

| Tensão de aderência | |
|---|---|
| Base | Tensão de aderência |
| Betão (seco) | > 2 N/mm²(rutura pelo betão) |
| Betão húmido (sem água) | > 2 N/mm² (rutura pelo betão) |
| Aço (decapado) | > 5 N/mm² |

- Resistência ao descolamento :Resultados: Força: > 6 N/mm (2 mm) e Força: > 4 N/mm (1 mm)
- Resistência Química Resistência permanente: Água, águas calcárias, águas com resíduos de cimento, água salgada, soluções salinas, esgoto doméstico, betuminosos (de acordo com a EN 1548), revestimentos de emulsões betuminosas (possível aparecimento de manchas), etc.
- Resistência Química Resistência temporária: Combustíveis leves, gasóleo, ácidos e bases minerais diluídos, etanol, metanol, petróleo, etc.

Armazenar em local seco e ao abrigo da luz solar direta.

### 3.19 REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

Para ambientes com altos índices de condensação e sem maresia deverão utilizar-se três demãos de tinta, com cores diferentes para ser possível distinguir cada aplicação.

As tintas a aplicar serão monocomponentes, baseadas num copolímero inorgânico, pigmentado com óxido de ferro micáceo, que após cura forma uma matriz de polímero inerte capaz de resistir a altas temperaturas e choques térmicos/cíclicos em serviço em seco ou em seco/húmido.

### 3.20 REABILITAÇÃO DA GUARDA DO PARAMENTO DE MONTANTE EM BETÃO ARMADO

Os trabalhos de reabilitação da guarda do paramento de montante em betão armado deverão ter em consideração o disposto nas especificações técnicas, peças desenhadas e mapa de quantidades de trabalho.

As estruturas a reabilitar deverão ser decapadas a jato de água a ultra pressão (2500 bar) por forma a remover a camada superficial degradada do betão e a obter uma base limpa, sólida e com rugosidade adequada para posterior aplicação de duas camadas de argamassa cimentícia de reparação e impermeabilização, monocomponente, com 4 mm de espessura final, para regularizar e repor o recobrimento nas armaduras.

O tratamento das fissuras existentes, processar-se-á mediante abertura de roço sobre as mesmas com cerca de 4 cm de largura e 3 cm de profundidade, seguida de pincelagem com argamassa cimentícia impermeabilizante, cujo efeito se processe por capilaridade, após a

qual, e sem deixar que esta ganhe presa, se procederá ao preenchimento dos roços com argamassa cimentícia impermeabilizante de enchimento monocomponente. A argamassa a aplicar deverá estar de acordo com a EN 1504-3.

Deve ser dada continuação às juntas de dilatação da estrutura existente. As juntas existentes devem ser limpas de detritos.

### 3.21 CALEIRAS DO PARAMENTO DE JUSANTE DA BARRAGEM

As caleiras a aplicar no paramento de jusante deverão ser pré-fabricadas em betão armado C25/30, com uma classe de exposição ambiental XC2, classe de teor de cloretos Cl0,40, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S3 e aço A500 NR, com 0,10 m de espessura e recobrimento 3,5 cm

As caleiras deverão estar de acordo com a NP EN 12390-3 (Ensaio de rotura por compressão de provetes de betão) e NP EN 13369 (Regras gerais para produtos prefabricados de betão).

Deverá ser realizada a regularização da fundação através de uma camada de 5 cm de betão de regularização C12/15, com uma classe de exposição ambiental X0, classe de teor de cloretos Cl 0,1, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S1.

Nos casos em que uma das faces laterais coincide com o paramento de jusante da barragem o preenchimento deverá ser efetuado com o material proveniente da escavação de acordo com as peças desenhadas. O preenchimento das faces laterias não coincidentes com o paramento de jusante deverá ser efetuado com betão simples C12/15, com uma classe de exposição ambiental X0, classe de teor de cloretos Cl 0,1, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S1.

O seu perfil transversal obedecerá às indicações do projeto.

A aplicação das caleiras deverá ser aprovada previamente pela Fiscalização.

### 3.22 SEPTO CENTRAL DE SEPARAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O septo central de separação das águas pluviais deverá ser construído em betão simples C25/30, com uma classe de exposição ambiental XC2, classe de teor de cloretos Cl0,40, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S3 de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

O elemento a construir deverá apresentar uma forma hidrodinâmica e o seu acabamento deverá ser liso e sem vazios. Deverá ser garantida a estanquidade do elemento por forma evitar-se infiltrações.

Todos os materiais e o seu acabamento deverão ser aprovados pela Fiscalização.

## 3.23 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC

### 3.23.1 Reabilitação estrutural da cobertura

A reabilitação da cobertura do POC deverá incluir, inicialmente a remoção das telhas existentes. Posteriormente, deverá ser realizada uma análise da estrutura existente e proposto um método (definindo igualmente o material) de substituição dos elementos estruturais que se encontrem danificados. Deverá ser apresentado previamente à Fiscalização o método para análise e aprovação.

### 3.23.2 Painéis isotérmicos tipo telha lusa

Os painéis isotérmicos a fornecer serão constituídos por chapas de aço galvanizado (exterior e interior) na qualidade S250GD+Z, segundo EN 10346:2009 + EN 10169 e núcleo isolante composto por espuma de poliuretano com espessura mínima de 55 mm.

A espuma de poliuretano deverá obedecer às seguintes características:

- Massa específica 38 a 40Kg / $m^3$
- Coeficiente de condutibilidade térmica 0.018Kcal – mh ºC
- Absorção de água 20gr. /$m^2$
- Resistência ao fogo norma DIN B2

Este material deverá ainda apresentar uma boa resistência a fungos e bactérias.

A fim de garantir a durabilidade da espuma de poliuretano, o painel deverá ser estanque apresentando para o efeito um perfeito isolamento.

As chapas deverão ser acabadas por meio de termolacagem, a chapa exterior será a imitar a telha na cor barro e a chapa interior será na cor branca.

O material só poderá ser aplicado depois de aprovado em obra pela Fiscalização.

### 3.23.3 Teto falso

#### 3.23.3.1 Placas de gesso cartonado

As placas de gesso cartonado ou laminado são fabricadas industrialmente através de um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, por forma a cumprir a Norma EN 520+A1.

As placas de gesso cartonado a aplicar deverão ser adequados para espaços interiores e deverão apresentar uma espessura mínima de 12,5 mm.

As placas de gesso cartonado deverão apresentar as seguintes características:

- Resistência à flexão: EN 520+A1 (longitudinal 550 N; Transversal 210 N);
- Dureza superficial: EN 520+A1
- Condutibilidade térmica: EN ISSO 10456
- Curvatura: $RC_{seco} \geq 2000$ mm; $RC_{húmido} \geq 1450$ mm (valores recomendados)
- Estabilidade dimensional: não sofrem variações dimensionais até aos 200 ºC de temperatura; variações dimensionais sujeitas a humidades compreendidas entre 15% e 90%.
- Permeabilidade ao ar: EN 12114 ($1,4x10^{-6}$ $m^3/m^2$ s Pa)
- Resistência ao vapor de água: EN ISSO 10456 (10)
- Reação ao fogo: EN 520+A1 (classe A2 s1, d0)

As estruturas de fixação são compostas por perfis em aço, enformados a frio, fabricados de acordo com as especificações da Norma EN 14195 e devem apresentar as seguintes espessuras mínimas:

- Perfis portantes: Montantes e perfis de teto contínuo: 0,60± 0,05 mm; Perfil Ómega: 0,55 ± 0,05 mm;
- Perfis não portantes: Raias e cantoneiras: 0,55 ± 0,05 mm.

As massas de colagem destinam-se à fixação das placas de gesso aos diferentes tipos de suporte e deverão ser fabricadas de acordo com o especificado na Norma EN 14496.

As massas para juntas e acabamentos destinam-se ao enchimento de juntas, colagem de bandas e camadas de acabamento e deverão ser fabricadas de acordo com o estabelecido na norma EN 13963.

O material só poderá ser aplicado depois de aprovado em obra pela Fiscalização.

#### 3.23.3.2 Placas de gesso cartonado com tratamento hidrófugo

As placas de gesso cartonado ou laminado são fabricadas industrialmente através de um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, por forma a cumprir a Norma EN 520+A1.

As placas de gesso cartonado terão um tratamento hidrófugo acrescentado adequado para aplicar em instalações sanitárias e cozinhas e deverão apresentar uma espessura mínima de 12,5 mm.

As placas de gesso cartonado deverão apresentar as seguintes características:

- Resistência à flexão: EN 520+A1 (longitudinal 550 N; Transversal 210 N);
- Dureza superficial: EN 520+A1;

- Condutibilidade térmica: EN ISSO 10456;
- Curvatura: $RC_{seco}$ ≥ 2000 mm; $RC_{húmido}$ ≥ 1450 mm (valores recomendados);
- Estabilidade dimensional: não sofrem variações dimensionais até aos 200 ºC de temperatura; variações dimensionais sujeitas a humidades compreendidas entre 15% e 90%;
- Permeabilidade ao ar: EN 12114 ($1,4x10^{-6}$ $m^3/m^2$ s Pa);
- Resistência ao vapor de água: EN ISSO 10456 (10);
- Reação ao fogo: EN 520+A1 (classe A2 s1, d0) .

As estruturas de fixação são compostas por perfis em aço, enformados a frio, fabricados de acordo com as especificações da Norma EN 14195 e devem apresentar as seguintes espessuras mínimas:

- Perfis portantes: Montantes e perfis de teto contínuo: 0,60± 0,05 mm; Perfil Ómega: 0,55 ± 0,05 mm;
- Perfis não portantes: Raias e cantoneiras: 0,55 ± 0,05 mm.

As massas de colagem destinam-se à fixação das placas de gesso aos diferentes tipos de suporte e deverão ser fabricadas de acordo com o especificado na Norma EN 14496.

As massas para juntas e acabamentos destinam-se ao enchimento de juntas, colagem de bandas e camadas de acabamento e deverão ser fabricadas de acordo com o estabelecido na norma EN 13963.

O material só poderá ser aplicado depois de aprovado em obra pela Fiscalização.

#### 3.23.3.3 Teto falso para aplicação no exterior

As placas de PVC são constituídas por pelicula de PVC que oferece total proteção aos raios UV, humidade e variações de temperatura.

As placas de PVC deverão ser adequadas para espaços exteriores e deverão apresentar uma espessura mínima de 100 mm.

As placas de PVC deverão apresentar as seguintes características:

- Resistência ao corte por choque: 5,5 $J/m^2$ em PVC;
- Resistência à Flexão: 92 $N/mm^2$;
- Dureza à esfera: 120 $N/mm^2$;
- Comportamento ao fogo: Classificação do tipo (M1) – não inflamável;
- Coeficiente de dilatação linear: $8x10^{-5}$ $K^{-1}$;
- Absorção à água: 0,04%.

O material só poderá ser aplicado depois de aprovado em obra pela Fiscalização.

## 3.24 MATERIAL DE ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO E TRANSIÇÃO

### 3.24.1 Generalidades

O Empreiteiro deverá programar-se para uma exploração e/ou aquisição destes materiais até uma distância, em linha reta do limite da área de implantação das obras, de 50 km, sem encargos adicionais para o Dono da Obra.

As áreas de exploração ou aquisição destes materiais deverão ser, em qualquer caso, previamente aceites pela Fiscalização, depois de proposta pelo Empreiteiro e apresentação da correspondente metodologia de exploração.

### 3.24.2 Material Tipo T1 e T2

Os materiais a aplicar como camadas de transição serão provenientes de pedreiras, em exploração, próximas ao local da barragem. Deverão possuir as características geotécnicas indicadas no Projeto de Execução.

Deverão ser isentos de partículas finas e quaisquer outras substâncias que possam vir a condicionar ou diminuir a sua capacidade de funcionamento como camadas de transição, nomeadamente a redução da capacidade de escoamento. Deste modo, poderá ser necessário proceder à lavagem dos materiais.

No âmbito do projeto o fuso granulométrico da camada de transição T1 – seixo fino a grosso, deverá obedecer às seguintes condições:

| Dimensões | mín. (mm) | máx. (mm) |
|---|---|---|
| $D_0$ | 2,0 | 4,0 |
| $D_{15}$ | 3,0 | 7,0 |
| $D_{50}$ | 10,0 | 20,0 |
| $D_{85}$ | 30,0 | 50,0 |
| $D_{100}$ | 40,0 | 70,0 |

O fuso granulométrico da camada de transição T2 – grosso a cascalheira, deverá obedecer às seguintes condições:

| Dimensões | mín. (mm) | máx. (mm) |
|---|---|---|
| $D_0$ | 20,0 | 40,0 |
| $D_{15}$ | 30,0 | 60,0 |
| $D_{50}$ | 80,0 | 150,0 |
| $D_{85}$ | 150,0 | 250,0 |
| $D_{100}$ | 200,0 | 300,0 |

O coeficiente de uniformidade, $C_u$, deve situar-se entre 4 e 20.

### 3.24.3 Material Tipo E

Os materiais a aplicar na reabilitação do enrocamento de proteção do paramento de montante deverão exibir características de resistência e de durabilidade adequadas à situação em que vão ser empregues.

Os blocos para enrocamentos deverão ser de boa qualidade, sãos, compactos, duros e praticamente inatacáveis pela ação dos agentes atmosféricos e sem fragmentos lamelares.

Apresentarão arestas vivas e com dimensão mínima não inferior a metade da dimensão máxima, sendo rejeitadas as que se apresentarem achatadas ou com arestas arredondadas.

Os materiais serão provenientes das áreas de empréstimo ou de pedreiras em exploração, em locais próximos ao local da barragem e, deverão possuir as características geotécnicas indicadas nos estudos da barragem.

A resistência à compressão uniaxial deve ser superior a 50 MPa, podendo ser comprovada através da realização de ensaios de carga pontual.

O Empreiteiro deverá proceder à caracterização dos materiais que pretende utilizar, submetendo os resultados à aprovação da Fiscalização. O Empreiteiro deverá ainda submeter à aprovação da Fiscalização o programa de ensaios que pretende executar para comprovar a qualidade dos materiais que irão ser utilizados.

No âmbito do projeto receberam a designação de material Tipo E. O fuso granulométrico deverá obedecer às seguintes condições:

| Dimensões | mín. (mm) | máx. (mm) |
|---|---|---|
| $D_0$ | 100,0 | 200,0 |
| $D_{15}$ | 150,0 | 280,0 |
| $D_{50}$ | 350,0 | 500,0 |
| $D_{85}$ | 150,0 | 250,0 |
| $D_{100}$ | 500,0 | 700,0 |

O coeficiente de uniformidade, $C_u$, deve ser superior a 2.

### 3.24.4 Material do Enrocamento de Proteção da fundação do Descarregador de Cheias

Os materiais a aplicar deverão exibir características de resistência e de durabilidade adequadas à situação em que vão ser empregues.

Os blocos para enrocamentos deverão ser de boa qualidade, sãos, compactos, duros e praticamente inatacáveis pela ação dos agentes atmosféricos e sem fragmentos lamelares.

Apresentarão arestas vivas e com dimensão mínima não inferior a metade da dimensão máxima, sendo rejeitadas as que se apresentarem achatadas ou com arestas arredondadas.

Os materiais serão provenientes das áreas de empréstimo ou de pedreiras em exploração, em locais próximos ao local da barragem e, deverão possuir as características geotécnicas indicadas nos estudos da barragem.

A resistência à compressão uniaxial deve ser superior a 50 MPa, podendo ser comprovada através da realização de ensaios de carga pontual.

O Empreiteiro deverá proceder à caracterização dos materiais que pretende utilizar, submetendo os resultados à aprovação da Fiscalização. O Empreiteiro deverá ainda submeter à aprovação da Fiscalização o programa de ensaios que pretende executar para comprovar a qualidade dos materiais que irão ser utilizados.

O fuso granulométrico deverá obedecer à seguinte condição : $D_{50}$ = 0,30 m.

O coeficiente de uniformidade, $C_u$, deve ser superior a 2.

## 3.25 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES

### 3.25.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais

#### 3.25.1.1 Ladrilhos cerâmicos

Os azulejos e ladrilhos cerâmicos a utilizar terão as dimensões e a cor indicadas nos desenhos de projeto, e deverão satisfazer às características especificadas na NP-52 (1962) "Azulejos e Ladrilhos - características e receção".

Os ensaios previstos na NP-52 são os seguintes:

- Dispersão das dimensões;
- Deformação;
- Resistência ao choque;
- Resistência ao desgaste;
- Resistência às manchas.

Os ensaios serão realizados de acordo com o especificado nas seguintes normas:

- NP-305 - Azulejos e ladrilhos. Determinação da dispersão das dimensões.

- NP-306 - Azulejo e ladrilhos. Determinação da deformação.
- NP-308 - Ladrilhos. Ensaio de choque.
- NP-309 - Ladrilhos. Ensaio de desgaste.
- NP-310 - Ladrilhos. Ensaio de resistência às manchas.

A receção será efetuada de acordo com o prescrito na NP-52.

Os rodapés, côncavos e convexos, deverão satisfazer ao que lhes for aplicável das condições anteriores.

A receção será efetuada de acordo com o prescrito na NP-500.

#### 3.25.1.2 Pavimento flutuante em PVC

Os pavimentos flutuantes em PVC a aplicar serão produzidos com resinas sintéticas de alta qualidade e não deverão conter componentes em madeira evitando assim a dilatação do pavimento na presença da humidade ou água.

O pavimento flutuante em PVC a aplicar terá uma espessura do painel de 5 mm com dimensões de 1200x167 $mm^2$, será 100% resistente à água, terá uma alta resistência ao impacto (IC3) e alta resistência à abrasão (AC4), apresentando as seguintes características:

- Classe de uso: EN 13329 (classe 31, 32- uso comercial)
- Teste de Abrasão: EN 13329 (≥ 4000)
- Classe de abrasão: EN 13329 (AC4)
- Taxa de inchamento: EN 13329 (≤ 18%)
- Resistência ao Impacto: EN 13329 (IC3)
- Resistência ao risco: EN 13329 (≥ 3,0 N)
- Resistência da superfície: EN 13329 (≥ 1 $N/mm^2$)
- Resistência a manchas: EN 438-2 (≥ 4)
- Luz Ultra Violeta: EN ISSO 105-B02 (≥ 6)
- Punçoamento Dinâmico com pé de móvel: EN 424 (sem alteração)
- Teste Cadeira de Castor: EN 425 (sem alteração)
- Estabilidade dimensional: EN 13329 (≤ 0,90 mm)
- Indentação: EN 433 (≤ 0,01 mm)
- Resistência ao empenamento: EN319
- Resistência ao deslizamento: EN 13893 (≥ 0,3 μ)
- Emissões de formaldeído: EN 717-1 (≤ 0,124 $mg/m^3$)
- Emissões de pentaclorofenol: EN 12673 (0 $mg/m^3$)
- Resistência Térmica: ISO 8302 (≤ 0,15 $m^2$ ºK/W)

- Reflexão do som: EPLF 021029-3 (5/8)
- Classificação ao Fogo: EN 13501-1 ($C_{fl}$-$S_1$)

### 3.25.2 Acabamentos e pinturas interiores e exteriores

### 3.25.3 Generalidades

Todas as tintas, primários, aparelhos, sub-capas, betumes e vernizes devem ser fornecidos nas embalagens de origem, que serão armazenadas em recinto coberto, nas condições recomendadas pelos respetivos fabricantes (limitação da temperatura ambiente) até à altura de serem aplicados. O empreiteiro deve solicitar a aprovação da fiscalização para os materiais propostos, pelo que deve habilitá-lo com toda a documentação de que dispuser para esclarecimento.

As características dos materiais, quando não expressamente definidas nos desenhos do Projeto ou nestas especificações serão escolhidas pela Fiscalização.

#### 3.25.3.1 Esmaltes

Os esmaltes a aplicar devem ser, de base alquídica, com brilho, meio brilho ou mates conforme o acabamento desejado e devem ter os seguintes conteúdos alquídicos no veículo fixo:

- Esmaltes Brilhantes: mais de 23% de anidrito ftálico mais de 60% de óleo.
- Esmaltes meio brilho e mates: mais de 26% de anidrito ftálico: O teor em anidrido ftálico do veículo fixo deve ser determinado em conformidade com a NP-186. O empreiteiro apresentará resultados de ensaios segundo esta norma, comprovativos dos esmaltes propostos satisfazendo as condições indicadas.

#### 3.25.3.2 Primários, aparelhos, sub-capas e betumes de base alquidica

Todas estas composições de base alquídica devem ter uns teores em anidrído ftálico e em óleo de veículo fixo satisfazendo as seguintes condições, estabelecidos na alínea anterior:

- Primários, aparelhos e sub-capas, com esmaltes brilhantes.
- Betumes, com os esmaltes meio-brilho e mates.

#### 3.25.3.3 Silicone

As tintas incolores à base de silicone, repelentes de água, devem satisfazer a BS 3826-1967, e ser do tipo aí indicado para o fim a que se destinam:

- Do tipo A alvenarias de tijolo cerâmico, betões e argamassa de cimento e pedras naturais de saliciosa;

- Do tipo B para pedras naturais de natureza calcária ou também betões.

O empreiteiro deve apresentar documentação comprovativa de que o produto proposto satisfaz aquelas condições e um certificado de garantia por 10 anos passados pelo fabricante.

Estas tintas devem ter incorporado, de origem, um pigmento amarelo que desapareça pouco tempo depois da aplicação. A tinta à base de silicone proposta, deve ser do tipo que possa ser definitivamente pigmentado, para execução de velaturas que permitam eventualmente uniformizar a coloração do betão bruto.

#### 3.25.3.4 Cromado de zinco

O cromado de zinco a empregar deve satisfazer as condições estabelecidas nas especificações DEF-1114 (1955) e DEF-1115A (1961) do "Ministry of Defence" inglês, adaptadas em Portugal pelo Arsenal do Alfeite.

- DEF-1114 - "Paint, finishing, fire-retardant, white and tinted white".

- DEF-1115 A - "Paint, priming, zinc chorme and fire- retardant".

#### 3.25.3.5 Verniz

O verniz para acabamento de madeira deve ser de grande dureza, muito resistente ao amarelecimento e proporcionar um acabamento acetinado ou mate. Deve ser um verniz à base de isocianatos despolido a palha-de-aço muito fina para perder o brilho depois de aplicado, sem prejuízo das suas propriedades.

#### 3.25.3.6 Tinta para exterior e interior

Para a pintura de paredes exteriores deverá ser utilizada tinta formulada com base numa emulsão 100% acrílica. Deverá ter grande durabilidade no exterior mesmo nas condições mais extremas e adversas e apresentar uma excelente repelência à água, tendo também na sua formulação um aditivo que proporciona uma maior resistência à formação de fungos e algas, contribuindo assim, para a manutenção das paredes limpas e protegidas.

Nas paredes exteriores e nos locais propícios ao aparecimento de fungos e algas (nomeadamente em zonas muito húmidas ou sombrias) a tinta deverá ser reforçada com cerca de 3% em volume de um aditivo anti algas e fungos.

Para a pintura de paredes interiores e tetos deverá ser utilizada tinta plástica.

Só podem ser utilizadas tintas e vernizes aprovados pelo Dono de Obra, acondicionados nas embalagens de origem com a marca e referência do fabricante bem visíveis.

Devem ser armazenadas nas condições de temperatura ambiente recomendadas pelo fabricante.

As tintas, cores e tonalidades a utilizar são as definidas nas peças desenhadas ou indicadas pelo Dono da Obra. Em caso de omissão, serão definidas pelo Dono de Obra durante a execução da obra.

#### 3.25.3.7 Fornecimento e armazenamento

Todas as tintas, primárias, aparelhos, sub-capas, betumes e vernizes devem ser fornecidos nas embalagens de origem, que serão armazenadas em recinto coberto, nas condições recomendadas pelos respetivos fabricantes (limitação da temperatura ambiente) até à altura de serem aplicados. O empreiteiro deve solicitar a aprovação da fiscalização para os materiais propostos, pelo que deve habilitá-lo com toda a documentação de que dispuser para esclarecimento.

## 3.26 SERRALHARIAS

### 3.26.1 Generalidades

As serralharias estão de um modo geral definidas nos desenhos do projeto. Os materiais a empregar na sua construção deverão ser de primeira qualidade; o acabamento que lhes será aplicado, quando não estiver expressamente definido nos desenhos do projeto, deverá ser o adequado à natureza das funções que essas serralharias têm na obra, competindo à Fiscalização pronunciar-se sobre a proposta que a tal respeito o Empreiteiro oportunamente deverá fazer.

### 3.26.2 Escadas em PRFV

As escadas em perfis pultrudidos serão fabricadas à base de resinas isoftálticas, reforçadas a fibra de vidro (PRV), usando o processo de pultrusão.

As escadas verticais serão resistentes ao fogo, à corrosão, à ação dos UV e aos produtos químicos compatíveis com as resinas usadas no fabrico.

As escadas verticais serão equipadas com guarda corpos e serão instaladas de acordo com o especificado nas peças desenhadas.

### 3.26.3 Guarda, tampas e grelhas em PRFV

As guardas, tampas e grelhas em perfis pultrudidos serão fabricadas à base de resinas isoftálticas, reforçadas a fibra de vidro (PRV), usando o processo de pultrusão.

As guardas, tampas e grelhas serão resistentes ao fogo, à corrosão, à ação dos UV e aos produtos químicos compatíveis com as resinas usadas no fabrico.

As guardas, tampas e grelhas serão instaladas de acordo com o especificado nas peças desenhadas.

### 3.26.4 Serralharias metálicas

#### 3.26.4.1 Generalidades

Em caso de omissão deverão ser respeitadas as seguintes disposições regulamentares e certificações, que em caso de sobreposição deverão respeitar a ordem abaixo indicada:

1. Legislação, Normas e Certificações portuguesas em vigor;
2. Legislação, Normas e Certificações europeias em vigor;
3. Legislação, Normas e Certificações em vigor de outro país com prática comprovada para o tipo de obra em execução;
4. Normas e Práticas de boa construção.

Com antecedência suficiente a uma ponderada decisão, em relação ao início da aplicação, o Adjudicatário obriga-se a apresentar à Fiscalização, para aprovação, as respetivas amostras, bem como a documentação comprovativa das características físicas, químicas, mecânicas e ainda as normas de ensaio adotadas para a classificação dos materiais.

Os perfis a utilizar deverão ser de aço do tipo FE 360, de acordo com o Regulamento de Estruturas Metálicas, LNEC.

#### 3.26.4.2 Características

De um modo geral, as serralharias estão definidas nos desenhos do projeto. Os materiais a empregar na sua construção deverão ser de primeira qualidade e o acabamento que lhes será aplicado, quando não estiver expressamente definido nos desenhos do projeto, deverá ser adequado à natureza das funções que essas serralharias têm na obra, competindo à Fiscalização pronunciar-se sobre a proposta que a tal respeito o Empreiteiro oportunamente deverá fazer.

As serralharias a aplicar na obra (tampas metálicas, escadas, passadiços, estruturas de suporte, etc.), serão executadas com as formas e dimensões especificadas indicadas nos

desenhos do projeto, ou outros, a fornecer pelo Empreiteiro e sujeitos à aprovação da Fiscalização, e de acordo com o prescrito neste Caderno de Encargos.

Caso o projeto ou o presente Caderno de Encargos sejam omissos no que respeita ao acabamento de qualquer peça de serralharia, deverá ser adotado um acabamento a aprovar pela Fiscalização, considerando-se o seu custo incluído no preço da peça, sem pagamento de trabalhos a mais.

Todas as peças de construção metálica em ferro fundido ou aço não inoxidável serão integralmente protegidas contra a corrosão, interiormente e exteriormente, se for caso disso, devendo todos os elementos de fixação ser executados em material que assegure grande duração.

Prevê-se o seguinte esquema de proteções anticorrosivas exteriores:

- Preparação de todas as superfícies com decapagem por jato abrasivo ao grau SA 2 ½ (ISO 8501-1:1988);
- Peças enterradas - três demãos duma tinta de coaltar-epoxy com uma espessura mínima de 125 µm, por camada seca, de fabricante reputado;
- Peças imersas (desde que não seja em contacto com água residual) - três demãos de uma tinta coaltar-epoxy com uma espessura mínima de 125 µm, por camada seca, sendo a intermédia de coaltar-epoxy de alumínio, de fabricante reputado;
- Peças a céu aberto ou no interior de edifícios (mesmo as que tradicionalmente vêm pintadas da fábrica) - Uma demão de primário rico em zinco do tipo etilsilicato de zinco com uma espessura, por camada seca, nunca inferior a 45 µm; mais duas demãos de tinta de esmalte, com uma espessura, por camada seca, não inferior a 40 µm, todas de fabricante reputado;
- Peças em contacto com água residual - Uma demão de primário de epóxi e pó de zincopara aço tipo “Friazinc R”, ou equivalente, com espessura seca mínima de 70 µm; mais três demãos de combinação de epóxi e alcatrão tipo “Poxitar”, ou equivalente, com espessura seca mínima de 150 µm por camada.

A galvanização das peças metálicas onde se aplique um esquema de proteção com este procedimento, deverá ser a quente por imersão, aplicada sempre após a preparação de superfícies referidas por decapagem por jato abrasivo ao grau SA 2 ½, em substituição de algumas das demãos de primários, nomeadamente os de alto teor em zinco.

A camada deposta na galvanização a quente por imersão deve ter no mínimo 80 µm de espessura, seguindo-se uma pintura com tinta de esmalte, sobre primário adequado, nas cores a indicar pela Fiscalização.

### 3.26.4.3 Receção, amostragem e ensaios

Os materiais a aplicar deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização que, para tal, deverá verificar: a identificação do produto, os certificados de origem e o número de lote. Deverá ainda confirmar se as características constantes das respetivas fichas técnicas respeitam os requisitos de projeto. Se for necessário algum cuidado especial no manuseamento de um produto, esta indicação deve estar bem visível. A Fiscalização deverá verificar se as condições de transporte, armazenamento e colocação são as adequadas de forma a evitar a alteração das características dos materiais ou a sua degradação física/química.

### 3.26.4.4 Transporte e armazenamento

As condições de transporte, armazenamento e colocação não deverão permitir a alteração das suas características.

## 3.26.5 Portas interiores

As portas interiores a instalar no edifício do POC serão lisas constituídas por folha de madeira (MDF), com estrutura alveolar na cor carvalho e incluirão as ombreiras, padieiras e fechadura. As dimensões das portas são as especificadas no mapa de vãos, devendo ser confirmadas em obra.

## 3.26.6 Portas exteriores

As portas exteriores a instalar no edifício do POC serão constituídas por duas chapas de PVC em cor branca, termoformadas e com espessura de 1,8 mm, interior formado por painel de madeira hidrófoba (contraplacado marítimo), com espessura total de 24 cm e largura conforme o especificado no mapa de vãos. As dimensões devem ser confirmadas em obra.

## 3.26.7 Portões

Os portões exteriores serão essencialmente de dois tipos, conforme o definido nas peças desenhadas do projeto. Os dois tipos são apresentados de seguida:

- Portão exterior metálico de duas folhas (largura de acordo com o indicado nas peças desenhadas) e altura de 1950 mm, galvanizados no interior e exterior, plastificados na cor verde RAL 6005, com postes de fixação 40x60x1.5 mm galvanizados no interior e exterior, plastificados na cor verde RAL 6005, incluindo fechadura mestrada.
- Portão exterior metálico de uma folha com largura de 1 m e altura 1950 mm, galvanizados no interior e exterior, plastificados na cor verde RAL 6005, com postes de fixação 40x60x1.5 mm galvanizados no interior e exterior, plastificados na cor verde RAL 6005, incluindo fechadura mestrada.

### 3.26.8 Vedações

As vedações a utilizar serão do tipo a seguir descrito, de acordo com o definido nas peças desenhadas:

- Postes metálicos com 60x60x1,5 mm galvanizados no interior e exterior, plastificados na cor verde RAL 6005 com tampa da mesma cor e base para fixação com parafusos de aço inoxidável;
- Painéis reforçados galvanizados e plastificados na cor verde RAL 6005 com largura de 2,50 m (altura indicada nas peças desenhadas), com malha de 200 x 50 mm e arames horizontais e verticais de 5 mm, com 4 reforços longitudinais e pontas defensivas de 25 mm, na parte superior;
- Suporte de fixação de plástico de alta resistência para união de dois painéis ao mesmo poste, com parafuso M6 de aço inoxidável com cabeça oval sextavada e tampa de plástico para ocultar o parafuso.

## 3.27 EQUIPAMENTO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

### 3.27.1 Objetivo

A presente especificação destina-se a fornecer indicações técnicas gerais, características e aprovação de louças de cerâmica vidrada utilizadas nas instalações sanitárias.

### 3.27.2 Características

#### 3.27.2.1 Generalidades

Serão considerados os tipos de aparelhos sanitários definidos nas peças de projeto.

#### 3.27.2.2 De forma

Nas características de forma será respeitado para cada um dos tipos de aparelhos sanitários os seguintes princípios:

- Uniformidade.
- Limpeza fácil.
- Ausência de formação de bolsas de água.
- Formato robusto.

#### 3.27.2.3 Do material base

Todos os aparelhos sanitários deverão ser fabricados de materiais não absorventes tais como grés cerâmico vidrado interna e externamente. De uma maneira geral, os aparelhos sanitários,

deverão ter superfícies lisas, ser isentas de fendas ou outros defeitos de fabrico e ser inatacáveis pelos ácidos e outros produtos corrosivos.

#### 3.27.2.4 De funcionamento e ligações

Nenhum aparelho sanitário poderá permitir a intercomunicação entre águas de comunicação e as águas usadas.

Alem disso, devem ser observadas todas as prescrições de regulamento geral de abastecimento de águas e do regulamento geral de canalizações de esgoto que se relacionam com as loiças sanitárias, nomeadamente o que se encontra prescrito no capítulo V deste último regulamento nos artigos 81, 82, 83, 84 e 85.

### 3.27.3 Classificação quanto a defeitos

Para efeitos de receção dos aparelhos sanitários serão os mesmos classificados em ECO (económico) e NOR (normal).

Na verificação da continuidade do vidrado e resistência às manchas será aplicável a NP 310.

Alguns defeitos de receção dos aparelhos sanitários serão os mesmos classificados em ECO (económico) e NOR (normal).

Na verificação da continuidade do vidrado e resistência às manchas será aplicável a NP 310.

Alguns defeitos de fabrico dão lugar a defeitos de funcionamento, dos quais o principal é a má vazão de águas, o que implica na imediata rejeição do aparelho para qualquer das categorias de escolha.

Relativamente ao assentamento designa-se por empeno a diferença de medidas segundo a maior dimensão da peça relativamente a um plano horizontal de assentamento, o qual não deverá exceder 3 mm (três milímetros).

### 3.27.4 Assentamento

Os aparelhos sanitários serão sempre instalados de nível servindo de referência as arestas das abas das superfícies curvas.

Os aparelhos sanitários serão fixados quer às paredes quer aos pavimentos onde se localizarem.

A fixação também às paredes será obtida por intermédio de consolas metálicas que permitem a imobilização do aparelho e o seu apoio.

A fixação também poderá ser obtida por meio de tacos embebidos na parede e parafusos inoxidáveis os quais deverão dispor de anilhas de chumbo ou de borracha para permitir o aperto sem danificar o material cerâmico.

Nas fixações aos pavimentos serão utilizados parafusos inoxidáveis e anilhas, como descrito anteriormente.

Quanto se trata de uma sanita – e os aparelhos sanitários atuais deste tipo dispõem eles próprios de sifão incorporado – é indispensável que o tubo de esgoto emboque francamente o sifão do aparelho. Não será permitido cortar rente o tubo de esgoto, que deve emergir do pavimento.

O assentador procederá a uma colocação de ensaio da peça a instalar, aproveitando essa operação para marcar as furações a executar na parede ou pavimentos considerando desde logo as concordâncias da ligação à rede de águas a rede de esgotos.

O aparelho sanitário deverá ficar perfeitamente à superfície onde se encosta, com interposição de uma massa vedante ou junta.

### 3.27.5 Particularidades

As qualidades de tipos dos aparelhos sanitários a utilizar deverão corresponder ao que se encontra referenciado nos mapas de quantidades de trabalho ou mapa de acabamentos.

## 3.28 TORNEIRAS

### 3.28.1 Objeto

Indicações técnicas sobre elementos de torneiras, suas características principais e sua aplicação em obra.

### 3.28.2 Características

As torneiras a aplicar deverão ter as seguintes características:

- Estar de acordo com as Normas Europeias EN 200/246/248
- Estar de acordo com os ensaios de ruído – norma DIN 4109
- O corpo das torneiras e respetivos comandos deverão ser em latão com cromagem uniforme e espessura adequada, de forma a garantir o aspeto e qualidade por tempo indefinido.

A entrada do material em obra terá de ser devidamente embalado e protegido em caixas próprias do fabricante.

## 3.29 MOBILIÁRIO FIXO

O mobiliário fixo que faz parte da empreitada obedecerá às especificações constantes do desenho de definição do projeto, quer quanto à sua disposição, forma e dimensões, materiais a usar, peças móveis (gavetas de abrir e portadas de correr) revestimentos e acabamentos.

Com base no desenho geral do projeto e nas informações nele contidas, eventualmente complementadas pela Fiscalização, o Empreiteiro efetuará os desenhos de execução que submeterá previamente à aprovação daquela.

## 3.30 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES

### 3.30.1 Rede de abastecimento de água

As tubagens serão em polipropileno (PP-R)

a) Órgãos de ligação e acessórios:

A tubagem de polipropileno a utilizar será realizada em polipropileno (PP-R) e terá obrigatoriamente homologação emitida pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lda.) para transporte de água em sistemas de distribuição de água quente e fria.

Os tubos deverão ter cor uniforme e as superfícies exteriores e interiores lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades.

Serão marcados exteriormente com as seguintes indicações:

- Identificação do fabricante e do material;
- Diâmetro exterior e espessura;
- Temperatura e pressões máximas de serviço;
- Ano de fabrico;
- Referência às normas e documentos de homologação.

As tubagens a utilizar deverão ser fabricadas segundo a norma DIN 8077/78. Serão da classe PN20 equivalente à serie 2.5 das normas DIN 8078.

A tubagem da classe PN10 só pode ser utilizada na rede de água fria.

Todos os acessórios serão em PPR / PN20 da mesma marca das tubagens.

Serão permitidos dois tipos de uniões:

- Uniões com soldadura por polifusão;
- Uniões com união elétrica.

b) Dilatações térmicas:

Nos troços mais extensos e retos das redes bem como em toda a rede de água quente deverão ser tomados cuidados no sentido de compensar as dilatações térmicas.

Caso não seja possível a livre dilatação da tubagem serão executadas curvas de dilatação em U "liras" com pontos fixos e comprimentos convenientemente dimensionados em função do diâmetro do tubo e a temperatura do fluido que transporta.

c) Fixação das tubagens:

As tubagens serão colocadas no interior das paredes através de abertura de roços.

### 3.30.2 Rede de drenagem de águas residuais

#### 3.30.2.1 Domínio de aplicação

Esta especificação aplica-se aos tubos de PVC rígido, utilizados em canalizações de águas ou de esgotos a temperaturas inferiores a 30ºC.

#### 3.30.2.2 Disposições gerais

O emprego de tubos e acessórios de PVC rígido está condicionado a superior aprovação, pelo que estes devem estar homologados por documento atualizado.

Os diâmetros e classe de pressão dos tubos a aplicar estão definidos nos desenhos do projeto.

#### 3.30.2.3 Características dos tubos

Os tubos e acessórios devem ter as superfícies exteriores e interiores lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidade ou outras irregularidades.

Devem ser marcados de modo indelével de 3 em 3 m com as seguintes inscrições:

- marca do fabricante;
- sigla PCV indicativa da qualidade;
- diâmetro nominal exterior;
- classe de pressão.

Os tubos deverão ser fornecidos nos comprimentos, diâmetros exteriores e espessura da parede, variável com a pressão de serviço, de acordo com as dimensões especificadas nos documentos de homologação do material aprovado.

A ligação dos tubos entre si será roscada (para os diâmetros até 2") ou por abocardamento.

#### 3.30.2.4 Classes de pressão

Os tubos são classificados consoante a sua pressão nominal, de acordo com a

norma NP 53. A classe de pressão será a definida nos desenhos de projeto.

Os acessórios de PVC rígido, tais como tês e curvas, deverão poder suportar uma pressão de serviço igual à dos tubos.

#### 3.30.2.5 Dimensões e tolerâncias

Os diâmetros nominais exteriores dos tubos e a espessura da parede devem estar de acordo com a norma NP 3054.

A escolha das classes dos tubos será feita em função da pressão de serviço e da verificação da estabilidade do tubo instalado para as condições de carga de serviço, num período equivalente à vida útil do tubo, não se admitindo deformações diametrais superiores a 5%.

#### 3.30.2.6 Receção

A receção dos tubos e uniões feita com base na verificação das características definidas nesta Especificação e será realizada de acordo com a norma NP 1487.

A receção compreenderá uma inspeção geral e ensaios a realizar em laboratório oficial.

A inspeção geral será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação das características e dimensões, sobre todos os tubos.

Os tubos ou lotes de tubo que não satisfaçam as condições exigidas deverão ser substituídos pelo Empreiteiro.

#### 3.30.2.7 Acondicionamento

Os tubos devem ser guardados em locais onde se encontrem protegidos, nomeadamente de ações que conduzam ao seu esmagamento ou furação.

No caso do armazenamento ser prolongado, os tubos devem colocar-se em recinto coberto e fora da exposição direta da luz solar, de acordo com as instruções dos fabricantes.

Devem ser tomadas também precauções em relação ao calor excessivo e aos agentes químicos prejudiciais.

#### 3.30.2.8 Documentos normativos aplicáveis

Os tubos de PVC rígido obedecerão ao documento de homologação (DH 252) do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, bem como às normas internacionais relativas à tubagem daquele material, nomeadamente:

- NP 253 - Tubos de material plástico de secção circular, para transporte de fluidos. Diâmetros exteriores e pressões nominais.

- NP 1372 - Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.
- NP 1452 - Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Determinação da deformação longitudinal a quente.
- NP 1453 - Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de choque a 0°C.
- NP 1454 - Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência à acetona .
- NP 1455 - Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência ao ácido sulfúrico.
- NP 1456 - Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de pressão interior.
- NP 1487 - Tubos de policloreto de vinilo não plastificado para canalizações de água e de esgoto. Características e receção.
- NP 3054 - Materiais plásticos Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Tolerâncias sobre o diâmetro exterior e a espessura da parede.

## 3.31 PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS E ZONAS DE PARQUEAMENTO

### 3.31.1 ABGE em camada de base

O material a utilizar na execução da camada de sub-base e de base com a designação ABGE 0/31,5 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 |

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

| Requisitos / Propriedades | Ref[a] normativa | Unid. | Camada de sub-base | Camada de base |
|---|---|---|---|---|
| | | | ABGE | ABGE |
| Forma do agregado grosso - Índice de achatamento | NP EN 933-3 | % | $FI_{35}$ | 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 | %<br>g/kg | Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais.<br>Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 40$.<br>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.<br>Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 50$.<br>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 | % | $M_{DE}35$ | $M_{DE}25$ |
| Massa volúmica das partículas | NP EN 1097-6 | $Mg/m^3$ | *A declarar* | |
| Absorção de água | NP EN 1097-6 | % | *A declarar* | |
| (a) – Como a Norma NP EN 13242 não possui as categorias $FI_{30}$ e $LA_{45}$ s requeridos. | | | | |

### 3.31.2 Rega de impregnação

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.

As temperaturas de aplicação serão de acordo com as indicações do produtor.

### 3.31.3 Camada de desgaste em AC14Surf35/50 (BB)

Definição das cláusulas técnicas relativas à camada de desgaste AC14surf35/50 (BB), correntemente designada por betão 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 (%) |
|---|---|
| 20 mm | 100 |
| 14 mm | 90 -100 |
| 10 mm | 67 – 77 |
| 4 mm | 40 – 52 |
| 2 mm | 25 - 40 |
| 0,5 mm | 11 - 19 |
| 0,125 mm | 6 - 10 |
| 0,063 mm | 5- 8 |

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

| Requisitos /Propriedades | | Ref[a] normativa | Unidade | AC14 surf (BB) |
|---|---|---|---|---|
| Qualidade dos finos | 3%-10% [(a)] | NP EN 933-9 | g/Kg | $MB_F10$ |
| | >10% | | | Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fíleres |
| Forma do agregado grosso - Índice de achatamento | | NP EN 933-3 | - | $FI_{20}$ |
| Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos | | NP EN 933-5 | % | $C_{100/0}$ |
| Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles | | NP EN 1097-2 secção 5 | % | $LA_{20}$ [(e)] |
| Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval | | NP EN 1097-1 | % | $M_{DE}15$ |

| Requisitos /Propriedades | Ref[a] normativa | Unidade | AC14 surf (BB) |
|---|---|---|---|
| Massa volúmica das partículas | NP EN 1097-6 | $Mg/m^3$ | A declarar |
| Absorção de água | NP EN 1097-6 | % | ≤ 1 |
| Baridade | NP EN 1097-3 | $Mg/m^3$ | A declarar |

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

(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.

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

(e) - para rochas granitóides (de acordo com nomenclatura indicada na descrição petrográfica simplificada): $LA_{30}$

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

| Requisitos /Propriedades | | Ref[a] normativa | Condições específicas de ensaio | Unidade | AC14 surf (BB) |
|---|---|---|---|---|---|
| Características Marshall | Estabilidade, máx. | EN 12697-34 | Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas [(a)] | KN | *Smax15* [(b)] |
| | Estabilidade, mín. | | | KN | *Smim7,5* |
| | Deformação, máx. | | | mm | F*4* |
| | Deformação, mín. | | | mm | F*2* |
| | 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 [(c)] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [(d)] – determinada segundo | % | VMA*min14* |

| Requisitos /Propriedades | Ref[a] normativa | Condições específicas de ensaio | Unidade | AC14 surf (BB) |
|---|---|---|---|---|
| | | a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca | | |
| Porosidade, Vm | EN 12697-8 | EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica [(c)] - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade [(d)] – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca | % | Vmin3,0-V*max5* |
| 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<br>75 pancadas [(d)] | % | 80 |
| % de ligante, mín. | - | - | % | Bmin4,0 [(e)] |

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

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

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

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

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

### 3.32 INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MONTARGIL

A solução proposta para a delimitação de uma zona de segurança junto à barragem e aos seus órgãos de segurança é constituída pelo descriminado de seguida:

- Sistema de ancoramento formado por 3 poitas de betão;
- Correntes de aço galvanizado;
- Boias de sinalização esférica de 660 mm de altura (estimativa de 10 boias para 500 m de extensão);
- Cabos de aço galvanizado incluindo acessórios de fixação;
- Boias de balizamento de diâmetro 200 mm (estimativa de 125 boias para 500 m de extensão).

As boias de sinalização esférica tem por principal objetivo a demarcação de áreas náuticas e deverão ser constituídas por um material plástico rígido na cor amarela, com uma altura de 0,66 cm e um diâmetro de 40 cm. Relativamente às características técnicas deverão ter uma flutuabilidade geral de 45 kg e uma flutuabilidade em uso de 14 kg. O material deverá ser leve para manuseamento e possuir grande resistência e durabilidade além de não requerer grande manutenção. Estas boias deverão ser adequadas para suportar diversas condições climáticas e ser resistentes à corrosão de ambientes agressivos.

As boias de balizamento deverão ser constituídas por um material plástico rígido, com um diâmetro mínimo de 20 cm. Relativamente às características técnicas deverão ter uma flutuabilidade geral de 3 kg e ser de cor amarela. O material deverá ser leve para manuseamento e possuir grande resistência e durabilidade além de não requerer grande manutenção. Estas boias deverão ser adequadas para suportar diversas condições climáticas e ser bastante resistentes à corrosão de ambientes agressivos.

### 3.33 INSTALAÇÃO DE SINALÉTICA DE PROIBIÇÃO

Os sinais a instalar deverão ser constituídos por placas em PVC rígido fotoluminescente de alta intensidade luminosa de 2 mm de espessura, impressão por serigrafia com tintas de cor mate de elevada qualidade e resistentes aos raios UV. A sinalética a instalar deverá apresentar as seguintes características:

- Intensidade luminosa após terminada a estimulação (10 minutos): mínimo de 210 mcd/m$^2$ (Nota técnica n.º11 ANPC);
- Intensidade luminosa após terminada a estimulação (60 minutos): mínimo de 29 mcd/m$^2$ (Nota técnica n.º11 ANPC);
- Intensidade luminosa superior a 0,32 mcd/m$^2$- mínima autonomia de 3000 minutos (Nota técnica n.º11 ANPC);
- Reação ao fogo: Auto extinguível (ex-classe M1);
- Superfície: Anti estática e de fácil limpeza;
- Características químicas: não radioativo; não toxico; não contém fosforo nem chumbo.
- Impressão da eficácia (segundo a nota técnica n.º 11 da Autoridade Nacional de Proteção Civil e a norma internacional NP ISO 16069)

Os sinais a prever serão os seguintes:

- Proibida a entrada a pessoas não autorizadas (com a simbologia e a inscrição mencionada) (400 x 600 - dimensão de acordo com a norma DIN 67510-1).
- Proibido nadar (com a simbologia correta) (400 x 400 - dimensão de acordo com a norma DIN 67510-1).

Todos os sinais a instalar serão apenas de uma face.

## 3.34 REABILITAÇÃO DA CONDUTA DE AREJAMENTO DA TOMADA DE ÁGUA

A solução preconizada para a reabilitação desta conduta é o método CIPP (Cured-In-Place Pipe) que permite reabilitar patologias de uma forma contínua sem necessidade da substituição integral da conduta.

O encamisamento da tubagem degradada será constituído por uma manga flexível resistente à corrosão e impregnada de resina (espessura mínima de 5 mm). A face externa da manga em contacto com o fluido a transportar será constituída por um filme de polipropileno ou polietileno extrudido, devendo a sua dimensão ser dimensionada de acordo com as cargas a suportar (norma ASTM F1216).

A resina utilizada na impregnação da manga será definida em função do fluido que a conduta transporta, temperatura, pressão de serviço e orientação da conduta (verticalidade) podendo ser à base de poliéster ou vinil éster.

A cura da manga (polimerização da resina) pode ser efetuada por diversos meios, neste caso em particular é recomendada o recurso a cura por vapor ou água quente, utilizando-se para o efeito uma caldeira de vapor ou de água.

A solução de reabilitação da conduta terá de ser reavaliada após os resultados da inspeção CCTV preliminar.

## 3.35 INSTRUMENTAÇÃO

### 3.35.1 Generalidades

A monitorização e instrumentação da obra e da sua envolvente é obrigatória e tem como objetivo medir as alterações induzidas pela construção da obra no maciço envolvente e à superfície, medir o comportamento da própria obra durante o faseamento construtivo e fase de exploração, bem como aferir o modelo geológico-geotécnico estabelecido no Projeto de Execução, assim como o modelo de interação maciço/suporte.

O âmbito do Sistema de Observação e Instrumentação terá assim de incluir a obra, o maciço envolvente, bem como as estruturas e, eventualmente, infraestruturas situadas na zona suscetível de ser afetada pela execução da obra.

O Adjudicatário poderá propor alterações ao Plano de Instrumentação desde que devidamente justificadas e deverá apresentá-lo à Fiscalização para aprovação. Esta aprovação não desresponsabilizará o Adjudicatário.

Para execução dos trabalhos de instrumentação e observação o Adjudicatário terá de disponibilizar uma equipa com qualificação e experiência comprovada neste tipo de trabalhos, sendo obrigatório incluir um Engenheiro Geotécnico ou um Geólogo cujo perfil profissional deverá ser aprovado pela Fiscalização, devendo ter experiência comprovada em trabalhos de instrumentação e observação de pelo menos cinco (5) anos.

Essa equipa permanecerá na obra, sendo responsável pelas leituras, tratamento de dados, atualizações e entrega dos resultados à Fiscalização.

A entrega dos resultados será efetuada com a frequência correspondente à das leituras, por forma a permitir a tomada de decisões em tempo útil quanto a eventuais adaptações do processo construtivo. Será acompanhada de uma ficha resumo onde será indicado o nível de alerta geral da obra e de cada leitura.

Será emitido um relatório após cada campanha ou no final do respetivo mês, com a compilação dos elementos correspondentes ao mês, preparados de forma numérica e gráfica, devendo também incluir uma análise detalhada do comportamento conjunto da instrumentação observada. No caso de trabalhos de escavação, aquele relatório incluirá fichas da cartografia geológico-geotécnica das frentes escavadas no período a que se reporta o relatório.

O serviço de instrumentação disporá no estaleiro da obra de um escritório próprio, onde ficarão os ficheiros de observação de forma informatizada. A informação será atualizada diariamente, e ficará permanentemente à disposição da Fiscalização.

Os dispositivos a utilizar serão os constantes dos desenhos de Projeto de Execução, podendo incluir os seguintes:

- Para controlo de deformações superficiais:
  - Marcas superficiais;
  - Pilares fixos;
  - Marcas de nivelamento;
  - Baterias de assentamentos;
  - Placas de assentamento;
  - Réguas;

- Alvos retrorrefletores ou prismas óticos;
- Fissurómetros;
- Bases de alongâmetro;

- Para controlo de deformações no interior do maciço/estruturas/aterro:
  - Inclinómetros;
  - Piezómetros hidráulicos
  - Piezómetros elétricos;
  - Fios de prumo;
  - Extensómetros (simples ou multipontos).
- Outros:
  - Células de tensão total;
  - Células de carga;
  - Escala liminimétrica;
  - Udómetro;
  - Termómetro;
  - Higrómetro;
  - Câmara de medição de caudais;
  - Sonda de nível.

Todos os tipos de equipamentos a utilizar, bem como as especificações técnicas fornecidas pelos fabricantes devem ser apresentados à Fiscalização para aprovação, um mês antes do início da construção da obra.

Devem ser apresentados à Fiscalização os certificados de calibração dos equipamentos de leitura, emitidos por entidade idónea com a data inferior a 30 dias ao início da sua utilização na obra, bem como a programação de calibração a realizar no decurso da obra.

O Adjudicatário é responsável por manter os equipamentos em bom estado de funcionamento durante a execução das obras, de acordo com as especificações de origem.

### 3.35.2 Marcas superficiais

#### 3.35.2.1 Disposições Regulamentares e Certificações

A definição dos dispositivos observação e monitorização deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares e certificações dos seguintes materiais:

- Cimento;
- Agregados para argamassa e betões;
- Água para argamassa e betões;
- Adjuvantes para argamassa e betões;
- Armadura de aço para betão armado.

Em caso de omissão deverá ser respeitadas as seguintes disposições regulamentares e certificações, que em caso de sobreposição deverão respeitar a ordem abaixo indicada:

1. Legislação, Normas e Certificações portuguesas em vigor;
2. Legislação, Normas e Certificações europeia em vigor;
3. Legislação, Normas e Certificações em vigor de outros países com prática comprovada para o tipo de obra em execução;
4. Normas e Práticas de boa construção.

Deverão ser respeitadas as disposições gerais apresentadas nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

#### 3.35.2.2 Características

As marcas superficiais serão constituídas por um maciço de betão com as características definidas no Projeto de Execução. No topo do maciço será solidarizado uma peça de centragem forçada tipo Wild devidamente horizontalizada, destinada a assegurar o estacionamento do alvo refletor.

O dispositivo de centragem forçada deve estar protegido por uma cobertura amovível provida de um mecanismo próprio para abertura.

As marcas superficiais deverão ser pintadas de cor branca e ser claramente identificadas, também por pintura a preto do seu código de referência no maciço onde está solidarizada a peça de centragem forçada.

#### 3.35.2.3 Receção, amostragem e ensaios

Deverão ser respeitadas as disposições para a receção, amostragem e ensaios apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

#### 3.35.2.4 Transporte e armazenamento

Deverão ser respeitadas as disposições para o transporte e armazenamento apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

### 3.35.3 Pilares Fixos

#### 3.35.3.1 Disposições Regulamentares e Certificações

A definição dos dispositivos observação e monitorização deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares e certificações dos seguintes materiais:

- Cimento;
- Agregados para argamassa e betões;

- Água para argamassa e betões;
- Adjuvantes para argamassa e betões;
- Armadura de aço para betão armado.

Em caso de omissão deverão ser respeitadas as seguintes disposições regulamentares e certificações, que em caso de sobreposição deverão respeitar a ordem abaixo indicada:

1. Legislação, Normas e Certificações portuguesas em vigor;
2. Legislação, Normas e Certificações europeias em vigor;
3. Legislação, Normas e Certificações em vigor de outros países com prática comprovada para o tipo de obra em execução;
4. Normas e Práticas de boa construção.

Deverão ser respeitadas as disposições gerais apresentadas nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

#### 3.35.3.2 Características

Os pilares fixos serão constituídos por um maciço de betão armado devidamente encastrado no maciço rochoso no qual é colocada a marca de centragem.

Os pilares fixos devem ser posicionados por forma a que a sua localização seja considerada constante ao longo da vida da obra, isto é, não possam ser influenciados pelo enchimento da albufeira.

Esta marca deve ser protegida por uma tampa amovível provida de cadeado.

Os pilares fixos, circulares em planta com diâmetro de 0,5 m, devem ser salientes em relação à superfície do terreno de, pelo menos 0,80 m e, devem ser encastrados na fundação, numa profundidade de, pelo menos, 1 m.

Os pilares fixos deverão ser claramente identificados, também por pintura a preto do seu código de referência na tampa da caixa ou no maciço.

#### 3.35.3.3 Receção, amostragem e ensaios

Deverão ser respeitadas as disposições para a receção, amostragem e ensaios apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

#### 3.35.3.4 Transporte e armazenamento

Deverão ser respeitadas as disposições para o transporte e armazenamento apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

### 3.35.4 Marcas de nivelamento

#### 3.35.4.1 Materiais

As marcas de nivelamento serão constituídas por uma peça de centragem forçada (varão de aço inoxidável ou de latão), chumbada no maciço e instalada em caixa de proteção constituída por um tubo roscado em aço inoxidável ou latão.

Esta caixa será protegida por uma tampa roscada também em aço inoxidável ou latão provida de um mecanismo próprio para abertura.

Os materiais a empregar na instalação das marcas de nivelamento deverão obedecer às especificações técnicas seguintes:

- Cimento;
- Agregados para argamassa e betões;
- Água para argamassa e betões;
- Adjuvantes para argamassa e betões;
- Armadura de aço para betão armado.

As marcas de nivelamento deverão ser claramente identificadas por pintura a cor a definir do seu código de referência no maciço onde está solidarizada a peça de centragem forçada.

No maciço de fixação exterior deverá inscrever-se o código de identificação de cada marca. Esta inscrição deve ser bem visível.

#### 3.35.4.2 Receção, amostragem e ensaios

Deverão ser respeitadas as disposições para a receção, amostragem e ensaios apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

#### 3.35.4.3 Transporte e armazenamento

Deverão ser respeitadas as disposições para o transporte e armazenamento apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

### 3.35.5 Inclinómetro

#### 3.35.5.1 Disposições gerais

Os inclinómetros permitem a medição da deformação normal ao eixo de um furo entubado, designado por calha, através de um torpedo que passa no interior da mesma. O torpedo contém transdutores sensíveis à gravidade, que por sua vez medem a inclinação em relação à vertical.

Os tubos inclinométricos para medição de deslocamentos no interior de aterros poderão ser instalados durante ou após a construção.

O tubo pode ser instalado num furo em rocha, solo ou enrocamento, na vertical ou inclinado, de modo a que forneça informação adequada para definição das deformações abaixo da superfície.

### 3.35.5.2 Tipos de materiais

Destacam-se os seguintes materiais a utilizar na execução de inclinómetros:

- calhas inclinométricas;
- uniões de calhas inclinométricas;
- rebites ou parafusos para fixação das uniões;
- tampão de fundo da calha inclinométrica;
- tampão de topo da calha inclinométrica;
- fita isoladora;
- calda de cimento;
- silicone;
- bentonite;
- areia, areão ou gravilha;
- tubo metálico negativo (eventual);
- caixa de proteção.

Os materiais a utilizar deverão satisfazer, sempre que aplicável, as condições gerais que fazem parte dos respetivos capítulos do presente Caderno de Encargos.

### 3.35.5.3 Calhas inclinométricas

As calhas inclinométricas (tubos) serão de plástico, em PVC do tipo ABS ou de liga de alumínio com o diâmetro interior de 76 mm. A calha inclinométrica possui quatro ranhuras ortogonais para guiar e controlar a inclinação do torpedo (que contém os transdutores), fazendo com que este acompanhe a deformação da calha. Na alternativa de calhas de alumínio, as superfícies interior e exterior serão protegidas contra a corrosão por adequada pintura de epoxy.

O tipo de calha e respetivas uniões devem garantir a melhor transmissão possível dos movimentos da rocha ou solo, isto é, as características de deformabilidade do conjunto calha / união devem ser idênticas às características de deformabilidade do terreno.

As calhas serão constituídas por varas com cerca de 3 m de comprimento. A ligação entre as varas será feita por uniões do mesmo material cuja secção interior é igual à secção exterior da calha. A fixação da união às calhas é efetuada habitualmente por rebite. A estanquidade exigida para as calhas obriga ao emprego de mastique na ligação união-calha e, exteriormente, a superfície será mecanicamente protegida por ligadura plástica aderente.

#### 3.35.5.4 Tampão de fundo

A base da calha será tamponada por caixa do mesmo material e com geometria que garanta uma adaptação e ajustamento perfeitos à calha. Para a fixação da caixa e garantia da sua estanquidade, serão adotados os procedimentos indicados para a ligação das uniões.

#### 3.35.5.5 Remate superior

O remate superior da calha inclinométrica será efetuado por tampa protetora cuja base, conjuntamente com o topo da calha, é imobilizada por um dado de betão. O elemento amovível da tampa será fechado a cadeado.

#### 3.35.5.6 Sensores e torpedos

Os torpedos inclinométricos portáteis, de utilização mais comum nas instalações verticais, permitem efetuar medições de deformação horizontal, geralmente, em duas direções ortogonais (inclinómetros biaxiais).

As leituras serão efetuadas segundo a direção vertical e horizontal. O erro associado às mesmas não deverá exceder os 5 mm, para calhas de 30 m de comprimento.

A medição dos deslocamentos será efetuada com um aparelho de medição, constituído por um sensor móvel portátil com um cabo de ligação ao exterior para condução dos sinais elétricos e medição da sua profundidade e um aparelho para a receção dos sinais.

#### 3.35.5.7 Receção, amostragem e ensaios

O Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização as calhas que pretende colocar. Serão recusadas as calhas que apresentem na sua superfície fissuras, dobras ou vincos ou outra deformação que a Fiscalização entenda rejeitar.

### 3.35.6 Piezómetros Hidráulicos

#### 3.35.6.1 Disposições Regulamentar e Certificações

Em caso de omissão deverão ser respeitadas as seguintes disposições regulamentares e certificações, que em caso de sobreposição deverão respeitar a ordem abaixo indicada:

1. Legislação, Normas e Certificações portuguesas em vigor;

2. Legislação, Normas e Certificações europeia em vigor;
3. Legislação, Normas e Certificações em vigor de outros países com prática comprovada para o tipo de obra em execução;
4. Normas e Práticas de boa construção.

#### 3.35.6.2 Características

Os piezómetros hidráulicos permitem a determinar o regime hidrológico na área envolvente á obra, sendo instalados com recurso a equipamento de sondagem.

Os piezómetros hidráulicos deverão ser de tubo aberto, compostos por uma ponteira, um tubo de plástico com diâmetro interior de 6 mm e exterior de 10 mm e um tubo exterior em PVC ou ferro galvanizado de 3/4", em troços ligados por uniões roscadas.

Deverão ser instalados no final da construção no interior de furos de sondagem verticais, com 101 mm de diâmetro, executados a partir do coroamento, podendo ser instalados três piezómetros por furo.

Os piezómetros a instalar no aterro deverão ser constituídos por uma ponteira porosa e deverão ter uma câmara de tomada de pressão com 0,5 m de comprimento.

A zona da ponteira porosa deverá ficar envolvida em areia limpa, siliciosa, calibrada de 0/5 mm que respeite as seguintes condições:

- D15 < 0,15 mm (para assegurar a não contaminação);
- Cu < 20;
- envolver todo o tubo perfurado.

Os piezómetros a instalar na fundação deverão ser constituídos por uma ponteira constituída por um tubo de PVC perfurado, numa extensão de 2 m, com diâmetro entre 1 e 2", envolto em geotêxtil.

Nos piezómetros a instalar na fundação, a extremidade superior da câmara de medição deverá ser cuidadosamente selada com calda de cimento-bentonite (com dosagem água/cimento, em peso, de 1:1 e adição de bentonite na quantidade de 3 % de cimento). No resto da coluna, o volume entre o tubo em PVC e as paredes do furo deverá ser preenchido com solos finos.

A extremidade da câmara de medição deverá ser cuidadosamente selada com rolhão de bentonite. No resto da coluna, o volume entre o tubo em PVC e as paredes do furo deverá ser preenchida com terreno local. Os piezómetros deverão ser simples, com uma só tomada de pressão. Piezómetros com várias tomadas podem ser admitidos com cápsulas manométricas a níveis diferentes.

Cada topo de furo onde esteja instalado um piezómetro deverá ser protegido por um maciço em betão fixado ao terreno, com secção mínima de 0,3×0,3 $m^2$. Dentro deste maciço, o tubo plástico deverá poder mover-se livremente.

Os tubos piezométricos deverão ser claramente identificados por pintura do respetivo código de referência no tubo individualizado exterior.

#### 3.35.6.3 Receção, Amostragem e ensaios

O Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização os tubos que pretende colocar. Serão recusados os tubos que apresentem na sua superfície fissuras, dobras ou vincos ou outra deformação que a Fiscalização entenda rejeitar.

### 3.35.7 Sondas de Nível

#### 3.35.7.1 Sistema de medição de nível no descarregador de cheias

O sistema de medição de nível no descarregador de cheias é constituído por:

- Sensor de nível por radar tipo mmWave da Pulsar
    - Gama de medida: 0,08 a 16 metros
    - Banda morta: 80 mm
    - Ângulo de propagação: +/- 4 º
    - Frequência: V-band
    - Precisão: +/- 2 mm
    - Comprimento do cabo: 5 m
    - Caixa do sensor: Valox 357U
    - Temperatura máxima: 80 ºC
    - Índice de proteção: IP68
    - Montagem: vertical
    - Formato: diam. 86 x 135 mm

#### 3.35.7.2 Sistema de medição de nível na restituição da Central, composto de:

O sistema de medição de nível na restituição da Central é constituído por

- Conversor de nível tipo Pulsar ref. ULTRA 3
    - Princípio de medida: através de ultra-sons
    - Gama de medida: até 40 metros

- Precisão: 0,25%
- Processamento do Eco por software
- Saída analógica: 1x 0/4-20 mA
- Saída a relé: 3x relês inversores
- Material de construção: policarbonato
- Ecrã: ecrã de cristais líquidos de dimensões 100x40mm
- Teclado de programação: incorporado
- Porta de comunicação: RS232 (RJ 11)
- Alimentação: 230 Vca / 18 a 36 Vcc

#### 3.35.7.3 Medidor pneumático de nível da barragem, da cota 64 a 83 m

O medidor pneumático de nível da barragem, da cota 64 a 83 m é constituído por

- Controlador tipo Rittmeyer Ripress Smart 010
  - Unidade de tratamento totalmente programável com display integrado
  - Ecrã: LCD 2 linhas x 20 caracteres
  - Programação: via "Web Page" integrada
  - Alimentação: 24Vcc -20%/+25%
  - Watch-Dog: 1 x relé sistema Ok
  - Saída por relé: 5 x inversores (0,5A)
  - Saída analógica: 2 x 0/4-20 mA
  - Entradas digitais: 1 x ED 24 Vcc
  - Porta COM1: 1x RS232 ( uso interno )
  - Porta COM2/COM3: 2x RS485 MODBUS RTU
  - Porta LAN 1: Ethernet Modbus TCP / IEC104
  - Datalogger: via Flash card 128 MB
  - Dimensões: 147 x 146 x 64 mm, IP20
  - Montagem: Calha DIN
- Sondas de nível hidrostática tipo Rittmeyer MPJ
  - Sistema redundante
  - Princípio de medida: piezo resistivo
  - Gama de medida: 0-2,5 bar

- Precisão: 0,1 % F.S.
- Temperatura de serviço: -10ºC até 50ºC
- Tensão de alimentação: 9 a 33 Vcc ;
- Saída  RS485
- Ligação elétrica: Plug Binder 723
- Proteção contra sobretensões incluída
- Corpo da sonda: Aço inox 316L
- Diâmetro: 24 mm, Altura: 157 mm
- Índice de proteção: IP67
- Ligação ao processo: ½ G”
- Certificado de calibração: incluído

- Unidade pneumática dosificadora tipo Rittmeyer ZW2C.160
  - Regulador de caudal de ar
  - Para sistema de nível pneumático
- Válvula de segurança de sobrepressão tipo Rittmeyer ZWU.A2
- Pressostato tipo Rittmeyer SW.22
- Válvula de redução de pressão para sistema pneumático
- Compressor de ar 90l automático tipo Rittmeyer ZW3KD.120
- Tubo duplo reforçado tipo Rittmeyer /m 80,0
- Y de pressão, cabo aço inox e acessórios tipo Rittmeyer Zw2C.VRF2
- Tubo aço inox 304 para instalação da sonda de pressão (m) 15,0
- Válvula Inox de seccionamento tipo Pointeau GV8 3,0
- Quadro elétrico de 600x800 mm para montagem mural
  - - Fonte de alimentação 230 Vca/24 Vcc
  - - Conjunto de proteções e seccionamento de alimentação
  - - Proteção contra sobretensões na alimentação

#### 3.35.7.4 Sistema de medição de posição das comportas de segmento, tipo Rittmeyer:

O sistema de medição de posição das comportas de segmento, tipo Rittmeyer é constituído por

- Conversor angular tipo Rittmeyer RIPOS MGRH

- Princípio de medida: ótico
- Mecanismo: rotativo
- Gama de medida: 0 ... 4096 rotações
- Alimentação: 19,2 ... 60,0 Vcc
- Saída analógica : 4-20 mA
- Watch-Dog: 1 x relé  Sistema Ok
- Precisão: 0,088º
- Resolução: 0,044º
- Programação: Hart
- Índice de proteção: IP67
- Material da caixa: liga leve anticorrosivo
- Temperatura de serviço: -25ºC a 60ºC

- Conjunto de acessórios de fixação e ligação incluindo:
  - Suporte em aço inox para conversor angular RIPOS MGZKR12
  - Roda dentada c=300 mm para corrente inox 12mm,
  - Corrente inox tipo Rittmeyer 2 x 12mm (m), MGZKK12
  - Suporte para sistema de posição
  - Aplicação: para medida de posição
  - Polia guia
  - Polia guia para corrente inox 12mm
  - Contrapeso para sistema posição tipo Rittmeyer MGZGG

### 3.35.8 Caudalimetros e câmara de medição de caudais

#### 3.35.8.1 Sistema de medição de caudal na galeria

O sistema de medição de caudal na galeria, com descarregador do tipo V é constituído por:

- Conversor de nível tipo Pulsar ULTRA 3
  - Princípio de medida: através de ultra-sons
  - Gama de medida: até 40 metros
  - Precisão: 0,25%
  - Processamento do Eco por software

- Saída analógica: 1x 0/4-20 mA
- Saída a relé: 3x relês inversores
- Material de construção: policarbonato
- Ecrã: ecrã de cristais líquidos de dimensões 100x40mm
- Teclado de programação: incorporado
- Porta de comunicação: RS232 (RJ 11)
- Alimentação: 230 Vca / 18 a 36 Vcc
- Montagem: mural, IP65
- Formato: 193x155x102 mm

- Sensor de nível tipo Pulsar dB Mach 3
  - Gama de medida: 0,07 a 3 metros
  - Ângulo de propagação: +/- 3 º
  - Frequência: 125 kHz
  - Compensação de temperatura: integrada
  - Comprimento do cabo: 5 m
  - Caixa do sensor: Valox 357
  - Ligação ao processo: 1”
  - Índice de proteção: IP68
  - Montagem: na vertical
  - Formato: diam. 86 x 98 mm
- Descarregador em V, em aço inox 316L

### 3.35.9 Estação meteorológica

#### 3.35.9.1 Generalidades

Prevê-se a instalação de uma estação meteorológica com dispositivos necessários para medição de humidade, da temperatura ambiente e da pluviosidade.

O local de instalação da estação meteorológica deverá ser junto ao POC.

A instalação dos diferentes dispositivos deverá obedecer às regras estabelecidas pelos Fabricantes.

### 3.35.9.2 Disposições regulamentares e certificações

O cimento a utilizar deverá ter aposto a Marcação CE de acordo com o decreto-lei nº 4/2007 de 8 de janeiro e deverá obedecer às seguintes disposições regulamentares:

- NP EN 197-1:2001/A3:2008 (Ed. 1) - Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes;

Os métodos de ensaio para determinação das características exigidas pelas normas referidas, devem estar de acordo com os seguintes documentos:

- NP EN 196-1:2006 (Ed. 3) - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 1: Determinação das resistências mecânicas;

### 3.35.9.3 Udómetro

As características do udómetro a fornecer deverão estar de acordo com as especificações aplicáveis da Organização Meteorológica Mundial (WMO),

A medição da precipitação será efetuada através de um mecanismo de balde basculante. A geometria do balde e o tipo de material serão especialmente selecionados para receberem o máximo de água, reduzindo a contaminação e erros que lhes possam estar associados.

De acordo com as recomendações do WMO, a área de captação do recipiente deverá ser de 200 $cm^2$ e a resolução de medição do equipamento de 0,1 mm. De modo a assegurar o máximo desempenho, preconiza-se a utilização de componentes em termoplástico moldado. O parafuso de nivelamento e a clarabóia de nível deverão ser construídos de modo a permitir um ajuste fácil e preciso no local de instalação.

A precipitação medida deverá ser descarregada por um tubo que permita a verificação do volume total.

A base de instalação do udómetro deverá ser construída em elementos de aço, protegidos contra a oxidação por galvanização e pintura.

### 3.35.9.4 Termómetro

O transdutor para medição da temperatura do ar deverá ser baseada numa resistência de platina, embainhada em aço inox e protegida da radiação solar.

O sistema deverá garantir uma precisão final na leitura melhor ou igual a 0,5ºC, incluindo o erro introduzido pelo comprimento de cabo e pelo sistema de ligação à unidade de leitura e registo.

A gama de medida será de -10 a +60ºC, garantindo-se uma precisão final (considerando os erros do transdutor, do logger e do sistema de ligação) de ±0,5ºC

### 3.35.9.5 Higrómetro

A humidade do ar será medida com um transdutor capacitivo, que permita a medição de 1 a 100 % de humidade relativa, a temperaturas entre -10 a +70ºC, com uma precisão de ±3%.

O higrómetro deverá ser protegido da radiação solar.

### 3.35.9.6 Acessórios

Todos os acessórios necessários para instalação do equipamento e do sistema de alimentação, nomeadamente mastros, espias, armários de proteção e peças de fixação, deverão ser em aço inox.

### 3.35.9.7 Unidade de leitura e registo

A unidade de leitura e registo deverá ter memória não volátil, com as opções de registo em círculo ou paragem de quando cheia. A capacidade mínima da memória deve ser de um mês, considerando o registo de todos os parâmetros a intervalos de uma hora.

Deverá ter possibilidade de alteração dos parâmetros de leitura, registo e cálculo (frequência da leitura e registo, constantes de calibração/correção, etc. e de programação dos intervalos de leitura e registo entre 1 e 24 horas.

### 3.35.9.8 Alimentação de energia

A estação deverá estar equipada com uma fonte de energia autónoma, baseada em baterias e painéis solares, com uma capacidade de autonomia superior a uma semana com a estação em pleno funcionamento (situação a justificar durante o fornecimento através de documentação com os dados necessários para realizar os cálculos).

A localização do conjunto bateria e painéis solares deverá ficar instalado dentro da rede de proteção mas apoiado em estrutura autónoma da utilizada para suportar os diversos transdutores da estação.

## 3.35.10 Drenos de fundação

Os drenos de fundação das galerias de drenagem da barragem deverão ser de tubo aberto ferro galvanizado de 1”, em troços ligados por uniões roscadas.

No topo do tubo a colocar no interior do maciço deverá ser perfurado e vir revestido com um geodreno Ø50 revestido com geotêxtil com gramagem > 150 g/m$^2$ .

No tamponamento da zona atravessada da galeria deverá reparar-se o betão com uma argamassa de retração compensada R4.

## 3.36 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

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.

# 4 MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

## 4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Todos os trabalhos deverão ser executados com solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de bem construir.

A Fiscalização poderá autorizar a substituição dos materiais e métodos previstos, quando convenientemente justificado, mas não podendo, em nenhum caso, dar lugar a aumento de custo dos próprios trabalhos ou dos que deles dependerem.

Os erros ou omissões do projeto relativos ao tipo de escavação, à natureza dos terrenos ou às quantidades e condições de execução dos trabalhos não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor, oportunamente, do equipamento necessário.

O Empreiteiro é responsável pela conservação e reparação imediata de todos os defeitos e estragos verificados nos trabalhos até final do Prazo de Garantia, com origem em defeitos de construção ou sob a atuação normal das intempéries.

São da conta do Empreiteiro todos os encargos com os ensaios de controlo da construção, definidos nas Cláusulas Gerais e nestas Especificações Técnicas.

O Empreiteiro obriga-se a instalar um laboratório, no local dos trabalhos, com equipamento e pessoal habilitado à realização de todos os ensaios definidos nas Especificações, ou a utilizar laboratório idóneo para a sua realização, apresentando os correspondentes comprovativos.

Para a realização dos trabalhos o Empreiteiro deverá dispor do equipamento indispensável e apropriado aos processos construtivos indicados na proposta aprovada.

Quando o Empreiteiro pretenda utilizar equipamentos ou processos de construção diferentes dos previstos deverá submeter à aprovação prévia da Fiscalização a sua proposta com uma descrição dos equipamentos e métodos que pretende adotar.

## 4.2 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos não especificados nestas Especificações Técnicas que forem necessários para o cumprimento da empreitada serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, o Projeto e as instruções da Fiscalização.

Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão no Decreto-Lei nº 405/93, ou definida nas especificações técnicas, as medições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Adjudicatário, seguindo-se as normas habituais e consagradas em medições.

### 4.3 TOPOGRAFIA E IMPLANTAÇÃO DA OBRA

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 Adjudicatário e sujeitos a verificação e aprovação da Fiscalização.

Após a implementação topográfica, o Adjudicatário informará por escrito a Fiscalização, para obter aprovação, informando também das eventuais ocorrências. Nenhum trabalho programado será iniciado antes desta aprovação.

O Adjudicatário será responsável pela delimitação da área do trabalho.

Serão da responsabilidade do Adjudicatário 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.

O Adjudicatário tomará a seu cargo as implantações especiais de canalizações, condutas e cabos aéreos e enterrados.

Os marcos de referência implantados pelo Adjudicatário 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 Adjudicatário obriga-se a ter na zona 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.

### 4.4 ESTALEIRO

### 4.5 PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DA OBRA

Antes de iniciar qualquer das fases de um trabalho, o empreiteiro deve proceder à implantação e piquetagem, com base em alinhamentos e cotas de referência fornecidos pelo dono da obra.

Todo o material topográfico necessário a estes trabalhos será fornecido pelo empreiteiro.

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.

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.

Na piquetagem dos trabalhos 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. Ao empreiteiro compete a implantação dos trabalhos a partir dessas referências, bem como a conservação dos mesmos.

O empreiteiro efetuará, de acordo com o projeto, a implantação planimétrica e altimétrica de todas as obras nele incluídas.

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.

### 4.6 DESMATAÇÃO, LIMPEZA E DECAPAGEM SUPERFICIAL DO TERRENO

A desmatação compreende, essencialmente, o corte de matos e de vegetação ripícola, a rechega (concentração do material lenhoso) e o estilhaçamento (redução do volume do material desmatado) desse material lenhoso.

As áreas dos terrenos a escavar devem ser previamente decapadas da terra arável e da terra viva ou com elevado teor em matéria orgânica, qualquer que seja a sua espessura. Esta operação deve ser sempre estendida às áreas a ocupar pelo caminho de serviço ou outros equipamentos (restabelecimentos, áreas de serviço, etc.), e ser executada de uma forma bastante cuidada para evitar posteriores contaminações dos materiais a utilizar nos aterros.

A terra proveniente da decapagem será aplicada imediatamente ou armazenada em locais aprovados pela Fiscalização para aplicação posterior, ou conduzida a depósito definitivo, e de acordo com as indicações da Fiscalização.

O Empreiteiro deve efetuar os trabalhos necessários aos desenraizamentos e arranque de toda a vegetação nas zonas de implantação das obras. Os desenraizamentos serão suficientemente profundos para garantir a completa exterminação das plantas.

Os produtos da desmatação só poderão ser queimados se o Dono de Obra o permitir, desde que estejam garantidas pelo Adjudicatário as condições de segurança contra incêndios. Tal facto não reduzirá a responsabilidade do Adjudicatário, que será total, no que diz respeito às eventuais consequências desse trabalho de queima de vegetação.

### 4.7 ABATE DE ÁRVORES - DESARBORIZAÇÃO

A desarborização diz respeito ao abate de árvores, que compreende as ações de corte, de desramação (separação dos troncos das copas) e de rechega. O material vegetal resultante dos trabalhos de desarborização será transportado para depósito em local a indicar pelo Dono

de Obra, ficando pertença deste, ou para escombreira definida pelo Adjudicatário, se o Dono de Obra o preferir.

### 4.8 DEMOLIÇÕES/ REMOÇÕES DE ESTRUTURAS

As demolições e remoções necessárias à execução da empreitada serão da responsabilidade do Empreiteiro, que deverá submeter à aprovação da Fiscalização as técnicas, os materiais e o equipamento a utilizar nas referidas operações de demolição e de remoção.

Na condução de todos os trabalhos de demolição serão adotadas as necessárias disposições de segurança de pessoal, sendo obrigatório o uso de capacetes em toda a área do estaleiro.

Antes de iniciar qualquer trabalho de demolição o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização o correspondente plano de execução.

A Fiscalização indicará os locais que, em princípio, servirão para depósito dos produtos de demolição e, em geral, de todos os detritos da obra, sendo, no entanto, o plano definitivo elaborado pelo Empreiteiro e submetido à aprovação da Fiscalização antes de iniciar a utilização dos locais.

O lançamento dos escombros deverá fazer-se de forma a que os produtos não venham a rolar pelas encostas ou sejam arrastados por águas de escorrência ou outras. Os caminhos eventualmente afetados deverão ser imediatamente desobstruídos e recuperados.

Quando a Fiscalização o determinar, o Empreiteiro procederá à remoção dos escombros colocados fora dos locais previstos para o seu depósito.

### 4.9 FUNDAÇÃO DE OBRAS DE BETÃO

No caso das fundações diretas 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.

As cotas de fundação indicadas nas peças desenhadas serão ajustadas em obra face às condições de fundação que venham a ser detetadas.

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.

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 TRANSPORTE DE TERRAS

Os erros e omissões do projeto ou do caderno de encargos, relativos à natureza e quantidade dos materiais a transportar, aos percursos e às condições de carga e descarga, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.

Na execução do transporte de terras respeitar-se-ão as disposições legais em vigor, designadamente as relativas à segurança no trabalho.

Incluem-se em transporte de terras as operações de condução das terras em excesso, desde os locais de origem ao vazadouro.

Também são incluídas em transporte de terras as operações de condução destas a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Quando as terras em excesso puderem ser espalhadas junto das valas, esta operação não dará lugar a qualquer pagamento.

Constituem encargo do Empreiteiro os trabalhos referentes à execução dos acessos provisórios necessários, dentro e fora do estaleiro.

O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensão ou peso, provocar danos nas obras em curso ou nas construções existentes.

A passagem dos meios de transporte sobre os aterros executados na obra deve fazer-se tanto quanto possível em percursos diferentes, de forma a obter-se uma melhor compactação das zonas aterradas.

Os danos causados nas vias de circulação, ou quaisquer outros, resultantes do tipo de equipamentos, veículos e operações afins ao transporte de terras, serão encargo do Empreiteiro.

## 4.11 BETÃO ARMADO

### 4.11.1 Considerações gerais

O estudo, fabrico, colocação em obra, cura e controlo dos betões que façam parte do objeto da Empreitada obedecerão às disposições regulamentares aplicáveis nomeadamente da NP EN 206-1 de 2007 da NP EN 13670-1 de 2007 e da respetiva emenda (2008), em conformidade com o Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto.

Principais normas a respeitar:

- NP EN 206-1:2007 – “Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade”;
- NP EN 13670-1: 2007 – “Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais”;
- NP EN 13670-1:2007/ EMENDA 1:2008 – “Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais”;
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP);
- ASTM C94 – “Standard Specification for ready mixed concrete”;
- DL 301/2007 de 23 de Agosto.

### 4.11.2 Tempo de vida útil

A vida útil pretendida para as estruturas é de 50 anos.

### 4.11.3 Tipos, classes e qualidades do betão

A composição do betão 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.

Nas estruturas de betão armado em contacto com a água propõe-se a utilização de um Betão tipo C30/37 com uma classe de exposição ambiental XC4 classe de teor de cloretos Cl 0,2, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S3 e armaduras de aço 500 NSRD.

No betão de regularização de fundações e enchimentos é considerado um betão C16/20, com uma classe de exposição ambiental X0, classe de teor de cloretos Cl 0,4, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 25 mm, classe de consistência S3.

O estudo da composição do betão deverá ser apresentado pelo Adjudicatário à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento da obra em que esse betão seja aplicado.

O Adjudicatário entregará à Fiscalização amostras dos mesmos agregados utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características no laboratório da obra.

### 4.11.4 Classe de inspeção

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 da Fiscalização, no âmbito do regime jurídico dos contratos públicos.

### 4.11.5 Ensaios de receção para controlo dos requisitos adicionais

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;
- 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).

### 4.11.6 Ensaios iniciais

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.

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.

### 4.11.7 Ensaios de controlo das características

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões. Esses controles 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. No caso de betão ciclópico, os ensaios serão efetuados em amostras de betão crivado na malha de 37,5 mm. 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.

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.

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.

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.

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.

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".

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.

Os cubos serão executados, transportados, curados, conservados e ensaiados de acordo com a norma NP EN 206-1:2007.

### 4.11.8 Amassadura

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

### 4.11.9 Equipamento de fabrico do betão

A instalação de fabrico do betão deverá ser moderna, segura e com capacidade suficiente para o cumprimento dos programas de trabalho.

A instalação deverá satisfazer às seguintes características: doseamento por peso com o rigor exigido pela qualidade do betão; robustez suficiente para trabalho com material agregado até 38 mm, mistura uniforme dos agregados, cimento, eventuais aditivos e água, e descarga da mistura sem segregação.

As análises estatísticas elaboradas para determinação das características do betão só poderão ser consideradas representativas se a instalação do depósito de agregados, pesagem e fabricação não sofrerem alteração, nomeadamente no que diz respeito à variação dos teores de humidade e do tipo e dimensões dos agregados.

### 4.11.10 Medição dos componentes do betão

Se necessário, a medição dos componentes do betão será feita de acordo com as regras de medição definidas pelo LNEC.

### 4.11.11 Meios de transporte

Nas descargas das betoneiras para os veículos ou recipientes de transporte, bem como no transporte e colocação dos betões em obra, deverão ser utilizados meios que evitem a segregação ou a perda dos seus componentes, ou o começo de presa.

Os betões serão empregues logo após o seu fabrico, apenas com a demora inerente à exploração das instalações e ao transporte.

O período decorrido entre a fabricação dos betões e o fim da vibração não deverá exceder uma hora ou outro período que venha a ser fixado pela Fiscalização, em face das condições atmosféricas.

No transporte do betão deverá ter-se em consideração o disposto na NP EN 206-1:2007.

### 4.11.12 Depósito do betão

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.

### 4.11.13 Preparação dos locais de colocação do betão

Os trabalhos de betonagem não poderão ser iniciados sem que a Fiscalização proceda à verificação da implantação dos moldes e armaduras e ao exame das superfícies de fundação ou das juntas e dos moldes.

Junto à fundação será aplicada uma camada de betão de regularização com espessura de 5 ou 10 cm, conforme desenhos de projeto.

A forma geral da estrutura deverá ser definida, nas suas superfícies verticais ou com elevada inclinação, com cofragem. Quando os terrenos laterais não forem suficientemente coerentes, serão executadas entivações, de modo a impedir que as terras desprendidas se incorporem nas massas. Estas entivações deverão ser retiradas à medida que o trabalho progride, deixando o terreno lateral bem apertado contra o betão ciclópico. Igualmente serão retiradas todas as cofragens antes da colocação das terras de enchimento.

### 4.11.14 Colocação do betão

O início efetivo da colocação do betão só poderá verificar-se depois da autorização e com a assistência da Fiscalização.

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.

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.

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.

Nos períodos de temperaturas ambientais elevadas, Empreiteiro adotará as medidas necessárias para que a temperatura do betão fresco, em obra, seja a mais baixa possível, sempre inferior a 28ºC, e protegerá as superfícies acabadas da ação direta dos raios solares, com linhagens, areia ou esteiras de palha mantidas encharcadas.

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

### 4.11.15 Vibração do betão

Todos os betões serão vibrados, devendo para o efeito dispor-se de número conveniente de vibradores com a potência e frequência de vibração adequada ao trabalho.

Em caso algum será permitida a utilização de vibradores para deslocar o betão.

Não será utilizada a vibração à cofragem, salvo expressa autorização da Fiscalização.

A duração da vibração será limitada ao mínimo necessário para produzir uma boa compactação.

No omisso, a compactação do betão atenderá na norma NP ENV 13670-1:2007.

### 4.11.16 Proteção do betão

Depois de a última camada de betonagem ter sido vibrada, deverá a mesma ser imediata e cuidadosamente protegida da ação de 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 passagens adequadas.

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.

No omisso atender-se-á às disposições da norma NP ENV 13670-1:2007.

### 4.11.17 Cura do betão

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.

Deve ser evitado o trânsito sobre a camada betonada até 12 horas após a sua conclusão.

A colocação do betão em condições desfavoráveis de temperatura e precipitação deverá satisfazer ao prescrito da norma NP ENV 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.

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.

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 ENV 13670-1:2007.

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.

### 4.11.18 Desmoldagem e descimbramento

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.

Todas as operações de desmoldagem deverão merecer os maiores cuidados de modo a que as superfícies não sejam deterioradas.

No omisso atender-se-á ao disposto na norma NP ENV 13670-1:2007.

### 4.11.19 Reparações após a desmoldagem

A Fiscalização verificará todas as superfícies de betão após a sua desmoldagem, antes da execução de quaisquer trabalhos sobre elas.

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.

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.

### 4.11.20 Elementos de betão à vista

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.

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 estanquidade 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 desempeno dos lados e fundos das peças será assegurado por reforço de travessanhos ou grampos.

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.

### 4.11.21 Juntas de betonagem

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.

A localização das juntas deverá ser estabelecida antes do começo da betonagem, devendo o tratamento das suas superfícies obedecer ao disposto no Art.º 28.º - Juntas de betonagem - do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

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 epoxy, 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.

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.

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.

### 4.11.22 Betões de 2.ª fase

Tudo o especificado anteriormente para os betões em geral, é válido para os betões de 2.ª fase.

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 rugosos 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.

## 4.12 ARMADURAS DE AÇO

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 micro-betão 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.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

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.

Nas emendas de varões os comprimentos de amarração e de sobreposição serão os definidos na EN 1367-1 (2007). No mínimo, terão os seguintes valores:

- Aço A235NL: 30 diâmetros para condições de boa aderência; 45 diâmetros para outras condições de aderência.
- Aço A400ER: 35 diâmetros para condições de boa aderência; 50 diâmetros para outras condições de aderência.
- Aço A500NR: 45 diâmetros para condições de boa aderência; 65 diâmetros para outras condições de aderência.

O recobrimento das armaduras será, de modo geral, o estipulado no Art. 6.5.4 da EN 1367-1 (2007).

## 4.13 ESCORAMENTOS E MOLDES

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, com a devida antecedência, os tipos de moldes e os seus sistemas de montagem e desmontagem.

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.

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.

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.

Na preparação dos moldes o Empreiteiro deverá ter em consideração os traçados das condutas e os pormenores respeitantes à sua montagem.

Antes das betonagens serão colocados e solidamente fixados os troços de tubagem para posterior passagem de elementos que deverão atravessar as peças.

No omisso, os moldes e cimbres deverão ser executados de modo a serem satisfeitas as condições indicadas no Art.º 32.º - Moldes e cimbres - do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

## 4.14 REABILITAÇÃO DOS BETÕES

### 4.14.1 Disposições gerais

Com antecedência suficiente a uma ponderada decisão, em relação ao início da aplicação, o Adjudicatário obriga-se a apresentar à Fiscalização, para aprovação a respetiva documentação comprovativa das características físicas, químicas e mecânicas dos materiais e metodologia de aplicação que se propõe utilizar.

### 4.14.2 Aplicação

#### 4.14.2.1 Argamassa de reparação estrutural

Deverão garantir-se as seguintes características na qualidade da base:

- Em betão: a superfície deve apresentar-se isenta de poeiras, partículas soltas, contaminações e restos de eventuais peliculas que dificultem a aderência ou a penetração dos materiais de reparação.
- Em armaduras: Ferrugem, lascas, resíduos de argamassas ou betão, poeiras e outras partículas soltas ou materiais em deterioração que possam reduzir a aderência ou provocar corrosão devem ser integralmente removidos. Decapagem do aço ao grau Sa 2 $^{1/2}$. Deverá consultar-se a norma EN 1504-10 para verificação de requisitos específicos.

A base deverá ser preparada da seguinte forma:

- Base de betão: betão em delaminação, fraco e deteriorado (e mesmo betão são, quando necessário) deve ser removido através de métodos mecânicos adequados.
- Armaduras: a superfície deve ser preparada através de decapagem com jato abrasivo ou decapagem com jato de água de alta pressão.
- Primário de aderência: geralmente não é necessária a aplicação de primário de aderência, desde que a base se apresente bem preparada e suficientemente rugosa. Nesta situação a superfície deve ser saturada de água, iniciando-se a aplicação da argamassa de reparação quando esta se apresentar escura, húmida mas sem água visível.
- Revestimento de armaduras: sempre que seja necessário o revestimento das armaduras com uma barreira de proteção.

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante.

#### 4.14.2.2 Resina de epóxi de baixa viscosidade para injeções

Deverão garantir-se as seguintes características na qualidade da base:

- Deve estar sã, limpa, sem óleos ou gorduras, e sem resíduos de antigos revestimentos de proteção.

A base deverá ser preparada da seguinte forma:

- Preparação para uma boa aderência: Betão, argamassa e pedra devem ser lavados com jato de água de alta pressão ou outro método mecânico adequado (lixagem, picagem, etc.).
- As fissuras devem ser limpas com ar comprimido para remoção integral de poeiras.

Durante a aplicação deverão ser respeitadas as seguintes condições :

- Temperatura da base Mínima: +25 ºC. / Máxima: +40 ºC.
- Temperatura ambiente Mínima: +5 ºC. / Máxima: +30 ºC.
- Aplicação fissuras em planos horizontais: aplicar o produto sobre a fissura com um pincel até à saturação ou vazar resina sobre a fissura, delimitando a área de vazamento com duas “barreiras”. As fissuras que atravessem toda a espessura da estrutura devem ser seladas pela face inferior;
- Fissuras em planos verticais: a resina pode ser injetada sob pressão em fissuras utilizando bombas de injeção monocomponentes. Os injetores devem ser colocados espaçados em 25 cm e a fissura deve ser selada superficialmente de forma a evitar fugas de resina durante o processo de injeção. As fissuras devem ser injetadas de baixo para cima. Assim que a resina refluir pelo segundo injetor, deve selar-se o primeiro e continuar o processo de injeção pelo seguinte. Findo o processo de injeção e após polimerização (24 horas, a +20 ºC), remover os injetores e o material de selagem.
- Respeitar o tempo de vida útil da mistura indicado pelo fabricante.

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante.

#### 4.14.2.3 Espuma flexível de poliuretano

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante, em especial na mistura e tempos de reação.

#### 4.14.2.4 Resina de injeção de poliuretano elástico

Em bases com cavidades e fissuras, estas devem ser previamente limpas, sem partículas soltas, poeiras, óleos ou outro tipo de substâncias com características de colagem. As fissuras e cavidades devem ser limpas com ar comprimido de forma a retirar todo o tipo de sujidade.

Durante a aplicação deverão ser respeitadas as seguintes condições :

- Temperatura da base Mínima: +5 ºC. / Máxima: +35 ºC.
- Temperatura ambiente Mínima: +5 ºC. / Máxima: +30 ºC.

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante.

#### 4.14.2.5 Agente de aderência e revestimento anticorrosivo para armaduras

A base deverá ser preparada da seguinte forma:

- Betão: Betão em delaminação, fraco e deteriorado (e mesmo betão são, se necessário) deve ser removido através de métodos adequados.
- Armaduras: A limpeza das armaduras pode fazer-se p. ex. com jacto de areia ao grau Sa 2 de acordo com a ISO 8501-1.

  As superfícies devem ser preparadas utilizando técnicas abrasivas de limpeza por jateamento ou jacto de água a alta pressão.

Durante a aplicação deverão ser respeitadas as seguintes condições :

- Revestimento anticorrosivo: Aplicar uma primeira camada de aprox. 1mm de espessura, com trincha de dureza média / alta, ou com pistola de bico largo, nas armaduras previamente limpas. Aplicar a segunda camada assim que a primeira se apresente suficientemente resistente à penetração de uma unha (aprox. 2 - 3 horas a +20 ºC).
- Agente de aderência: Aplicar com trincha de dureza média/ alta ou pistola de bico largo, na base previamente limpa. Para obter a máxima aderência, o agente deve ser bem impregnado na base, cobrindo todos os poros existentes.
- Temperatura da base Mínima: +5 ºC. / Máxima: +30 ºC.
- Temperatura ambiente Mínima: +5 ºC. / Máxima: +30 ºC.

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante.

#### 4.14.2.6 Cola de epóxi tixotrópica

A base deverá cumprir os seguintes requisitos:

- O betão e as argamassas devem ter mais de 28 dias (depende dos requisitos requeridos de tensão), sendo que se deve verificar a resistência da base (betão, alvenaria, pedra natural).
- A base deve estar limpa, sã, sem água estagnada ou gelo, sem óleo, sem gordura, sem pó, sem revestimentos antigos e isenta de partículas em desagregação, nomeadamente de leitanças de cimento de forma a se obter uma superfície rugosa e de poro aberto.
- As superfícies de aço devem ser decapadas até aproximadamente ao grau Sa 2½ e limpas através de aspiração.
- Ter cuidado com a condensação da água (ponto de orvalho).

A base deverá ser preparada da seguinte forma:

- Betão, argamassa, pedra, tijolo: a base deve estar limpa, sã, sem água estagnada ou gelo, sem óleo, sem gordura, sem pó, sem revestimentos antigos e isenta de partículas em desagregação, nomeadamente de leitanças de cimento de forma a se obter uma superfície rugosa e de poro aberto.
- Aço: as superfícies de aço devem ser decapadas até aproximadamente ao grau Sa 2½ e limpas através de aspiração. Ter cuidado com a condensação da água (ponto de orvalho).

A aplicação do produtos deverá cumprir os seguintes critérios:

- Para aplicações em camada fina aplicar a cola à espátula, à colher, à talocha dentada, ou diretamente com a mão protegida com luva de borracha.
- Se utilizar como argamassa de reparação, considerar a necessidade de dispor de uma cofragem.
- Quando usado para colar perfis metálicos em superfícies verticais ou tectos, deve pressionar-se uniformemente.
- A junção das duas superfícies a colar tem de ser feita enquanto a cola se mantém pegajosa. De seguida, colocar eventualmente grampos ou escoras, para evitar deslocamentos, durante pelo menos 12 horas, dependendo da espessura aplicada (não deve ser superior a 5 mm) e da temperatura ambiente.
- Uma vez endurecido pode verificar-se a aderência usando um martelo.

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante.

#### 4.14.2.7 Sistema de selagem para juntas, de elevado desempenho

A base deverá cumprir os seguintes requisitos:

- Betão, pedra, argamassa, revestimentos: A base deve estar sã, limpa de gordura e óleos, leitanças de cimento e partículas friáveis. Idade mínima do betão: 3 a 6 semanas, dependendo das condições ambientais.
- Estruturas em aço: Devem estar sãs, isentas de gordura e óleo, sem ferrugem ou calamina.
- Poliéster, epóxi, cerâmica, vidro: Devem estar limpas, sem óleos ou gorduras.

A base deverá ser preparada da seguinte forma:

- Preparação da base Betão, pedra, argamassa, revestimentos: Decapagem com jacto abrasivo ou outro método mecânico adequado, seguido de aspiração/eliminação de poeiras.
- Estruturas de aço: Decapagem com jacto abrasivo/ lixagem ou outro método mecânico adequado, seguido de aspiração/eliminação de poeiras. Evitar condensações durante o processo de aplicação (verificar o ponto de orvalho).
- Poliéster, epóxi, cerâmica, vidro: Lixagem seguida de aspiração cuidadosa. Não aplicar sobre bases siliconadas.
- Prevenir as condensações durante a aplicação (verificar o ponto de orvalho).

A aplicação da membrana deverá respeitar os seguintes requisitos:

- No caso da membrana apresentar alguma sujidade, limpar a superfície da membrana com um pano húmido. Use água e não um produto de limpeza com solventes.
- Verificar se a membrana não se encontra danificada devido às condições de armazenagem e transporte (por exemplo riscos), remover essas áreas caso existam.
- No caso de juntas ou fissuras de largura > 1 mm, o centro da membrana não deve ficar colado à base. Para evitar a colagem, poderá aplicar-se uma tira de fita isoladora de ambos os lados da fissura ou junta antes de aplicar a cola.
- Aplicar a cola em ambos os lados da junta ou da fissura, sobre a base previamente preparada, usando uma espátula.
- Se a base de betão estiver húmida pressionar bastante a cola. A espessura desta camada deverá ser de 1 – 2 mm, e a sua largura de pelo menos 40 mm para ambos os lados.
- Antes de colocar a membrana, remover a fita isoladora da junta de dilatação ou fissura.
- Aplicar a membrana dentro do tempo de vida útil da cola. Pressionar a membrana firmemente sobre a cola sem introduzir ar, utilizando um rolo de borracha. A cola deverá refluir cerca de 5 mm de ambos os lados da membrana.
- No caso de juntas de dilatação ou fissuras > 1 mm, colocar a membrana com fita adesiva vermelha virada para cima.
- Em situações de grandes amplitudes de movimento, recomenda-se a criação de um fole na membrana para o interior da junta.

- Para fixação em tectos ou configurações difíceis a membrana pode ser fixa temporariamente com cola, sendo que esta apenas pode ser aplicada no centro da membrana, nunca em zonas a colar posteriormente;
- Deixar endurecer levemente a camada inferior antes de aplicar a camada superior.
- Aplicar a cola numa espessura de aprox. 1 mm em ambos os lados da junta ou fissura, de forma a cobrir completamente as extremidades da membrana, garantindo que a camada termina praticamente a zero.
- Remover a fita adesiva vermelha central da membrana e a fita isoladora colocada de ambos os lados da junta colocada para executar com precisão os detalhes.
- A superfície da camada final de cola pode ser alisada com um pincel humedecido em detergente diluído, após a cola ter iniciado o processo de cura.
- Em juntas de betonagem ou de fissuras de largura < 1 mm, a membrana deverá ser completamente coberta com a membrana, que também lhe irá conferir proteção mecânica.
- As extremidades das membranas são unidas por termossoldagem, com uma pistola de ar quente. A área a ser soldada deve ser preparada com a passagem de um esfregão abrasivo e lixa. Realizar este procedimento apenas nas áreas a serem soldadas. A sobreposição entre membranas deverá ser de 40 – 50 mm.

## 4.15 REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, com a devida antecedência, a metodologia que prevê vir a aplicar para a reabilitação das estruturas metálicas.

O trabalho iniciar-se-á pela limpeza superficial da tubagem metálica, removendo os restos deteriorados de tinta, proteção ignífuga e outros revestimentos, através da projeção a seco de material abrasivo constituído por partículas de silicato de alumínio, até alcançar um grau de preparação Sa3 segundo EN ISO 8501-1, eliminando toda a camada de laminação, o óxido visível e as partículas estranhas do suporte, até ficar a totalidade da superfície limpa e de cor branco e limpeza posterior com aspirador de pó, ar comprimido limpo e seco ou escova limpa, para proceder posteriormente à aplicação de proteção antioxidante .

## 4.16 REABILITAÇÃO DA GUARDA DO PARAMENTO DE MONTANTE EM BETÃO ARMADO

Os trabalhos de reabilitação da guarda do paramento de montante em betão armado deverão ter em consideração o disposto nas especificações técnicas, peças desenhadas e mapa de quantidades de trabalho.

A área de trabalho deverá estar limpa, organizada e bem iluminada. A Entidade Executante deverá garantir que no local de aplicação não se encontram líquidos, gases ou materiais inflamáveis.

As ligações elétricas dos equipamentos deverão ser realizadas por um eletricista qualificado. Deverá ser garantido que todos os materiais para ligações, extensões e equipamentos sejam à prova de água.

Para a utilização do jato de água de alta pressão é obrigatória a utilização dos EPI's. A sua aplicação deverá respeitar a distância de segurança prevista nas instruções do fabricante.

Todos os equipamentos a utilizar para a realização dos trabalhos deverão ser submetidos previamente à Fiscalização para sua aprovação.

A argamassa cimentícia a aplicar para reparação e impermeabilização deverá ser armazenada em ambiente seco e ao abrigo da luz solar direta.

A base deve ser preparada mecanicamente, como por exemplo granalhagem ou equipamento de escarificação, para remover a leitança de cimento e obter uma superfície de poro aberto. Camadas contaminadas ou friáveis devem ser removidas, os vazios e os chochos devem ser completamente expostos. Antes da aplicação, deverá ser removido todo o pó e partículas soltas. O material deverá ser aplicado e espalhado com talocha dentada ou rodo calibrado até à espessura necessária. Deverá ser utilizado um rolo de picos em direções cruzadas para remover o ar ocluído.

Nas situações em que se verifiquem fissuras com infiltrações, dever-se-á preparar a superfície das fissuras, incluindo a eventual remoção do betão degradado e a limpeza da zona envolvente. De seguida proceder-se-á à execução de furos afastados das fissuras a metade da espessura do elemento a tratar, com uma inclinação de 45º, com um comprimento igual à espessura do mesmo e dispostos, em planta, com afastamentos iguais à espessura do elemento a tratar, de forma cruzada em cada lado da fissura (quincôncio), de modo a cruzar a fissura no eixo da estrutura e para que a injeção seja executada de dentro para fora.

Após a furação dever-se-á executar, com recurso a ar comprimido e de forma eficaz, a limpeza do interior dos furos, seguindo-se a colocação e fixação de injetores.

Nos casos em que é prevista a demolição da estrutura existente, deverá ser realizada através de meios mecânicos que poderão ser serra com disco, serra com fio, carotagem, ou outro método a propor pelo Empreiteiro.

A nova estrutura será em betão armado C25/30, com uma classe de exposição ambiental XC2, classe de teor de cloretos Cl0,40, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S3 e aço A500 NR, com 0,10 m de espessura e recobrimento 3,5 cm

e a sua construção poderá ser pré-fabricada ou betonada *in situ*. A ligação à estrutura existente deverá ser realizada através da selagem de varões com resina epóxi.

Previamente à sua aplicação/construção, deverá ser aprovado pela Fiscalização o método de execução dos trabalhos.

Deve ser dada continuação às juntas de dilatação da estrutura existente. As juntas existentes devem ser limpas de detritos.

Antes da execução dos trabalhos de reabilitação/ substituição da estrutura o Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização o plano das intervenções a realizar com base no levantamento das patologias existentes à data de início dos trabalhos.

## 4.17 CALEIRAS DO PARAMENTO DE JUSANTE DA BARRAGEM

A implantação, as dimensões e as inclinações das caleiras, serão as constantes dos desenhos do projeto.

Deverão ser removidos todos os elementos existentes através de meios mecânicos e transportados para vazadouro.

A regularização das caleiras, independentemente da sua fundação, deverá ser realizada através de uma camada com 5 cm de betão de regularização C12/15, com uma classe de exposição ambiental X0, classe de teor de cloretos Cl 0,1, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S1.

Nos casos em que uma das faces laterias coincide com o paramento de jusante da barragem o preenchimento deverá ser efetuado com o material proveniente da escavação de acordo com as peças desenhadas. O preenchimento das faces laterias não coincidentes com o paramento de jusante deverá ser efetuado com betão simples C12/15, com uma classe de exposição ambiental X0, classe de teor de cloretos Cl 0,1, dimensão máxima dos agregados ($D_{max}$) 22 mm, classe de consistência S1.

As caleiras deverão ser pré-fabricadas e ligadas todas as suas juntas.

O modo de execução dos trabalhos deverá ser submetido a apreciação à Fiscalização.

## 4.18 SEPTO CENTRAL DE SEPARAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A construção do septo central de separação de águas pluviais deverá respeitar as normas previstas nestas especificações para os betões.

A área de construção deverá estar seca e deverão ser limpos todos os elementos em contacto com o betão.

O elemento a construir deverá ser corretamente cofrado e vibrado e deverá apresentar uma forma hidrodinâmica e textura lisa e sem vazios.

A execução dos trabalhos deverá ser aprovada pela Fiscalização.

## 4.19 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC

### 4.19.1 Placas de gesso cartonado

#### 4.19.1.1 Recomendações de Montagem

##### *4.19.1.1.1 Preparação da obra*

De acordo com a norma UNE 102043, é recomendável que a obra cumpra algumas condições, de forma a permitir a correta execução dos sistemas construtivos em placas de gesso, designadamente:

- As fachadas, outras paredes e coberturas, em contacto com as soluções em placas de gesso, deverão estar totalmente concluídas e impermeabilizadas;
- A obra deverá estar totalmente fechada e seca; para isso deverá garantir-se que todos os vãos e caixas de estore se encontrem aplicados em obra;
- Em obra deverá garantir-se as seguintes condições ambientais interiores: assegurar uma ventilação adequada, temperatura não inferior a 5°C e uma humidade relativa inferior a 80%;
- Garantir a existência do número necessário de tomadas de água e eletricidade, em função do tamanho da obra (no mínimo, uma por piso);
- Todas as tubagens das instalações técnicas deverão encontrar-se instaladas na sua posição definitiva;
- Os ramais de alimentação de luminárias, aparelhos sanitários, radiadores, etc., deverão ficar instalados no interior dos sistemas em placas de gesso, ficando em espera até ao momento da aplicação dos respetivos aparelhos;
- Os tetos deverão estar totalmente rebocados e acabados, salvo no caso de estar prevista a execução de tetos suspensos;
- Os pavimentos deverão estar finalizados e nivelados, e o seu revestimento aplicado (ladrilho, pedra, etc.) ou a respetiva camada de assentamento do revestimento, no caso de se tratar de revestimentos que possam ser danificados (por exemplo madeira);
- Todos os elementos a integrar na montagem dos sistemas construtivos devem estar devidamente armazenados e disponíveis em obra.

##### *4.19.1.1.2 Regras Básicas*

**<u>Aparafusamento das placas aos perfis</u>**

As fixações devem ser aplicadas de forma contínua e de modo a que cada parafuso atravesse a(s) placa(s) na sua totalidade, e exceda a(s) espessura(a) da(s) placa(s) em, pelo menos, 10 mm.

No aparafusamento de placas de gesso deve assegurar-se que o parafuso se mantenha perpendicular à placa e que penetre na mesma, apenas o suficiente para que a cabeça do parafuso fique embebida.

As fixações devem ser aplicadas a uma distância mínima de 10 mm do bordo longitudinal da placa de gesso.

As fixações devem ser aplicadas a uma distância mínima de 15 mm do bordo transversal da placa de gesso.

As fixações no bordo longitudinal de duas placas contíguas não devem ficar alinhadas.

**Cortes das placas**

A dimensão mínima admissível em panos contínuos de divisórias, revestimentos e tetos, nas duas direções, é de 350 mm. Podem, no entanto, existir casos excecionais, em que as condições da obra obriguem à utilização de placas com larguras inferiores. Nestes casos, deve tomar-se maior cuidado no que diz respeito ao corte da placa e à sua fixação.

No corte das placas deve também garantir-se que as juntas transversais das placas fiquem desfasadas numa distância mínima de 400 mm.

**Juntas entre placas**

Nas juntas entre placas deve garantir-se que estas ficam encostadas, tanto quanto possível. Nas juntas longitudinais admite-se um afastamento máximo de 3 mm.

**Cuidados especiais com isolamentos e instalações técnicas**

*Em tetos contínuos*

Sempre que esteja prevista a passagem de instalações no interior da caixa-de-ar, deve manter-se uma distância de segurança entre essas instalações e as placas de gesso, que permita que possíveis deformações nessas instalações não interfiram com o teto contínuo. Essa distância deve permitir uma folga de 5 mm em relação à deformação prevista para as referidas instalações.

Caso haja a necessidade de aplicar uma camada de isolamento no interior da caixa-de-ar, esta deve ser do tipo “manta”, de modo a permitir a sua aplicação de forma contínua. Recomenda-se que a camada de isolamento seja dobrada junto às paredes periféricas, tal como indicado na figura seguinte.

Quando seja previsível a ocorrência de condensações no interior da caixa-de-ar, recomenda-se a aplicação de manta(s) de lã mineral protegida(s) com uma lâmina pára-vapor na face em contacto com a placa de gesso. No entanto, deve ser realizada uma análise mais cuidada da situação, dependendo das condições em que o teto se encontra.

#### *4.19.1.1.1 Regras Particulares para suspensos de estrutura simples*

De uma forma geral, os sistemas construtivos de tetos contínuos suspensos de estrutura simples, em placas de gesso, devem respeitar a seguinte sequência de montagem:

- Implantação do sistema;
- Aplicação da estrutura metálica (pendurais e suspensões; perfis perimetrais e estrutura portante);
- Aplicação das placas.

***Implantação do sistema***

Os trabalhos de implantação devem ser realizados o mais rigorosamente possível, para que não haja desvios em relação ao previsto em projeto, marcando-se, em toda a área, a localização definitiva dos perfis perimetrais e da estrutura portante.

Nesta fase, deve ainda fazer-se a seleção do tipo de fixação mais adequada, em função do elemento de suporte em causa, e definir-se a modulação da estrutura, tendo em consideração o tipo de fixação, tipo de perfil, número de placas de gesso e sobrecargas previstas.

***Aplicação da estrutura metálica***

1. ***Pendurais e suspensões***

As fixações e respetivos pendurais devem ser sempre aplicados perpendicularmente aos perfis da estrutura portante. Na definição do comprimento dos pendurais deve ter-se em consideração, não só a altura da caixa-de-ar, mas também o comprimento necessário à sua correta fixação, ao suporte e ao acessório de suspensão.

A altura dos pendurais deve ainda ser a suficiente para não interferir com possíveis instalações previstas no interior da caixa-de-ar, devendo permitir que possíveis deformações nessas instalações não interfiram com o teto contínuo. A altura dos pendurais deve, por isso, permitir uma folga de 5 mm em relação à deformação prevista para as referidas instalações

No caso de se instalarem os pendurais juntamente com os acessórios de suspensão, estes últimos devem ficar logo na sua posição final e ser alvo de um nivelamento prévio.

Os pendurais e suspensões devem ser aplicados com um afastamento máximo de 100 mm relativamente à parede periférica paralela aos perfis da estrutura portante. Na direção oposta, o afastamento deve ser, no máximo, de 1/3 da distância prevista entre pendurais, no caso de

estar prevista a aplicação de um perfil perimetral. Caso contrário, o afastamento máximo é de 150 mm.

### *2. Perfis perimetrais*

A fixação dos perfis perimetrais deve ser executada com um afastamento máximo de 600 mm, devendo a fixação da extremidade do perfil ficar a uma distância inferior a 50 mm da parede periférica. Deve ainda assegurar-se a continuidade dos perfis perimetrais, sem qualquer afastamento entre si ou sobreposição.

Caso não seja possível manter a continuidade do perfil perimetral, este pode ser interrompido, desde que essa interrupção não ultrapasse 1/3 da modulação dos perfis da estrutura portante e não coincida com a localização desses mesmos perfis.

Deve, ainda, ser prevista a colocação de uma banda acústica entre o suporte e o perfil perimetral.

### *3. Estrutura portante*

Os perfis da estrutura portante são aplicados, por encaixe, nas suspensões devendo ser corretamente nivelados. Por norma, a sua montagem inicia-se pelos perfis periféricos, seguindo-se os perfis intermédios, que apenas devem ser aplicados após o correto nivelamento dos primeiros.

Os perfis de extremidade da estrutura portante devem situar-se a uma distância inferior a 100 mm das paredes periféricas.

Deve manter-se a continuidade dos perfis da estrutura portante, através da aplicação de emendas ou de uma suspensão junto às extremidades de cada perfil, devendo, neste caso, garantir-se uma distância máxima de 100 mm entre a suspensão e a respetiva extremidade. Na impossibilidade de manter a continuidade dos perfis da estrutura portante, estes podem ser interrompidos, desde que o afastamento entre si não seja superior a 200 mm. Para além disso, não deve fazer-se coincidir juntas longitudinais entre placas com a zona de interrupção dos perfis

As emendas dos perfis da estrutura portante não devem ficar alinhadas, devendo prever-se a sua localização nas imediações dos acessórios de suspensão. Deve ainda garantir-se um desfasamento mínimo entre emendas de 500 mm.

Os perfis da estrutura portante devem ficar apoiados nos perfis perimetrais e nunca aparafusados a estes. Para além disso, a extremidade dos perfis da estrutura portante devem ficar com um afastamento de 8 a 10 mm em relação às paredes periféricas.

***Aplicação das placas***

A fixação das placas deve ser realizada, sequencialmente, a partir do centro para as extremidades da placa. Recomenda-se, além disso, a utilização de um equipamento para apoio da placa, o qual a deve suportar, preferencialmente, desde o seu centro até às extremidades dos bordos transversais, tal como ilustrado na figura seguinte. Estes procedimentos evitam a formação de tensões provocadas pela deformação da placa.

Recomenda-se que as placas sejam aplicadas perpendicularmente aos perfis da estrutura portante e que as juntas transversais fiquem localizadas sob os perfis da estrutura portante. Caso as placas sejam aplicadas na direção dos perfis da estrutura portante, o afastamento entre perfis deve ser limitado a 300 mm.

No caso de tetos formados por mais do que uma placa, estas devem ser aplicadas, de forma a que as juntas entre placas de cada camada não sejam coincidentes.

A ligação das placas aos perfis metálicos deve ser realizada através de parafusos do tipo PM (placametal) afastados, no máximo, de 200 mm.

A distância do primeiro parafuso em relação à parede periférica varia em função da existência ou não de um perfil perimetral. No caso da existência de um perfil perimetral, o parafuso deve distar, no máximo, 100 mm da parede perimetral, caso contrário, essa distância deve ser de 10 ou 15 mm, se estiver perante uma placa com bordo longitudinal afinado ou quadrado, respetivamente.

#### 4.19.1.2 Transporte, manuseamento e armazenagem

O manuseamento das paletes, quer seja durante a carga, descarga ou no local da obra, deve ser realizado recorrendo a ajuda de empilhadores ou gruas com unhas de descarga na sua máxima abertura.

As placas deverão ser sempre armazenadas num local abrigado, livre de humidade e limpo. Devem também ser colocadas sobre um pavimento horizontal e plano. A obra deverá encontrar-se fechada e totalmente seca. Caso ainda não se verifiquem as condições ideais de humidade, a construção deverá ser ventilada até que seque.

As placas devem ser mantidas envoltas em plástico e colocadas sobre os calços respeitando o seu posicionamento original, determinado pela fábrica, de modo a que a distribuição do peso da palete seja distribuído uniformemente.

Se o local de armazenamento reunir todos os requisitos de acondicionamento é aconselhado empilhar, no máximo, 4 paletes. Quando empilhadas, cada palete terá de ser separada por calços para não danificar as restantes placas.

Quando for impossível o acesso de meios mecânicos, a descarga deverá ser feita manualmente por duas pessoas. Nesta situação, devem transportar-se as placas na vertical e com o recurso aos acessórios destinados para esse fim.

As placas devem ser sempre colocadas na posição deitada e sobre barrotes de madeira. Nunca deverão ficar encostadas a paredes ou qualquer outro tipo de apoio. Deverá também ter-se o cuidado de manter as placas em local seguro, onde não fiquem sujeitas a choques ou outras condições que as possam danificar.

Depois de armazenadas no interior da obra, as placas devem adaptar-se às condições de humidade e temperatura do local, pelo que se recomenda que seja aliviado o plástico que as confina.

As massas de colagem ou barramento, os perfis metálicos e acessórios devem igualmente ser armazenados em local abrigado, limpo e seco.

Os desperdícios das placas devem, no final da obra, ser cortados em pedaços e reencaminhados para reciclagem.

### 4.19.2 Paneis isotérmicos tipo telha lusa

A montagem dos painéis deve obedecer às normas impostas pelo fabricante. Sobre os pormenores de montagem destacam-se os seguintes:

- Primeira fiada junto à caleira, seguido da esquerda para a direita.
- Assegurar uma sobreposição das chapas no sentido longitudinal de aproximadamente 20cm e no sentido transversal sobre o T.
- A perfuração das chapas deve ser executada com berbequim localizando-se na crista do T.
- A fixação das chapas aos perfis de suporte (madres metálicas), deverá ser efetuada por parafuso autoroscante e incluir anilha côncava e ainda anilha estanque em neoprene para vedação do furo.
- A cabeça do parafuso deverá ser rematada com capuchão de plástico.
- Estes elementos de fixação deverão ser suficientemente apertados de modo a assegurar a sua estanquicidade.
- Todos os remates e aberturas a efetuar nas chapas deverão ser executados, utilizando acessórios apropriados a fornecer pelo fabricante e seguir as normas por este indicadas.

## 4.20 BRITAS E ENROCAMENTOS (PARAMENTO DE MONTANTE E JUSANTE)

As britas e 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.

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.

As britas e 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.

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.

## 4.21 ARGAMASSAS E RESPETIVOS COMPONENTES

### 4.21.1 Materiais a empregar

As argamassas serão obtidas com um aglomerante (cimento ou pozolana, gesso, cal), areia, e água, sendo utilizadas na execução de alvenarias, rebocos e acabamentos.

As características dos materiais componentes das argamassas a utilizar nas obras deverão satisfazer o prescrito na NP ENV 206 e especificação LNEC E 373.

O estudo da composição granulométrica dos inertes utilizados deverá ser realizado de acordo com a NP 1379 e deverá ser sujeito à aprovação do Dono da Obra.

### 4.21.2 Controlo de qualidade dos materiais

Deverá ser utilizado cimento portland normal, de fabricação recente, acondicionado na embalagem original do fabricante. Não será permitida a utilização de cimento de escória.

A areia deverá ser de natureza sílico-quartzosa, apresentar grãos inertes e resistentes, limpa e isenta de impurezas e de matéria orgânica. Areias salitradas serão recusadas.

As areias serão classificadas segundo a dimensão das suas partículas, da seguinte forma:

| Areia | Diâmetro mínimo (mm) | Diâmetro máximo (mm) |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Fina | 0,05 | 0,42 |
| Média | 0,43 | 2,00 |
| Grossa | 2,01 | 4,80 |

A água a utilizar na preparação de argamassas deverá ser potável, limpa, pura e estar a temperatura conveniente (5ºC<T< 25ºC). Não será permitida a presença de cloreto de cálcio.

### 4.21.3 Fabrico

O fabrico das argamassas será feito mecanicamente, ao abrigo do sol ou da chuva e na ocasião do seu emprego, não se admitindo a utilização daquelas que tenham começado a fazer presa, por não terem sido aplicadas em tempo devido ou por qualquer outro motivo.

Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico seja manual, desde que a quantidade de argamassa a utilizar diariamente seja pequena, e realizada mediante autorização prévia do Dono da Obra.

A mistura dos materiais deve sempre ser feita sob o controlo da Fiscalização.

A argamassa será traçada com adição de água, por forma a criar consistência, para vazamento, sem que haja segregação de materiais.

Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser transportadas para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes.

### 4.21.4 Composição e dosagens

A composição e dosagens das argamassas a empregar, quando não se encontrarem previamente especificadas, serão aquelas a seguir indicadas, fazendo-se notar que os traços estão expressos em volumes, referindo-se a ligantes e areia.

a) Rebocos
- Exteriores:
  - Cal hidráulica – 1:5
  - Cal ordinária e cimento – 1:1:5
- Interiores:
  - Cal hidráulica – 1:7
  - Cal ordinária e cimento – 1:3:7
- Estuques – cimento – 1:2

b) Assentamento de alvenarias
- De tijolo - Cimento - 1 :6
- De pedra, em paredes, em fundação e elevação – Cimento 1:5
- Refechamento de juntas - Cimento 1:4

c) Assentamento de forro de cantaria, ladrilhos e azulejos

- Forro de cantaria - Cimento 1 :2
- Ladrilho hidráulico - Cimento 1 :8
- Ladrilho cerâmica - Cimento 1:6
- Azulejos
  - Cal hidráulica 1:7
  - Cal ordinária e cimento 1 :2:8

## 4.22 REBOCOS

### 4.22.1 Prescrições gerais

Os rebocos deverão ser executados de acordo com o definido na NP 56.

A parede base deverá estar devidamente preparada para receber o reboco. A superfície a cobrir deverá estar totalmente desembaraçada de partículas mal aderentes ou de quaisquer outros corpos que possam afetar a argamassa do reboco, bem como isentas de pó, gorduras ou fuligem de fogo.

A superfície a cobrir deverá apresentar a rigidez indispensável e estar perfeitamente desempenada para que se não tenha de empregar espessuras de reboco superiores a 2,5 cm.

Imediatamente antes da aplicação do reboco, a parede base deverá ser abundantemente molhada de modo que se encontre totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem que, contudo, apresente qualquer cavidade com água retida.

Quando não tenha sido possível evitar irregularidades no desempeno da parede base, superiores às tolerâncias, deverão todas as depressões ser cheias previamente, com argamassas idênticas à do reboco, colocada por camadas consoante as espessuras que funcionaram como base ao reboco a colocar posteriormente. A espessura de cada camada não deverá exceder 2 cm. Deverá verificar-se um intervalo de tempo de, pelo menos, 2 semanas, entre o enchimento das depressões da parede base e a aplicação do reboco.

Quando nada em contrário tenha sido determinado pela Fiscalização, a tolerância admitida, ou seja, a diferença entre os pontos da superfície mais salientes e os mais reentrantes, não deverá ser superior a 2,5 mm.

### 4.22.2 Operações preliminares

Antes da aplicação do reboco, devem ser realizadas, em regra, as operações seguintes na superfície de assentamento:

- Tapamento dos roços, aberturas e cavidades existentes nos paramentos, com uma argamassa idêntica à do reboco;
- Humidificação por aspersão de água;
- Aferroamento ou decapagem das superfícies muito lisas;
- Limpeza da argamassa saliente das juntas ou da argamassa pouco resistente;
- Recobrimento, com rede metálica inoxidável ou protegida contra a ferrugem, ou rede de fibra, dos elementos de madeira ou metálicos embebidos nas paredes e que fiquem em contacto com o reboco.
- Aplicação eventual, mas sempre que o Dono da Obra o determine, de um salpicado de argamassa fluida com cerca de 600 kg de cimento por metro cúbico de inertes com dimensões entre 2 mm e 6 mm.

A cobertura e o tapamento dos roços, aberturas e cavidades não podem ser realizados sem a vistoria e a autorização do Dono da Obra.

### 4.22.3 Condições de execução

Os rebocos só podem, em regra, ser iniciados depois de realizados os trabalhos seguintes:

- Conclusão de todos os trabalhos de toscos que interessem às superfícies a rebocar;
- Assentamento dos aros e das aduelas.

**Aplicação dos rebocos:**

- As dosagens das argamassas deverão estar de acordo com o revestimento final que irão receber, descrito em projeto, de modo a assegurar a sua permanência e estabilidade;
- A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após o seu fabrico, devendo ser totalmente aplicada antes de iniciar a presa;
- Durante o período em que aguarde aplicação, deverá estar protegida do sol, chuva ou vento;
- Será interdito o aproveitamento de argamassa já endurecida, mesmo com adição de água;
- A argamassa endurecida deverá ser retirada do local de trabalho.

**Métodos de aplicação**

- Salvo determinação em contrário da Fiscalização, sempre que a espessura total do reboco exceda 1,5 cm, deverá ser aplicado em duas camadas – emboço e reboco - intervaladas no mínimo de 24 horas;
- Se, excecionalmente, o estado da superfície de assentamento o exigir, serão aplicadas duas camadas - emboço e reboco - cuja espessura individual não deve, em regra, ser superior a 1,0 cm;
- No caso de não ser previamente fixada pela Fiscalização, a espessura total não deverá exceder 2,5 cm;
- A argamassa deve ser fortemente projetada, sobre a base húmida, apertada à colher e sarrafada, com movimentos de baixo para cima;
- O reboco aplicado em paredes exteriores deverá conter sempre um produto hidrófugo previamente aprovado pela Fiscalização. Quando este for aplicado em mais de uma camada, o produto impermeabilizante só será aplicado à argamassa que constituirá a primeira camada de reboco;
- Caso nada em contrário esteja expresso, a areia da camada superficial não deverá conter grãos de dimensões superiores a 1,5 mm e o seu acabamento será, após desempeno, à talocha, de modo a obter uma superfície fechada, não riscada e de aspeto homogéneo. Este acabamento poderá ser melhor obtido algum tempo após a colocação;
- Todos os remendos ou reparações deverão ser feitos de modo a que se obtenham acabamentos iguais aos circundantes e com linhas ou remates que não representem descontinuidades nas superfícies vistas;
- Caso nada em contrário seja indicado pela Fiscalização, a extensão do remendo ou separação deverá ser tal que as linhas de remate coincidam com arestas, cantos, alhetas ou outras linhas singulares da construção.
- Não são permitidas as interrupções de rebocos em superfícies dos mesmos paramentos.
- Até 1,50 m de altura, os ângulos salientes devem ser, sempre que o Dono da Obra o determine, protegidos com cantoneiras de madeira ou metálicas;

**Cura dos rebocos**

- Os rebocos devem ser mantidos húmidos durante pelo menos cinco dias, e ser protegidos das correntes de ar e das grandes exposições ao sol; neste caso, o reboco deve ser regado com a frequência necessária para evitar que a rápida secagem provoque o seu fendilhamento;

- Para o efeito da alínea anterior, o Empreiteiro deve dispor do material de rega e de aspersão necessário, assim como das ligações de água nos locais que forem considerados mais importantes pelo Dono da Obra;
- Só a Fiscalização poderá dispensar o cumprimento destas determinações.

## 4.23 BETONILHAS

### 4.23.1 Base de assentamento

Quando a base de assentamento for um elemento de betão e a betonilha se destinar a constituir uma camada de desgaste, deve ser assente sempre que possível, antes que esse elemento de betão tenha feito presa.

Quando a base de assentamento já tenha feito presa ou não garanta uma perfeita ligação, deve ser previamente picada, limpa e bem molhada.

Qualquer aditivo ou produto destinado a melhorar a ligação, carecerá da aprovação da fiscalização.

As betonilhas destinadas a dar inclinações para o efeito de escoamento ou quando haja necessidade de vencer desníveis acentuados, serão executadas sobre enchimentos próprios, objeto de especificação adequada.

As betonilhas destinadas a constituir uma camada de enchimento e regularização, sendo elemento de transição para um acabamento final, normalmente não constituindo camadas superiores a 4 cm, assentarão sobre superfícies rugosas, limpas e bem molhadas, de modo a assegurar uma boa ligação e terão o acabamento final que melhor assegure um bom assentamento do material definido como acabamento.

### 4.23.2 Execução - Generalidades

Previamente à execução das betonilhas serão realizadas mestras em número suficiente que garantam um bom nivelamento e desempeno da superfície.

A argamassa deverá ser aplicada tão depressa quanto possível, após o seu fabrico, devendo ser aplicada antes de iniciar a presa.

Durante o período em que se aguarde a aplicação, deverá estar protegida do sol, chuva ou vento.

Será interdito o aproveitamento de argamassa já endurecida, não podendo ser permitida a adição de água para tornar a conferir trabalhidade.

A argamassa endurecida será retirada do local de trabalho.

Considera-se que a argamassa esta endurecida, quando apresentar quebra de trabalhidade ou tiver sido amassada há mais de uma hora no Verão e duas nas restantes estações.

A alteração deste período de tempo está sujeito à aprovação da fiscalização.

### 4.23.3 Execução do Trabalho

Não será permitido executar betonilhas com mais de 4 cm de espessura em cada camada, seja qual for a espessura de enchimento a executar para o cumprimento das cotas do projeto.

Cada camada será aplicada antes da precedente ter terminado a presa e deverá ser fortemente apertada e comprida.

Haverá o cuidado de manter as betonilhas húmidas nos primeiros dez dias subsequentes à sua execução.

O acabamento das superfícies deverá resultar de acordo com fim que se pretende.

Em qualquer caso, porém, ficará devidamente desempenada e de aspeto uniforme, com uma tolerância de 3 mm de flecha, observada sobre um mesmo ponto com uma régua de 2 cm de comprimento colocada em diversas direções.

Serão intercaladas armaduras sempre que indicado em projeto.

## 4.24 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES

### 4.24.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais

#### 4.24.1.1 Base de assentamento

As superfícies em que assentam os mosaicos cerâmicos devem estar bem desempenadas à talocha e niveladas de modo a evitar camadas adicionais de argamassa, de enchimento e regularização, limpas de gorduras, materiais desagregáveis ou partículas soltas.

Quando a base de assentamento já tiver feito presa, antes do assentamento dos mosaicos, deve esta superfície ser fortemente humedecida.

#### 4.24.1.2 Assentamento

Antes de se iniciar o assentamento dos mosaicos, a sua disposição deve ser previamente combinada com a fiscalização ou o dono da obra.

Recusar-se-ão todas as peças que apresentarem falhas, fissuras, cantos ou arestas quebradas, empenamentos ou defeitos de fabrico. O tardoz do mosaico deve ser limpo de gorduras, materiais desagregáveis ou partículas soltas.

Antes do assentamento, os mosaicos devem ser passadas por água limpa, mas não devem ser assentes demasiado humedecidas.

O assentamento será efetuado por intermédio de uma pasta de cimento de reduzida espessura.

Para evitar a perda de aderência do endurecimento da pasta de cimento, deve esta ser colocada em pequenas áreas e com uma espessura ligeiramente superior às necessidades.

Este procedimento permitirá que os mosaicos sejam assentes praticamente ao mesmo tempo da pasta de cimento, e que, batidos ligeiramente estes, no sentido dos alinhar e nivelar, não só as bolsas de ar intercaladas entre o seu tardoz e a pasta de cimento se soltam, como também, a pasta ressuma de modo a garantir uma boa ligação.

O excesso da pasta de cimento que refluir das juntas deve imediatamente ser retirada com um pano húmido evitando-se assim o aparecimento de manchas.

Os mosaicos serão colocadas de modo a garantir o desempeno da superfície final, a sua uniformidade, o alinhamento, paralelismo, e perpendicularidade das juntas.

Todos os remates serão objeto de especial cuidado, e as peças que precisem de ser cortadas sê-lo-ão por meios mecânicos, ficando com as arestas vivas e ajustando-se perfeitamente ao elemento que rematam.

#### 4.24.1.3 Operações finais

Os pavimentos devem ser regados nos três dias subsequentes ao seu assentamento, particularmente os expostos à ação solar.

Após a pasta de assentamento ter feito presa completamente, deve ser retirado com a lavagem abundante de água limpa e sabão.

O pavimento deverá ser protegido das operações que se seguirão na zona onde está assente, de forma a evitar a sua deterioração.

### 4.24.2 Pinturas interiores e exteriores

#### 4.24.2.1 Trabalhos preliminares

As pinturas devem, em regra, ser iniciadas pelo menos quinze dias após a conclusão das respetivas superfícies de assentamento.

As superfícies de assentamento devem estar limpas de resíduos de argamassas, poeiras e outras impurezas.

As marcações serão referenciadas, de forma rigorosa, na superfície de assentamento, e as linhas de nível marcadas em todas as paredes e pilares a 1,0 m acima do limpo dos pavimentos.

Todos os vãos serão rigorosamente definidos nas paredes, antes do início dos revestimentos.

#### 4.24.2.2 Condições comuns a todas as pinturas

Antes de iniciar a execução das pinturas, o Empreiteiro deve proceder à verificação do estado das superfícies a pintar e propor ao Dono da Obra a solução de qualquer problema que, eventualmente, dificulte a obtenção de uma boa qualidade na sua execução (humidade, alcalinidade ou qualquer outra particularidade).

O Empreiteiro tomará as precauções necessárias para assegurar a proteção das superfícies que possam ser atacadas, manchadas ou alteradas pelas pinturas, devendo submeter à aprovação do Dono da Obra, no período de preparação da execução dos trabalhos, as medidas que pretende adotar para atingir esse objetivo.

As pinturas, assim como todos os produtos dos trabalhos preparatórios, devem satisfazer às condições de exposição das superfícies onde serão aplicadas, a saber:

- as exteriores, expostas às intempéries;
- as interiores, expostas a atmosferas agressivas;
- as interiores, submetidas a choques e fortes desgastes;
- as interiores, sujeitas a utilização corrente.

#### 4.24.2.3 Condições de execução

Em regra, as pinturas só podem ser executadas nas condições seguintes:

- as bases de aplicação devem ser cuidadosamente limpas de poeiras, substâncias gordurosas, manchas e de todos os resíduos da realização dos trabalhos anteriores;
- o teor de humidade e o acabamento das bases e as condições de temperatura e higrométricas do meio ambiente devem satisfazer as prescrições da base de aplicação - fissuras, cavidades, irregularidades e outras - devem ser reparadas quer com o mesmo material de revestimento quer com produtos de isolamento e de barramento adequados às pinturas a aplicar; o Empreiteiro, antes do início destes

trabalhos, deve, obrigatoriamente, submeter à aprovação do Dono de Obra as soluções que pretende executar;

- as superfícies metálicas a pintar devem ser convenientemente tratadas de modo que fiquem completamente livres de ferrugem e de outros resíduos ou impurezas;
- o Empreiteiro deve preparar, de acordo com as indicações do Dono de Obra, as amostras das pinturas necessárias para fixação das tonalidades definitivas das superfícies aparentes;
- a aplicação de tintas por pulverização só poderá ser realizada mediante aprovação do Dono de Obra.

Acabamento da superfície aparente:

- as tonalidades devem ficar conformes com as aprovadas pelo Dono de Obra ou constantes do Projeto ou deste Caderno de Encargos;
- as superfícies pintadas devem apresentar uma coloração uniforme e regular;
- a correção das deficiências das superfícies pintadas - bolhas, manchas, fissuras e outras - só será iniciada depois do Empreiteiro ter apresentado à aprovação do Dono de Obra as medidas necessárias à sua eliminação.

Modo de aplicação e esquema de pintura: deverão ser seguidas em absoluto as indicações do fabricante, sem prejuízo do exposto nas alíneas seguintes.

## 4.25 SERRALHARIAS

### 4.25.1 Regulamentação e projeto

As serralharias e estruturas metálicas devem obedecer às condições expressas no "Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios".

O Empreiteiro elaborará o projeto de fabrico de todas as serralharias, de acordo com as indicações do mapa de vãos e restantes desenhos de projeto, para aprovação pelo Dono da Obra, o qual constará das peças seguintes:

- Mapa de todos os vãos e de outros elementos de construção (escadas, guardas, etc.) com indicação das suas medidas em milímetros;
- Desenhos de conjunto de cada vão ou de grupos de vãos iguais, que definam exatamente as diferentes peças que o constituem, as ligações e os processos de fixação entre estas peças e as características e propriedades dos metais em que são fabricadas;
- Desenhos de pormenor das diferentes peças de cada vão ou de grupos de vãos iguais, que precisem a sua forma, acabamento, dimensões e as características e

dimensões dos elementos utilizados na sua fixação (cordões de soldadura, cravações, furações, rebites, etc.).

- Desenhos de pormenor da fixação das serralharias às partes da obra (alvenaria, betões, madeiras, etc.) em que assentam.
- Desenhos de implantação das serralharias, com todas as medidas e indicações necessárias para a perfeita definição dos seus apoios ou fixações, forma e dimensões das aberturas ou das peças embebidas no betão ou nas alvenarias, níveis de apoio e outras.

O Empreiteiro deve proceder ao levantamento, na obra, de todas as medidas necessárias ao fabrico das serralharias.

Quanto às exigências do fabrico não permitirem aguardar o levantamento em obra daquelas medidas, o Empreiteiro deve assegurar que a conceção e o fabrico das serralharias permitam a sua perfeita adaptação às tolerâncias admitidas para a execução das diferentes partes da obra em que assentam.

O Empreiteiro deve fabricar, sempre que a Fiscalização o determinar, um protótipo de cada serralharia, para apreciação das suas características e verificação do seu comportamento.

Este protótipo, quando aprovado pelo Dono da Obra, servirá de padrão para receção das outras serralharias e poderá ser aplicado na obra, na fase final dos assentamentos das serralharias.

O Empreiteiro deve elaborar o estudo de assentamento das serralharias no período de preparação da execução da obra, de modo a que todas as aberturas a realizar no betão ou nas alvenarias fiquem definidas antes do início da sua execução.

### 4.25.2 Assentamento de serralharias

O transporte e o manuseamento das serralharias devem ser realizados com cuidado, de modo a evitar a deformação das peças e a danificação das pinturas. Em qualquer caso, a retificação destas deformações ou das pinturas deve ser sempre realizada antes do assentamento das serralharias.

As serralharias devem ser assentes nas alvenarias e betões com parafusos, salvo indicação contrária das condições de execução de cada trabalho.

Quando as superfícies aparentes das serralharias não são pintadas, os parafusos de fixação devem ser embebidos nas peças, de modo a que não fiquem quaisquer marcas visíveis deste trabalho.

Os aros e guarnições metálicos serão, em regra, assentes antes da execução dos rebocos. Por isso, devem ser previamente pintados ou metalizados, de forma a que a sua superfície

aparente em contacto com as alvenarias fique protegida contra a ação das humidades e das argamassas.

Quando os aros não puderem ser assentes antes da execução dos rebocos, o Empreiteiro deve, obrigatoriamente, fornecer os gabaris e as cérceas para a moldação definitiva dos vãos e para a definição das aberturas necessárias à fixação das serralharias. É interdita, salvo autorização expressa do Dono da Obra para cada caso, a demolição ou enchimento de alvenarias e rebocos para assentamento das serralharias.

No assentamento das serralharias devem ser respeitadas as tolerâncias seguintes:

- Verticalidade das ombreiras: 2 mm/m
- Horizontalidade das vergas: 2 mm/m
- Desvio, na horizontal, do eixo em relação às cotas dos desenhos: 5 mm

Depois do assentamento, as serralharias devem ser convenientemente protegidas, pelo menos nas zonas de intensa circulação, contra choques ou outros danos que prejudiquem a sua qualidade ou acabamento.

### 4.25.3 Proteção das serralharias

As serralharias, antes do seu assentamento, devem ser sujeitas a um tratamento das superfícies aparentes que assegure a sua proteção contra a corrosão.

### 4.25.4 Vedação metálica e portões

A vedação e o respetivo portão serão executados de acordo com as indicações do Projeto e as especificações do fabricante, sendo os prumos fundados em maciços de betão armado com as dimensões indicadas no projeto ou chumbados em betão de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

## 4.26 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES

### 4.26.1 Traçado das condutas e coletores

O traçado das condutas e coletores é definido nos desenhos do projeto. Essa definição poderá ter ajustamentos, por eventuais condicionamentos locais, sem prejuízo das boas regras de instalação de tubagens de água e de esgoto. Em caso de tais ajustamentos, os mesmos terão que ser submetidos à aprovação da Fiscalização.

### 4.26.2 Assentamento da tubagem

De acordo com o definido nas peças de projeto, a instalação de água será assente com a tubagem embebida, colocada em roço. A tubagem deverá ficar convenientemente guiada e desligada da alvenaria envolvente por interposição de material não aderente.

A instalação de esgoto será instalada inferiormente ao pavimento, em valas com o rasto perfeitamente regularizado e estável. A parte superior da tubagem, instalada de acordo com as cotas do projeto, será protegida por um cobrimento de betão. Seguidamente, serão recolocadas as camadas inferiores do pavimento e feita a betonagem deste.

Em todas as tubagens, cuja instalação não seja aparente, os resultados dos ensaios de estanquidade deverão ser dados como aprovados antes das condutas ou coletores serem ocultados.

### 4.26.3 Tipos dos tubos

De acordo com o definido nas peças de projeto.

### 4.26.4 Acessórios das redes de esgotos

Os acessórios para os ramais interiores de drenagem de águas residuais são discriminados no projeto e constam essencialmente na caixa de pavimento.

### 4.26.5 Ensaios de estanquidade

As condutas de transporte de água serão submetidas ao ensaio de estanquidade com pressão dupla da pressão normal de serviço e nas condições no Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto.

Os ensaios poderão ser realizados por troços de modo a acompanhar o melhor desenvolvimento dos trabalhos.

Os coletores dos esgotos serão ensaiados nos termos definidos no mesmo Decreto regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto.

## 4.27 PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS E ZONAS DE PARQUEAMENTO

### 4.27.1 ABGE em camada de base

#### 4.27.1.1 Condições de execução

**<u>Preparação da superfície subjacente</u>**

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 de fundação do pavimento.

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

**1 - Estudo laboratorial**

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;

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).

Os requisitos gerais e de amostragem necessários à determinação da baridade e do teor de água estão definidos na EN 13286-1.

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.

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**

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.

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

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

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

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<br>Tolerância sobre a fórmula da mistura |
|---|---|---|
| 40 | % | -2 |
| 31,5 | % | ±3 |
| 16 | % | ± 8 |
| 8 | % | ± 8 |
| 4 | % | ± 8 |
| 2 | % | ±7 |

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

**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.

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**

O transporte deve ser realizado por camiões basculantes.

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**

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.

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 compactação da camada deve ser efetuada por cilindro vibrador, seguida da compactação com cilindros de pneus.

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.

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 < 90 % da espessura de projeto | Média ≥ 95 % espessura de projeto | Não aplicável |
| | | 85 % ≤ Média < 95 % espessura de projeto e não existe retenção de água | Compensar na camada seguinte |
| | | 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 |

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.

#### 4.27.1.2 Controlo de qualidade para a camada de sub-base

O controlo de qualidade da construção efetuada será levado a efeito durante o processo construtivo e verificado após o seu acabamento.

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.

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 |
|---|---|---|
| *G*, Granulometria | 1 | Por dia de trabalho (*) |
| *FI*, Índice de achatamento | 1 | Por dia de trabalho (*) |
| *C*, Percentagem partículas esmagadas e partidas | 1 | Por dia de trabalho(*) |
| *SE*, Equivalente de areia | 1 | Por dia de trabalho(*) |
| *MB*, Azul de metileno | 1 | Por dia de trabalho(*) |
| *LA*, Los Angeles | 1 | por cada 500 $m^2$ (*) |
| $M_{DE}$, micro-Deval | 1 | por cada 500 $m^2$ (*) |
| $\rho_{ssd}$, $WA_{24}$, Massa volúmica e absorção de água | 1 | por cada 500 $m^2$ (*) |
| PROCTOR | 1 | por cada 250 $m^2$ (*) |
| ω, Teor de água e<br>$\rho_d$, baridade *in situ* (gamadensímetro) | 3 | em cada 12,5 m(**) |
| Régua (3 m) | 1 | de 25 em 25 metros (longitudinal e transversal) |
| (*) A executar durante a aplicação em obra, sendo que durante a execução do armazenamento serão realizados ensaios por cada 150 $m^3$.<br>(**) 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. | | |

### 4.27.1.3 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 Ensaios | Período ou quantidade correspondente |
|---|---|---|
| *G*, Granulometria | 1 | Por dia de trabalho (*) |
| *FI*, Índice de achatamento | 1 | Por dia de trabalho (*) |
| *C*, Percentagem partículas esmagadas e partidas | 1 | por cada 500m$^2$(*) |
| *SE*, Equivalente de areia | 1 | Por dia de trabalho (*) |
| *MB*, Azul de metileno | 1 | Por dia de trabalho (*) |
| *LA*, Los Angeles | 1 | por cada 500 m$^2$ (*) |
| $M_{DE}$, micro-Deval | 1 | por cada 500 m$^2$ (*) |
| $\rho_{ssd}$, $WA_{24}$, Massa volúmica e absorção de água | 1 | por cada 500 m$^2$ (*) |
| PROCTOR | 1 | por cada 250 m$^2$ (*) |
| ω, Teor de água e<br>$\rho_d$, baridade *in situ* (gamadensímetro) | 3 | em cada 12,5 m(**) |
| Régua (3 m) | 1 | de 25 em 25 metros (longitudinal e transversal) |

(*) A executar durante a aplicação em obra, sendo que durante a execução do armazenamento serão realizados ensaios por cada 150 m$^3$.

(**) 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.

### 4.27.2 Rega de impregnação

#### 4.27.2.1 Condições de execução

Previamente à aplicação do aglutinante a superfície deve ser humidificada de modo a facilitar a penetração do aglutinante na camada.

O Empreiteiro deve fornecer equipamento para aquecimento e aplicação do material betuminoso.

O camião de rega deve encontrar-se preparado, equipado, mantido e operado por forma a que o betume possa ser uniformemente aplicado à temperatura correta e em faixas de largura variável até 5 m, a taxas facilmente controláveis, variáveis entre 2 e 75 N/m$^2$, a pressão

uniforme e com uma tolerância de variação em relação a qualquer taxa especificada de 0,75 N/m$^2$.

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 do betume. Estará ainda equipado com uma bomba auto-propulsionada para o betume e barras de espalhamento ajustáveis vertical e horizontalmente.

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.

O material betuminoso deve ser aplicado uniformemente e sob pressão, a uma taxa de betume residual nunca inferior a 1 kg/m$^2$ no caso da rega de impregnação e a 0,350kg/m$^2$ no caso da rega de colagem.

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.

#### 4.27.2.2 Controlo de qualidade

O controle 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.

### 4.27.3 Camada de desgaste em AC14Surf35/50 (BB)

#### 4.27.3.1 Processo construtivo

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.

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.

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.

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 adotado, cabendo ao Adjudicatário apresentar os ensaios comprovativos da precisão com que tal transposição foi realizada.

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.

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.

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.

Só será permitida uma alteração da transposição se devidamente justificada, com base num conjunto significativo de ensaios de controlo laboratorial.

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.

#### 4.27.3.2 Execução de trechos experimentais

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 aspeto visual da mistura que deverá ser aceite pela fiscalização em conjunto com os projetistas;
- 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.

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.

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.

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.

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.

Após efetuadas as devidas correções será realizado novo trecho experimental.

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

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

#### 4.27.3.3 Armazenamento do ligante

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.

Disporão um sistema de aquecimento que não provoque a queima do ligante betuminoso.

Como na presente obra serão utilizados mais do que um tipo de ligante betuminoso, cada um disporá de cisterna própria, devidamente identificada para evitar misturas prejudiciais.

Quando o ligante for um betume modificado a cisterna terá de estar equipada com um sistema de agitação adequado que garanta a homogeneidade.

O aquecimento e circulação será efetuado por tubagens isoladas e válvulas de controle e segurança.

O fluxo do ligante betuminoso será assegurado por dispositivo próprio com o respetivo medidor de caudais.

O operador deverá ter a possibilidade de verificar na cabine de controlo a temperatura.

#### 4.27.3.4 Armazenamento de misturas betuminosas

O armazenamento das misturas betuminosas será efetuado de forma a limitar o mais possível a segregação.

O armazenamento será efetuado em silos com isolamento térmico.

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.

Nestes silos é desejável que seja impedida a circulação de ar. No sistema de transporte contínuo deverá existir um dispositivo anti-segregação.

#### 4.27.3.5 Transporte - Equipamento

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.

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.

#### 4.27.3.6 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.

#### 4.27.3.7 Espalhamento - Equipamento

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

As pavimentadoras serão compostas por:

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

O motor terá potência suficiente para garantir o bom funcionamento de todos os órgãos da máquina.

O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregação e respeitando os alinhamentos, inclinações transversais e espessuras projetadas e corrigir pequenas irregularidades.

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.

A ligação entre o trator e a mesa que apoia sobre o material a colocar, é feita por duas longarinas articuladas.

A altura das articulações das longarinas, de comando individual, poder-se-á fazer manualmente ou através de um sistema de nivelamento automático.

A fixação das longarinas deverá permitir a regulação do ângulo de incidência, isto é, possibilitar a modificação das espessuras de material a colocar.

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 respetivos senfins.

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.

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 (“tampers”) e/ou vibração para adaptação às condições de espalhamento mais adequadas ao tipo de mistura.

As mesas deverão estar munidas de cofragens laterais para garantir um bom acabamento e uma adequada compactação dos bordos da camada.

Terão obrigatoriamente um sistema automático de nivelamento progressivo, para perfis longitudinais e/ou transversais, constituído por sensores e por pêndulo.

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.

Quando haja necessidade de efetuar 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.

Não serão autorizadas mesas trabalhando em paralelo, sempre que as mesmas apresentem mobilidades diferentes.

#### 4.27.3.8 Particularidades do processo de espalhamento

O espalhamento não deve ser precedido da aplicação manual de misturas betuminosas, correntemente designado por ensaibramento.

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

O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e com a temperatura ambiente nunca inferior a 10 ºC.

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

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.

O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização de um sistema manual de nivelamento com espessura constante.

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.

#### 4.27.3.9 Compactação - Equipamento

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

i. Rolo de rasto liso;

ii. Pneus;

iii. Combinados;

iv. Os cilindros disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com "saias de proteção”, tendo por objetivo a manutenção de um ambiente quente sob o cilindro, evitando ou reduzindo as variações térmicas.

### 4.27.3.10 Particularidades do processo de compactação

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 efetuadas 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;

O cilindramento deve ser efetuado 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.

Quando os valores da baridade do dia variarem +/- 0,05 t/m3 em relação à baridade do estudo de composição este terá que ser respeitado, caso contrário deverá ser efetuada uma reavaliação da validade do estudo de formulação em vigor;

A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com perfis longitudinal e transversal corretos e livres de depressões, alteamentos e vincos;

O trem de compactação será definido no trecho experimental;

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

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

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;

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

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

Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser preferencialmente realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro;

Deverá ser dada especial atenção à compactação das juntas;

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.

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.

#### 4.27.3.11 Juntas de trabalho

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.

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.

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..

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.

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.

#### 4.27.3.12 Equipamentos

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.

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.

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 respetivo “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.

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.

#### 4.27.3.13 Controlo de qualidade

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

- Granulometria (NP EN 933-1) – 1 ensaio por cada 500 $m^3$;
- Azul de metileno (NP EN 933-9) – 2 por semana de trabalho;
- Índice de achatamento (NP EN 933-3) – 2 por semana de trabalho;
- Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos (NP EN 933-5) – 2 por semana do trabalho;
- Coeficiente Los Angeles (NP EN 1097-2 secção 5) – 2 por semana de trabalho;
- Coeficiente micro-Deval (NP EN 1097-1) – 2 por semana de trabalho;

- Massa volúmica das partículas e absorção de água (NP EN 1097-6) – 2 por semana de trabalho;
- Baridade e teor em água (NP EN 1097-3) – 2 por semana de trabalho;
- Características Marshall (EN 12697-34) – 1 ensaio por cada 500 $m^3$;
- Porosidade (EN 12697-8) - 1 ensaio por cada 500 $m^3$;
- Índice de Resistência Conservada (MIL-STD 620) – 2x4 por semana de trabalho;
- Percentagem de ligante - 1 ensaio por cada 500 $m^3$;
- Baridade máxima teórica - 1 ensaio por cada 500 $m^3$;
- Baridade da mistura compactada (tarolo) – 3 por cada 500 $m^3$.

### 4.27.4 Controlo de qualidade dos materiais de pavimentação

O controlo de qualidade dos trabalhos é da responsabilidade do Empreiteiro que deverá apresentar para aprovação, juntamente com o programa de trabalhos, um plano de garantia e controlo de qualidade, bem como o nome do responsável pela sua implementação. Este plano deverá contemplar, no mínimo, o tipo e frequência de ensaios que se descriminaram nos itens relativos a cada uma dos materiais definidos para a pavimentação.

O Dono da Obra ou quem o represente com competência de Fiscalização, disporá de meios humanos e materiais que possibilitem um controlo por amostragem dos ensaios realizados.

Este controlo realizado pelo Dono da Obra não isenta o Empreiteiro de responsabilidade de deficiências e anomalias de construção que lhe sejam imputáveis.

Todos os materiais a empregar devem obedecer a:

i. Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;

ii. Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis.

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

Equipamento laboratorial para realização de ensaios:

i. Previamente à sua instalação, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização um projeto esquemático do laboratório, acompanhado de uma

relação dos meios humanos e de equipamento (incluindo viaturas) que pretende afetar em exclusivo à obra.

ii. Não poderá ser iniciado qualquer tipo de trabalho, excetuando os de sinalização, sem que esteja assegurada pelo Empreiteiro a disponibilidade, em obra, do equipamento laboratorial e do pessoal devidamente habilitado, necessários para efetuar o seu "controlo de qualidade" permanente.

iii. Este equipamento poderá ser também utilizado pela Fiscalização, sempre que esta o desejar.

iv. O Adjudicatário deverá dispor na obra de equipamento suficiente para a realização dos ensaios que se descriminaram nos itens relativos a cada um dos materiais preconizados para a pavimentação.

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

No início de cada semana serão entregues à Fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior. Os boletins de ensaio a utilizar respeitarão a forma em uso pelo Dono da Obra. Os ensaios serão sempre referenciados aos perfis transversais do projeto, normalmente de 25 em 25 metros.

### 4.27.5 Controlo de qualidade dos materiais de pavimentação

O controlo de qualidade dos trabalhos é da responsabilidade do Empreiteiro que deverá apresentar para aprovação, juntamente com o programa de trabalhos, um plano de garantia e controlo de qualidade, bem como o nome do responsável pela sua implementação. Este plano deverá contemplar, no mínimo, o tipo e frequência de ensaios que se descriminaram nos itens relativos a cada uma dos materiais definidos para a pavimentação.

O Dono da Obra ou quem o represente com competência de Fiscalização, disporá de meios humanos e materiais que possibilitem um controlo por amostragem dos ensaios realizados.

Este controlo realizado pelo Dono da Obra não isenta o Empreiteiro de responsabilidade de deficiências e anomalias de construção que lhe sejam imputáveis.

Todos os materiais a empregar devem obedecer a:

iii. Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;

iv. Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis.

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

Equipamento laboratorial para realização de ensaios:

v. Previamente à sua instalação, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização um projeto esquemático do laboratório, acompanhado de uma relação dos meios humanos e de equipamento (incluindo viaturas) que pretende afetar em exclusivo à obra.

vi. Não poderá ser iniciado qualquer tipo de trabalho, excetuando os de sinalização, sem que esteja assegurada pelo Empreiteiro a disponibilidade, em obra, do equipamento laboratorial e do pessoal devidamente habilitado, necessários para efetuar o seu "controlo de qualidade" permanente.

vii. Este equipamento poderá ser também utilizado pela Fiscalização, sempre que esta o desejar.

viii. O Adjudicatário deverá dispor na obra de equipamento suficiente para a realização dos ensaios que se descriminaram nos itens relativos a cada um dos materiais preconizados para a pavimentação.

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

No início de cada semana serão entregues à Fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior. Os boletins de ensaio a utilizar respeitarão a forma em uso pelo Dono da Obra. Os ensaios serão sempre referenciados aos perfis transversais do projeto, normalmente de 25 em 25 metros.

### 4.27.6 VALETAS

A implantação, as dimensões e as inclinações das valetas, serão as constantes dos desenhos do projeto.

Deverão ser removidos todos os elementos existentes através de meios mecânicos e transportados para vazadouro.

A regularização das caleiras, independentemente da sua fundação, deverá ser realizada através de uma camada com 5 cm de betão de regularização.

Deverá ser realizado o preenchimento das faces laterais com betão simples.

As caleiras deverão ser pré-fabricadas e ligadas todas as suas juntas.

O modo de execução dos trabalhos deverá ser submetido a apreciação à Fiscalização.

## 4.28 REABILITAÇÃO DA CONDUTA DE AREJAMENTO DA TOMADA DE ÁGUA

A execução da solução de reabilitação da conduta de arejamento reavaliada será executada de acordo com as especificações dos fabricantes.

Esta solução reavaliada terá de ser apresentado pelo Empreiteiro à fiscalização para aprovação.

# 5 EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

## 5.1 TRATAMENTO ANTI-CORROSIVO

Os equipamentos intervencionados ou os novos equipamentos a fornecer deverão apresentar um esquema de proteção anti corrosiva de acordo com o especificado a seguir.

Os conjuntos fornecidos de fábrica tais como motores, transformadores, válvulas e instrumentação receberão a pintura de fábrica que seja standard do respectivo equipamento

**a) Superfícies em contacto com a água ou sujeitas a condensações:**

- Decapagem a jato de abrasivo do grau “Sa 3”, de acordo com a norma sueca SIS 055900 de 1967 ou ISO 8501-1;
- Limpeza e desengorduramento;
- Duas demãos de primário epoxídico rico em pó de zinco; espessura mínima de 2 x 50 µm;
- Limpeza e desengorduramento;
- Uma demão de tinta com base em resinas epoxy; espessura mínima de 1 x 400 µm;

**b) Superfícies expostas ao ar ambiente no interior dos edifícios:**

- Decapagem a jato de abrasivo do grau “Sa 2 ½”, de acordo com a norma sueca SIS 055900 ou ISO 8501-1;
- Limpeza e desengorduramento;
- Uma demão de primário universal isento de chumbo e cromatos; espessura mínima de 50 µm;
- Limpeza e desengorduramento;
- Duas demãos de tinta de acabamento vinil-acrílica; espessura mínima de 2 x 60 µm;

**c) Superfícies expostas ao ar ambiente no exterior dos edifícios:**

- Decapagem a jato de abrasivo do grau “Sa 2 ½”, de acordo com a norma sueca SIS 055900 ou ISO 8501-1;
- Limpeza e desengorduramento;
- Uma demão de primário epoxídico rico em pó de zinco; espessura mínima de 50 µm;
- Limpeza e desengorduramento;
- Duas demãos de tinta de poliuretano; espessura mínima de 2 x 60 µm;

**d) Superfícies zincadas (chapas galvanizadas, estruturas metálicas etc.):**

- Foscagem;
- Limpeza e desengorduramento;
- Duas demãos de tinta de acabamento vinil-acrílica; espessura mínima de 2 x 60 µm;

**e) Superfícies em contacto com o óleo (nomeadamente postos de manobra e servomotores, etc.):**

- Decapagem a jato de abrasivo do grau "Sa 2 ½", de acordo com a norma sueca SIS 055900 ou ISO 8501-1;
- Limpeza e desengorduramento;
- Duas demãos de tinta epoxídica com boa resistência a óleos; espessura mínima de 2 x 60 µm;

**f) Superfícies das tubagens de óleo de aço carbono:**

**Superfície exterior:**

- Decapagem a jacto de abrasivo do grau "Sa 2 ½", de acordo com a norma Sueca SIS 055900 ou ISO 8501-1;
- Limpeza e desengorduramento;
- Uma demão de primário epoxídico rico em pó de zinco; espessura mínima de 50 µm;
- Limpeza e desengorduramento;
- Duas demãos de tinta epoxídica com boa resistência a óleos; espessura mínima de 2 x 60 µm;

**Superfície interior:**

- Decapagem química;
- Neutralização;
- Banho de óleo e tamponamento;

**g) Superfícies a embeber no betão:**

- Escovagem;
- Limpeza e desengorduramento;
- Uma demão de leite de cal;
- Este tratamento será aplicado em fábrica para proteção temporária;

- Nas peças com superfícies parcialmente embebidas no betão, o esquema de pintura da superfície exposta prolongar-se-á cerca de 100 mm para o interior do betão;
- Nas blindagens este esquema será aplicado na superfície exterior e o esquema a) na superfície interior;

**h) Superfícies maquinadas**:

- desengorduramento;
- Uma demão de verniz antiferrugem ou massa consistente, de fácil remoção aquando da montagem.

Cada esquema de pintura deverá ser formado por produtos do mesmo fabricante.

Deverão ser respeitados rigorosamente as instruções do fabricante para o armazenamento, preparação, pot life e aplicação.

As superfícies eventualmente danificadas durante o transporte e a montagem serão retocadas ou refeitas de modo a adquirirem o estado de proteção inicial. O aspeto final da pintura deverá ser uniforme em brilho e cor.

## 5.2 MEDIDOR DE POSIÇÃO DAS COMPORTAS

Em todas as comportas de segmento em que será necessário medir a sua abertura serão instalados medidores com as seguintes características:

- Conversor angular tipo Rittmeyer modelo RIPOS ref. MGRH 1,0;
  - Princípio de medida : óptico;
  - Mecanismo : rotativo;
  - Gama de medida : 0 ... 4096 rotações;
  - Alimentação : 19,2 ... 60,0 Vcc;
  - Saída analógica : 4-20 mA;
  - Watch-Dog : 1 x relé sistema Ok;
  - Precisão : 0,088º;
  - Resolução : 0,044º;
  - Programação : via Hart;
  - Índice de proteção : IP67;
  - Material da caixa : liga leve anti-corrosivo;
  - Temperatura de serviço : -25ºC a 60ºC;

- Conjunto de acessórios de fixação e ligação;
- Suporte em aço inox para conversor angular;
- Roda dentada c=300 mm para corrente inox 12mm;
- Corrente inox Rittmeyer 2 x 12mm (m);
- Suporte de polia guia para sistema posição/nível para medida de posição/nível;
- Polia guia para corrente inox 12mm,
- Contrapeso para sistema posição/nível para medida de posição/nível;
  - Peso : 3 kg;
  - Diâmetro : 40 mm;

Modelo de referência Rittmeyer RIPOS e acessórios.

Para aplicação nas comportas do Descarregador de Cheias e na Comporta de regulação da rega.

## 5.3 DESCARREGADOR DE CHEIAS

### 5.3.1 Reabilitação das comportas

As quatro comportas sofrerão uma reabilitação consistindo na substituição de estanquidades, parafusos, chapas de aperto e repintura.

A pintura seguirá o esquema indicado 5.1 a).

As estanquidades serão em borracha Shore A 65 ± 5, com perfil igual ao atualmente aplicado.

Cada comporta será equipada com um medidor de posição do tipo indicado em 5.2.

### 5.3.2 Motorização

Como indicado na Memória descritiva cada comporta receberá uma motorização complementar da atualmente existente por boiadores.

Essa motorização, em cada comporta consistirá nos elementos que se indicam a seguir:

a) Motor elétrico:

- Assíncrono, trifásico,400/231 V, 50 Hz;
- Velocidade nominal:  990 rpm;
- Potência estimada 3 kW;

- Rendimento superior a 83%;
- Movimento em ambos os sentidos;
- Fechado, arrefecimento IC411;
- Forma construtiva B3;
- Índice de proteção IP55.

Equipado com travão e embraiagem elétricos. Quando receber ordem de modo “motor” liga a embraiagem ao veio de entrada da caixa redutora. Ao receber ordem de arranque destrava. Ao receber ordem de paragem trava.

Ao receber ordem de passar a modo “boiador” desliga a embraiagem.

b) Caixas redutoras:

Do lado da motorização serão instaladas caixas redutoras recebendo a motorização com a embraiagem elétrica.

Estas caixas terão dois veios de saída um ligado ao guincho existente e com uma velocidade que movimente a comporta ao ritmo de 0,3 m / min. O outro veio ligará ao veio de sincronização entre extremidades da comporta.

Do lado oposto à motorização as caixas terão um veio de entrada ligado ao veio de sincronização e um veio de saída ligado ao guincho existente e com uma velocidade que movimente a comporta ao ritmo de 0,3 m / min.

As caixas redutoras serão de preferência de engrenagens cilíndricas rectas e deverão ter um rendimento de 85% ou superior.

c) Veio de sincronização:

Será um veio em aço inox com diâmetro não superior a 50 mm, apoiado em 5 casquilhos sendo que três estarão igualmente espaçados e fixos no passadiço.

A velocidade de rotação não deverá produzir vibrações ou esforços acentuados nos suportes.

Os casquilhos serão autolubrificados de material de longa duração e terão proteção individual amovível.

O Adjudicatário deverá dimensionar o conjunto do sistema definindo as velocidades dos veios das caixas e do veio de sincronização. Deverá também definir o material do veio e verificar a potência dos motores.

## 5.4 COMPORTA DE REGA INDEPENDENTE

A Comporta de Rega Independente (CRI) está inserida num conjunto que compreende: a comporta de guarda, a comporta de segmento e sua motorização, o poço blindado e a ventosa.

### 5.4.1 Comporta de segmento

A CRI regulará o caudal de rega quando a central hidroeléctrica não estiver em funcionamento, os parâmetros de funcionamento desta comporta são:

- Níveis na Albufeira:
  - NMC: 80,75;
  - NPA: 80,00;
  - Nme: 64,90;

- Níveis da comporta:
  - Nível da soleira: 50,60;
  - Nível da estanquidade fixa superior: 52,10;
  - Nível do eixo dos munhões: 52,30;
  - Nível do eixo de articulação do servomotor: 52,95;

- Características da comporta:
  - Vão a obturar: 1000 x 1000 mm;
  - Raio do paramento: 2000 mm;
  - Estanquidade inferior: barra de neoprene 85 x 12 mm Shore A 65 ± 5;
  - Estanquidades superiores fixa e móvel: nota de musica em neoprene 30 x 75 mm Shore A 65 ± 5;
  - Estanquidades laterais: nota de musica em neoprene 30 x 75 mm Shore A 65 ± 5;
  - Motorização: Servomotor hidráulico de duplo efeito e estação oleodinâmica;
  - Caudal máximo: 8 m³/s (mesmo para o Nme);
  - Caudal mínimo: 0,5 m³/s;
  - Caudal habitual: 6 m³/s;

- Materiais

- Estrutura: aço S355 JR segundo EN 10025 (podem-se aceitar algumas partes em S275 JR desde que devidamente justificado);
- Veios em aço inox AISI 410;
- Casquilhos autolubrificantes em bronze com revestimento a grafite alloy 423 da LUBRITE ou Glycodur F da SKF;
- Chapas de apoio das estanquidades em aço inox AISI 316L;
- Peças de guiamento lateral em bronze;

- Tolerâncias:

- A soleira da comporta deve estar contida entre dois planos paralelos ao plano teórico e distanciados deste ± 0,4 mm;
- Os desvios das faces das peças fixas das zonas de apoio das estanquidades em relação ao plano teórico não devem ser superiores a ± 0,3 mm. O mesmo se aplica às perpendicularidades;
- O desvio total da vertical das peças fixas laterais não deve ser superior a ± 2 mm;
- O desvio em planta das peças fixas laterais não deve ser superior a ± 2 mm;

- Proteção anti corrosão: a comporta receberá um esquema de como indicado em 5.1 a).

- Motorização:

O corpo do servomotor deverá ser feito em aço devidamente protegido contra a corrosão (esquema de acordo com 5.1 e). O veio deverá ser em aço inox não se aceitando aço apenas cromado.

As tubagens de ligação à estação oleodinâmica deverão ser em inox com ligações terminais em tubos flexíveis de material altamente resistente ao óleo.

A estação electrodinâmica deve ser dotada de duas bombas podendo uma atuar o servomotor a velocidade reduzida. Deverá ter uma bomba manual.

As proteções devem incluir: nível baixo de óleo. Temperatura e pressão excessiva do óleo, colmatação de filtro e defeito dos motores.

O quadro elétrico deverá conter o automatismo, a sinalização dos defeitos e fornecer um sinal agrupado de defeito através de um contacto sem potencial. A estação oleodinâmica será instalada na plataforma à cota 54,00.

- Medição de posição:

A comporta será equipada com um medidor de posição do tipo indicado em 5.2

### 5.4.2 Comporta de guarda

A comporta que até agora tem servido de VRI será reabilitada recebendo enchimento de material onde haja “pitting” e um esquema de pintura de acordo com 5.1 a).

Serão substituídas as estanquidades, parafusos e placas de aperto.

Esta comporta passará a ser uma comporta de guarda com a função de isolamento do poço e comporta de segmento. Apenas funcionará totalmente aberta ou totalmente fechada.

### 5.4.3 Poço

O poço será vertical com a secção de 1500 x 1000 mm mas na base terá uma curva a 90º e uma peça de adaptação para 1250 x 1000 mm a fim de poder ser ligada à atual saída da VRI.

No nível 50,95 abrir-se-á a saída para a comporta de segmento. Esta adução receberá um perfil hidráulico.

O poço será em betão mas será interiormente blindado (incluído a saída de adução à CRI) com chapa de aço St 37.2 com 8 mm de espessura dotada de chumbadouros para ligação ao betão. Esta blindagem não será autoportante à pressão hidráulica destinando-se a proteger o betão. No entanto a blindagem será montada antes da betonagem e terá a função de cofragem perdida.

A blindagem receberá um esquema de pintura interior do tipo 5.1 a) e no exterior um 5.1 g)

No topo superior o poço receberá uma tampa estanque que terá uma tubuladura DN 200 PN 10 com flange.

### 5.4.4 Ventosa

No cimo do poço e ligando à tubuladura DN200 será instalado ao nível da plataforma à cota 54,00 um conjunto válvula de seccionamento e ventosa.

A válvula será de cunha DN200 / PN 10 de acordo com DIN 3202 F4.

Modelo de Referencia AVM G01-/10.

A ventosa será de triplo efeito e terá como funções: expelir o ar durante o enchimento do poço, deixar entrar o ar no esvaziamento do poço e expelir o ar do topo do poço durante a operação da comporta.

Modelo de referência ARI D 50.

### 5.4.5 Operação

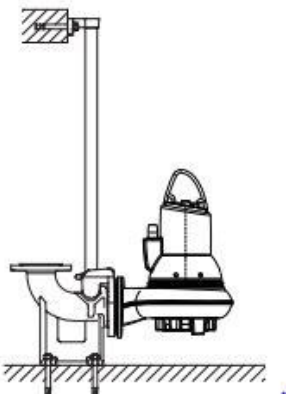
O enchimento do poço (o 1º enchimento e sempre que seja drenado numa altura substancial) deverá ser feito lentamente, abrindo a comporta de segmento e abrindo a comporta de guarda cerca de 30 cm. Quando a agua atingir a cota da comporta de segmento esta será fechada e continuar-se-á o enchimento lento sendo o ar purgado pela ventosa. Quando se verificar que o poço está totalmente cheio abrir-se-á totalmente a comporta de guarda e nesta situação a comporta de segmento pode passar a regular o caudal. O autómato e caudalímetro atuais poderão continuar a ser utilizados sendo necessário reprogramar o autómato.

## 5.5 BOMBAS DRENAGEM DA DESCARGA DE FUNDO

As duas bombas atualmente existentes no poço de drenagem da câmara da Descarga de Fundo serão substituídas, assim como a tubagem e as válvulas de seccionamento e de retenção. A flange atualmente existente será substituída por uma normalizada EN 1092-1 tipo A PN 10.

As bombas a fornecer e instalar deverão ter as seguintes características:

- Altura de funcionamento: 9,6 m;
- Caudal nominal: 0,55 m³ / min;
- Impulsor super vortex;
- Passagem livre: 80 mm;
- Empanque mecânico;
- Saída DN 80 PN 10;
- Funcionamento: submerso IP 68;
- Alimentação: trifásica 400 V, 50 Hz;
- Velocidade nominal; 1462 rpm;
- Potência: 2,7 kW;
- Material do corpo e do impulsor: ferro fundido;
- Modo de instalação:



As bombas serão fornecidas com bases de engate rápido, perfis de deslize em inox e correntes em inox. Serão também fornecidas as tubagens e flanges necessários assim como as válvulas de seccionamento (esféricas, quarto de volta, DN 80 PN 10) e as válvulas de retenção.

Serão fornecidas com Quadro elétrico com as respectivas protecções e automatismo de rotação das bombas.

Haverá um comutador local – remoto permitindo o arranque e paragem a partir do POC.

Haverá um comutador manual – auto permitindo que em local se possa comandar manualmente as bombas.

O quadro terá terminais a bornes para receber os sinais de telegestão e para enviar os sinais previstos. Estes sinais encontram-se na tabela de sinais no capítulo Telegestão.

O comando das bombas será feito automaticamente por um medidor de nível hidrostático com os seguintes pontos de atuação:

- arranque da primeira bomba;
- arranque da segunda bomba;
- paragem da primeira bomba;
- paragem da segunda bomba;
- nível mínimo impossibilitando o arranque das bombas;
- nível de inundação com transmissão ao POC.

O sistema será constituído por sonda de nível hidrostático em inox AISI 316 e controlador a instalar no Quadro das Bombas. Este controlador fornecerá um sinal 4 – 20 mA ao autómato de comando das bombas.

Modelo de referência das bombas: GRUNDFOS SLV.80.80.22.4.50 D.C

### 5.6 BOMBAS DE DRENAGEM DA GALERIA

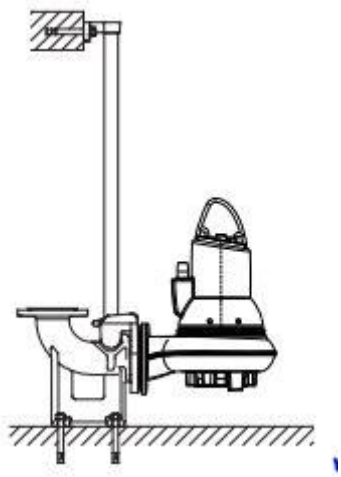
As duas bombas atualmente existentes no poço de drenagem da camara da Descarga de Fundo serão substituídas assim como a tubagem e as válvulas de seccionamento e de retenção. A flange atualmente existente será substituída por uma normalizada EN 1092-1 tipo A PN 10.

As bombas a fornecer e instalar deverão ter as seguintes características:

- Altura de funcionamento: 20,4 m;

- Caudal nominal: 10 l / s;
- Impulsor super vortex;
- Passagem livre: 80 mm;
- Empanque mecânico;
- Saída DN 80 PN 10;
- Funcionamento: submerso IP 68;
- Alimentação: trifásica 400 V, 50 Hz;
- Velocidade nominal; 2940 rpm;
- Potencia:7,1 kW;
- Material do corpo e do impulsor: ferro fundido.

Modo de instalação:



As bombas serão fornecidas com bases de engate rápido, perfis de deslize em inox e correntes em inox. Serão também fornecidas as tubagens e flanges necessários assim como as válvulas de seccionamento (esféricas, quarto de volta, DN 80 PN 10) e as válvulas de retenção.

Serão fornecidas com Quadro elétrico com as respectivas protecções e automatismo de rotação das bombas.

Haverá um comutador local – remoto permitindo o arranque e paragem a partir do POC.

Haverá um comutador manual – auto permitindo que em local se possa comandar manualmente as bombas.

O quadro terá terminais a bornes para receber os sinais de telegestão e para enviar os sinais previstos. Estes sinais encontram-se na tabela de sinais no capítulo Telegestão.

O comando das bombas será feito automaticamente por um medidor de nível com os seguintes pontos de atuação:

- arranque da primeira bomba;
- arranque da segunda bomba;
- paragem da primeira bomba;
- paragem da segunda bomba;
- nível mínimo impossibilitando o arranque das bombas;
- nível de inundação com transmissão ao POC.

O sistema será constituído por sonda de nível hidrostático em inox AISI 316 e controlador a instalar no Quadro das Bombas. Este controlador fornecerá um sinal 4 – 20 mA ao autómato de comando das bombas.

Modelo de referência das bombas GRUNDFOS SLV.80.80.60.2.50 B.C.

# 6 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO

## 6.1 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

PT tipo AS de acordo com o Projecto tipo da DGEG e compreendendo:

- Transformador de poste, isolamento em óleo, completo 30/0,4-0,231 kV, 50 Hz, 100 kVA, Dyn11 incluindo as ferragens de suporte e fixação;
- Descarregadores de sobretensões para montagem sobre a cuba do transformador para 36 kV / 10 kA com cabo Cu 35 $mm^2$ para ligação à terra de proteção;
- Seccionador tripolar para 36 kV / 200 A com vara e punho de comando;
- Travessa e cadeias de isoladores de amarração;
- Poste em betão tipo TP4 com 14 m de altura total incluindo a fundação;
- Conjunto de cabos e tubo para ligação entre os terminais de BT do transformador e os terminais do interruptor geral do QGBT constituídos por 3 x H07V-R 50 $mm^2$ + H07V-R 25 $mm^2$ + PVC 63;
- Quadro QGBT, IP 45, IK09, com disjuntor de entrada 4 x 160 A, poder de corte de 10 kA e garantindo a ligação do neutro à terra na posição de aberto, com relé de sobreintensidade (173 A / 30 min, 202 A / 3 a 30 min, 1,9 kA / t<3 s). Saídas para alimentação do POC e do Estaleiro de acordo com peças desenhadas;
- Piquet de terra de serviço a estabelecer na ligação à rede existente de alimentação do Estaleiro;
- Ligador amovível para medição de terra de serviço;
- Piquet da terra de proteção com ligador amovível onde serão ligadas as massas da aparelhagem de MT, o cabo do Descarregador de Sobretensões, o QGBT, o punho do seccionador e as plataformas de manobra;
- Quadro de telecontagem;
- Plataformas de manobra para o seccionador e para o QGBT;
- Equipamento acessório obrigatório.

## 6.2 QUADRO ELÉTRICO

### 6.2.1 Invólcro

Os Quadros serão metálicos, Classe II, com as seguintes características:

| Quadro | IP | Tipo montagem |
|---|---|---|
| QPOC | 21 | Armário interior |
| QDC | 44 | Armário exterior |
| QDF0 | 44 | Armário exterior |
| QDF1 | 44 | Mural. Camada da DF |
| QG1 | 55 | Mural. Galeria da Barragem |
| QG2 | 55 | Mural. Galeria da Barragem |
| QBG | 55 | Mural. Galeria da Barragem |
| QTA | 55 | Mural. No Edifício da TA |
| AD1 | 44 | Armário de distribuição exterior |
| AD2 | 44 | Armário de distribuição exterior |

O equipamento será montado em calha DIN.

Os Quadros terão chapa frontal e porta com fechadura com chave.

As entradas e saídas dos cabos serão através de bucins que garantam o IP especificado.

As saídas serão identificadas na placa frontal com etiquetas de trafolite brancas com letras negras.

A porta deverá ter uma bolsa porta esquemas.

A secção da cablagem deverá estar de acordo com as correntes nominais da respetiva proteção ou órgão de corte mas em qualquer caso não será inferior a 2,5 mm².

As ligações serão feitas em réguas de bornes.

Os QDC, QDF0 e QTELDC serão instalados contiguamente na zona de acesso à DF. Para estes Quadros deverá ser construída uma proteção em alvenaria com telheiro.

Modelo de referência SCHNEIDER SPACIAL CRN ou equivalente.

### 6.2.2 Aparelhos a instalar nos Quadros

Toda a aparelhagem a ser utilizada na execução dos quadros deverá ser modular ou compacta, de boa qualidade, de marcas conceituadas no mercado, e deverá obedecer ao especificado na norma CEI 439.1.

Os Interruptores terão o calibre e o número de pólos indicados nos esquemas unifilares, e serão em regra do tipo basculante com pastilhas de acetite e contactos de prata. Serão de corte brusco e deverão poder cortar com segurança a respetiva corrente nominal. Os manípulos de comando terão indicação bem visível das posições de "ligado" e "desligado".

Os disjuntores serão equipados com relés de ação térmica e eletromagnética na fase e no neutro e terão um poder de corte não inferior a 10 kA.

Os aparelhos diferenciais serão interruptores AC para as intensidades, sensibilidades e nº de polos indicados nos esquemas unifilares.

Modelo de Ref: SCHNEIDER MULTI 9.

### 6.2.3 Execução dos Quadros

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, em tempo útil, para aprovação e comentários, duas coleções dos esquemas multifilares com a lista de material referenciada às designações dos esquemas, desenhos de construção mecânica e de montagem de equipamentos e calhas de electrificação.

Uma das coleções será devolvida com os necessários comentários a respeitar na fase de fabrico, e sem a apresentação da mesma, os trabalhos não se poderão iniciar.

O Adjudicatário durante todo o processo de fabrico do quadro elétrico deverá permitir inspeções regulares sempre que o cliente ou seu delegado assim o entender.

### 6.2.4 Ensaios

Em fábrica, antes do envio para a obra, o Quadro será sujeitos às seguintes verificações e ensaios:

- Inspeção visual;
- Verificação de conformidade com o esquema;
- Verificação de isolamento;
- Ensaio à frequência industrial;
- Ensaio dieléctrico segundo IEC 61439.

## 6.3 CABOS E CALHAS

### 6.3.1 Cabos

Procurou-se utilizar os cabos LXS (torçada) já existentes que alimentarão:

- O Estaleiro a partir do QGBT do PT;
- O conjunto DC e DF a partir do POC;
- A galeria da Barragem a partir do POC;
- A TA apartir da Central.

Os cabos das alimentações a instalar seguirão o Diagrama de Cabos (ver peças desenhadas). Serão instalados das seguintes formas:

- Dentro do recinto do POC mas exteriores ao Edifício em vala;
- Dentro do POC em calha interior com tampa;
- Na zona do DC em vala e no DC em calha exterior com tampa;
- No poço, galeria e câmara da DF em calha;
- Na galeria da barragem em calha;
- No Edifício da TA em calha interior com tampa;
- No coroamento da barragem entubado ou em caleiras.

Os cabos a instalar no POC, no Poço, galeria e câmara da DF e na galeria da barragem serão retardantes ao fogo e isentos de halogéneos tipo XZ1 (frt,zh).

### 6.3.2 Calhas

#### 6.3.2.1 Calhas no POC

Na Sala de Comando, Sala de Quadros e na Sala Polivalente serão usadas calhas de rodapé de dois compartimentos com tampas individuais.

Nas restantes salas serão utilizados compartimentos com tampa.

As curvas, derivações, uniões, etc. deverão ser do mesmo tipo da calha utilizada.

As calhas deverão ser fornecidas com separadores e tampas e deverão estar preparadas para receberem a aparelhagem de energia e de comunicações.

Modelo de referência: Legrand DLP 150x50 (dois compartimentos) e 105x50 (um compartimento).

#### 6.3.2.2 Calhas fora do POC

Os caminhos de cabos deverão ser em material isolante U23X, cor cinzento RAL7035, com paredes maciças e fabricados por extrusão, utilizando elementos de união entre troços com espessura idêntica ou superior à dos caminhos de cabos a unir e com rasgos longitudinais para absorver dilatações, e devem estar aptos para instalações interiores e exteriores. Deverão assegurar a conformidade e o cumprimento dos requisitos aplicáveis de acordo com:

- Diretiva de Baixa Tensão (2014/35/UE);
- Diretiva RoHS (2011/65/UE);
- RTIEBT – Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Portaria 949/A de 2006).

Características técnicas mínimas (EN 61537):

- Temperatura mínima/máxima de utilização: -20 ºC a + 60 ºC;
- Resistência ao choque mecânico: 20 J a -20 ºC (exceto 60x100: 10 J e 60x75: 5 J);
- Comportamento frente à corrosão húmida ou salina: inerentemente resistentes;
- Propriedades elétricas: sem continuidade e com isolamento elétrico (exceto elementos de suportes metálicos);
- Não propagador de chama;
- Resistência ao calor anormal, ensaio do fio incandescente (EN 60695-2-11:2001): grau de severidade 960ºC;
- Rigidez dielétrica (EN 60243-1:1998): 18±4 kV/mm;
- Comportamento frente a agentes químicos: bom comportamento de acordo com as normas DIN 8061 e ISO/TR 10358;
- Comportamento à intempérie: bom comportamento aos raios UV e à intempérie. Apto para uso à intempérie s/ ANSI/UL 568:2009;
- Com certificado de cumprimento da norma EN 61537 mediante homologações emitidas por organismos de normalização e certificação internacionalmente reconhecidos.

Modelo de referência: Unex Caminhos de cabos 66 em U23X.

### 6.4 APARELHAGEM

#### 6.4.1 A instalar fora do POC

De uma maneira geral a aparelhagem será saliente, estanque, IP55. As tomadas monofásicas serão salientes, estanques, IP55, tipo Schuko, 16 A, com alvéolos protegidos e tampa.

As tomadas trifásicas serão tipo P17,estanques,IP44, 3P+N+T,16 A, com tampa.

As caixas de derivação serão em PVC, estanques, IP55, IK07, a tampa terá um cordão de ligação à caixa.

As ligações serão feitas com ligadores tipo WAGO. Não se aceitam ligações com Torix. As entradas dos cabos nas caixas e aparelhagem serão feitas com bucins que garantam o IP especificado.

Equipamento de ref Legrand Plexo 55.

### 6.4.2 A instalar no POC

A aparelhagem será instalada em calha e deverá ser fornecida com os acessórios necessários para a sua instalação.

As tomadas monofásicas serão tipo Schuko P+N+T 16 A, de alvéolos protegidos.

Equipamento de ref Legrand Suno.

## 6.5 ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO

**Tipo A**

Armadura saliente com LED, com emissão direta da luz.

Corpo executado em chapa de aço macio com tratamento prévio anti-corrosivo de alta qualidade. Corpo com termolacagem electrostática em resina epoxy-poliéster de cor branca, com aditivo contra o envelhecimento provocado pela radiação U.V.

Refletores parabólicos em alumínio anodizado especular, com elevado coeficiente de reflexão.

Eletrificada com driver, fornecida com módulos LED, equipada com ligador de repicagem. Temperatura de cor: 4000 K / CRI>80; Código fotométrico: xxx; GR:1230 V, 50 Hz

Modelo de referência: EEE CRLU 03 06064-07 DE, LED, 6000 lm / 56 W.

**Tipo B**

Armadura saliente, LED, com Base em policarbonato.
Junta vedante para garantir estanquidade,

IP54, IK09.230 V, 50 Hz

Modelo de referencia EEE GSLD 01 04044-01 DE, LED, 2060 lm / 16,8 W.

**Tipo C**

Armadura LED, saliente, IP65, IK08 e à prova de corrosão.

Base executada em policarbonato de cor cinza.

Junta vedante, para garantir estanquidade.

Clips de fecho do difusor em policarbonato, de fecho suave.

Sistema de fixação rápida.

Refletor interior em chapa de aço macio com tratamento prévio anti-corrosivo e termolacagem eletrostática em resina epoxy-poliéster de cor branca, com aditivo contra o envelhecimento provocado pela radiação U.V.

Difusor em policarbonato injetado.

Eletrificada com driver, fornecida com módulos LED.

Temperatura de cor: 4.000 K / CRI>80; Código fotométrico: 840/359; GR: 1

Normas EN 60598-1, EN 60598-2-1; EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61547; 2014/30/EU, 2014/35/EU; 2011/65/EU (Rohs); (EU) Nº 1194/2012 (Ecodesign) ACESSÓRIOS: Clips de fecho em aço inox. Grelha de proteção.

230 V, 50 Hz

Modelo de referencia EEE MHPLP 07 13014-63 DE 6000 lm/ 40,3 W.

**Tipo D**

Identica ao Tipo C mas com fluxo luminoso e potência inferior

Modelo de referencia EEE MHPLP 07 13014-62 DE, LED 3000 lm / 21,9 W.

**Tipo E**

Aplique saliente, LED, com emissão direta de luz.

Corpo executado em chapa de aço macio com tratamento prévio anti-corrosivo e com termolacagem eletrostática em resina epoxy-poliéster de cor branca (RAL 9010 texturado), com aditivo contra o envelhecimento provocado pela radiação U.V.

Difusor opalino liso em acrílico.

Eletrificada com driver, fornecida com módulos LED

230 V, 50 Hz

Modelo de referencia EEE APL551 01 03024-01 DE, LED, 1350 lm / 12,2 W.

**Tipo F**

Armadura de iluminação pública LED, colocada em poste de 8 m úteis com braço de 1m.

A armadura cumprirá os requisitos do tipo LUMLED VCA X 100 W (EDP C71-111).

Corpo em alumínio IP66, IK08,

Difusor em vidro

Regulação automática de fluxo luminoso

Fluxo luminoso: 9300 lm

Dados electricos: 230 V, 50 Hz, 82 W

Modelo de referência  Schreder Voltana 3.

**Tipo G**

Projetor exterior, LED, IP66, IK08, para fixação em poste

Corpo em alumínio

Difusor em vidro IK07

Fluxo luminoso 13864 lm

Dados electricos 230 V, 50 Hz, 108 W

Modelo de referência Schreder FLOODLED Midi.

**Tipo H**

Bloco de emergência, saliente, LED, estanque IP65

Corpo em policarbonato. Difusor transparente

Funcionamento não Permanente (só emergência)

Entrada para Telecomando

Baterias NiCad de alta temperatura para 2 horas e proteção contra descarga excessiva da bateria

LED de 2 W cor 5000 ºK

230 V, 50 Hz

Modelo de referência ELECTRICOL EMX11 150851.

**Tipo I**

Projetor LED, IP65, orientável de fixar na parede

Corpo em alumínio anodizado.

Chip: COB 45mil. IRC > 75

Driver electrónico incluído.

230 V, 50 Hz

Modelo de referência ELECTRICOL ONOR50, LED, 5500 lm / 50 W.

**Tipo J**

Aplique saliente redondo. Estanque IP55, IK10, para aplicação em parede ou teto.

Base em policarbonato auto-extinguível com junta perimetral em poliuretano

Difusor opalino em PMMA, estabilizado aos raios UV. O difusor é fixo à base electrificada através de encaixe à pressão. Inclui tampões em borracha.

230 V, 50 Hz

Modelo de referência ELECTRICOL BOLLA, LED, IP55, IK10, 3260 lm / 24,3 W.

**Tipo K**

Kit de emergência a instalar nas armaduras assinaladas nos desenhos. Com bateria para uma autonomia de 1hora.

**Tipo L**

Armdura de iluminação exterior, LED, para aplicar em poste.

Lente standard.

Fixação goniométrica regulável 135 º

Temperatura de cor 4500 ºK

Regulação intelgente de dois níveis de iluminação

IP67, IK08

230 V, 50 Hz

Colocação em poste de 6 m úteis com brasço simples

Modelo de referência ELECTRICOL MEGIN MG 19746, LED, IP67, 10850 lm / 97 W .

**Tipo M**

Armadura idêntica ao Tipo L mas com fluxo luminoso e potência inferior

Colocadas aos pares em poste de 6 m de altura útil com duplo braço

Modelo de referência ELECTRICOL MEGIN MG 16240. LED, IP67, 6900 lm / 62 W .

### 6.6 REDE DE TERRA

Todos os recetores serão ligados à terra através do condutor de proteção das respectivas alimentações.

A terra de serviço (TS) do PT será realizada por um piquet a instalar junto ao poste de transição da alimentação do Estaleiro.

A terra de proteção do PT (TP) será realizada por um piquet ligado ao barramento de terra do QGBT.

A partir do QPOC será instalado um piquet que realizará a terra de proteção de BT.

Os Quadros QDC e QDF terão barramentos de terra ligados ao barramento de terra do Armário de distribuição AD2 onde também será instalado um piquet. Atendendo a que os postes de iluminação do Descarregador de Cheias estão instalados em betão não permitindo a instalação de piquets individuais, será lançado um condutor suplementar de terra de 2,5 mm², que ligará as massas dos postes ao barramento de terra do QDC.

O Quadro QG1 terá um barramento de terra ligado a um piquet instalado junto à entrada da galeria próximo da transição da linha de alimentação. Os Quadros QG2 e QBG receberão a terra através dos cabos de alimentação.

O Armário de Distribuição AD1 no encontro da margem direita terá um piquet de terra e partir do seu barramento será distribuída a terra aos postes de iluminação do coroamento. No entanto cada poste de iluminação terá o seu piquet próprio.

Na Tomada de Água será instalado um piquet na margem que ligará ao barramento de terra do Quadro QTA.

Para proteção das pessoas as alimentações serão protegidas por interruptores diferenciais. Nas alimentações de tomadas, armaduras de iluminação e instrumentação serão de 30 mA de sensibilidade.

Os piquets a instalar terão comprimento de 2 m, diâmetro de 16 mm e revestimento de cobre de 250 µm. Serão dotados de terminal de aperto para a ligação do cabo e serão instalados com uma caixa com tampa na sua parte superior de forma a poder-se inspecionar a ligação.

### 6.7 TELEGESTÃO

De acordo com o Diagrama de Telegestão (ver peças desenhadas) serão instalados autómatos de comunicações no Descarregador de Cheias, na Descarga de Fundos, na Tomada de Agua, na Central e na Galeria. No POC serão instalados dois autómatos de gestão um em back up ao outro.

A seguir indicam-se os sinais a tratar no POC. Nesta tabela encontram-se, além dos sinais de campo, também os sinais internos do sistema.

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| DC | | | | | | |

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| NÍVEL NA ALBUFEIRA | | X | QDC | | X | S/D/SAA |
| POSIÇÃO COMPORTA DC1 | | X | QDC | | X | S/D |
| COMP DC1 EM REMOTO | X | | QDC | | | S |
| COMP DC1 EM LOCAL | X | | QDC | | | S |
| COMP DC1 EM REM/AUTO | X | | POC | | | S |
| COMP DC1 EM REM/MANUAL | X | | POC | | | S |
| ORDEM ABERTURA COMP DC1 | | | POC | X | | QDC |
| ORDEM DE FECHO COMP DC1 | | | POC | X | | QDC |
| DEF. MOTORIZAÇÃO DC1 | X | | QDC | X | | S/D |
| POSIÇÃO COMPORTA DC2 | | X | QDC | | X | S/D |
| COMP DC2 EM REMOTO | X | | QDC | | | S |
| COMP DC2 EM LOCAL | X | | QDC | | | S |
| COMP DC2 EM REM/AUTO | X | | POC | | | S |
| COMP DC2 EM REM/MANUAL | X | | POC | | | S |
| ORDEM ABERTURA COMP DC2 | | | POC | X | | QDC |
| ORDEM DE FECHO COMP DC2 | | | POC | X | | QDC |
| DEF. MOTORIZAÇÃO DC2 | X | | QDC | X | | S/D |
| POSIÇÃO COMPORTA DC3 | | X | QDC | | X | S/D |
| COMP DC3 EM REMOTO | X | | QDC | | | S |
| COMP DC3 EM LOCAL | X | | QDC | | | S |
| COMP DC3 EM REM/AUTO | X | | POC | | | S |
| COMP DC3 EM REM/MANUAL | X | | POC | | | S |
| ORDEM ABERTURA COMP DC3 | | | POC | X | | QDC |
| ORDEM DE FECHO COMP DC3 | | | POC | X | | QDC |

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| DEF. MOTORIZAÇÃO DC3 | X | | QDC | X | | S/D |
| POSIÇÃO COMPORTA DC4 | | X | QDC | | X | S/D |
| COMP DC4 EM REMOTO | X | | QDC | | | S |
| COMP DC4 EM LOCAL | X | | QDC | | | S |
| COMP DC4 EM REM/AUTO | X | | POC | | | S |
| COMP DC4 EM REM/MANUAL | X | | POC | | | S |
| ORDEM ABERTURA COMP DC4 | | | POC | X | | QDC |
| ORDEM DE FECHO COMP DC4 | | | POC | X | | QDC |
| DEF. MOTORIZAÇÃO DC4 | X | | QDC | X | | S/D |
| POSIÇÃO COMPORTA DC5 | | X | QDC | | X | S/D |
| COMP DC5 EM REMOTO | X | | QDC | | | S |
| COMP DC5 EM LOCAL | X | | QDC | | | S |
| COMP DC5 EM REM/AUTO | X | | POC | | | S |
| COMP DC5 EM REM/MANUAL | X | | POC | | | S |
| ORDEM ABERTURA COMP DC5 | | | POC | X | | QDC |
| ORDEM DE FECHO COMP DC5 | | | POC | X | | QDC |
| DEF. MOTORIZAÇÃO DC5 | X | | QDC | X | | S/D |
| FALTA DE TENSÃO NO QDC | X | | QDC | X | | S/D |
| INTRUSÃO NA DF | X | | QDC | X | | S/D |
| DF | | | | | | |
| COMP SEGUR. DF1 FECHADA | X | | QDF | | | S |
| COMP SEGUR. DF1 ABERTA | X | | QDF | | | S |
| COMP MANOBRA DF2 EM REMOTO | X | | QDF | | | S |
| COMP MANOBRA DF2 EM LOCAL | X | | QDF | | | S |

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| COMP MANOBRA DF2 FECHADA | X | | QDF | | | S |
| COMP MANOBRA DF2 ABERTA | X | | QDF | | | S |
| ORDEM FECHO COMP DF2 | | | POC | X | | QDF |
| ORDEM ABERTURA COMP DF2 | | | POC | X | | QDF |
| DEF. EST OLEODINAMICA | X | | QDF | X | | S/D |
| VENT EM LOCAL | X | | QDF | | | S |
| VENT EM REMOTO | X | | QDF | | | S |
| LIGAR VENTILAÇÃO | | | POC | X | | QDF |
| DESLIGAR VENTILAÇÃO | | | POC | X | | QDF |
| DEF. VENTIL. | X | | QDF | X | | S/D |
| DRENAGEM EM LOCAL | X | | QDF | | | S |
| DRENAGEM EM REMOTO | X | | QDF | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD1 EM FUNC | X | | QDF | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD1 PARADA | X | | QDF | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD2 EM FUNC | X | | QDF | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD2 PARADA | X | | QDF | | | S |
| NIVEL ALTO NO POÇO | X | | QDF | | | S |
| NIVEL INUNDAÇÃO | X | | QDF | X | | S/D |
| ORDEM ARRANQUE BOMBA BD1 | | | POC | X | | QDF |
| ORDEM PARAGEM BOMBA BD1 | | | POC | X | | QDF |
| DEF. BD1 | X | | QDF | X | | S/D |
| ORDEM ARRANQUE BOMBA BD2 | | | POC | X | | QDF |
| ORDEM PARAGEM BOMBA BD2 | | | POC | X | | QDF |
| DEF. BD2 | X | | QDF | X | | S/D |

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| FALTA TENSÃO NO QF0 | X | | QDF | X | | S/D |
| FALTA TENSÃO NO QDF1 | X | | QDF | X | | S/D |
| INTRUSÃO NA DF | X | | QDF | X | | S/D |
| TA | | | | | | |
| NÍVEL NA ALBUFEIRA | | X | QTA | X | | S/D/SAA |
| COMP TA EM REMOTO | X | | QTA | | | S |
| COMP TA EM LOCAL | X | | QTA | | | S |
| COMP TA FECHADA | X | | QTA | X | | S/D |
| COMP TA ABERTA | X | | QTA | X | | S/D |
| ORDEM FECHO COMP TA | | | POC | X | | QTA |
| ORDEM ABERTURA COMP TA | | | POC | X | | QTA |
| DEF. EST OLEODINAMICA | X | | QTA | X | | S/D |
| FALTA DE TENSÃO NO QTA | X | | QTA | X | | S/D |
| INTRUSÃO NA TA | X | | QTA | X | | S/D |
| CENTRAL | | | | | | |
| COMP INDEP. REGA EM REMOTO | X | | QR | | | S |
| COMP INDEP. REGA EM LOCAL | X | | QR | | | S |
| COMP INDEP. REGA ABERTA | X | | QR | | | S |
| COMP INDEP. REGA FECHADA | X | | QR | | | S |
| COMP INDEP. REGA ABRIR | | | POC | X | | QR |
| COMP INDEP. REGA FECHAR | | | POC | X | | QR |
| DEF EST OLEO COMP INDEP. REGA | X | | QR | X | | S/D |
| COMPORTA REGUL. REGA EM AUTOM | | | POC | | | S |
| COMPORTA REGUL. REGA EM MANUAL | | | POC | | | S |

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| POSIÇÃO DA COMP REGUL. REGA | | X | QR | | X | S/D |
| CAUDAL DE REFERENCIA | | | POC | | X | QR |
| CAUDAL NO CANAL | | X | QR | | X | S/D |
| DEF EST OD DA. COMP REGUL. REGA | X | | QR | X | | S/D |
| DEF CAUDALÍMETRO | X | | QR | X | | S/D |
| FALTA DE TENSÃO NO QR | X | | QR | X | | S/D |
| GERADOR 2 EM REMOTO | X | | QGER1 | | | S |
| GERADOR 2 EM LOCAL | X | | QGER1 | | | S |
| GERADOR 2 EM AUTOM | X | | POC | | | S |
| GERADOR 2 EM MANUAL | X | | POC | | | S |
| GERADOR 2 EM FUNCION. | X | | QGER1 | | | S |
| SISTEMA ALIM. PELO GERADOR 2 | X | | QGPOC | X | | S/D |
| DEF. GERADOR 2 | X | | QGER1 | X | | S/D |
| GALERIA | | | | | | |
| DRENAGEM EM LOCAL | X | | QBG | | | S |
| DRENAGEM EM REMOTO | X | | QBG | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD3 EM FUNC | X | | QBG | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD3 PARADA | X | | QBG | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD4 EM FUNC | X | | QBG | | | S |
| BOMBA DRENAGEM BD4 PARADA | X | | QBG | | | S |
| NIVEL ALTO NO POÇO GAL. | X | | QBG | | | S |
| NIVEL INUNDAÇÃO GAL. | X | | QBG | X | | S/D |
| ORDEM ARRANQUE BOMBA BD3 | | | POC | X | | QDF |
| ORDEM PARAGEM BOMBA BD3 | | | POC | X | | QDF |

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| DEF. BD3 | X | | QBG | X | | S/D |
| ORDEM ARRANQUE BOMBA BD4 | | | POC | X | | QDF |
| ORDEM PARAGEM BOMBA BD4 | | | POC | X | | QDF |
| DEF. BD4 | X | | QBG | X | | S/D |
| CAUDAL NA GALERIA SONDA 1 | | X | CONTR Q GAL | | X | S |
| CAUDAL NA GALERIA SONDA 2 | | X | CONTR Q GAL | | X | S |
| CAUDAL NA GALERIA SONDA 3 | | X | CONTR Q GAL | | X | S |
| CAUDAL NA GALERIA SONDA 4 | | X | CONTR Q GAL | | X | S |
| CAUDAL NA GALERIA SONDA 5 | | X | CONTR Q GAL | | X | S |
| CAUDAL NA GALERIA SONDA 6 | | X | CONTR Q GAL | | X | S |
| POC | | | | | | |
| TENSÃO REDE | | X | QPOC | | | S |
| POT REDE | | X | QPOC | | | S |
| FALTA DE REDE NO POC | X | | QPOC | X | | S/D |
| GERADOR1 EM REMOTO | X | | QGER1 | | | S |
| GERADOR1 EM LOCAL | X | | QGER1 | | | S |
| GERADOR1 EM AUTOM | X | | POC | | | S |
| GERADOR1 EM MANUAL | X | | POC | | | S |
| GERADOR1 EM FUNCION. | X | | QGER1 | | | S |
| SISTEMA ALIM. PELO GERADOR1 | X | | QPOC | X | | S/D |
| DEF. GERADOR1 | X | | QGER1 | X | | S/D |
| LIGAR PROJECT. DO COROAM. | | | POC | X | | QGPOC |
| DESLIGAR PROJECT. DO COROAM. | | | POC | X | | QGPOC |
| | | | | | | |
| DEF. COMUNICAÇÕES | X | | QTLPOC | X | | S/D |

| SINAIS A TRATAR NO POC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SINAL | ID | IA | ORIGEM | OD | OA | DESTINO |
| DET DE INTRUSÃO | X | | CDIr | x | | S/D |

Legenda:

| | |
|---|---|
| S | Sistema SCADA (Sinais internos) |
| D | Despacho |
| QDC | Quadro do Desc de Cheias |
| QDF | Quadro da Descarga de Fundo |
| QTA | Quadro da Tomada de Agua |
| QR | Quadro da Rega |
| QPOC | Quadro do POC |
| QGER | Quadro do Gerador |
| QTLPOC | Quadro de telecom do POC |
| ID | Input digital |
| IA | Input ANALÓGICO |
| OD | Output digital |
| OA | Output ANALÓGICO |
| SAA | Sistema de Aviso e Alerta |
| CDIr | Central de Detecção de Intrusão |

### 6.7.1 Configuração dos autómatos

Os vários autómatos deverão ter as configurações que se descrevem a seguir:

| Local | ID | | IA | | OD | | OA | | Rede | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nº | Res | Nº | Res | Nº | Res | Nº | Res | | |
| POC | 10 | 6 | 2 | 2 | 2 | 6 | - | - | Placa Ethernet | Fonte de alimentação |
| DC | 26 | 6 | 6 | 2 | 10 | 6 | - | - | Placa Ethernet | Fonte de alimentação |
| DF | 24 | 8 | - | - | 8 | 8 | - | - | Placa Ethernet | Fonte de alimentação |

| Local | ID | | IA | | OD | | OA | | Rede | Alimentação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nº | Res | Nº | Res | Nº | Res | Nº | Res | | |
| TA | 7 | 11 | 1 | 3 | 2 | 6 | - | - | Placa Ethernet | Fonte de alimentação |
| CENTRAL | 15 | 17 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 3 | Placa Ethernet | Fonte de alimentação |
| GALERIA | 10 | 6 | 2 | 2 | 2 | 6 | - | - | Placa Ethernet | Fonte de alimentação |

Os autómatos a utilizar serão do tipo Modicon M340 montados em bastidores de 8 módulos.

Os módulos a instalar em cada autómato serão:

- módulo de alimentação,
- módulo processador
- módulos de ED (ID)
- módulos de SD (OD)
- módulos de EA (IA)
- módulos de SA (OA)
- módulos de comunicação e módulos de contagem.

No POC serão instalados dois autómatos em “hot stand by”.

Modelo de referência: Schneider Modicon M340.

### 6.7.2 Switches

Serão utilizados switches com gestão e com duas portas Ethernet RJ 45 (10/100 MB) e duas portas SC Gigabit para FO monomodo. Exceptua-se o switch do POC que terá três portas Ethernet e três portas de FO monomodo.

### 6.7.3 Centro de gestão e controlo

No POC será estabelecido um Centro de Gestão e Controlo local mas com interligação com o Despacho de Coruche.

Este sistema comunicará com o autómato geral (duplo em hot stand by também instalado no POC) através de rede Ethernet. Será composto por uma Workstation com a função de Servidor.

Preconiza-se a utilização de software SCADA VIJEO CITECT na versão mais recente e o hardware deverá ter, pelo menos, as seguintes características:

**Servidor:**

- Processador: Intel Core i7 / 3,40 GHz, 8MB;
- Sistema operativo: Windows 10 Pro (64 bits);
- Memória RAM: 10 GB DDR3;
- DISCO RÍGIDO: SSD SATA III, 128 GB, 2.5”, SED + HDD SATA III 1000 GB 7.2K;
- Dispositivo optico: DVD SuperMulti SATA;
- Portas USB: 10 x USB 2.0;
- Interface: LAN/Ethernet (RJ-45) 1 Gbits/s;
- Módulo de relatórios;
- Módulo de alarmes incluindo um Modem GSM/GPRS para envio de mensagens;
- Licenças:
    - Windows 10 Pro (64 bits)
    - SCADA vijeo citect 5000 pontos
    - Licença para relatórios 250 variáveis
    - Licença para 250 alarmes

Modelo de referência: FUJITSU CELSIUS W530 Power e Modem Erco & Gener GenPro 20E.

**Monitor:**

- Tecnologia: LED;
- Contraste: 2000000:1;
- Desempenho de cor: 16,7 Milhões de cores;
- Imagem: 16:9;
- Diagonal: 22”;
- Resolução: 1920 x 1080 pixel;
- Ligações: 1 x DVI e 1 x D-SUB.

Modelo de referência: FUJITSU E22T-7.

**Impressora para relatórios:**

- A4 Laser a preto e branco
- Processador ARM – 400 MHz
- Memória 32 MB
- Velocidade 25 ppm
- Interfaces: USB 2.0 e Ethernet

Modelo de referência: HP MONOLASRJET PRO 400.

**Impressora de alarmes e eventos:**

- A3 Jacto de tinta a cores
- Memória 32 MB
- Velocidade 10 ppm
- Interfaces: USB 2.0 e Ethernet

Modelo de referência: HP Officejet 7110.

O servidor será responsável pela aquisição da informação dos autómatos, seu processamento, arquivo em base de dados da informação, alarmes, eventos, comandos e set points.

O software de operação será baseado em diagramas hidráulicos, electricos e de configuração.

O acesso ao sistema será hierarquizado.

O sistema produzirá gráficos e históricos que poderão ser vistos no monitor ou impressos.

### 6.7.4 Quadros e bastidores

Existirão Quadros de telecomunicações nos seguintes locais:

- No POC (QTELPOC);
- Junto ao DC agrupando as comunicações do DC e da DF (QTELDC +QTELDF);

Existirão Bastidores de comunicações nos seguintes locais:

- Na camara da DF (BstDF);
- Na Galeria da barragem junto ao Quadro QBG (BstG);
- Na TA (BstTA);
- Na Central (BstC).

Com exceção do QTELPOC (que será IP21) todos os outros Quadros QTELx e Bastidores serão IP 55.

Com exceção do QTELPOC todos os outros Quadros QTELx e Bastidores terão na alimentação do autómato uma pequena UPS garantindo a continuidade de serviço durante a comutação entre rede e gerador.

Nos Quadros QTELx e Bastidores serão instalados os autómatos, switches, organizadores de FO e bornes de ligação para os sinais de campo.

No POC será instalada uma UPS online de 2,5 kVA /30 min com entrada e saída trifásicas.

Serão fornecidos todos os cabos e pigtails necessários.

### 6.7.5 Consolas tácteis

No QTELDC e no Bastidor da câmara da DF serão instaladas consolas tácteis de supervisão e comando com as seguintes características:

- Painel TFT LCD de 10,4”, VGA, 65K cores;
- Memória flash 96 MB;
- Slot para cartão SD;
- Portas serie SubD9 – RS232 e RS485;
- Porta Ethernet RJ 45;
- Duas portas USB;
- Com bateria de lítio para RAM com autonomia de 100 dias.

Modelo de referência: Schneider Magelis GTO.

### 6.7.6 Cabos fibra ótica

Será usado um cabo de fibra ótica monomodo unitubo e armado tipo TOU ZvE2AE 6 fibras de acordo com a Norma IEC 60793-2.

Será fornecido com os adaptadores SC para ligação aos switches.

### 6.7.7 Acessórios

Serão fornecidos todos acessórios necessários tais como organizadores de FO, patch cords, pig tails, outros cabos, fontes de alimentação e respectivos transformadores para tensões diferentes de 400/231 V.

## 6.8 CCTV

### 6.8.1 Câmaras de vídeo

Câmaras dome exterior, PTZ, a cores com as seguintes características:

- Sensor: 1/2.8” CMOS;
- Resolução 2 Megapixel Full HD;
- "Zoom" Ótico 30x; Digital 16x;
- Tipo de focagem Auto / Manual;
- Movimento de rotação (ângulo máximo) 360º;
- Movimento de elevação (ângulo máximo) 0° ~ 90°, auto flip 180°;
- Nível de iluminação mínimo:  Cor 0.005Lux@F1.6; P/B 0.0005Lux@F1.6;
- Compressão: H.264 / MJPEG;
- Relação sinal/ruído (mínimo) > 55dB;

- Temperatura de exploração -40ºC;
- Humidade menos que 90% HR;
- Índice de Proteção IP67, IK10.

Modelo de referência: Dahua 470 / DH-SD50230T-HN.

### 6.8.2 Videogravador digital

Gravador Digital IP 12 Canais c/ Switch PoE+ de 8 Portas.

Processador Dual-core embebido.

Entradas IP 12 Entradas vídeo.

Compressão áudio G.711.

Canais de áudio 1 Entrada RCA / 1 saída RCA.

Áudio bidirecional Através de canal 1 de áudio.

Interface de saída 1 HDMI (até 3840x2160), 1 VGA.

Resolução visualização 8MP/4K (3840x2160), 1080P (1920x1080).

SXGA (1280x1024), 720P (1280x720), XGA (1024x768).

Divisão de saída 1/4/8/9/16 (máximo 2 canais 12MP a 20 ips).

Compressão gravação H.265/H.264/MJPEG/MPEG4.

Resolução gravação 12MP (4000x3000), 8MP/4K (3840x2160).

6MP (3072x2048), 5MP (2560x1920), 4MP.

(2560x1440), 3MP (2048x1536), 1080P.

(1920x1080), 720P (1280x720), etc.

Modo de gravação Manual, calendário, videosensor, alarme, stop.

Intervalo de gravação 1~120 Minutos.

Rede Ethernet 1 Porta RJ45 (10/100/1000 Mbps).

PoE 8 Portas PoE+ (IEEE802.3af/at).

Armazenamento HDD interno 2 Portas SATA 10TB.

Interface USB 1 Porta USB 2.0, 1 porta USB 3.0.

Interface RS232 1 Porta RS232 (para comunicação com PC e teclado)..

Temperatura de trabalho -10°C ~ +55°C.

Este equipamento deverá ter capacidade de processamento digital em tempo real adequado ao monitor. O software para controlo interno das funções de todo o sistema deverá ser fornecido e estar integrado no CPU do equipamento.

Modelo de referência: Dahua-535 / NVR5216-8P-4KS2.

### 6.8.3 Monitor de video

Monitor Policromático LED.

Diagonal 20,7” (16:9).

Resolução 1920×1080 (FHD).

Brilho/Luminância 250 cd/㎡.

Contraste 1000:1.

Modelo de referência DAHUA-263 / DHL22-F600.

### 6.8.4 Consola de operação

A consola a instalar no POC disporá na sua placa frontal de um teclado para programação das sequências, bem como do tempo de visualização de cada câmara. Disporá também de comandos de “zoom” e de focagem. Incluirá um manípulo de comando dos movimentos das câmaras de vídeo (PTZ).

Teclado controlador IP com joystick de 3 eixos.

Ecrã LED de 5".

Nº de câmaras controláveis 12.

Velocidade 9600 bps.

Interface 1 RJ45.

Modelo de referência: SAM / 3503.

### 6.8.5 Switch

Switch de vídeo com 1 porta SFP para fibra optica e 6 portas gigabit RJ45.

Capacidade para 16 Gbps.

Alimentação 230 V, 50 Hz.

Modelo de referência SAM 3090.

## 6.9 DETEÇÃO DE INTRUSÃO

### 6.9.1 Âmbito

Complementando a videovigilância e atendendo à importância operacional e do equipamento existente será considerada uma proteção contra intrusão reforçada no POC.

Serão instalados detectores magnéticos de contacto no portão, na porta do Gerador e no POC na porta principal, porta da cozinha e janela da casa de banho.

Serão instalados detectores volumétricos na Sala de Comando, Sala de Quadros e Sala Polivalente.

Estes detectores serão ligados a uma Central de Intrusão (CDIr) que em caso de atuação de um detetor produzirá localmente alarmes sonoro e luminoso e enviará um alarme ao Despacho.

### 6.9.2 Detectores volumétricos

Detectores de dupla tecnologia.

Alcance de cobertura: 15 mt.

Angulo de cobertura: 90º.

Tempo de resposta: 2”.

Com LED de teste de passeio.

Frequência de micro-ondas: 9.3 - 9.9 - 10.5 Ghz.

Com proteção antiabertura.

Com contador de impulsos.

Com proteção contra RFI.

Com compensação de temperatura.

Com análise digital.

Temperatura de funcionamento: -10°C to +40°C.

Material: ABS.

Certificação: EN 50131-2-4 / GRAU 2.

Modelo de referência: MRG/AMC/Mouse 09.

### 6.9.3 Detectores magnéticos

Detectores de abertura de portas e janelas.

Normas: EN 50131–1 e EN 50131–2–6 Grau 2.

Modelo de referência: Satel S1 – BR.

### 6.9.4 Central

Central para 10 zonas suportando detectores volumétricos e de contactos magnéticos.

Com um marcador telefónico integrado permitindo:

- Comunicações GSM/GPRS

- Envio de SMS pré programados

- Oito nº de telefone programáveis

Comando por teclado.

Modelo de referência: Satel Versa 10 com Teclado Versa LCDM-WH.

### 6.9.5 Sirene exterior

Sirene saída: 112 dBA.

Tons: 4 Tons de toque.

Temporizador: Integrado 3/15 minutos.

Sinalização visual: 2 Barras de LEDs de alto brilho.

Com proteção anti sabotagem.

Índice proteção: IP44.

Cor: Base azul; tampa branca.

Certificação: EN 50131-4 / GRAU 3.

Modelo de referência: MRG/Protos/Vega blue.

## 6.10 EQUIPAMENTO DE AVAC DO POC

### 6.10.1 Sala de quadros: avac com redundância

O sistema AVAC será fornecido completo com carga de refrigerante, com as tubagens de gás, de líquido e de drenagem.

Será também fornecida a placa de redundância para instalar no quadro QPOC.

- Unidades interiores murais com potência nominal de arrefecimento 2,5kW.

  Marca da referência: FTXB-25C da DAIKIN.

- Unidades exteriores.

  Marca da referência: RXB-25C da DAIKIN.

### 6.10.2 Sala de comando: avac simples

O sistema AVAC será fornecido completo com carga de refrigerante, com as tubagens de gás, de líquido e de drenagem.

- Unidade interior mural com potência nominal de arrefecimento 2,0kW.

  Marca da referência: FTXB-20C da DAIKIN.

- Unidades exteriores.

  Marca da referência: RXB-20C da DAIKIN.

## 6.11 EQUIPAMENTO DA VENTILAÇÃO DA CÂMARA DA DESCARGA DE FUNDO

### 6.11.1 Condutas

Tubos, acessórios, vedantes SPIRO system de diâmetro 250mm.

Material: chapa galvanizada Dx51D+Z275 EN 10142.

O tratamento de superfície da classe Z275, isto é, a camada de zinco é de 275 g/m² (ambas as faces), o que corresponde a uma espessura de zinco média de 19 microns.

Equipados com vedante em borracha EPDM resistente ao envelhecimento, encastrado na chapa e imune às variações de temperatura, montado em fábrica.

Fixação por fitas metálicas de suspensão.

Marca de referência: SANDOMETAL SA.

### 6.11.2 Ventiladores helicentrifugos

Em chapa de aço galvanizada protegida com pintura epóxi-poliéster anticorrosiva.

Motor: IP44, Classe B, com rolamentos de esferas, de lubrificação permanente e protetor térmico.

Tensão de alimentação: Monofásico 230V-50/60Hz.

Velocidade máxima 2510 r.p.m: 198W, 43 dBA.

O corpo-motor será desmontável sem necessidade de tocar nas condutas.

Marca da referência: TD-MIXVENT TD 1300/250 3V – diâmetro 0,272m da Soler-Palau.

### 6.11.3 Grelhas

SPIRO system com as dimensões 825x125mm para 600m³/h.

Grelha em chapa galvanizada.

Registo em chapa electrozincada.

Marca da referência: RGS da SANDOMETAL SA.

### 6.11.4 Campânula de saída

Campânulas de saída de ar com diâmetro 250, SPIRO system, em chapa galvanizada.

Marca da referência: VH da SANDOMETAL SA.

## 6.12 MONTACARGAS DA DESCARGA DE FUNDO

O elevador existente será desmontado assim como o equipamento acessório (guias, contrapeso, motorização).

Em sua substituição será instalado um montacargas industrial do tipo poste pinhão e cremalheira com uma cabine com as dimensões de 1,5 x 1,0 m.

A carga útil será de 500 kg e será acessível nas cotas 82,00 e 50,18.

Alimentação elétrica trifásica 400/231 V, 50 Hz.

Modelo de referência: ALIMAK SE.

## 6.13 GERADORES

Serão instalados dois geradores de socorro em caso de falha de tensão na rede. Um será instalado no POC e o outro na Central. As características comuns aos dois geradores serão as seguintes:

### 6.13.1 Características comuns

Motor a gasóleo.

Tensão nominal: 400 / 231 V.

Frequência: 50 Hz.

Com canopia de dupla parede.

Fornecido com escape insonorizado.

Fornecido com controlador APM 303 com indicação de tensões, correntes, potencias, frequência, horas de funcionamento, nível de gasóleo, temperatura do motor, pressão de óleo.

Fornecido com disjuntor de proteção.

Fornecido com carregador de bateria.

Fornecido com reservatório de combustível suficiente para uma autonomia de 8 horas.

Os geradores serão ensaiados em fábrica verificando-se:

- Inspeção visual;
- Os geradores serão ensaiados a 50%, 75%, 100% e 110% da potência nominal registando-se as correntes, velocidades, tensão, frequência, temperatura do motor e pressão do óleo;
- Ensaio de todos os alarmes e proteções.

### 6.13.2 Gerador do POC

Potência permanente: 60 kVA

Potência em emergência: 66 kVA

Velocidade: 1500 rpm

Modelo de referência: KHOLER SDMO MONTANA J66K

### 6.13.3 Gerador da central

Potência permanente: 20 kVA

Potência em emergência: 22 kVA

Velocidade: 1500 rpm

Modelo de referência: KHOLER SDMO MONTANA J22

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

ENTIDADE PROMOTORA |

DESIGNAÇÃO DO PROJETO |

OBJETIVO PRINCIPAL |

**CUSTO TOTAL ELEGÍVEL |**

**APOIO FINANCEIRO DA UNIÃO EUROPEIA |**

**APOIO FINANCEIRO PÚBLICO NACIONAL |**

**UNIÃO EUROPEIA**

Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural

*A Europa Investe nas Zonas Rurais*