



EMPREITADA DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MAGOS

CONCURSO PÚBLICO P.032.03 – ARBVS

VOLUME 3 – CADERNO DE ENCARGOS

OUTUBRO 2022



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



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 MAGOS

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 GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

VOLUME 6 – PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

VOLUME 7 – PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

VOLUME 8 – COMPILAÇÃO TÉCNICA

VOLUME 9 – ANÚNCIO DE PROGRAMA DO PROCEDIMENTO

**PROJETO DE EXECUÇÃO DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE
SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MAGOS**

VOLUME 3 – CADERNO DE ENCARGOS
CLÁUSULAS GERAIS, COMPLEMENTARES
CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

CADERNO DE ENCARGOS

CLÁUSULAS GERAIS E COMPLEMENTARES

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

SECÇÃO IV Condições de execução da empreitada	22
Cláusula 26. ^a Condições gerais de execução dos trabalhos.....	22
Cláusula 27. ^a 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 46. ^a 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	42
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	48
Cláusula 59. ^a Receção provisória	48
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	51
CAPÍTULO VII Disposições finais	52
Cláusula 63. ^a Deveres de colaboração recíproca e informação	52
Cláusula 64. ^a Subcontratação e cessão da posição contratual	52
Cláusula 65. ^a Resolução do contrato pelo Dono da Obra	53
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	56
Cláusula 69. ^a Comunicações e notificações	56
Cláusula 70. ^a Contagem dos prazos	56
PARTE II – CLÁUSULAS COMPLEMENTARES	57
Cláusula 71. ^a Peças Patenteadas Concurso	57
Cláusula 72. ^a Objeto da Empreitada	57
Cláusula 73. ^a Pagamento ao Empreiteiro	59
Cláusula 74. ^a Revisão de Preços	60
Cláusula 75. ^a Receção Provisória	62
Cláusula 76. ^a Direção Técnica da Empreitada	62
Cláusula 77. ^a Instalações para a Fiscalização e Dono da Obra	62
Cláusula 78. ^a Condicionamentos	62
Cláusula 79. ^a Coordenação das obras	64
Cláusula 80. ^a Sinalização temporária dos trabalhos	64
Cláusula 81. ^a Plano de Trabalhos, Plano de Pagamentos, Plano de Segurança e Saúde, Plano de Estaleiro e Plano de Qualidade	66
Cláusula 82. ^a Conservação da obra	66
Cláusula 83. ^a Serviços afetados	66
Cláusula 84. ^a Remoção de materiais ou elementos de construção	67
Cláusula 85. ^a Casos de Força Maior	67
Cláusula 86. ^a Procedimentos Ambientais - Condições Ambientais	68
Cláusula 87. ^a Elementos a Apresentar após a Conclusão da Obra	77
Cláusula 88. ^a Cadastro das Obras Executadas	77

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 Magos* (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 n.º 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 n.º 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 respectivas 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 incômodos 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 indenizações 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 concessionárias/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 integralmente 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, estacionamento 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 CUSTO DIRETO			Custos Estaleiro	CI CUSTO INDIRETO		Margem
MO Mão-de-obra	MQ Máquinas/equipamentos	MT Materiais	CE Custos indiretos, mas exclusivamente afetos à obra em causa.	EE Encargos Estrutura	EI 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 CUSTO DIRETO			Custos Estaleiro	CI CUSTO INDIRETO		Margem
MO Mão-de-obra	MQ Máquinas/equipamentos	MT Materiais	CE Custos indiretos, mas exclusivamente afetos à obra em causa.	EE Encargos Estrutura	EI 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 de 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 27.^a

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 substituí-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 ARBVS 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 ARBVS 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 carácter provisório indispensáveis à sua segurança e comodidade, entre as quais se incluem as passarelas de acesso às propriedades, a aplicação de chapas metálicas e quaisquer outras obras temporárias de proteção que a Fiscalização considere necessárias;
 - g) Instalar passarelas provisórias sempre que as escavações impeçam ou dificultem a normal passagem do público; durante a noite as passarelas 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 46^a

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 ARBVS, 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 ARBVS, 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 ARBVS 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 ARBVS 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 respectivos 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:

$$V_{ri} = (V_a/V_t) \times V_{pt} - V_{rt}$$

- 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:

$$V_{ri} = (V_a/V_t) \times V'_{pt} - V_{rt}$$

em que:

V_{ri} é o valor de cada reembolso a deduzir na situação de trabalhos contratuais;

V_a é o valor do adiantamento;

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

V_{pt} 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 74^a 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 exhibir 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 igual ou superior ao diretor de obra.
- 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 ARBVS, 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 Magos 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 GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
- VOLUME 6 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL
- VOLUME 7 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE
- VOLUME 8 COMPILAÇÃO TÉCNICA
- VOLUME 9 ANÚNCIO E PROGRAMA DO PROCEDIMENTO

Cláusula 72.^a

Objeto da Empreitada

1 - A empreitada engloba as seguintes intervenções:

- Reabilitação da estrutura de betão do descarregador de cheias, tomada de água e descarga de fundo;
- Fornecimento e colocação de guardas de proteção no coroamento;
- Reabilitação de edifício, para implementação do posto de observação e comando;
- Construção de novo viaduto sobre o descarregador de cheias;
- Reabilitação/ substituição de equipamentos da tomada de água e descarga de fundo;
- Fornecimento e trabalhos diversos de instalações elétricas;
- Instalação de instrumentação para monitorização da barragem;

- Instalação de sistemas complementares de segurança.

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 participações 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 74^a **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

$$Ct = 0,50 \text{ St/So} + 0,07 \text{ Mt03/Mo03} + 0,09 \text{ Mt20/Mo20} + 0,06 \text{ Mt24/Mo24} + 0,08 \text{ Mt41/Mo41} + 0,08 \text{ Mt43/Mo43} + 0,02 \text{ Et/Eo} + d$$

- Equipamentos Hidromecânicos

$$Ct = 0,33 \text{ St/So} + 0,12 \text{ Mt13/Mo13} + 0,01 \text{ Mt22/Mo22} + 0,27 \text{ Mt45/Mo45} + 0,11 \text{ Mt51/Mo51} + 0,06 \text{ Et/Eo} + d$$

- Instalações elétricas

$$Ct = 0,50 \text{ St/So} + 0,40 \text{ Mt46/Mo46} + d$$

Nas quais:

Ct - é o 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 ou superior a cinco ou para menos, mantendo-se o valor da sexta casa decimal no caso contrário;

St - é o índice dos custos de mão-de-obra relativo ao mês a que respeita a revisão;

So - é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;

Mt03 e Mo03 - (inertes)

M13 - Chapa de aço macio

Mt20 e Mo20 - (cimento em saco)

M22 - Gasóleo

Mt24 e Mo24 - (madeiras de pinho),

Mt41 e Mo41 - (pavimentos aligeirados de vigotas pré-esforçadas e blocos cerâmicos)

Mt43 e Mo43 - (aço para betão armado)

M45 - Perfilados pesados e ligeiros

Mt46 e Mo46 - (produtos para instalações elétricas)

M51 - Tintas para construção metálica

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, Eletrotécnica ou Mecânica, 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 Magos, 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 Magos 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, tanque de restituição e canal de rega; as intervenções a realizar nestas infraestruturas deverão ser realizadas fora da campanha de rega que decorre normalmente entre os meses de março a outubro. 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 e bacia de dissipação deverão ser realizadas nos meses de junho a outubro, altura em que não será previsível a ocorrência de descargas pelo descarregador de cheias.
 - d) As intervenções a realizar no viaduto deverão ser realizadas entre os meses de julho e setembro de forma a não interferir com a circulação dos transportes públicos escolares.
- 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 que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressalto ou assentamentos diferenciais.

Cláusula 79^a
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 80^a
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 86^a

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 impacto 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 Desmatção, Limpeza e Decapagem dos Solos:

- 2.6.1 Quaisquer ações de desmatção, 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 87^a

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.

MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE MAGOS

PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME 3 – 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	3
1.4.4	Instalações elétricas, instrumentação e automação	4
1.4.5	Instrumentação	4
1.4.6	Outros trabalhos incluídos na empreitada.....	4
1.4.7	Encargos do empreiteiro.....	6
1.5	PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS.....	7
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	ATERROS	12
2.9	TRANSPORTE E REMOÇÃO DOS PRODUTOS SOBRANTES DAS ESCAVAÇÕES	13
2.10	BETÕES	13
2.11	ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS DE BETÃO	15
2.12	MICROESTACAS	15
2.13	POLIESTIRENO EXPANDIDO (ESFEROVITE).....	15

2.14	PERFIS METÁLICOS	15
2.15	JUNTAS WATER-STOP	16
2.16	CARTÃO ASFÁLTICO	16
2.17	PLACAS DE AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA.....	16
2.18	APARELHOS DE APOIO (FIXO E MÓVEL).....	16
2.19	BETONILHAS	17
2.20	REABILITAÇÃO DE BETÕES.....	17
2.21	REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS	17
2.22	AREIAS, BRITAS E ENROCAMENTOS	17
2.23	REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES	18
2.23.1	Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais.....	18
2.23.2	Acabamentos e pinturas interiores e exteriores	18
2.23.3	Isolamentos e impermeabilizações	18
2.24	SERRALHARIAS	18
2.24.1	Escadas verticais metálicas	18
2.24.2	Guardas de proteção metálica	19
2.24.3	Guardas de segurança semi-flexíveis	19
2.24.4	Vãos fixos	19
2.24.5	Portas interiores e exteriores	19
2.24.6	Janelas	19
2.24.7	Portões	20
2.24.8	Vedações.....	20
2.24.9	Tampas metálicas.....	20
2.25	VEDAÇÃO DE MADEIRA	20
2.26	PAVIMENTAÇÕES	21
2.26.1	Agregado britado de granulometria extensa (ABGE)	21
2.26.2	Pavimentos em betão betuminoso	21
2.26.3	Valetas.....	21
2.26.4	Grelha de enrelvamento.....	21
2.27	ALVENARIAS	22
2.28	INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MAGOS	22
2.29	REABILITAÇÃO DA CONDUTA DA TOMADA DE ÁGUA / DESCARGA DE FUNDO	22
2.29.1	Inspeção preliminar da tubagem	22
2.29.2	Solução de reabilitação da conduta	22
2.30	CÂMARAS DE VISITA	23
2.31	TUBAGENS	23
2.32	INSTRUMENTAÇÃO	24
2.32.1	Generalidades	24
2.32.2	Marcas de nivelamento e marcas de referência.....	24

2.32.3	Piezómetros hidráulicos.....	24
2.32.4	Câmaras de medição de caudais.....	25
2.32.5	Escala limnimétrica.....	25
2.32.6	Posto udométrico.....	25
2.33	OUTROS TRABALHOS.....	25
3	PRESCRIÇÕES GERAIS DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	27
3.1	DISPOSIÇÕES COMUNS	27
3.2	TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS.....	27
3.3	MATERIAIS DE ATERRO. GERAL.....	28
3.4	BETÃO	29
3.4.1	Agregados.....	29
3.4.2	Cimento	34
3.4.3	Água	40
3.4.4	Adjuvantes.....	41
3.5	ARMADURAS DE AÇO	45
3.6	PERFIS METÁLICOS	48
3.6.1	Aço em perfis e chapas	48
3.6.2	Aço para parafusos.....	51
3.6.3	Disposições regulamentares e certificações	51
3.6.4	Características do material	51
3.7	ELASTÓMERO PARA APARELHOS DE APOIO E BATENTES.....	52
3.8	APARELHOS DE APOIO.....	53
3.9	PLACAS DE AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA.....	54
3.10	MADEIRAS PARA COFRAGENS	55
3.11	ESCORAMENTOS E MOLDES	55
3.12	ARGAMASSAS HIDRÁULICAS	56
3.12.1	Cláusulas gerais	56
3.12.2	Componentes	56
3.12.3	Composições.....	57
3.12.4	Medição dos componentes	59
3.12.5	Fabrico	59
3.12.6	Receção	59
3.12.7	Transportes e depósitos	60
3.12.8	Condicionamentos de aplicação	60
3.13	LIGAÇÃO ENTRE BETÕES E ARGAMASSAS DE IDADES DIFERENTES	61
3.14	REBOCOS.....	61
3.15	BETONILHAS	61
3.16	JUNTAS WATER-STOP	61
3.16.1	Características.....	62
3.16.2	Receção, amostragem e ensaios.....	62
3.16.3	Transporte e armazenamento.....	62
3.17	POLIESTIRENO EXPANDIDO (ESFEROVITE).....	62

3.18 REABILITAÇÃO DE BETÕES.....	63
3.18.1 Disposições gerais.....	63
3.18.2 Características.....	63
3.19 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC.....	69
3.20 CARTÃO ASFÁLTICO	70
3.20.1 Mistura betuminosa.....	70
3.20.2 Armaduras	70
3.20.3 Apresentação.....	70
3.20.4 Características Técnicas.....	70
3.20.5 Recomendações de manuseamento e armazenamento	70
3.21 TETO FALSO.....	71
3.21.1 Placas de gesso cartonado.....	71
3.21.2 Placas de gesso cartonado com tratamento hidrófugo.....	72
3.22 MATERIAL DE ENROCAMENTO E PROTEÇÃO	73
3.22.1 Generalidades	73
3.22.2 Material do Enrocamento de Proteção da fundação do Descarregador de Cheias	73
3.23 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES.....	74
3.23.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais.....	74
3.23.2 Acabamentos e pinturas interiores e exteriores	75
3.23.3 Generalidades	75
3.24 SERRALHARIAS	78
3.24.1 Generalidades	78
3.24.2 Serralharias metálicas	78
3.24.3 Portas interiores.....	80
3.24.4 Portas exteriores.....	80
3.24.5 Portões	80
3.24.6 Vedações.....	80
3.24.7 Guardas de segurança semi-flexíveis	80
3.25 EQUIPAMENTO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	84
3.25.1 Objetivo	84
3.25.2 Características.....	84
3.25.3 Classificação quanto a defeitos.....	85
3.25.4 Assentamento.....	85
3.25.5 Particularidades	86
3.26 TORNEIRAS.....	86
3.26.1 Objeto	86
3.26.2 Características.....	86
3.27 MOBILIÁRIO FIXO.....	87
3.28 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES	87
3.28.1 Rede de abastecimento de água	87
3.28.2 Rede de drenagem de águas residuais.....	88

3.29	PAVIMENTAÇÃO DO COROAMENTO	90
3.29.1	ABGE em camada de base.....	90
3.29.2	Rega de impregnação.....	91
3.29.3	Camada de desgaste em AC14Surf35/50 (BB).....	92
3.29.4	Grelha de enrelvamento em betão.....	94
3.30	INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MAGOS	95
3.31	INSTALAÇÃO DE SINALÉTICA DE PROIBIÇÃO	95
3.32	REABILITAÇÃO DA GALERIA DA TOMADA DE ÁGUA / DESCARGA DE FUNDO	96
3.33	INSTRUMENTAÇÃO	97
3.33.1	Generalidades	97
3.33.2	Marcas de nivelamento e marcas de referência.....	98
3.33.3	Piezómetros hidráulicos.....	99
3.33.4	Sonda para medição de nível em piezómetros hidráulicos	100
3.33.5	Escala limnimétrica.....	100
3.34	TUBAGENS E ACESSÓRIOS	101
3.34.1	Câmaras de visita.....	101
3.34.2	Tubagens em PPc (águas residuais)	102
3.35	VEDAÇÃO DE MADEIRA	104
3.36	MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	104
4	MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	105
4.1	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	105
4.2	TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS.....	105
4.3	TOPOGRAFIA E IMPLANTAÇÃO DA OBRA.....	106
4.4	ESTALEIRO.....	106
4.5	PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DA OBRA	106
4.6	DESMATAÇÃO, LIMPEZA E DECAPAGEM SUPERFICIAL DO TERRENO	107
4.7	ABATE DE ÁRVORES - DESARBORIZAÇÃO.....	108
4.8	DEMOLIÇÕES/ REMOÇÕES DE ESTRUTURAS.....	108
4.9	FUNDAÇÃO DE OBRAS DE BETÃO.....	108
4.10	TRANSPORTE DE TERRAS	109
4.11	BETÃO ARMADO	110
4.11.1	Considerações gerais	110
4.11.2	Tempo de vida útil	110
4.11.3	Tipos, classes e qualidades do betão	110
4.11.4	Classe de inspeção	111
4.11.5	Ensaio de receção para controlo dos requisitos adicionais	111
4.11.6	Ensaio iniciais	112
4.11.7	Ensaio de controlo das características.....	112
4.11.8	Amassadura	113
4.11.9	Equipamento de fabrico do betão	113

4.11.10	Medição dos componentes do betão	114
4.11.11	Meios de transporte.....	114
4.11.12	Depósito do betão	114
4.11.13	Preparação dos locais de colocação do betão	114
4.11.14	Colocação do betão	115
4.11.15	Vibração do betão	115
4.11.16	Proteção do betão	116
4.11.17	Cura do betão	116
4.11.18	Desmoldagem e descimbramento	117
4.11.19	Reparações após a desmoldagem	117
4.11.20	Elementos de betão à vista	117
4.11.21	Juntas de betonagem.....	118
4.11.22	Betões de 2. ^a fase	118
4.12	ARMADURAS DE AÇO	119
4.13	EXECUÇÃO DE MICROESTACAS.....	120
4.13.1	Disposições gerais.....	120
4.13.2	Diâmetro das microestacas.....	120
4.13.3	Faseamento construtivo.....	120
4.13.4	Plataforma para execução dos trabalhos	120
4.13.5	Implantação das microestacas.....	121
4.13.6	Equipamento para a execução de microestacas.....	121
4.13.7	Furação para execução de microestacas.....	121
4.13.8	Injeção com calda de cimento.....	121
4.13.9	Tolerância de posicionamento	122
4.13.10	Controlo de execução das microestacas	122
4.13.11	Microestacas preliminares. Ensaios prévios	123
4.13.12	Controlo de qualidade	123
4.14	ESCORAMENTOS E MOLDES	124
4.15	REABILITAÇÃO DOS BETÕES.....	125
4.15.1	Disposições gerais.....	125
4.15.2	Aplicação	125
4.16	REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC	130
4.16.1	Considerações gerais	130
4.16.2	Camada de forma	131
4.16.3	Aplicação de emulsão betuminosa.....	131
4.16.4	Isolamento térmico.....	131
4.16.5	Aplicação de membranas de impermeabilização	132
4.16.6	Zonas ou pontos singulares	132
4.17	ARGAMASSAS E RESPETIVOS COMPONENTES	132
4.17.1	Materiais a empregar	132
4.17.2	Controlo de qualidade dos materiais.....	133
4.17.3	Fabrico.....	133
4.17.4	Composição e dosagens.....	133
4.18	ALVENARIAS DE TIJOLO	134

4.18.1 Disposições gerais.....	134
4.18.2 Materiais a empregar	135
4.18.3 Prescrições gerais	135
4.18.4 Modo de execução	135
4.18.5 Alvenarias duplas	138
4.18.6 Tolerâncias	140
4.19 REBOCOS.....	140
4.19.1 Prescrições gerais	140
4.19.2 Operações preliminares.....	141
4.19.3 Condições de execução.....	141
4.20 BETONILHAS	143
4.20.1 Base de assentamento	143
4.20.2 Execução - Generalidades.....	143
4.20.3 Execução do Trabalho	144
4.21 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES.....	144
4.21.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais.....	144
4.21.2 Pinturas interiores e exteriores	145
4.21.3 Impermeabilização das superfícies exteriores (fachadas e muros)	147
4.22 PINTURAS SOBRE SUPERFÍCIES DE BETÃO ENTERRADAS	147
4.22.1 Materiais a empregar	147
4.22.2 Modo de aplicação.....	148
4.23 SERRALHARIAS	148
4.23.1 Regulamentação e projeto	148
4.23.2 Assentamento de serralharias	149
4.23.3 Proteção das serralharias	150
4.23.4 Vedação metálica e portões.....	150
4.24 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES.....	150
4.24.1 Traçado das condutas e coletores	150
4.24.2 Assentamento da tubagem	150
4.24.3 Tipos dos tubos	151
4.24.4 Acessórios das redes de esgotos	151
4.24.5 Ensaio de estanquidade.....	151
4.25 PAVIMENTAÇÃO DO COROAMENTO E CAMINHOS PEDONAIS.....	151
4.25.1 ABGE em camada de base.....	151
4.25.2 Rega de impregnação.....	158
4.25.3 Camada de desgaste em AC14Surf35/50 (BB).....	159
4.25.4 Controlo de qualidade dos materiais de pavimentação	169
4.25.5 Controlo de qualidade dos materiais de pavimentação	170
4.25.6 Pavimento em material granular	172
4.25.7 Valetas	172
4.26 REABILITAÇÃO DA GALERIA DA TOMADA DE ÁGUA / DESCARGA DE FUNDO	172

4.27	INSTRUMENTAÇÃO	172
4.27.1	Generalidades	172
4.27.2	Marcas de nivelamento e marcas de referência.....	173
4.27.3	Piezómetros Hidráulicos	173
4.27.4	Escala limnimétrica.....	175
4.27.5	Câmaras de medição de caudais.....	175
4.27.6	Udómetro.....	176
5	EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS	177
5.1	GENERALIDADES.....	177
5.2	OBJETO DA CONSULTA	177
5.3	ÂMBITO DO FORNECIMENTO	178
5.3.1	Estrutura da Tomada de Água	178
5.3.2	Estrutura de restituição	178
5.3.3	Descarregador de Cheias	179
5.4	TOMADA DE ÁGUA E DESCARGA DE FUNDO	179
5.4.1	Comportas Vagão	179
5.5	ESTRUTURA DE RESTITUIÇÃO	184
5.5.1	Tubagem em aço	184
5.5.2	Válvula mural	185
5.6	PROTEÇÃO ANTI-CORROSÃO	187
5.6.1	Generalidades	187
5.6.2	Superfícies em contacto com a água	187
5.6.3	Superfícies expostas ao ar livre	188
5.6.4	Superfícies maquinadas.....	189
5.6.5	Superfícies exteriores e interiores nas tubagens em aço carbono	189
5.6.6	Superfícies exteriores nas tubagens em aço carbono galvanizado	189
5.6.7	Superfícies em contacto com o óleo	189
5.6.8	Superfícies interiores das tubagens para conter óleo.....	190
5.7	CONTROLO DE QUALIDADE	191
5.7.1	Generalidades	191
5.7.2	Materiais	191
5.7.3	Soldaduras.....	191
5.7.4	Controlo dimensional	192
5.7.5	Proteção anticorrosão	193
5.7.6	Plano de Inspeção e Ensaios.....	194
6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	197
6.1	BAIXADA DA REDE PÚBLICA DE BAIXA TENSÃO	197
6.1.1	Generalidades	197
6.1.2	Portinhola	197
6.1.3	Quadro de Contagem	198
6.2	GRUPO ELETROGÉNEO DE EMERGÊNCIA	198
6.3	QUADROS ELÉTRICOS.....	202

6.3.1	Generalidades	202
6.3.2	QGB – Quadro Geral da Barragem.....	203
6.3.3	QTA – Quadro da Tomada de Água e Descarga de Fundo.....	206
6.3.4	QR – Quadro da estrutura da Restituição	207
6.3.5	Aparelhagem diversa.....	208
6.4	ALIMENTAÇÃO A 24 VCC	213
6.4.1	Baterias de acumuladores para “backup” dos sistemas de automação.....	213
6.4.2	Alimentadores das baterias.....	213
6.5	UPS	214
6.6	INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	214
6.6.1	Condutores e cabos elétricos.....	214
6.6.2	Tubagens, calhas e esteiras de cabos.....	216
6.6.3	Caixas	217
6.7	APARELHOS DE ILUMINAÇÃO	218
6.7.1	Luminárias de iluminação interior	218
6.7.2	Luminárias de iluminação exterior.....	219
6.8	TOMADAS DE CORRENTE	220
6.9	REDES DE TERRA	220
6.9.1	Generalidades	220
6.9.2	Eléctrodo de terra exterior do POC.....	220
6.9.3	Rede de condutores de cobre no interior das edificações	221
6.10	SISTEMA DE COMANDO E CONTROLO	221
6.10.1	Painéis de automação dos quadros elétricos	221
6.10.2	Autómatos	222
6.10.3	Consolas de operação	229
6.10.4	Comunicações óticas.....	230
6.10.5	Equipamento de telecomunicações	234
6.10.6	Particularidades	235
6.10.7	Requisitos para o desenvolvimento do projeto de automação	238
6.11	INSTRUMENTAÇÃO	240
6.11.1	Medida de nível	240
6.11.2	Medida de caudal	243
6.11.3	Udómetro.....	246
6.12	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA.....	247
6.12.1	Extinção de incêndios.....	247
6.12.2	Equipamentos de Videovigilância	247
6.12.3	Semáforos de controlo de tráfego	248
7	CONTROLO DA QUALIDADE DOS EQUIPAMENTOS	251
7.1	GENERALIDADES	251
7.2	NORMAS REGULAMENTARES.....	251
7.3	CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE	251
7.4	PLANOS DE INSPEÇÕES E ENSAIOS.....	251

7.5	NÃO CONFORMIDADES E AÇÕES CORRETIVAS	253
7.6	ARQUIVO DA QUALIDADE “DOSSIER DA QUALIDADE”	253
7.7	ACESSO ÀS INSTALAÇÕES PELO DONO DE OBRA E SEUS REPRESENTANTES	253
7.8	GARANTIA DE DA QUALIDADE	253

1 DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

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

- Capítulo 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 elétricos e automação
- Capítulo 7 – Controlo da qualidade dos equipamentos

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 Magos está associada a um perímetro de rega, 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, 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 e canal de rega, a jusante; 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 e tomada de água / descarga de fundo 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 Magos 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 de eventuais ensecadeiras necessárias ao ensecamento de zonas de trabalho.
- 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 a operacionalidade dos caminhos, estradas ou outras vias de acesso e outras infraestruturas (águas, esgotos,

eletricidade, telecomunicações, etc.) 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 sobrados 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;
- h) Execução de trabalhos de reabilitação de estruturas de betão (descarregador de cheias, canal de descarga, tomada de água / descarga de fundo, bacia de jusante).
- i) Implementação do sistema de observação de acordo com o respetivo Plano de Observação;
- j) Execução de obras de reabilitação de edifício para implementação do Posto de Observação e Comando da barragem;
- k) Fornecimento e assentamento de serralharias diversas (escadas, tampas, portões, guardas e vedações);
- l) Realização dos ensaios de receção dos materiais, acessórios e equipamentos, em fábrica, em estaleiro, pós-montagem e receção provisória e definitiva;
- m) Trabalhos de pavimentação;
- n) Instalação de cabos e boias de segurança na albufeira da barragem de Magos;
- o) 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

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

- a) Substituição e automatização das comportas da tomada de água / descarga de fundo;
- b) Substituição da grelha de proteção da tomada de água;
- c) Instalação de sistema de medição de nível na albufeira, junto à tomada de água;
- d) Instalação de uma comporta mural na nova tomada de água na bacia de jusante.

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;
- b) Instalação de iluminação normal e de emergência: POC, paramento de jusante, descarregador de cheias e tomada de água;
- c) Instalação de grupo eletrogéneo de emergência a implantar no POC;
- d) Instalação de equipamento de medida de nível da albufeira e na bacia de restituição e medidor de caudal do tipo ultrassónico na bacia de restituição.
- e) Instalação um sistema centralizado de comando e telegestão.

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

1.4.5 Instrumentação

Os principais trabalhos inerentes à instrumentação da barragem referem-se à instalação dos dispositivos de observação no corpo da barragem (coroamento e banquetta de jusante), na fundação, na torre de tomada de água e nas valas a jusante.

1.4.6 Outros trabalhos incluídos na empreitada

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

O empreiteiro terá a seu cargo 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 respectivos 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 *software* 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.

1.4.7 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, eléctricos 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 volume 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 discriminado 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 desmatção, limpeza e decapagem superficial do terreno será medido e paga por metro quadrado.

Considera-se incluído o arranque de arbustos quando necessário, operações de despona, empilhamento, desenraizamento, e limpeza das áreas afetadas 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 desmatção e transporte a vazadouro devidamente selecionado para o efeito e aprovado pelo Dono de Obra.

2.5 ABATE DE ÁRVORES

O abate de árvores será medido à 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.

Está incluído a carga, transporte e descarga em vazadouro ou depósito aprovado pelo Dono de Obra.

2.6 DEMOLIÇÕES

Estes trabalhos serão pagos por aplicação dos preços constantes da Lista de Quantidades ao metro cúbico (m³), ao metro quadrado (m²), ao metro (m), à unidade (un), ao quilograma (kg)

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 omissivo de acordo com indicações da Fiscalização.

O preço unitário inclui igualmente todos os escoramentos, cimbramentos 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

Estes trabalhos serão pagos por aplicação dos preços constantes da Lista de Quantidades ao metro cúbico (m³).

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 ou 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 sobranceiros 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 climáticas, 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 ATERROS

Para efeitos de medição, os volumes de aterro a considerar são os volumes geométricos, após compactação, calculados a partir das secções definidas pelos perfis transversais das obras apresentados nas peças desenhadas, e pelos perfis transversais do terreno obtidos por levantamento topográfico a efetuar pelo Empreiteiro e validado pela Fiscalização.

Em caso de alterações o critério de medição é o mesmo, sendo neste caso os perfis teóricos os constantes dos desenhos de alteração do Projeto.

Não será considerado no custo qualquer compensação para material adicional devido a assentamentos e/ou arrastamento provocados por execução deficiente ou agentes naturais, até à receção definitiva da obra.

O preço por metro cúbico de aterro inclui todas as operações relativas à sua boa execução, incluindo a escavação em depósitos provisórios de produtos provenientes das escavações, carga, transporte, descarga no local da obra compactação e rega quando necessária.

Na eventualidade de falta de materiais adequados nos produtos resultantes das escavações, os materiais para aterro poderão ser obtidos em pedreiras ou areeiros da região a uma

distância máxima, em linha reta, de 50 km do local da obra e transportados pelo empreiteiro, considerando-se o seu pagamento incluído no preço do aterro.

Deverá igualmente abranger as despesas requeridas com a conservação dos acessos provisórios, dentro e fora do estaleiro, durante a execução das obras.

Os encargos com a execução dos ensaios laboratoriais deverão estar incluídos nos preços unitários dos aterros.

O facto de os produtos de escavação virem ou não a ser utilizados, no todo, ou em parte, na execução das obras definitivas, não será razão para qualquer alteração dos preços unitários de adjudicação.

2.9 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 a indicar pelo Dono da Obra, localizado a uma distância máxima de 15 km 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 m³ nos percursos decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito definitivo, aprovados pelo dono da obra, e serão função da distância ao depósito definitivo (vazadouro), de acordo com o mapa de quantidades de trabalho.

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.

2.10 BETÕES

Estes trabalhos serão pagos por aplicação dos preços constantes da Lista de Quantidades ao metro quadrado (m²), no caso dos betões de limpeza e regularização de fundações, e a metro cúbico (m³), nos restantes casos.

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.

Considera-se incluído na medição do betão armado as armaduras e cofragens necessárias, de acordo com as peças desenhadas do projeto de execução.

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 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.

2.11 ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS DE BETÃO

Os elementos pré-fabricados de betão serão medidos à unidade (un).

Considera-se incluído no custo unitário o fabrico e ensaio dos elementos pré-fabricados, o seu transporte e a colocação em obra de acordo com o especificado no projeto, bem como todos os trabalhos e acessórios necessários à perfeita execução.

2.12 MICROESTACAS

A unidade de medida é o metro linear (m) de microestaca.

O preço por m inclui o fornecimento e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à boa execução das microestacas, assim como a mão-de-obra necessária e todos os trabalhos preparatórios e acessórios. O preço inclui ainda a realização de microestacas preliminares e de todos os ensaios.

2.13 POLIESTIRENO EXPANDIDO (ESFEROVITE)

O poliestireno expandido será medido ao metro quadrado (m²).

Considera-se incluído no custo unitário todos os trabalhos necessários à sua colocação em obra de acordo com a solução definida nos elementos de projeto.

2.14 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.

2.15 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 (m²) 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.

2.16 CARTÃO ASFÁLTICO

A unidade de medida é o metro quadrado (m²) de cartão asfáltico montado em obra.

O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos.

2.17 PLACAS DE AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA

A unidade de medida é o metro quadrado (m²) de placa de aglomerado negro de cortiça, montada em obra.

O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos.

2.18 APARELHOS DE APOIO (FIXO E MÓVEL)

Os aparelhos de apoio estruturais a aplicar em obra serão medidos à unidade (un).

Consideram-se incluído no preço unitário todos os trabalhos e acessórios necessários à boa execução dos trabalhos.

2.19 BETONILHAS

A unidade de medida é o metro quadrado (m²) de betonilha aplicada.

O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos.

2.20 REABILITAÇÃO DE BETÕES

A unidade de medida é o metro quadrado (m²) 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.

2.21 REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

A unidade de medida é o metro quadrado (m²) 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

2.22 AREIAS, BRITAS E ENROCAMENTOS

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.

2.23 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES

2.23.1 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.

2.23.2 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.

2.23.3 Isolamentos e impermeabilizações

A unidade de medida é o metro quadrado (m^2), em impermeabilização de coberturas.

O preço do isolamento e impermeabilizações com as características indicadas no projeto inclui a aplicação de camada de enchimento com betão leve para a criação de pendentes, e ainda remates e todos os trabalhos acessórios e complementares, bem como rufos com capa de zinco e pinturas com emulsão betuminosa.

2.24 SERRALHARIAS

2.24.1 Escadas verticais metálicas

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 inclui estrutura metálica, guardas, todas as fixações e materiais e trabalhos acessórios e complementares necessários à perfeita execução e acabamento.

2.24.2 Guardas de proteção metálica

A unidade de medida é o metro (m).

As guardas de proteção a colocar em obra nos locais assinalados no projeto serão constituídos por perfis e barras de aço laminado e forjado, zincado por imersão, bem como os respectivos chumbadouros, e terão a forma e a dimensão indicadas no Projeto.

2.24.3 Guardas de segurança semi-flexíveis

A unidade de medida é o metro (m).

As guardas de segurança serão instaladas nos locais assinalados no projeto. Considera-se incluído no custo os trabalhos de fornecimento e execução das fundações e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à perfeita execução e acabamento.

2.24.4 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.

2.24.5 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.

2.24.6 Janelas

A medição é efetuada à unidade (un). A medição será feita de acordo com as dimensões das janelas indicadas no mapa de vãos e restantes peças desenhadas do projeto.

Considera-se incluído no preço das janelas as molduras para as paredes, a caixilharia, o vidro duplo, os acabamentos, as ferragens, e os peitoris de acordo com o mapa de vãos.

2.24.7 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.

2.24.8 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.

2.24.9 Tampas metálicas

A medição é efetuada à unidade (un). A medição será feita de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos de projeto.

O preço da unidade de tampa metálica inclui aros em perfis de aço, chapa de aço, metalização, pintura, fixações, cadeado e todos os acessórios e trabalhos complementares necessários.

2.25 VEDAÇÃO DE MADEIRA

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 poste, travessas horizontais, fixações, trabalhos de cravação no solo, maciço de fundação, eventuais movimentos de terras e todos os materiais e trabalhos necessários à perfeita execução e acabamento.

2.26 PAVIMENTAÇÕES

2.26.1 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 quadrado, 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 quadrado inclui todas as operações relativas à sua boa execução incluindo carga, transporte, descarga no local da obra, compactação e rega quando necessária.

2.26.2 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.

2.26.3 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.

2.26.4 Grelha de enrelvamento

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 fornecimento da camada base de assentamento e da brita de preenchimento.

2.27 ALVENARIAS

As medições para efeitos de pagamento serão efetuadas com base na superfície teórica definida nos desenhos de projeto, sendo a unidade de medição o metro quadrado.

As portas, janelas, grelhas e orifícios serão descontados na medição.

Os preços da alvenaria deverão incluir os tijolos assentes com argamassa de cimento e areia, caixa-de-ar com placas de isolamento em poliestireno extrudido, nas paredes duplas, a construção de vigas, lintéis e montantes de betão armado, todos os cortes e relevos, roços, ligadores de parede (grampos), drenos e outros serviços, subsequentes restauros, reparações e demais trabalhos implicados.

2.28 INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MAGOS

Os trabalhos de instalação de cabos e boias de segurança na albufeira da barragem serão pagos por valor global (vg) discriminados da seguinte forma:

- Sistema de ancoramento formado por poitas de betão;
- Correntes de aço *inox*;
- Boias de sinalização esférica de 660 mm de altura;
- Cabos de aço *inox*, incluindo acessórios de fixação;
- Boias de balizamento de diâmetro 200 mm;
- 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.

2.29 REABILITAÇÃO DA CONDUTA DA TOMADA DE ÁGUA / DESCARGA DE FUNDO

2.29.1 Inspeção preliminar da tubagem

Os trabalhos de inspeção da conduta da tomada de água/descarga de fundo serão pagos por metro linear, incluindo a inspeção vídeo CCTV da tubagem DN 1000 em betão, relatório da inspeção e todos os materiais e trabalhos necessários, designadamente a criação de condições de acesso necessárias à realização da inspeção.

2.29.2 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 radiação ultra-violeta para se obter o novo revestimento;
- 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.

2.30 CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita serão medidas à unidade (un).

Considera-se incluído no custo unitário o fornecimento do fundo em betão armado, elementos pré-fabricados (cone e anéis), tampa em ferro fundido, movimentos de terras e todos os trabalhos auxiliares necessários à perfeita execução da tarefa.

2.31 TUBAGENS

As medições das tubagens serão efetuadas por metro linear de tubo montado.

Os acessórios (curvas, tês, forquilhas, cruzetas, derivações, etc) são medidas à unidade.

As juntas (emboquilhamento, “kit” de flanges, parafusos, etc.) de ligação entre troços e entre estes e acessórios, com exceção das juntas de desmontagem, estão incluídas nos custos e acessórios respetivos.

Quando expressamente referido, considera-se incluído no custo os trabalhos de abertura de vala, execução de camada de fundação e aterro final compactado até às cotas de projeto.

O custo inerente aos ensaios a realizar nas tubagens deverá estar incluído nos custos dos tubos.

2.32 INSTRUMENTAÇÃO

2.32.1 Generalidades

O preço unitário dos dispositivos de observação inclui fornecimento de equipamentos e todas as operações necessárias à sua total realização, escavações e aterros necessários e às perturbações resultantes da instalação dos dispositivos.

A definição das quantidades dos dispositivos será definida a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução.

2.32.2 Marcas de nivelamento e marcas de referência

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 e das marcas de referência será definida a partir das peças desenhadas do Projeto de Execução.

2.32.3 Piezómetros hidráulicos

A unidade de medida para os piezómetros é a unidade (un), relativamente à instalação, ponteira, câmara de tomada de pressão, selagem, maciço de encabeçamento e fornecimento da sonda de medição de nível.

A furação e os tubos interiores em PVC e exterior em PVC ou ferro galvanizado serão medidos ao metro (m).

O preço por metro de furação inclui a mobilização, transporte e posicionamento do equipamento de furação, bem como a abertura do furo, com revestimento, se necessário.

O preço por metro de tubagem 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.

2.32.4 Câmaras de medição de caudais

A unidade de medida é a unidade (un), quer para a execução da câmara de medição de caudais, incluindo a instalação de soleira triangular em latão, quer para a execução de bicas.

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 da soleira triangular (V-notch) e todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução.

A medição será efetuada com base na altura de água no descarregador triangular, sendo o valor de caudal obtido através da curva de calibração altura/caudal e a altura medida em escala gráfica junto ao descarregador.

2.32.5 Escala limnimétrica

A unidade de medida é a unidade (un), sendo que o preço por unidade o fornecimento e todas as operações necessárias à instalação da escala, incluindo eventuais 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.

2.32.6 Posto udométrico

A unidade de medida é a unidade (un) de posto udométrico completo, sendo que o preço por unidade inclui o fornecimento, transporte e instalação do udómetro.

A medição será efetuada com base no número de unidades identificado nos desenhos de projeto.

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 PRESCRIÇÕES 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.

Cumpra 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.

Cumpra 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 apostado 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) - Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 1: Determinação da resistência ao desgaste (micro-Deval).
- NP EN 1097-2:2002 + Errata Fev:2006 - Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 2: Métodos para a determinação da resistência à fragmentação.
- NP EN 1097-3:2002 (Ed. 2) - Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 3: Determinação da baridade e do volume de vazios.
- NP EN 1097-6:2003 (Ed. 1) - Ensaio 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) - Ensaio 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 lixiviação 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 apostado 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 $\pm 2 \%$, 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 cm² 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 apostado 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
- Introduutor 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 apostado 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 Eletrossoldada 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 eletrossoldada de pequeno diâmetro. Campo de aplicação, características e ensaios.

-
- E 480-2008 – Trelças eletrossoldada 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. Ensaio 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 eletrossoldada) 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 eletrossoldada 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/mm²) numa extensão mínima de rotura de 4%.

3.5.1.2.2 Receção, amostragem e ensaios

As características 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 apostado 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 laminação 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 homogênea 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 ELASTÓMERO PARA APARELHOS DE APOIO E BATENTES

O elastômero de aplicação geral em aparelhos de apoio e batentes conterà na sua formulação os seguintes componentes e percentagens:

Policloroprene	> 60 %
Negro de fumo	< 25 %
Aditivos	< 15 %

Deverá também obedecer às seguintes características de qualidade:

Dureza Shore (ASTM-D 2240)	62 ± 5
Resistência à rotura em tração (ASTM-D 412)	15 N/mm ²
Alongamento na rotura (ASTM-D 412)	> 350 %
Deformação residual sob compressão constante (ASTM-D 395) a 70°C, 24 horas	< 25 %
Resistência ao envelhecimento (ASTM-D 573) a 100°C, 72 horas	
Variação de dureza	< = 15
Variação de resistência à rotura	< = 15 %
Variação do alongamento à rotura	< - 40 %
Resistência aos óleos (ASTM-D 471) a 100°C, 72 horas	
Variação de volume	< 10 %
Resistência ao ozono (ASTM-D 1149) a 40°C, 100 horas:	sem fissuras
Fragilidade a baixa temperatura (ASTM-D 476) a - 35°C:	sem fragilização
Aderência sobre metal (ASTM-D 429B)	
Módulo de elasticidade transversal para 0,2 < tg < 0,9:	1,0 ± 0,2 N/mm ²

Todos os fornecimentos deverão ser acompanhados dos certificados de controlo de qualidade e de origem. Os ensaios que a Fiscalização entenda realizar, são da conta do Empreiteiro.

3.8 APARELHOS DE APOIO

Os aparelhos de apoio a fornecer e aplicar em obra terão as capacidades de carga definidas no projeto para forças verticais e horizontais, e deverão permitir os deslocamentos especificados.

Deverão obedecer à norma BS 5400: Section 9.2 Specification for materials manufacture and instalation of bridge bearings.

Os aparelhos de apoio serão submetidos à aprovação da Fiscalização, mediante a apresentação dos respectivos documentos de homologação. A proposta de fornecimento dos aparelhos será acompanhada com desenhos de pormenor, cálculos, especificações de qualidade dos materiais e sua proveniência, local de fabrico e de controlo de qualidade.

A Fiscalização é livre de não aceitar a proposta e, aceitando-a, de fiscalizar ou de mandar fiscalizar o fabrico.

Uma vez aprovado o fornecimento, todos os aparelhos deverão ser entregues acompanhados de certificados de controlo de qualidade, dos certificados de aprovação ou aceitação das entidades oficiais nos países de origem e ainda dos documentos que comprovem essa origem.

As dimensões indicadas nos desenhos de construção para os aparelhos de apoio não são, em princípio, vinculativas, podendo o Empreiteiro propor outras e sendo a Fiscalização livre de as rejeitar. Em qualquer caso os aparelhos terão que suportar, em perfeitas condições de segurança, as forças, os deslocamentos e as rotações indicados naqueles desenhos e terão de ter dimensões adequadas às peças onde vão ser instalados.

A conceção e colocação dos aparelhos de apoio deverão permitir eventuais substituições futuras, sem que para tal seja necessário proceder a demolições parciais ou outras de elementos estruturais do viaduto.

As peças metálicas dos aparelhos serão submetidas a tratamento anti-corrosão, em conformidade com o especificado nestas Cláusulas Técnicas.

Terão ainda um esquema de pintura com tinta de poliuretano à base de resinas de poliéster.

Os aparelhos de apoio virão completamente montados de fábrica, acompanhados dos respetivos certificados de controlo de qualidade e de origem, com todos os componentes fixos provisoriamente por peças metálicas auxiliares, com a excentricidade prevista no projeto entre os eixos das chapas de base e superior, ou outros valores aprovados previamente, em conformidade com o prescrito no ponto seguinte.

É proibido o seu desmonte em obra, a não ser por pessoal especializado, e com a autorização da Fiscalização.

Após a betonagem do tabuleiro as peças metálicas auxiliares referidas serão desmontadas para permitir o funcionamento normal do aparelho.

Os aparelhos de apoio serão fornecidos com certificados de fabrico que refiram:

- Características geométricas, mecânicas e de resistência à corrosão (ou dureza e resistência à ação de outros agentes no caso do teflon e elastómero);
- Características de funcionamento, nomeadamente cargas de serviço e deslocamentos admissíveis;
- Instruções de montagem e de manutenção.
- Cada aparelho de apoio será identificado com as seguintes inscrições, impressas no próprio aparelho ou em chapa solidária com este.
- Tipo do aparelho e fabricante
- Carga vertical máxima de serviço
- Deslocamentos admissíveis
- Data de fabrico.

Os aparelhos de apoio serão colocados em base previamente preparadas sendo selados com argamassa expansiva de alta resistência, devendo ficar perfeitamente nivelados.

A Fiscalização poderá, a seu juízo, mandar ensaiar um aparelho de apoio para se certificar se os mesmos resistem às ações previstas e se os seus componentes são da qualidade especificada. No preço contratual dos aparelhos de apoio está incluído o custo desses ensaios e o dos aparelhos de apoio necessários.

3.9 PLACAS DE AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA

O aglomerado de cortiça deve ser fabricado com materiais de primeira qualidade, e fornecido em placas de espessura uniforme, tipo "parquet".

Será tornado imputrescível por impregnação asfáltica devendo apresentar compacidade e resistência adequadas aos fins em vista.

Serão fornecidas ao Dono da Obra amostras para aprovação.

Ser-lhe-ão aplicáveis as normas portuguesas NP-67, NP-68, NP-259 e NP-260 na parte que interessar.

3.10 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, seleccionadas 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.

3.11 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, seleccionados 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 volumico excessivamente baixo, não podendo ser inferior a três o número de anéis de crescimento da madeira, sendo preferível que seja igual ou próximo de seis.

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.

3.12 ARGAMASSAS HIDRÁULICAS

3.12.1 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.

3.12.2 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 confeccionadas, 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.

3.12.3 Composições

Indicam-se como composições tipo para argamassas hidráulicas correntes, as seguintes:

- a) Argamassas de cimento.

	kg de cimento/m ³ 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/m ³ 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/m ³ de inertes	Traço (cimento: inerte)
Nº 31		1:2
Nº 32		1:3

d) Argamassas bastardas.

	kg de cal/m ³	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.

3.12.4 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.

3.12.5 Fabrico

As argamassas hidráulicas correntes podem ser confeccionadas 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, confeccionadas 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 m³, 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.

3.12.6 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.

3.12.7 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.

3.12.8 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 (caiçamento 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).

3.13 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.

3.14 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.

3.15 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.

3.16 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.

3.16.1 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 respectivas peças de ligação deverão obedecer às seguintes características:

- Dureza Shore A 67 ± 5
- Temperatura de serviço $-20.^{\circ}\text{C}$ a $+50.^{\circ}\text{C}$
- Resistência à tração (DIN 18541) $\geq 10\text{N/mm}^2$
- 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.

3.16.2 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.

3.16.3 Transporte e armazenamento

As condições de transporte, armazenamento e colocação não deverão permitir a alteração das suas características.

3.17 POLIESTIRENO EXPANDIDO (ESFEROVITE)

O poliestireno expandido deverá ter as seguintes características:

- A espessura indicada nos desenhos de projeto;
- Estável na presença da maioria dos agentes químicos e biológicos;
- Densidade média de 15 kg/m^3 ;
- Resistência à compressão de $0,8\text{ kgf/cm}^2$.

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 (princípio 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 (princípio 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 (princípio 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 até 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 Mínimo: 6 mm / Máximo: 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/mm ²
7 dia	Aprox. 38 N/mm ²
28 dia	Aprox. 54 N/mm ²

(EN 196-1)

Resistência à flexotração	
1 dia	Aprox. 4 N/mm ²
7 dia	Aprox. 7 N/mm ²
28 dia	Aprox. 9 N/mm ²

Retração : aprox. 500µm/m (28 dias/+20°C/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/mm ² (MPa)	≥ 45 N/mm ²
Teor de íões 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/mm ² (GPa)	≥ 20 kN/mm ² (GPa)
Compatibilidade térmica Parte 2: Ciclos de chuva	EN 13687-2 2,	3 N/mm ² (MPa)	≥ 2,0 N/mm ² (MPa)
Compatibilidade térmica Parte 4: Secagem térmica	EN 13687-4	2,3 N/mm ² (MPa)	≥ 2,0 N/mm ² (MPa)
Tensão de aderência	EN 1542	Aprox. 2,5 N/mm ² (MPa)	> 2,0 N/mm ² (MPa)
Retração controlada	EN 12617-4	2,4 N/mm ² (MPa)	> 2,0 N/mm ² (MPa)
Expansão controlada	EN 12617-4	2,3 N/mm ² (MPa)	> 2,0 N/mm ² (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 °C).

Coeficiente de expansão térmica: Aprox. $9,4 \times 10^{-5}$, por °C (de -20 °C a +40 °C). (EN ISO 1770)

Viscosidade	
Temperatura	Mistura A+B (2:1)
+ 20°C	Aprox. 330 mPa.s
+ 30°C	Aprox. 150 mPa.s
+ 40°C	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 °C). (ASTM D 695-96)

Resistência à flexão: Aprox. 41 N/mm² (após 7 dias a +30 °C). (DIN 53452)

Resistência à tração: Aprox. 24 N/mm² (após 7 dias a +30 °C). (ISO 527)

Tensão de aderência Sobre betão: (DafStb-Richtlinie, parte 3) > 4 N/mm² (rutura coesiva no betão, após 7 dias a +23 °C).

Módulo de elasticidade, E Aprox. 1100 N/mm² (após 7 dias a +30 °C). (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 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 °C).

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 °C).

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 controle 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 $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (MPa) (após 28 dias) (EN 1542)
- Coeficiente de dilatação térmica $\sim 18 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ (EN 1770)
- Resistência à difusão do vapor de água $\mu_{\text{H}_2\text{O}} \sim 500$
- Resistência à difusão do dióxido de carbono $\mu_{\text{CO}_2} \sim 7300$
- 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 $+10^\circ\text{C}$ e $+30^\circ\text{C}$, 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 tetos 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		
	+ 10°C	+ 23°C	+ 30°C
1 dia	$\sim 15 \text{ N/mm}^2$	$\sim 29 \text{ N/mm}^2$	$\sim 34 \text{ N/mm}^2$
3 dias	$\sim 30 \text{ N/mm}^2$	$\sim 39 \text{ N/mm}^2$	$\sim 46 \text{ N/mm}^2$
7 dias	$\sim 38 \text{ N/mm}^2$	$\sim 47 \text{ N/mm}^2$	$\sim 51 \text{ N/mm}^2$
14 dias	$\sim 45 \text{ N/mm}^2$	$\sim 53 \text{ N/mm}^2$	$\sim 55 \text{ N/mm}^2$

(DIN ISSO 178)

Resistência à flexão			
Tempo de cura	Temperatura de cura		
	+ 10°C	+ 23°C	+ 30°C
1 dia	~6 N/mm ²	~10 N/mm ²	~20 N/mm ²
3 dias	~20 N/mm ²	~21 N/mm ²	~26 N/mm ²
7 dias	~25 N/mm ²	~28 N/mm ²	~29 N/mm ²
14 dias	~30 N/mm ²	~32 N/mm ²	~30 N/mm ²

(DIN ISO 527)

Resistência à tração			
Tempo de cura	Temperatura de cura		
	+ 10°C	+ 23°C	+ 30°C
1 dia	~7 N/mm ²	~10 N/mm ²	~11 N/mm ²
3 dias	~18 N/mm ²	~20 N/mm ²	~24 N/mm ²
7 dias	~21 N/mm ²	~22 N/mm ²	~25 N/mm ²
14 dias	~24 N/mm ²	~24 N/mm ²	~29 N/mm ²

- 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 dias 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	
	+ 10°C	+ 25°C
1 dia – betão seco	~7 N/mm ²	~10 N/mm ²
1 dia – betão húmido	~18 N/mm ²	~20 N/mm ²
7 dias	~21 N/mm ²	~22 N/mm ²

- 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/mm ² (rutura pelo betão)
Betão húmido (sem água)	> 2 N/mm ² (rutura pelo betão)
Aço (decapado)	> 5 N/mm ²

- 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 DA COBERTURA DO POC

A reabilitação da cobertura do POC deverá incluir, inicialmente a remoção do sistema de impermeabilização existente e limpeza do suporte. Posteriormente, deverá ser realizada uma análise da estrutura existente e proposto um método adequado. Deverá ser apresentado previamente à Fiscalização o método para análise e aprovação.

Propõe-se a implementação de sistema de impermeabilização de cobertura completo constituída por:

- Camada de forma - regularização;
- Emulsão betuminosa de aplicação a frio que simultaneamente funciona como barreira ao vapor e de cola para as placas de isolamento térmico;
- Isolamento térmico em placas de fibra de lã de rocha com 150 kg/m³ recobertas por betume de face superior;
- Membrana de betume polímero APP de 3 kg/m², com armadura de fibra de vidro de 50 g/m², protegida a polietileno em ambas as faces

-
- Membrana de betume polímero APP de 4 kg/m², com armadura de poliéster de 150 g/m², protegida a polietileno na face inferior e auto-protegida com granulado mineral na face superior.

3.20 CARTÃO ASFÁLTICO

3.20.1 Mistura betuminosa

Constituída por Betume de Destilação Direta de alta penetração (180/200 dmm).

3.20.2 Armaduras

Feltro orgânico constituído por celulose e fibras têxteis com as seguintes características:

Massa por unidade de área - 200 g/m²

Absorção ao querosene - 100 %

Resíduo seco - 180 g/m²

Tensão de rotura 15 mm - 80 N

Velocidade de capilaridade ascensional - 120/140 s

3.20.3 Apresentação

Rolos de 50 m (1,00 m x 50,00 m), com peso nominal de 20 Kg.

Paletes de 36 rolos.

3.20.4 Características Técnicas

Características	Valores	Unidades
Massa nominal	0.4	kg/m ²
Saturação	100	%

3.20.5 Recomendações de manuseamento e armazenamento

Evitar quedas ou pancadas. Transportar e armazenar os rolos na vertical, sempre sob proteção climatérica - i.e. sol, chuva, geada, granizo, neve. Elevação dos rolos, sempre paletizados, por meio de grua ou empilhador.

3.21 TETO FALSO

3.21.1 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 ISO 10456
- Curvatura: $RC_{seco} \geq 2000$ mm; $RC_{húmido} \geq 1450$ mm (valores recomendados)
- Estabilidade dimensional: não sofrem variações dimensionais até aos 200 °C de temperatura; variações dimensionais sujeitas a humidades compreendidas entre 15% e 90%.
- Permeabilidade ao ar: EN 12114 ($1,4 \times 10^{-6}$ m³/m² s Pa)
- Resistência ao vapor de água: EN ISO 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: $0,60 \pm 0,05$ mm; Perfil Ómega: $0,55 \pm 0,05$ mm;
- Perfis não portantes: Raias e cantoneiras: $0,55 \pm 0,05$ 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.

3.21.2 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: $RC_{seco} \geq 2000$ mm; $RC_{húmido} \geq 1450$ mm (valores recomendados);
- Estabilidade dimensional: não sofrem variações dimensionais até aos 200 °C de temperatura; variações dimensionais sujeitas a humidades compreendidas entre 15% e 90%;
- Permeabilidade ao ar: EN 12114 ($1,4 \times 10^{-6}$ m³/m² 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: $0,60 \pm 0,05$ mm; Perfil Ómega: $0,55 \pm 0,05$ mm;
- Perfis não portantes: Raias e cantoneiras: $0,55 \pm 0,05$ 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.

3.22 MATERIAL DE ENROCAMENTO E PROTEÇÃO

3.22.1 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.

3.22.2 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, são, 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.

3.23 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES

3.23.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais

3.23.1.1 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.

3.23.1.2 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 mm², 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 ($\leq 18\%$)
- Resistência ao Impacto: EN 13329 (IC3)
- Resistência ao risco: EN 13329 ($\geq 3,0$ N)
- Resistência da superfície: EN 13329 (≥ 1 N/mm²)
- Resistência a manchas: EN 438-2 (≥ 4)
- Luz Ultra Violeta: EN ISO 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 ($\leq 0,90$ mm)
- Indentação: EN 433 ($\leq 0,01$ mm)
- Resistência ao empenamento: EN319
- Resistência ao deslizamento: EN 13893 ($\geq 0,3$ μ)
- Emissões de formaldeído: EN 717-1 ($\leq 0,124$ mg/m³)
- Emissões de pentaclorofenol: EN 12673 (0 mg/m³)
- Resistência Térmica: ISO 8302 ($\leq 0,15$ m² °K/W)
- Reflexão do som: EPLF 021029-3 (5/8)
- Classificação ao Fogo: EN 13501-1 (C_{fl}-S₁)

3.23.2 Acabamentos e pinturas interiores e exteriores

3.23.3 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 respectivos 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.

3.23.3.1 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 anidrido ftálico mais de 60% de óleo.
- Esmaltes meio brilho e mates: mais de 26% de anidrido 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.

3.23.3.2 Primários, aparelhos, sub-capas e betumes de base alquídica

Todas estas composições de base alquídica devem ter uns teores em anidrido 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.

3.23.3.3 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.

3.23.3.4 Cromato de zinco

O cromato 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".

3.23.3.5 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.

3.23.3.6 Tinta para interior

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.

3.23.3.7 Acabamento para exterior (fachadas e muros)

As fachadas e muros com revestimento em alvenaria de tijolo serão revestidas com uma impregnação repelente à água (agente hidrofugante), à base de silano e siloxano dispersos em solvente, incolor, para substratos absorventes. Deverá proteger e impermeabilizar as superfícies contra a absorção da água da chuva e evitar eflorescências, manchas e escurecimento das superfícies.

3.23.3.8 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 respectivos 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.

3.24 SERRALHARIAS

3.24.1 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.

3.24.2 Serralharias metálicas

3.24.2.1 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.

3.24.2.2 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 de acordo com a norma Sueca SIS 055900 de 1967;
- Metalização por projeção a quente de zinco, tipo “Zn 80”, de acordo com a norma Francesa “AFNOR A 91-201”.
- Uma demão de primário epóxi, rico em pó de zinco; espessura mínima da demão 50 µm;
- Três demãos de tinta epóxi-poliamida-alcatrão de hulha, com uma espessura mínima de 360 µm.

As superfícies metálicas embebidas no betão serão escovadas e tratadas com uma demão de leite de cal.

3.24.2.3 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.

3.24.2.4 Transporte e armazenamento

As condições de transporte, armazenamento e colocação não deverão permitir a alteração das suas características.

3.24.3 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.

3.24.4 Portas exteriores

As portas exteriores a instalar no edifício do POC serão constituídas por duas chapas de PVC em cor verde RAL 6002, termoformadas e com espessura de 1,8 mm, interior formado por painel de madeira hidrófuga (contraplacado marítimo), com espessura total de 24 cm e largura conforme o especificado no mapa de vãos. As dimensões devem ser confirmadas em obra.

3.24.5 Portões

Os portões exteriores serão metálicos 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 6002, com postes de fixação 40x60x1.5 mm galvanizados no interior e exterior, plastificados na cor verde RAL 6002, incluindo fechadura mestrada.

3.24.6 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 6002 com tampa da mesma cor e base para fixação com parafusos de aço inoxidável;
- Painéis reforçados galvanizados e plastificados na cor verde RAL 6002 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.

3.24.7 Guardas de segurança semi-flexíveis

3.24.7.1 Normas e Regulamentos

Os materiais, dimensionamento, execução e ensaios dos elementos de guardas de segurança e suas ligações, deverão, em tudo, obedecer ao que é prescrito e lhes diga respeito no

Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, bem como às normas ou especificações do LNEC que interessam à conceção e execução das guardas.

3.24.7.2 Qualidade dos materiais

Todos os elementos da guarda de segurança serão executados em aço macio corrente de textura completa e homogénea, isento de inclusões, fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

Os perfis laminados e as chapas devem ter as formas previstas, apresentar-se desempenadas dentro das tolerâncias admitidas e com as superfícies lisas.

3.24.7.3 Características do Aço

O aço macio corrente a utilizar em chapas, em perfis, ou parafusos, deverá possuir as seguintes características mecânicas:

- | | |
|--|------------------------|
| – Limite elástico convencional mínimo
(com 0,2% de deformação permanente) | 24 kgf/mm ² |
| – Tensão de rotura mínima | 37 kgf/mm ² |
| – Mínima extensão após rotura | 22% |

Para os parafusos, o limite elástico convencional pode abaixar até 21 kgf/mm², e a extensão após a rotura (mínima) deverá situar-se nos 25%.

3.24.7.4 Características do metal de adição para soldadura

Os métodos de soldadura são realizadas por fusão, através de arco elétrico, com elétrodos, por processo semi automático de fusão do fio em atmosfera neutra.

As soldaduras serão realizadas por cordões contínuos, planos ou côncavos, cuja espessura é indicada nos desenhos de pormenor.

O metal de adição para soldaduras deverá respeitar as seguintes características:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| – Tensão de cedência mínima | 28 kgf/mm ² |
| – Tensão de rotura mínima | 44 kgf/mm ² |
| – Mínima extensão após rotura | 25% |

1.1.5 Tipos e Dimensões dos Elementos da Guarda de Segurança Simples

Vigas ou baia:

- Será executada em chapa com espessura de 3 mm (tolerância de $\pm 10\%$).
- A secção da viga será do tipo W, com duas ondas elípticas moldadas numa só peça e sem arestas nos ângulos diedros.

Aquela secção deverá proporcionar à viga as seguintes características mecânicas:

- Momento de flexão correspondente a 2/3 do limite de fadiga do material, superior a 70 tfm
- Flecha máxima correspondente a uma carga isolada de 1000 kgf, a meio do vão de 4 m:12 cm
- Cada tramo da viga em alinhamento reto deverá possuir um comprimento de 4,0 m, entre eixos de apoios, podendo, em curvas inferiores a 45 m de raio, baixar para valores ajustados à respetiva curvatura.
- A sobreposição de cada tramo para o estabelecimento da continuidade da viga deverá verificar-se, pelo menos, numa extensão de 0,30 m.
- Os furos, em número de oito, para fixação dos elementos horizontais entre si e um de fixação ao dispositivo de afastamento, deverão ser convenientemente ovalizados por forma a permitir as variações de comprimentos devidas à ação da temperatura, bem como o jogo indispensável ao melhor amortecimento e à facilidade de montagem.
- A altura da aresta superior da viga, em guarda com viga simples, será de 0,70 m (tolerância de $\pm 0,03$ m).
- Deverão respeitar-se as dimensões indicadas nos respetivos desenhos de pormenor.

Prumo de suporte:

- Nas secções correntes, será utilizado o perfil especificado no projeto, posicionado por forma a fixar a viga à alma. O comprimento total será de:
 - 1,70 m, ficando colocado a menos de 0,50 m de crista de aterros consolidados;
 - 1,50 m nos casos de solos que necessitem emprego de perfurador.
- A altura mínima acima do solo será de 0,66 m, com a tolerância de +0,03 m.
- O furo do parafuso de fixação deve ficar situado a 0,11 m do topo do perfil e ser convenientemente ovalizado verticalmente.
- Em separadores centrais e apenas na proximidade das aberturas de emergência dever-se-á recorrer a prumos de perfil UNP 16 de acordo com o processo de fixação indicado nas peças desenhadas.
- Os postes, quando convenientemente encastrados (caso dos prumos fixos aos tabuleiros das pontes), satisfarão às seguintes condições técnicas:
 - A flecha correspondente à carga de 3500 kgf no sentido normal ao movimento será, no máximo, de 2 mm;
 - A flecha correspondente à carga de 200 kgf no sentido do movimento será, no máximo, de 5 mm.

Separador - afastador:

- Será executado em chapa de aço do tipo indicado no desenho de pormenor respectivo, com as dimensões aí explicitadas.

- Não se prevê a colocação de afastadores nos dois suportes terminais das extremidades enterradas.

Elementos especiais:

- As placas de fixação terão as dimensões definidas nos respectivos desenhos de pormenor.
- Estas placas de fixação serão apenas utilizadas nos três primeiros e nos três últimos prumos de cada fila para assegurar melhor amarração em caso de colisão nesta zona.

Parafusos (ligações):

- As ligações de todos os elementos entre si, que constituem a guarda de segurança (troços de viga, prumos e amortecedores) serão efetuadas com parafusos em aço macio e o seu dimensionamento será efetuado tendo em consideração a norma portuguesa NP-343, devendo ser utilizadas anilhas apropriadas para melhorar as condições de aperto.
- Todos os parafusos da viga deverão ser do tipo "cabeça e tremço".
- A ligação de dois tramos consecutivos da viga deverá ser realizada com a utilização de um número mínimo de oito parafusos.
- O amortecedor não deverá ser ligado ao prumo por parafusos de diâmetro inferior a 16 mm (prumo INP 12). Nesta ligação não serão utilizadas anilhas.

3.24.7.5 Resistência dos elementos

Viga:

- A viga, colocada na posição horizontal e com a face de exposição ao tráfego voltada para cima, quando submetida, para além do seu peso próprio, a uma carga estática vertical aplicada a meio vão, deverá resistir a um momento fletor de 375 kg.m sem que a tensão de tração no aço ultrapasse 2/3 do seu limite elástico convencional.
- Nas mesmas condições, a tensão de rotura à tração não deverá ser atingida sob a ação de uma carga inferior a uma tonelada.

Prumo ou suporte:

- O prumo deverá resistir, no seu lugar, a uma carga estática horizontal de uma tonelada aplicada ao nível correspondente a meia altura da viga e dirigida de dentro para fora da faixa de rodagem, sem que a tensão de tração no aço ultrapasse os 2/3 do seu limite elástico convencional.
- Nas mesmas condições, a tensão de rotura à tração não deverá ser atingida sob a ação de uma carga inferior a duas toneladas.

Parafusos (ligações):

-
- Os troços da viga terão de estar de tal forma interligados que devem resistir a um esforço de tração simples de 20 toneladas, abstraindo das suas ligações aos prumos.

3.24.7.6 Proteção Contra a Corrosão

Todos os elementos da guarda de segurança serão metalizados a zinco, por galvanização, devendo as suas superfícies apresentar um recobrimento homogêneo com o metal de proteção; se a galvanização for a quente (por imersão) o recobrimento não deverá ser inferior a 600 g/m² a que corresponde aproximadamente uma capa com espessura de 84 micron, e, se for a frio (eletrolítica), aquele não deverá ser inferior a 300 g/m².

A furação nas vigas, suportes, separadores e alongadores e a soldadura, serão efetuadas antes da galvanização.

Os parafusos, anilhas e fêmeas, devem ser metalizadas com galvanização a frio.

3.25 EQUIPAMENTO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

3.25.1 Objetivo

A presente especificação destina-se a fornecer indicações técnicas gerais, características e aprovação de louças de cerâmica vidrada utilizadas nas instalações sanitárias.

3.25.2 Características

3.25.2.1 Generalidades

Serão considerados os tipos de aparelhos sanitários definidos nas peças de projeto.

3.25.2.2 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.

3.25.2.3 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.

3.25.2.4 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.

3.25.3 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).

3.25.4 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.

3.25.5 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.

3.26 TORNEIRAS

3.26.1 Objeto

Indicações técnicas sobre elementos de torneiras, suas características principais e sua aplicação em obra.

3.26.2 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.

3.27 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.

3.28 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES

3.28.1 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.

3.28.2 Rede de drenagem de águas residuais

3.28.2.1 Domínio de aplicação

Esta especificação aplica-se aos tubos de PVC rígido, utilizados em canalizações de águas ou de esgotos a temperaturas inferiores a 30°C.

3.28.2.2 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.

3.28.2.3 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.

3.28.2.4 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.

3.28.2.5 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 diamétricas superiores a 5%.

3.28.2.6 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.

3.28.2.7 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.

3.28.2.8 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.

3.29 PAVIMENTAÇÃO DO COROAMENTO

3.29.1 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	Refa normativa	Unid.	Camada de sub- base	Camada de base
			ABGE	ABGE
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento	NP EN 933- 3	%	Fl_{35}	30 ^(a)
Percentagem de partículas esmagadas ou partidas e de partículas totalmente roladas nos agregados grossos	NP EN 933- 5	%	$C_{90/3}$	
Qualidade dos finos - Valor de equivalente de areia, mínimo e Valor do ensaio de azul de metileno, máximo	NP EN 933- 8, NP EN 933-9	% g/kg	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 40$. Caso $SE < 40$, então $MB \leq 2,5$	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3 %, então $SE \geq 50$. Caso $SE < 50$, então $MB \leq 2,0$
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2	%	45 ^(a)	LA_{40}
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro- Deval	NP EN 1097- 1	%	M_{DE35}	M_{DE25}
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m ³	A declarar	
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	A declarar	
(a) – Como a Norma NP EN 13242 não possui as categorias Fl_{30} e LA_{45} s requeridos.				

3.29.2 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.

3.29.3 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_{DE15}

Requisitos /Propriedades	Refª normativa	Unidade	AC14 surf (BB)
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m³	A declarar
Absorção de água	NP EN 1097-6	%	≤ 1
Baridade	NP EN 1097-3	Mg/m³	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): LA₃₀			

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

Requisitos /Propriedades		Refª 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	<i>S_{max15}</i> ^(b)
	Estabilidade, mín.			KN	<i>S_{mim7,5}</i>
	Deformação, máx.			mm	F4
	Deformação, mín.			mm	F2
	Quociente Marshall			KN/mm	<i>Q_{min2}</i>
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica ^(c) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade ^(d) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B,	%	<i>VM_{Amin14}</i>

Requisitos /Propriedades	Refª normativa	Condições específicas de ensaio	Unidade	AC14 surf (BB)
		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-Vmax5
Relação ponderal de filer /ligante	—	—	%	1,1 – 1,5
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.	MIL-STD 620A	Moldagem dos provetes EN 12697-30 75 pancadas ^(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.

3.29.4 Grelha de enrelvamento em betão

A grelha de enrelvamento deverá ser adequada para pavimentos exteriores acessíveis à circulação automóvel (estacionamento e operações de montagem / desmontagem do grupo gerador a instalar no recinto do POC). Deverá ser preenchida com material britado.

Deverá ser constituída por módulos de dimensões 400 x 600 mm, com uma espessura mínima de 100 mm, apresentada à cor cinza natural.

3.30 INSTALAÇÃO DE CABOS E BOIAS DE SEGURANÇA NA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE MAGOS

A solução proposta para a delimitação de uma zona de segurança junto à barragem e aos seus órgãos de segurança é constituída pelo discriminado de seguida:

- Sistema de ancoramento formado por 3 poitas de betão;
- Correntes de aço galvanizado;
- Boias de sinalização esférica de 660 mm de altura;
- Cabos de aço galvanizado incluindo acessórios de fixação;
- Boias de balizamento de diâmetro 200 mm.

As boias de sinalização esférica tem por principal objetivo a demarcação de áreas náuticas e deverão ser constituídas por um material plástico rígido, com uma altura de 0,66 m 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.

3.31 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/m² (Nota técnica n.º11 ANPC);
- Intensidade luminosa após terminada a estimulação (60 minutos): mínimo de 29 mcd/m² (Nota técnica n.º11 ANPC);
- Intensidade luminosa superior a 0,32 mcd/m²- mínima autonomia de 3000 minutos (Nota técnica n.º11 ANPC);

-
- Reação ao fogo: Auto extingüível (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.

3.32 REABILITAÇÃO DA GALERIA DA TOMADA DE ÁGUA / DESCARGA DE FUNDO

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. 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 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 radiação ultra-violeta.

A tubagem final deverá ter estanquidade e resistência mecânica adequada para as solicitações do aterro da barragem.

A solução de reabilitação da conduta terá de ser reavaliada após os resultados da inspeção CCTV preliminar.

3.33 INSTRUMENTAÇÃO

3.33.1 Generalidades

A monitorização e instrumentação da obra e da sua envolvente é obrigatória e tem como objetivo permitir a avaliação do comportamento da própria obra durante a fase de exploração.

O Adjudicatário poderá propor alterações ao Plano de Observação 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 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.

Será emitido um relatório após a instalação dos dispositivos, com a compilação dos elementos correspondentes, preparados de forma numérica e gráfica.

Os dispositivos a utilizar serão os constantes dos desenhos do Plano de Observação, designadamente:

- Para medição de deformações superficiais:
 - Marcas de nivelamento;
 - Marcas de referência;
- Para medição de níveis piezométricos:
 - Piezómetros hidráulicos no aterro;
 - Piezómetros hidráulicos na fundação;
- Para medição de caudais:
 - Câmaras de medição de caudal
- Para medição de nível de água na albufeira:
 - Escala limnimétrica (para além da sonda referida em ...)
- Para medição da pluviosidade atmosférica:
 - Udómetro

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.

3.33.2 Marcas de nivelamento e marcas de referência

3.33.2.1 Materiais

As marcas de nivelamento e as marcas de referência serão materializados por um bloco de betão armado, equipado com taco de nivelamento de aço inoxidável ou de latão, chumbado no maciço e instalado em caixa de proteção constituída por um tubo roscado em aço inoxidável ou latão.

Os pilares de referência devem ser posicionados por forma a que a sua localização seja considerada constante ao longo da vida da obra.

As caixas onde se encontram os tacos de nivelamento serão protegidas por uma tampa roscada também em aço inoxidável ou latão, provida de um mecanismo próprio para abertura com dispositivo de segurança tipo cadeado.

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.

Deverão ser respeitadas as disposições para a receção, amostragem e ensaios apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

As marcas de nivelamento deverão ser claramente identificadas por pintura, a cor a definir, do seu código de referência no maciço onde está solidarizado o taco de nivelamento.

No maciço de fixação exterior deverá inscrever-se o código de identificação de cada marca. Esta inscrição deve ser bem visível.

3.33.2.2 Receção, amostragem e ensaios

Deverão ser respeitadas as disposições para a receção, amostragem e ensaios apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

3.33.2.3 Transporte e armazenamento

Deverão ser respeitadas as disposições para o transporte e armazenamento apresentados nas especificações Técnicas dos materiais acima mencionados.

3.33.3 Piezômetros hidráulicos

Os piezômetros hidráulicos permitem determinar a pressão intersticial no local onde está instalada a câmara de tomada de pressão, sendo instalados com recurso a equipamento de sondagem.

Os piezômetros hidráulicos deverão ser de tubo aberto, compostos por uma ponteira, um tubo de plástico com diâmetro interior de 12 mm e um tubo exterior em PVC ou ferro galvanizado de 3/4", em troços ligados por uniões roscadas.

Nos piezômetros a instalar na fundação a extremidade 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 terreno local.

No topo de cada furo onde esteja instalado um piezómetro deverá ser construída uma caixa de proteção com tampa, que permita a proteção dos piezómetros com cadeado, conforme as peças de projeto.

No maciço de encabeçamento ou na tampa da caixa de cada piezómetro, deverão ser claramente identificados, também por pintura, a cor a definir, do seu código de referência.

Os piezómetros deverão ser instalados no interior de furos de sondagem verticais executados a partir do coroamento, podendo ser instalados dois piezómetros por furo, desde que se trate de dois piezómetros com câmara de tomada de pressão no aterro. O diâmetro de furação serão de 76 mm ou 101 mm de diâmetro, consoante se trate de furos para um ou para dois piezómetros.

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:

- $D_{15} < 0,15$ mm (para assegurar a não contaminação);
- $C_u < 20$;
- 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.

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.

Cada topo de furo onde esteja instalado um piezómetro deverá ser protegido por um maciço em betão fixado ao terreno, com secção mínima de $0,3 \times 0,3 \text{ m}^2$. 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.

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.

3.33.4 Sonda para medição de nível em piezómetros hidráulicos

A leitura do nível piezométrico é obtida por introdução de um aparelho constituído por uma mini-sonda, ligada a um cabo flexível graduado ao cm enrolado numa roldana, com pega, possuindo este um circuito elétrico que emite um sinal sonoro quando a sonda atinge o nível da superfície da água.

O diâmetro da sonda em aço inox deverá ser igual ou inferior a $\varnothing 10 \text{ mm}$ e o comprimento mínimo do cabo de 25 m.

3.33.5 Escala limnimétrica

A escala limnimétrica é constituída por uma escala graduada referenciada de acordo com as cotas topográficas, com os seguintes requisitos mínimos:

- Ser em material não oxidante e resistente às ações dos raios ultravioletas, vento e ações químicas da água, de preferência aço-inox com revestimento esmalte;
- Ser devidamente fixada por forma a manter a sua posição e verticalidade.
- Dimensões das réguas: 2 mm de espessura, 9,5 mm de largura e 1000 mm de comprimento;
- Pintada a tinta acrílica e com verniz de proteção contra UV e agentes químicos;

- Acompanhada por placas de números para distinguir os diferentes metros, também de aço inox com revestimento de esmalte e pintadas a tinta acrílica com verniz de proteção contra UV e agentes químicos;
- Placas indicativas de NPA, NMC e NmE, também de aço inox com revestimento de esmalte com marcações a vermelho e pintadas a tinta acrílica com verniz de proteção contra UV e agentes químicos.

O Adjudicatário deverá, com uma antecedência mínima de três meses em relação à sua instalação, propor à Fiscalização para aprovação o tipo de escala que pretende instalar, seus materiais, processo de fixação, tipo e tamanho das inscrições.

3.34 TUBAGENS E ACESSÓRIOS

3.34.1 Câmaras de visita

3.34.1.1 Características gerais

As características das câmaras de visita encontram-se definidas na norma NP 881 "Redes de esgoto. Câmaras de visita. Características", sendo integralmente aplicável.

As superfícies interiores devem apresentar aspeto liso, forma regular e ser isentas de fissuras, chochos ou outras irregularidades. A análise das irregularidades será efetuada com uma régua bem desempenada com 1 m de comprimento.

Considera-se o acabamento aceitável, se os desvios máximos entre a régua e correspondente geratriz não excederem 0,5 cm.

3.34.1.2 Elementos pré-fabricados para câmaras de visita

Os elementos pré-fabricados a utilizar no corpo (anéis) e na cobertura (tronco de cone) das câmaras de visita deverão ter as características e dimensões definidas na NP 882 (1971) "Redes de esgoto". Elementos pré-fabricados para câmaras de visita. Características e receção"; e na NP-881 (1971) "Redes de esgoto. Câmaras de visita. Características".

3.34.1.3 Degraus das câmaras de visita

Os degraus de acesso das câmaras de visita serão de varão de aço macio devidamente protegidos contra a corrosão, ou de ferro fundido. As suas formas, dimensões e montagem deverão obedecer ao especificado na NP 883 (1971) "Redes de esgoto. Degraus das Câmaras. Características e montagem".

3.34.1.4 Tampas das câmaras de visita

As tampas das câmaras de visita serão de ferro fundido, circulares, e com classe de resistência adequada à circulação prevista na zona de implantação da caixa).

Os aros e as tampas deverão obedecer à norma NP EN1 24.

3.34.1.5 Formas e dimensões

- Soleira - Será formada por uma laje de betão que serve de fundação às paredes. As soleiras devem ser rebocadas com argamassa de 400 kg de cimento por m³ (1:3 em volume) sendo a espessura do reboco de, no máximo, 2 cm.
- Corpo - Será formado pelas paredes, com disposição em planta circular, executado com anéis pré - fabricados de betão.
- Cobertura - Será executada em cones pré fabricados de betão nas mesmas condições dos anéis do corpo, será plana tronco – cónica (simétrica ou assimétrica). Sempre que $H < 1,65$ m, empregam-se câmaras de visita de câmara plana.
- Tampa - Será em ferro fundido, bem como o respectivo aro, com uma abertura útil de 0,55 m. Em tudo o mais respeitar se ão as indicações do projecto ou, no caso de serem omissas, as que forem propostas pelo Empreiteiro e aceites pela Fiscalização.
- Degraus - Serão de aço macio metalizado ou ferro fundido e neste caso devem obedecer à Norma Portuguesa NP 883.

Quando a soleira se encontrar a mais de 3 m de profundidade ou quando o diâmetro das canalizações for superior a 500 mm devem usar-se anéis de 1,25 m.

A altura H' em cada caso deverá ser tal que, considerando as alturas do aro, da tampa em ferro fundido, da cobertura e dos anéis, se empregue um número exacto de anéis com dimensões normalizadas.

Os materiais constituintes, as características gerais e as formas e dimensões respectivas são as indicadas na Norma Portuguesa NP 882.

3.34.2 Tubagens em PPc (águas residuais)

3.34.2.1 Caraterísticas gerais

O emprego de tubos e acessórios de PP corrugado está condicionado a superior aprovação, pelo que estes devem estar homologados por documento actualizado.

Os diâmetros e classe de pressão dos tubos a aplicar estão definidos nos desenhos do projecto.

3.34.2.2 Caraterísticas dos tubos

A tubagem a utilizar no escoamento de drenagens será o PP com perfil corrugado, da classe de rigidez circunferencial específica SN8 (8 kN/m²).

Serão de boa qualidade, homogéneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e sujeitos a ensaios de recepção.

Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados no documento de homologação do LNEC.

Os tubos de PP corrugado devem ser sujeitos aos ensaios referidos no documento de homologação do LNEC devendo respeitar os valores aí indicados para cada uma das características ensaiadas.

Juntamente com as suas propostas, os concorrentes indicarão:

- Tipo e dimensionamento dos tubos;
- Nome do fabricante;
- Cálculo justificativo detalhado dos tubos realçando a pressão de serviço, a carga do aterro,
- As sobrecargas rolantes, acções de natureza hidrostática e as deformações dos tubos;
- Ensaios;
- Modo de transporte e condicionamento dos tubos desde a fábrica aos locais das obras.

3.34.2.3 Classe de pressão

Os tubos são classificados consoante a sua pressão nominal, de acordo com a normalização aplicável. A classe de pressão será a definida nos desenhos de projecto.

Os acessórios de PP corrugado, tais como tês e curvas, deverão poder suportar uma pressão de serviço igual à dos tubos.

3.34.2.4 Dimensões e tolerâncias

Os diâmetros nominais exteriores dos tubos e a espessura da parede devem estar de acordo com o documento de homologação do LNEC.

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%.

3.34.2.5 Recepção

A recepção dos tubos e uniões feita com base na verificação das características definidas nesta Especificação e será realizada de acordo com a normalização relativas à tubagem de PP corrugado.

A recepção 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.

3.34.2.6 Acondicionamento

Os tubos devem ser guardados em locais onde se encontrem protegidos, nomeadamente de acções 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 directa 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.

3.35 VEDAÇÃO DE MADEIRA

A vedação de madeira será em postes furados, com duas travessas horizontais. O tratamento da madeira será em autoclave. A parafusaria e ferragens será constituída por elementos galvanizados. A fundação será executada de acordo com as recomendações do fabricante.

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 extinção 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 desarboração 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 desarboração 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 100 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 0,4, dimensão máxima dos agregados (D_{max}) 22 mm, classe de consistência S3 e armaduras de aço A500 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 1,0, dimensão máxima dos agregados (D_{max}) 25 mm, classe de consistência S3.

Nas vigas pré-fabricadas pré-esforçadas preconiza-se a utilização de um betão C40/50 com uma classe de exposição ambiental XC4, classe de teor de cloretos 0,2, dimensão máxima

dos agregados (D_{max}) 22 mm, classe de consistência S4 e armaduras ordinárias de aço A500 NSRD.

Nas vigas de bordadura pré-fabricadas propõe-se a utilização de um betão tipo C30/37 com uma classe de exposição ambiental XC4 classe de teor de cloretos Cl 0,4, dimensão máxima dos agregados (D_{max}) 22 mm, classe de consistência S3 e armaduras de aço A500 NSRD.

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 controlos serão realizados sobre amostras constituídas, cada uma, pelo menos por seis cubos por amassadura ou por cada 20 m³ de betão, se as amassaduras ultrapassarem este valor. 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 deslaminamento 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 28°C, e protegerá as superfícies acabadas da ação direta dos raios solares, com linhagens, areia ou esteiras de palha mantidas encharcadas.

No omissos, 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 omissos, 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 omissos 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 5° C e 35° 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 0° C, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem não será permitida. Para temperaturas entre 0° e 5° C ou acima de 35°C 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 omissa 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 desempenho 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 direcção 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 rugosas e remover a sua película exterior.
- No caso de os betões de 2.^a fase constituírem peças com funções estruturais, deverão as superfícies dos betões existentes ser tratadas como juntas de betonagem.
- O Empreiteiro deverá certificar-se sempre junto da Fiscalização das características funcionais e estruturais dos betões de 2.^a fase.

4.12 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 EXECUÇÃO DE MICROESTACAS

4.13.1 Disposições gerais

As microestacas deverão ser executadas em conformidade com a norma NP EN 14199:2019. A execução das microestacas será realizada por processo adequado à natureza dos materiais atravessados, designadamente da estrutura de suporte, que será objeto de reforço, e dos terrenos de fundação.

O Empreiteiro deverá inteirar-se no local de todos as condicionantes que poderão interferir no rendimento e qualidade dos seus trabalhos, tendo especialmente em consideração as características dos solos reveladas pelo reconhecimento geotécnico efectuado.

O Empreiteiro deverá apresentar com a sua proposta uma memória descritiva e justificativa, descrevendo:

- Acessibilidade aos locais de execução das microestacas;
- Processos de execução das microestacas;
- Equipamento e meios necessários;
- Plano de execução, discriminando as equipas e rotinas de trabalho;
- Meios e aspectos do controlo de qualidade da execução das microestacas;
- Programa de inspecção e ensaios que se propõe realizar.

4.13.2 Diâmetro das microestacas

O diâmetro das microestacas consideradas nos cálculos do projeto de execução é de 300 mm.

4.13.3 Faseamento construtivo

O Empreiteiro deverá apresentar para aprovação pelo Dono de Obra, com uma antecedência mínima de 2 meses antes do início das microestacas preliminares, o faseamento construtivo proposto com o detalhe necessário à fase de execução. O faseamento construtivo deverá estar de acordo com o disposto na norma NP EN 14199:2019.

4.13.4 Plataforma para execução dos trabalhos

A plataforma para execução dos trabalhos será estabelecida a cota conveniente, sendo, se necessário, o terreno devidamente desobstruído, saneado e compactado por forma a permitir a instalação dos diversos equipamentos em adequadas condições de segurança e estabilidade e garantir o bom prosseguimento dos trabalhos.

4.13.5 Implantação das microestacas

Antes da movimentação do equipamento deve o Empreiteiro proceder à piquetagem, de modo a definir sobre o terreno a posição das microestacas a executar.

A piquetagem é materializada por mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça e enterradas de, pelo menos, 50 cm, numeradas e niveladas.

As cabeças das estacas de piquetagem estarão ligadas a marcações de referência fixas.

O Empreiteiro obriga-se à conservação das estacas de piquetagem e referência de base e à sua recolocação se as necessidades de trabalho o exigirem.

4.13.6 Equipamento para a execução de microestacas

O Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro o equipamento constante da sua proposta e aprovado pela Fiscalização em bom estado de conservação, de modo a manter o ritmo dos trabalhos constantes no planeamento. A Fiscalização poderá exigir a presença no estaleiro de equipamento de reserva ou a substituição de equipamento, se tal for justificável.

4.13.7 Furação para execução de microestacas

A furação deverá incluir coluna de revestimento permanente ao longo de todo o comprimento das microestacas.

Durante a execução da furação deverá assegurar-se periodicamente a sua verticalidade, tendo em conta os critérios definidos na NP EN 14199:2019.

Deverá proceder-se à observação do terreno escavado, confrontando-o com o estudo geológico-geotécnico do projeto. Quando a Fiscalização achar conveniente será feita a recolha de amostras que serão conservadas até, pelo menos, ao final da obra.

Todos os materiais sobrantes da escavação das microestacas serão transportados a vazadouro.

4.13.8 Injeção com calda de cimento

A injeção será realizada numa única etapa, sendo a definição desse processo responsabilidade do Empreiteiro, observando o faseamento construtivo previamente aprovado pelo Dono de Obra.

A calda de cimento deve ter elevada fluidez e plasticidade e muito baixa possibilidade de segregação.

A calda pode conter adjuvantes ou uma quantidade limitada de agregados finos. A dimensão máxima admissível para estes agregados é de 2 mm para evitar a sua segregação e lavagem.

A relação água/cimento, A/C, deve ser, no máximo, 0,55 e a resistência à compressão aos 28 dias, no mínimo, 25 MPa.

Deve proceder-se à limpeza do furo antes da colocação dos perfis HEB e injeção de calda de cimento.

4.13.9 Tolerância de posicionamento

As microestacas não podem desviar-se, ao nível do encabeçamento, mais de 5 cm relativamente à posição prevista, devendo ser adotados dispositivos especiais que evitem alterações na posição da cabeça das microestacas durante a execução.

A tolerância quanto ao desaprumo das microestacas é de 0,5%.

Todos os trabalhos e respetivo projeto de correção de eventuais desvios além daquele valor serão considerados como fazendo parte dos trabalhos de execução do elemento em causa, mesmo quando incidam sobre outros elementos da estrutura em geral.

4.13.10 Controlo de execução das microestacas

O Empreiteiro manterá, em impressos próprios um registo de execução das microestacas em que figuram, nomeadamente, a identificação do elemento, data de execução, diâmetro do tubo moldador, profundidade atingida, volume de calda injetado e perfis metálicos, ensaios e respetivos resultados, ocorrências especiais nas diversas operações (furação, colocação de perfis, injeção, etc.). Destes registos será fornecida cópia ao Dono da Obra.

O controlo da implantação das microestacas será feito por métodos topográficos associados a medições diretas das distâncias e desvios angulares entre eixos das microestacas.

O controlo de verticalidade dos encamisamentos será feito com fio de prumo que se fará descer a diferentes níveis em contacto com uma mesma geratriz.

O controlo da geometria transversal do encamisamento poderá ser feito com o recurso a um quadro rígido com uma dimensão igual ao diâmetro mínimo aceitável de acordo com as tolerâncias estabelecidas, o qual descera sem dificuldade ao longo do comprimento da estaca.

O mapa das microestacas deverá incluir:

- referência da estaca;
- data de colocação do tubo molde e da escavação;
- data da colocação dos perfis N80;
- data de injeção da calda de enchimento;

- volume da calda injetado;
- cotas da base e do topo da estaca;
- pormenores especiais de execução incluindo obstruções durante a cravação do tubo molde e tempos de paragem e de injeção.

Estes registos deverão ser verificados e assinados pela Fiscalização.

Quaisquer danos que ponham em risco a integridade das estruturas existentes, nomeadamente o muro de alvenaria, serão responsabilidade do Empreiteiro, pelo que estas deverão ser salvaguardadas.

4.13.11 Microestacas preliminares. Ensaios prévios

No início da execução dos trabalhos serão executadas 3 microestacas preliminares. As microestacas preliminares serão realizadas em locais a propor pelo Empreiteiro e a aprovar pelo Dono de Obra.

As microestacas preliminares deverão possuir geometria, composição e tecnologia de execução semelhantes às das microestacas que se pretendem instalar em obra. O meio geológico-geotécnico dos locais de execução das microestacas preliminares deverá ser representativo dos meios onde serão executadas as microestacas de serviço.

As microestacas preliminares serão sujeitas a ensaios de carga estáticos.

O projeto para a realização dos ensaios de carga estáticos (incluindo todas as estruturas inerentes) é da responsabilidade do Empreiteiro e deverá ser apresentado para prévia aprovação pela Dono de Obra com, pelo menos, 2 meses de antecedência relativamente à execução das microestacas preliminares.

4.13.12 Controlo de qualidade

4.13.12.1 Componentes

Previamente ao início para a execução das microestacas o Empreiteiro deverá apresentar documentação que garanta adequabilidade dos seguintes componentes:

- Aço;
- Cimento e ligantes hidráulicos;
- Adjuvantes;
- Água de amassadura;
- Calda de injeção.

4.13.12.2 Critérios de aceitação

No caso das microestacas preliminares, a microestaca ensaiada é considerada satisfatória se forem verificadas as condições seguintes:

- Taxa de assentamento da cabeça inferior a 0,15mm/kN no patamar de carga máximo 200%P;
- Assentamento total da cabeça no patamar de carga 100%P inferior a 60 mm;
- Assentamento da cabeça por fluência, no patamar de carga correspondente a 130%P inferior a 1 mm nos primeiros 10 minutos do patamar de carga, caso no qual se prossegue para o patamar de carga seguinte, ou inferior a 2 mm entre os minutos 6 e 60.

No caso das microestacas de serviço, a microestaca ensaiada é considerada satisfatória se forem verificadas as condições seguintes:

- Assentamento total da cabeça no patamar de carga 100%P inferior a 60 mm;
- Assentamento da cabeça por fluência, no patamar de carga correspondente a 130%P inferior a 1 mm nos primeiros 10 minutos do patamar de carga, caso no qual se prossegue para o patamar de carga seguinte, ou inferior a 2 mm entre os minutos 6 e 60.

Os critérios indicados serão ratificados ou retificados após o ensaio das microestacas preliminares.

No caso da existência de microestacas que apresentem comportamento não satisfatório durante a realização dos ensaios poderá ser necessário: i) realizar ensaios de carga adicional para delimitação da zona abrangida e ii) alterar as características ou o número de microestacas da zona em que o ensaio é representativo.

4.14 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 respectivas 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 omissos, 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.

4.15 REABILITAÇÃO DOS BETÕES

4.15.1 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.

4.15.2 Aplicação

4.15.2.1 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 películas 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.

4.15.2.2 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 °C. / Máxima: +40 °C.
- Temperatura ambiente Mínima: +5 °C. / Máxima: +30 °C.
- 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 °C), 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.

4.15.2.3 Espuma flexível de poliuretano

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante, em especial na mistura e tempos de reação.

4.15.2.4 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 sujeira.

Durante a aplicação deverão ser respeitadas as seguintes condições :

- Temperatura da base Mínima: +5 °C. / Máxima: +35 °C.
- Temperatura ambiente Mínima: +5 °C. / Máxima: +30 °C.

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante.

4.15.2.5 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 jato 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 °C).
- 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 °C. / Máxima: +30 °C.
- Temperatura ambiente Mínima: +5 °C. / Máxima: +30 °C.

Deverão ser cumpridos todos os requisitos do fabricante.

4.15.2.6 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.

4.15.2.7 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 jato 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 tetos 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.

4.16 REABILITAÇÃO DA COBERTURA DO POC

4.16.1 Considerações gerais

Implementação de sistema de impermeabilização de cobertura completo constituída por:

- Camada de forma - regularização;
- Emulsão betuminosa de aplicação a frio que simultaneamente funciona como barreira ao vapor e de cola para as placas de isolamento térmico;
- Isolamento térmico em placas de fibra de lã de rocha com 150 kg/m³ recobertas por betume de face superior;
- Membrana de betume polímero APP de 3 kg/m², com armadura de fibra de vidro de 50 g/m², protegida a polietileno em ambas as faces
- Membrana de betume polímero APP de 4 kg/m², com armadura de poliéster de 150 g/m², protegida a polietileno na face inferior e auto-protegida com granulado mineral na face superior.

4.16.2 Camada de forma

Após limpeza da superfície existente, a camada de forma poderá ser avaliada e corrigida mediante enchimento sobre o suporte ou, quando da execução deste, introduzindo-se nele as pependentes necessárias ao escoamento das águas conforme o especificado no projeto de execução.

Quando a camada de forma for obtida por enchimento sobre o suporte, será constituída por betão de granulado leve de argila expandida com a dosagem mínima de 250 kg de cimento por metro cúbico. A granulometria do granulado de argila será: 35% de 0-3, 35% de 3-8 e 30% de 8-15.

A camada de forma terá 0.03 m na sua menor espessura e a inclinação de camada será estabelecida de acordo com as cotas indicadas nos desenhos do projeto.

Antes da execução da camada da forma será necessário preparar a superfície do suporte de maneira que fique limpa e rugosa devendo ser convenientemente molhada para evitar a absorção da água do betão da camada de forma.

Os enchimentos serão executados em painéis com as dimensões máximas de 3.00 x 3.00 m construídos alternadamente de modo a evitar a fissuração dos painéis.

A superfície livre da camada de forma deverá ficar perfeitamente desempenada e afagada à talocha.

4.16.3 Aplicação de emulsão betuminosa

Depois de limpas, secas e isentas de gorduras, aplica-se sobre as superfícies a recuperar, uma emulsão betuminosa com carga de borracha com um rendimento de 3 kg/m², uma vez que desempenhará funções de barreira ao vapor. Servirá também de adesivo para colagem das placas de isolamento térmico, pelo que a sua aplicação deverá ser efetuada em sistema de cola de contacto, ou seja, aplicada sobre o suporte e sobre o tardo das placas de isolamento térmico.

4.16.4 Isolamento térmico

Serão utilizados painéis de lã de rocha de alta densidade, hidrófugados, aglomerados com resinas termoendurecíveis e revestidos na face superior por um complexo de betume oxidado com fibra de vidro e acabado com um filme de polipropileno termofusível, o qual facilita a aderência das membranas betuminosas de impermeabilização ao painel.

4.16.5 Aplicação de membranas de impermeabilização

Serão usadas membranas de impermeabilização compostas por complexos constituídos por betume de destilação direta, modificados com polímeros, integrando armaduras inorgânicas com ou sem autoproteção.

A membrana inferior será soldada nas juntas e/ ou totalmente aderida ao suporte. A membrana superior deverá ser sempre completamente aderida, pela chama de maçarico, à membrana inferior.

A aplicação das membranas é feita pelo seu aquecimento por meio de chama de maçarico apropriado até à fluidificação da sua face inferior, à medida que as mesmas vão sendo desenroladas sobre o suporte. A aderência total ao suporte é obtida por pressão exercida sobre a face superior das membranas. A membrana da segunda camada é totalmente aderida à primeira e a sua ligação assegurada pela soldadura com chama.

As juntas de sobreposição devem ser perfeitamente soldadas, por fusão, com a chama de um maçarico. Durante a soldadura deverá compactar-se a zona da junta, de forma a garantir uma colagem eficiente entre as membranas. Após a soldadura deverá passar-se uma espátula aquecida nos bordos da mesma. As sobreposições serão longitudinais e transversais e terão um mínimo de 8 e 10 cm, respetivamente.

4.16.6 Zonas ou pontos singulares

Por estes entendem-se todas as zonas da cobertura que exigem trabalhos complementares de impermeabilização, nomeadamente juntos de dilatação, remates em zonas salientes da cobertura, platibandas, algerozes, tubos de queda, soleiras, etc.

O empreiteiro deverá elaborar todos os desenhos de pormenor necessários e submete-los à aprovação da fiscalização.

4.17 ARGAMASSAS E RESPETIVOS COMPONENTES

4.17.1 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.

4.17.2 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 ($5^{\circ}\text{C} < T < 25^{\circ}\text{C}$). Não será permitida a presença de cloreto de cálcio.

4.17.3 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.

4.17.4 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

4.18 ALVENARIAS DE TIJOLO

4.18.1 Disposições gerais

O Empreiteiro deverá executar todos os trabalhos relativos a alvenarias, seus reforços, e drenos em alvenarias duplas, incluindo o fornecimento e aplicação de todos os materiais com todos trabalhos inerentes, salientando-se os abaixo indicados:

- O fornecimento dos tijolos e o respetivo assentamento;
- A ligação dos panos de tijolo às estruturas de betão;
- O travamento entre os panos de tijolo, interior e exterior, nas paredes duplas;
- O reforço das alvenarias através da execução de vigas lintel, vigas cinta e montantes para reforço das paredes quando tal se justificar;
- O fornecimento e execução da ressalva dos vãos, qualquer que seja a solução construtiva adotada, nomeadamente a execução de vergas e contravergas, quando necessário;
- O tapamento da caixa entre panos, na inserção de vãos;
- Os dispositivos para esgoto de água da caixa entre panos;

- A aplicação de tacos ou outros dispositivos adequados para fixação de guarnecimentos de vãos.

4.18.2 Materiais a empregar

Os elementos de tijolo cerâmico furado deverão satisfazer o prescrito nas normas NP 80 e NP 834. Todos os tijolos deverão apresentar a marca do fabricante gravada em relevo e de modo facilmente identificável.

A tensão de rotura por compressão deverá ser superior a 10 MPa nos tijolos maciços e a 3 MPa nos tijolos furados, utilizando o método de ensaio descrito na NP 80.

As dimensões a utilizar são as definidas no projeto.

Os tijolos serão armazenados por lotes e em depósitos protegidos dos agentes atmosféricos.

Os tijolos deverão ter textura homogénea, serem isentos de quaisquer corpos estranhos, terem formas e dimensões regulares e uniformes, terem cor uniforme, apresentarem fratura de grão fino e compacto e não absorverem água em 24 h, em quantidade de mais de 1/5 do seu volume.

A argamassa de assentamento deverá satisfazer o prescrito na cláusula argamassas, deste caderno de encargos.

4.18.3 Prescrições gerais

O início do assentamento só pode ser realizado após a descofragem do pavimento superior, aquele em que assentam as alvenarias e antes das marcações das tubagens.

Antes da execução das alvenarias, o Empreiteiro deve tomar conhecimento dos traçados das canalizações de água, de esgoto, das tubagens de eletricidade e de outras instalações destinadas a ficarem embebidas ou que atravessem as paredes.

4.18.4 Modo de execução

As superfícies de assentamento de betão serão limpas de poeiras ou sujidades e, se necessário, serão aferroadas e lavadas com jato de água para se apresentarem rugosas e húmidas, no início da colocação da argamassa de assentamento dos tijolos.

Na execução de alvenarias deverão ser tomados os seguintes cuidados prévios:

- Previsão de amarração no encontro com elementos estruturais (pilares, vigas, lajes, etc.);
- Previsão de chumbadouros para batentes, caixilhos e rodapés;

-
- Previsão de rasgos para canalizações;
 - Previsão e encunhamento no coroamento da alvenaria.

A fim de evitar a absorção de água, necessária à presa da argamassa e permitir uma boa aderência dos elementos construtivos, os tijolos devem ser mergulhados em água limpa antes do assentamento, por um período de cerca de 20 minutos, por forma a que se encontrem visivelmente húmidos no instante da sua aplicação.

Na execução das alvenarias de tijolo ter-se-á o cuidado de nunca empregar tijolos que não estejam bem molhados no momento da aplicação. Quando se interrompa o trabalho, não se deverá assentar nenhuma fiada sem ter molhado bem a precedente.

Estender-se-á a argamassa em camadas mais espessas do que o necessário, a fim de que, comprimidas contra as juntas e leitos, a argamassa ressuma por todos os lados. Deste modo, a argamassa será aplicada em camadas de espessura superior à final, sobre a fiada de baixo e na junta, previamente humedecidas. Os tijolos serão apertados sobre a argamassa de modo a obter uma espessura de junta inferior a 1 cm.

As juntas verticais deverão alinhar em fiadas alternadas. As juntas horizontais deverão ficar perfeitamente niveladas. Ambas terão uma espessura média de 10 mm.

A fim de se garantir o perfeito realce das arestas dos tijolos nas faces aparentes, a argamassa das juntas, antes de endurecer, será aprofundada e adensada até 10 mm, por meio de ferramenta apropriada.

Toda a argamassa que extravasar das juntas será obrigatoriamente removida antes que endureça.

A execução de juntas de dilatação ou controlo obedecerá a desenhos próprios. Na falta destes o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o detalhe que propõe utilizar.

Os alinhamentos das faces aparentes serão rigorosamente cuidados.

A medida que a alvenaria for sendo elevada, nela serão inseridos tacos de madeira, grampos, chumbadouros, etc., para posterior fixação de rodapés, esquadrias e outros elementos construtivos.

Os tacos de madeira, inseridos na alvenaria, deverão ser pintados com duas demãos de tinta imunizante específica para madeira, que deverá secar previamente à colocação.

O nivelamento das juntas, o prumo e o alinhamento das paredes serão verificados e retificados no ato do assentamento de cada fiada. Deverá ser utilizada régua e fio-de-prumo.

A ligação dos panos de tijolo às estruturas de betão armado deverá ser feita de modo a que antes de se assentarem os tijolos, as superfícies de betão serem convenientemente

aferroadas. Deverão deixar-se pontas de ferro embebidas na estrutura, para ligação à alvenaria de tijolo.

Assim, na ligação das paredes de alvenaria a elementos estruturais (lajes, vigas, pilares, etc.), todas as superfícies destes em contacto direto com a alvenaria, serão abundantemente molhadas e chapiscadas com argamassa com 0,5 cm de espessura. Esta será fortemente arremessada a colher. Serão ainda colocados conectores com 5 mm de diâmetro, com 400 mm de comprimento, em aço A500NR, de 0,5 m em 0,5 m, colocados no interior das juntas de alvenaria e amarrados à estrutura (soldados a esta no caso de estrutura metálica e ancorados no caso de estrutura de betão).

As paredes que atingirem superiormente as lajes ou vigas de betão serão encunhadas com estas. A elevação das paredes, nesse vão, será interrompida a cerca de 10 cm abaixo das lajes ou vigas, sendo a alvenaria provisoriamente fixada a estas por meio de cunhas de madeira. Apenas 8 dias após a construção de cada pano de parede, quando terminada a retração da argamassa de assentamento, e quando se achar concluída a construção das alvenarias dos pavimentos superiores, será colocada a última fiada de tijolos e executado o encunhamento superior com cunhas de tijolos assentes com argamassa.

Ao longo dos traçados de canalizações de água e de esgoto e das tubagens de eletricidade que ficam embebidas nas paredes serão tomadas as disposições, sempre que tal seja possível, para se evitar a abertura posterior de roços e cavidades. Para isso serão utilizados tijolos quer com ranhuras no paramento exterior, quer com furos no sentido dos traçados.

Quando não seja viável a utilização de tijolos especiais, serão tomadas as disposições necessárias para que as alvenarias não sejam deterioradas com a execução dos roços e cavidades.

Depois da marcação dos traçados, as aberturas nas alvenarias serão executadas por pessoal competente, utilizando ferramentas adequadas e bem afiadas, procedendo-se a seguir à abertura a remoção dos fragmentos de tijolo e de argamassa.

As cavidades destinadas ao assentamento ou passagem de quadros, caixas e outras aparelhagens ou equipamentos, serão deixadas abertas durante a execução das alvenarias.

Se não forem conhecidas com precisão as dimensões respetivas, estas aberturas serão dimensionadas com as folgas suficientes para permitirem a sua fixação, sem demolição das alvenarias.

Não é permitida a abertura de cavidades nas paredes já executadas para introdução de suportes de andaimes. Quando tal for necessário, serão deixadas aberturas durante a execução das alvenarias, que posteriormente serão preenchidas com argamassa da mesma composição dos revestimentos.

As alvenarias envoltivas de portas, janelas, grelhas e outros vãos, terão de ser montadas com precisão e ficar solidamente fixadas e travadas de modo a garantir um encosto perfeito em volta do caixilho, sendo posteriormente feito um remate com argamassa onde for necessário.

Depois da execução da alvenaria, as paredes serão limpas de resíduos de argamassas, leitanças, poeiras ou outras substâncias que possam prejudicar a aderência dos revestimentos ou o aparecimento de eflorescências, manchas ou fissuras. Os paramentos devem também ser limpos de todos os elementos mal fixados ou que ultrapassem a sua superfície.

4.18.5 Alvenarias duplas

Nas paredes exteriores, os panos das alvenarias duplas ficarão salientes em relação aos elementos estruturais, a fim de se obter exteriormente o mesmo plano da forra dos elementos de betão.

As paredes exteriores serão em parede dupla sendo ambos os panos em alvenaria de tijolo de 30x20x11 cm, caixa com espessura total de 6 cm, isolamento interior na caixa-de-ar em placas de poliestireno extrudido com 3 cm de espessura, constituindo uma barreira contínua, e espessura final de 32 cm.

A parede exterior será executada com um apoio de pelo menos 2/3 da largura do tijolo nos elementos estruturais.

Nas alvenarias duplas assenta-se primeiramente uma fiada tanto no pano exterior, como no interior.

Executa-se uma caleira em quarto de círculo, com pendentes no sentido longitudinal a qual deve ser feita em argamassa hidrofugada com pendente para o exterior e será impermeabilizada com produto adequado, por forma a recolher as águas de condensação que possam existir entre os dois panos.

Juntamente com a execução da caleira, assentam-se nas zonas mais baixas das caleiras tubos para drenagem das águas.

Os tubos de PVC para ventilação da caixa-de-ar ficarão espaçados de metro a metro e deverão ter 20 mm de diâmetro.

O espaço entre os dois panos (caixa de ar) deverá ser tapado com um rolo de papel, uma régua, ou serapilheira para evitar que parte da argamassa de assentamento dos restantes tijolos se deposite na caleira e dificulte o escoamento das águas.

Ao executar o pano exterior, deve ter-se em atenção que a fiada logo acima da caleira (2ª a contar da laje do pavimento) deve ser assente deixando entre cada três tijolos assentes, o espaço correspondente a outro tijolo, acrescido da espessura das juntas verticais, a fim de permitir a limpeza final das argamassas caídas na caixa, só se procedendo à colocação destes últimos tijolos após esta limpeza.

No presente caso recomenda-se que se proceda primeiro à construção do pano interior da parede e, deste modo assegura-se que a sua superfície fica limpa e lisa, de forma a poder receber as placas de isolamento térmico.

Encostam-se as placas de isolamento ao pano interior, colocando as placas na vertical e para que os encaixes horizontais sejam realizados com o macho na parte inferior e a fêmea na parte superior. As placas devem ficar bem juntas, não devendo existir qualquer junta aberta. Os orifícios efetuados nas placas para passagem de ligadores de parede (grampos) serão devidamente selados.

Poderá ser necessário, para que as placas não tombem, a sua colagem mediante aplicação de cimento cola em alguns pontos, ou através de aplicação de fixação mecânica, colocadas ao centro da placa.

Os dois panos de alvenaria serão contraventados por meio de ligadores de parede (grampos) em varão de 6mm de diâmetro em aço com tratamento anticorrosão adequado ou outro material não corrosivo, recobertas com calda de cimento, afastadas de 1 m em qualquer direção (4 borboletas/m² dispostas em quincôncio), com pingadeira situada na caixa-de-ar.

Os grampos serão aplicados durante o levantamento da parede interior, ficando colocados na argamassa das juntas de assentamento dos tijolos. Durante o levantamento da parede exterior, garantir-se-á que a sua posição de trabalho, isto é, a inclinação será sempre da parede interior para a parede exterior.

Depois de instalada a superfície de isolamento térmico, conclui-se a execução do pano exterior, a toda a altura da parede exterior.

Depois dos dois panos executados, retiram-se da caleira os rolos de papel, ou a serapilheira, e limpa-se completamente a caixa-de-ar.

Por último assentam-se os tijolos nos espaços deixados na 2ª fiada quando da sua execução.

Em paredes exteriores não será permitido o uso de tijolos furados com os furos para o paramento exterior.

Os vãos em paredes duplas deverão ser construídos com as alvenarias maciçadas em torno deles, e/ ou utilizando vergas, contravergas ou vigas lintel.

Os tijolos e a caixa deverão seguir as dimensões indicadas no projeto.

4.18.6 Tolerâncias

Caso não estejam previstas tolerâncias mais severas no projeto, deverão ser observadas as seguintes:

- Verticalidade de pilares de alvenaria, paredes e arestas em geral: 6 mm em 3 m de altura; 9 mm em 6 m e 12 mm em 12 m ou mais;
- Alinhamentos verticais de arestas exteriores: 6 mm em 6 m de altura; 12 mm em 18 m ou mais;
- Alinhamentos horizontais de lintéis, soleiras, parapeitos, aberturas horizontais; 12 mm em 6 m de comprimento; 18 mm em 12 m ou mais;
- Dimensões das secções transversais de pilares e espessuras de paredes: ± 12 mm.

4.19 REBOCOS

4.19.1 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 desempenho 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.

4.19.2 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.

4.19.3 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, excepcionalmente, 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 desempenho, à talocha, de modo a obter uma superfície fechada, não riscada e de aspeto homogêneo. 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 discontinuidades 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.

4.20 BETONILHAS

4.20.1 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.

4.20.2 Execução - Generalidades

Previamente à execução das betonilhas serão realizadas mestras em número suficiente que garantam um bom nivelamento e desempenho 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 trabalhabilidade.

A argamassa endurecida será retirada do local de trabalho.

Considera-se que a argamassa esta endurecida, quando apresentar quebra de trabalhabilidade 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.

4.20.3 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 comprimida.

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.

4.21 REVESTIMENTOS, ISOLAMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURAS INTERIORES E EXTERIORES

4.21.1 Revestimentos de pavimentos e paramentos verticais

4.21.1.1 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.

4.21.1.2 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 tardo 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 tardo 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 desempenho 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.

4.21.1.3 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.

4.21.2 Pinturas interiores e exteriores

4.21.2.1 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.

4.21.2.2 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.

4.21.2.3 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.

4.21.3 Impermeabilização das superfícies exteriores (fachadas e muros)

A superfície deve estar compacta, seca, isenta de pinturas e, se possível, aquecidas pelo sol. É necessária a realização de ensaios prévios para aplicação sobre superfícies rústicas ou pintadas e/ou com alta porosidade como algumas pedras naturais e blocos de betão.

Limpar o substrato com jato de água de alta pressão para remoção de quaisquer impurezas e contaminações.

A camada de impermeabilização deve ser aplicado em duas demãos. A primeira demão deve ser aplicada até a saturação da superfície. Após a secagem (de 6 a 24 horas após a aplicação), aplica-se a segunda demão.

4.22 PINTURAS SOBRE SUPERFÍCIES DE BETÃO ENTERRADAS

4.22.1 Materiais a empregar

As superfícies das estruturas de betão em contacto com o terreno serão pintadas com tinta à base de betume asfáltico dispersa em água adequada para aplicação em superfícies húmidas e secas.

Serão aplicadas pelo menos em três demãos cruzadas de acordo com as indicações do fabricante.

Exige-se que os produtos tenham perfeita aderência aos betões e alvenarias, consistência de modo a não escorrer, não fissurável, estanque e não inflamável.

Os produtos a aplicar deverão resistir à água, soluções salinas e alcalis diluídos.

4.22.2 Modo de aplicação

Cada demão não poderá ser dada sem que a anterior esteja perfeitamente seca, de forma a que não haja possibilidade de arrastamento do produto aplicado na demão anterior.

As demãos serão dadas alternadamente com direções transversais. A primeira é dada com espátula dentada e a segunda demão com espátula lisa.

A aplicação deverá ser efetuada à talocha, diretamente sobre a superfície a proteger, em três demãos de forma a obter-se um revestimento mínimo de 4 mm de espessura.

Exigem-se superfícies limpas, isentas de pó, gorduras ou elementos soltos.

4.23 SERRALHARIAS

4.23.1 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.

4.23.2 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.

4.23.3 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.

4.23.4 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.

4.24 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INTERIORES

4.24.1 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.

4.24.2 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.

4.24.3 Tipos dos tubos

De acordo com o definido nas peças de projeto.

4.24.4 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.

4.24.5 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.

4.25 PAVIMENTAÇÃO DO COROAMENTO E CAMINHOS PEDONAIS

4.25.1 ABGE em camada de base

4.25.1.1 Condições de execução

Preparação da superfície subjacente

Antes da execução da camada de sub-base e de base do pavimento em materiais granulares britados devem ser verificadas as condições em que se encontra a superfície 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 controle 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 – Controle 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 Tolerância sobre a fórmula da mistura
40	%	-2
31,5	%	±3
16	%	± 8
8	%	± 8
4	%	± 8
2	%	±7
1	%	± 5
0,5	%	± 5
0,063	%	± 1
Nota: A diferença entre as percentagens, em massa, de material passado pelos peneiros seleccionados deve estar compreendida:		

Peneiros (mm)	Unidade	Amostras individuais Tolerância sobre a fórmula da mistura
Diferença entre A e B (16 e 8 mm) e entre B e C (8 a 4 mm): 10-25; Diferença entre C e E (4 e 2 mm): 7-20 Diferença entre E e F (1 e 0,5 mm): 4-15 D - Abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros A, B, C, E, F G – Peneiros para a granulometria, de acordo com EN 13285, secção 4.4.1		

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 excepcionais, 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 $\geq$ 95 % espessura de projeto	Não aplicável
		$85 \% \leq$ 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.

4.25.1.2 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 (*)
ρ_{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 ρ_d , baridade <i>in situ</i> (gamadensímetro)	3	em cada 12,5 m(**)
Régua (3 m)	1	de 25 em 25 metros (longitudinal e transversal)
(*) 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.		

4.25.1.3 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 (*)
ρ_{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 ρ_d , baridade <i>in situ</i> (gamadensímetro)	3	em cada 12,5 m(**)
Régua (3 m)	1	de 25 em 25 metros (longitudinal e transversal)
(*) A executar durante a aplicação em obra, sendo que durante a execução do armazenamento serão realizados ensaios por cada 150 m³. (**) 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.		

4.25.2 Rega de impregnação

4.25.2.1 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/m², a pressão

uniforme e com uma tolerância de variação em relação a qualquer taxa especificada de 0,75 N/m².

O caminhão 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/m² no caso da rega de impregnação e a 0,350kg/m² 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.

4.25.2.2 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.

4.25.3 Camada de desgaste em AC14Surf35/50 (BB)

4.25.3.1 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.

4.25.3.2 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 trecho 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.

4.25.3.3 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.

4.25.3.4 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.

4.25.3.5 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.

4.25.3.6 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.

4.25.3.7 Espalhamento - Equipamento

O equipamento de espalhamento deverá ser constituído por pavimentadoras de rastros (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensão hidráulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas.

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.

4.25.3.8 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 °C.

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.

4.25.3.9 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 "saías de proteção", tendo por objetivo a manutenção de um ambiente quente sob o cilindro, evitando ou reduzindo as variações térmicas.

4.25.3.10 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 $\pm 0,05$ 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.

4.25.3.11 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 desfazar 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.

4.25.3.12 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.

4.25.3.13 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 m³;
- 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 m³;
- Porosidade (EN 12697-8) - 1 ensaio por cada 500 m³;
- Índice de Resistência Conservada (MIL-STD 620) – 2x4 por semana de trabalho;
- Percentagem de ligante - 1 ensaio por cada 500 m³;
- Baridade máxima teórica - 1 ensaio por cada 500 m³;
- Baridade da mistura compactada (tarolo) – 3 por cada 500 m³.

4.25.4 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 discriminaram 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 discriminadas 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 discriminaram 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.

4.25.5 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 discriminaram 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 discriminadas 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 discriminaram 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.

4.25.6 Pavimento em material granular

Pavimento pedonal, em material granular, de 10 cm de espessura, realizado com areia calcária, espalhada e nivelada com motoniveladora, solo natural compactado. Incluindo, compactação e nivelamento prévio, espalhamento, reforço de bordos, humidificação, compactação e limpeza.

4.25.7 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.

4.26 REABILITAÇÃO DA GALERIA DA TOMADA DE ÁGUA / DESCARGA DE FUNDO

A execução da solução de reabilitação da conduta será executada de acordo com as especificações dos fabricantes.

Esta solução, uma vez reavaliada, terá de ser apresentado pelo Empreiteiro à fiscalização para aprovação.

4.27 INSTRUMENTAÇÃO

4.27.1 Generalidades

A instalação dos equipamentos deverá ser efetuada cuidadosamente, por pessoal especializado, de maneira a garantir o seu bom funcionamento. Todos os trabalhos de instalação e de medição durante a construção das obras serão executados pelo Adjudicatário, com assistência técnica dos fornecedores dos equipamentos mais especializados e devem ser acompanhados e/ou fiscalizados por técnicos adequados.

Em qualquer momento, o Adjudicatário conduzirá os seus trabalhos de forma a evitar danificar os dispositivos já instalados. Todos os equipamentos que sejam danificados ou inutilizados por falta ou negligência do Adjudicatário, serão reparados e reinstalados a seu encargo.

O Adjudicatário poderá propor à Fiscalização a modificação da implantação dos dispositivos sempre que possam resultar facilidades para a execução de outros trabalhos.

As disposições previstas para a observação estão representadas nos desenhos do Projeto de Execução. O número e a localização exata dos aparelhos poderão vir a ser alterados pela Fiscalização.

O programa de execução das obras ou parte das obras ligadas à observação (instalação dos piezômetros, marcas superficiais, etc.), compreendendo o seu equipamento, será elaborado de tal forma que as leituras a realizar em qualquer aparelho possam efetuar-se logo após a sua colocação.

4.27.2 Marcas de nivelamento e marcas de referência

Todos os trabalhos de instalação das marcas de nivelamento e das marcas de referência devem ser acompanhados e/ou fiscalizados por técnicos adequados.

As marcas de referência devem ser colocadas por forma a serem visíveis entre si e a permitirem observar todas as marcas com precisão de 1 mm.

Deverá garantir-se que os tacos de nivelamento, onde serão realizadas as leituras, estejam perfeitamente solidarizados com o aterro, no maciço de betão ou na estrutura cujos deslocamentos superficiais se pretende medir.

Para a determinação da leitura inicial "zeragem" terá de se proceder a três leituras consecutivas que terão de estar concluídas sem que o perfil que instrumentam se encontre na zona de influência da obra.

A frequência das leituras é a definida no Plano de Observação, devendo, no entanto, ser adaptada ao comportamento da obra e de acordo com as indicações da Fiscalização, sem que tal traga mais encargos para o Dono de Obra.

Os resultados obtidos serão apresentados sob a forma gráfica do tipo deformação/tempo e sob a forma numérica em quadros, onde se indiquem as datas e valores das leituras, as diferenças entre cada leitura e a leitura inicial "zeragem" e as diferenças entre leituras consecutivas.

4.27.3 Piezómetros Hidráulicos

4.27.3.1 Furação

Os piezómetros a tubo aberto serão instalados em furos de sondagem, prevendo-se a colocação de, no máximo, dois piezómetros por furo. Os piezómetros de fundação deverão ser instalados em furo independente.

Os furos serão efetuados sem adição de água nem de lamas estabilizadoras e protegidos por um revestimento metálico, o qual será removido lentamente ao longo do processo de instalação do piezômetro. Para a instalação de 2 piezômetros por furo, o revestimento deverá ter um diâmetro mínimo de 90 mm, e para um único piezômetro, de 76 mm.

A furação no material de aterro poderá efetuar-se com o auxílio de trado mecânico ou outro tipo de equipamento a aprovar pela Fiscalização. A furação no material rochoso da fundação deverá ser efetuada à roto-percussão.

O desvio dos furos em relação à horizontal não deverá ser superior a 1 %. Aberto e limpo o furo, deverá medir-se a sua profundidade e colocar-se uma camada de areia com altura mínima de 50 cm que deverá ser saturada.

A localização e disposição dos furos é a indicada nos desenhos do Plano de Observação.

Deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização, o método, produtos e materiais que se pretende utilizar na execução dos furos. Para o caso específico de utilização do trado, o Adjudicatário deve propor as disposições necessárias para limitar os desvios em relação à vertical, que não devem exceder um por cento do comprimento do furo.

4.27.3.2 Instalação do piezômetro

Após colocação do revestimento e com a ajuda de uma tremonha (mangueira colocada próxima do fundo do furo) deverá ser efetuado o preenchimento do furo com areia filtro até uma altura de 0,25 m (piezômetros no aterro) ou 0,5 m (piezômetros na fundação) em relação ao fundo do furo e até à base da ponteira. O material deverá ser compactado com a ajuda de uma vara metálica.

A ponteira do piezômetro deverá assentar sobre a areia depositada no fundo do furo. Após colocação da ponteira deverá determinar-se a cota real de localização do piezômetro.

De seguida o furo é preenchido acima da cota de colocação do piezômetro com areia que deverá ser colocada com o auxílio de uma tremonha subindo a sua extremidade inferior desde a base até à cota do topo da tomada de pressão. e compactado com uma vara metálica. O preenchimento do furo deverá ser acompanhado pela retirada lenta do revestimento. Este preenchimento será efetuado até uma altura de 0,25 m (piezômetros no aterro) ou 0,5 m (piezômetros na fundação) em relação ao topo da ponteira.

As dimensões dos trechos de captação com areia de filtro serão de 1,0 m e 3,0 m, respetivamente, quando colocadas no aterro e na fundação.

No topo desta areia será colocado um rolhão de calda de cimento com bentonite vazado cuidadosamente através de uma mangueira por forma a impedir passagens de água.

Por cima do troço do furo preenchido e após a colocação de uma camada de argila de 0,20 a 0,30 m deverá ser efetuado o preenchimento com “lama pesada”, constituída por uma calda de cimento e bentonite. Esta calda é introduzida no furo com a ajuda de uma mangueira cuja extremidade inferior deverá ser mantida imersa na mistura, numa altura adequada, devendo os problemas de decantação da calda serem devidamente acautelados.

A argila será colocada com um teor em água próximo do seu limite de plasticidade. Cada camada, com cerca de 10 cm de espessura, deverá ser apiloada através de uma haste com uma flange na sua extremidade inferior.

No troço vizinho à cota de colocação da segunda ponteira o furo será preenchido com argila numa espessura de 0,20 a 0,30 m.

Após a colocação destes materiais prossegue-se com o procedimento indicado para o primeiro piezómetro iniciando-se com colocação da areia filtro até uma altura de 0,25 m.

O topo dos piezómetros hidráulicos será protegido por um sistema de selagem inviolável.

Cada piezómetro deverá ter inscrito, de forma visível, o seu código de identificação.

O topo dos piezómetros hidráulicos será protegido por um sistema de selagem inviolável, a submeter, pelo Adjudicatário, à aprovação da Fiscalização.

Todos os trabalhos de instalação dos piezómetros hidráulicos devem ser acompanhados e/ou fiscalizados por técnicos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, que se admite ser a entidade responsável pela observação da barragem de acordo com o Regulamento de Segurança de Barragens.

4.27.4 Escala limnimétrica

A escala limnimétrica deverá ser executada em material resistente à ação da água, sol e do vento, sendo a graduação feita por forma a garantir uma boa leitura com a precisão de 0,01 m.

Todos os trabalhos de instalação das escalas limnimétricas devem ser acompanhados e/ou fiscalizados por técnicos com formação adequada.

4.27.5 Câmaras de medição de caudais

A construção de câmaras de medição de caudais ou de bicas deverá ser executada sobre uma base de betão de regularização, respeitando a definição geométrica

Todos os trabalhos de instalação de equipamento de medição de caudais devem ser acompanhados e/ou fiscalizados por técnicos com formação adequadas.

No final da instalação será feito o levantamento final, com exatidão, das cotas altimétricas efetivas das câmaras de medição de caudais, devendo esta informação ser incluída nos relatórios de instalação do sistema de observação.

A medição dos caudais drenados será realizada com recurso a leitura em escala graduada e calibrada, fixada sobre o descarregador em V. Periodicamente a medições devem ser confirmadas com recurso a medida de capacidade e a cronómetro, que deverão ser guardados, devidamente acondicionados e protegidos, no POC.

4.27.6 Udómetro

Em termos gerais a estação terá um carácter autónomo no que diz respeito à leitura, registo e cálculo dos parâmetros referentes aos diversos transdutores, bem como à alimentação elétrica de todo o sistema no sentido de haver uma total compatibilidade de integração entre os diversos componentes da estação, unidade de leitura e registo, transdutores e acessórios de montagem, estes deverão ser da mesma marca/fabricante, optando-se por outros apenas quando a marca/fabricante principal não disponha de equipamentos que satisfaçam as características aqui definidas.

A instalação dos diferentes dispositivos deverá obedecer às regras estabelecidas pelos Fabricantes.

No final da instalação será feito o levantamento final, com exatidão, das posições e cotas altimétricas dos diferentes equipamentos que constituem a estação meteorológica.

5 EQUIPAMENTOS HIDROMECAÂNICOS

5.1 GENERALIDADES

Este capítulo especifica as características técnicas que os equipamentos objeto da presente consulta devem apresentar.

Está estruturado nas seguintes partes:

- Objeto da consulta;
- âmbito do fornecimento;
- especificações técnicas dos equipamentos;
- proteção anti-corrosão;
- controlo de qualidade.

As propostas poderão considerar, para além e em complemento das soluções que respeitem as especificações aqui contidas, eventuais alternativas que se revelem globalmente mais competitivas em termos técnico-económicos.

No caso da apresentação de soluções alternativas, estas deverão ser devidamente fundamentadas na proposta, com uma avaliação das suas implicações, quer em termos dos equipamentos quer sobre as infraestruturas de construção civil a estes associadas.

5.2 OBJETO DA CONSULTA

A presente consulta tem como objeto o projeto, fabrico, montagem, instalação, ensaios e intervenções aos equipamentos hidromecânicos destinados a equipar os diversos órgãos da barragem de Magos, a saber:

- Estrutura da tomada de água e descarga de fundo, localizada na albufeira;
- Estrutura de restituição;
- Descarregador de Cheias.

Nos itens relativos às especificações dos equipamentos são enunciados os componentes básicos de cada um dos sobreditos equipamentos, sobre o que incide a consulta.

Esta enunciação não deve ser entendida como exaustiva nem delimitativa do âmbito do fornecimento. Consequentemente, para cada equipamento, a proposta deverá considerar, obrigatoriamente, os seguintes fornecimentos:

-
- do equipamento completo, com todos os equipamentos auxiliares e acessórios necessários ao seu bom funcionamento em regime de utilização industrial, sob as condições mais exigentes;
 - dos acessórios necessários para assegurar a sua conveniente interligação com as estruturas de construção civil, incluindo as placas de primeira fase;
 - das peças de reserva adequadas para a exploração dos equipamentos por um período de 5 anos;
 - de todas as ferramentas especiais necessárias para a montagem, desmontagem, manutenção e reparação.

5.3 ÂMBITO DO FORNECIMENTO

5.3.1 Estrutura da Tomada de Água

O âmbito do fornecimento para a estrutura da tomada de água e descarga de fundo inclui o seguinte equipamento:

- Desmontagem e reencaminhamento ambiental dos resíduos de duas (2) comportas instaladas, com dimensões de 1,0×1,0 m² (a confirmar pelo Adjudicatário)
- Duas (2) comportas vagão para seccionamento do circuito comum à tomada de água e descarga de fundo com dimensões de 1,0×1,0 m², a confirmar pelo adjudicatário, dado que as comportas serão para substituição das unidades existentes;
- Um (1) conjunto de tampas metálicas para tapamento superior das ranhuras das comportas;
- Todos os acessórios necessários ao posicionamento, garantia de forma e ancoragem durante a betonagem.

Deverão igualmente ser incluídos no âmbito do fornecimento todos os acessórios necessários à instalação e funcionamento dos diversos componentes nas condições indicadas nestas especificações.

5.3.2 Estrutura de restituição

O âmbito do fornecimento para a câmara da estrutura da restituição inclui o seguinte equipamento:

- Um (1) Troço reto de tubo em aço carbono DN1000 PN 6 dotado de adaptador para ligação à conduta de betão existente, dotado de ponta lisa a montante para descarga livre;

- Uma (1) Válvula mural DN315 para instalação no circuito de regulação da descarga da nova tomada de água;
- Todos os acessórios necessários ao posicionamento, garantia de forma e ancoragem durante a betonagem.

Deverão igualmente ser incluídos no âmbito do fornecimento todos os acessórios necessários à instalação e funcionamento dos diversos componentes nas condições indicadas nestas especificações.

5.3.3 Descarregador de Cheias

A intervenção prevista para o Descarregador de Cheias da barragem de Magos não inclui qualquer fornecimento de novos equipamentos, no entanto no presente âmbito serão incluídos os trabalhos de desmontagem dos equipamentos existentes na estrutura atual.

O âmbito dos trabalhos inclui as seguintes tarefas:

- Desmontagem de todas as estruturas metálicas, peças fixas, guiamentos e comportas do descarregador de cheias na sua atual configuração;
- Encaminhamento ambiental dos resíduos e sucatas retirados do local, decorrentes da desmontagem,

Deverão igualmente ser incluídos no âmbito dos trabalhos todos os meios auxiliares para a desmontagem supracitada.

5.4 TOMADA DE ÁGUA E DESCARGA DE FUNDO

5.4.1 Comportas Vagão

5.4.1.1 Descrição

Os dois orifícios do circuito hidráulico comum à tomada de água e descarga de fundo, de secção retangular com a dimensão estimada de 1,0×1,0 m², serão seccionados por comportas vagão acionadas por atuadores elétricos dotados de caixa de engrenagens e volante manual, de acordo com as especificações apresentadas nos pontos que se seguem.

5.4.1.1.1 Características principais

- Tipo de comporta vagão
- Número de comportas..... 2
- Número de elementos por comporta 1
- Número de jogos de peças fixas por comporta 1

-
- Largura do vão a obturar 1,0 / 1,0 m (a confirmar em obra)
 - Altura do vão a obturar 1,0 / 1,0 m (a confirmar em obra)
 - Cota da soleira (a confirmar em obra)
 - Nível de água em pleno armazenamento 17,50
 - Nível de água em máxima cheia 20,23
 - Condições de operação da comporta (abertura/fecho) pleno caudal
 - Órgão de manobra atuador elétrico
 - Norma do projeto DIN 19704
 - Caudal de fugas admissível 0,1 l/s/m

5.4.1.2 Peças fixas

Dentro do âmbito de fornecimento do Adjudicatário inclui-se um levantamento ao estado de conservação das Peças Fixas das comportas, após desmontagem dos equipamentos existentes e a substituir.

Se o levantamento indiciar que as peças fixas não são aproveitáveis, as peças fixas existentes deverão ser desmontadas e os betões onde se encontram chumbadas deverão ser demolidos parcialmente, de forma a criar condições para a instalação de novos elementos.

Nesta condição deverão ser fornecidos, por comporta:

- Uma soleira executada em perfil laminado, com a face superior galvanizada ou revestida de bronze;
- dois caminhos de rolamento, a jusante em relação ao sentido do escoamento, instalados desde a soleira da comporta até à plataforma de manobra da torre, constituídos por um perfil composto revestido a aço inoxidável AISI 630 e dureza HB 255/280; a barra de apoio das estanquidades será em aço inoxidável AISI 304;
- dois contraguiamentos a montante, com uma altura dupla do tabuleiro da comporta, formados por perfilados de aço carbono com a superfície aparente revestida por chapa de aço inoxidável AISI 304;
- dois guiamentos laterais, estendendo-se desde a soleira até à plataforma de manobra, constituídos por perfilados de aço carbono com a superfície aparente galvanizada ou revestida por chapa de bronze;
- uma travessa frontal em chapa dobrada de aço inoxidável AISI 304.

Todas as peças acima descritas possuirão os reforços, varetas roscadas e porcas necessárias para a sua fixação às peças fixas (placas de ancoragem) de 1.^a (ou 2.^a) fases, que serão instaladas durante as respetivas betonagens.

5.4.1.3 Tabuleiro

O tabuleiro será composto por um único elemento com chapa de face e estanquidade a jusante e será dotado de rodas laterais de guiamento.

A estrutura será inteiramente de construção soldada em aço estrutural DIN 17100 – R St 37.2, composta essencialmente por chapa de face e por um sistema de vigas horizontais e reforços.

As rodas serão montadas nas cabeceiras sobre eixos em aço inoxidável AISI 410 tratado termicamente, munidos de casquilhos de bronze auto lubrificante tipo *Lubrite* ou equivalente. As rodas serão em aço St 60 com uma dureza do rasto HB 200.

As vedações laterais e superiores serão do tipo nota de música, revestidas com uma película de Teflon para reduzir os atritos. A vedação inferior será em barra. Terão uma dureza Shore 65 ± 5 e serão fixadas à estrutura por intermédio de barra de aço inox AISI 304 e de parafusos e porcas em aço inoxidável.

5.4.1.4 Suspensão

O tabuleiro será suspenso por barras em aço com a altura necessária para conter o cavilhão que efetua ligação ao olhal do fuso roscado do atuador elétrico de acionamento da comporta e executar as diferentes manobras nas condições mais desfavoráveis, sem sofrer qualquer dano ou deformação que possa impedir o seu bom desempenho. O recurso a estruturas trianguladas fora da comporta, deve ser evitado para eliminar aumentos desnecessários na altura do conjunto comporta/suspensão.

A conceção das ligações deverá ser adequada para limitar a transmissão de eventuais vibrações com origem no tabuleiro ao atuador elétrico. Os cavilhões de fixação das barras, entre si e ao tabuleiro serão de aço inoxidável tratado.



Figura 5.1 – Exemplo de ligação da suspensão do tabuleiro ao acionamento.

5.4.1.5 Órgão de manobra

Os órgãos de manobra das comportas de segurança e de serviço do circuito hidráulico comum à tomada de água e descarga de fundo serão materializados por atuadores elétricos adequados para instalação no exterior, à intempérie, com binário adequado aos esforços de abertura e de fecho de cada uma das comportas nas suas condições mais extremas, com um excedente de 50% em relação ao binário requerido pelas manobras.

A sua alimentação será em tensão alternada monofásica, decorrente da necessidade de instalação de uma UPS para garantia de energia para situações de fecho de emergência da comporta de serviço. A sua manobra será efetuada por contactores incorporados no quadro elétrico da instalação ou integrados no atuador.

Cada atuador deverá ser equipado com um volante auxiliar para atuação manual, para ação numa caixa redutora, permitindo a manobra de cada comporta em condições que não impliquem sobre esforços dos operadores.

Os atuadores deverão ser adicionalmente equipados com:

- Contactos de fim de curso para as posições de comporta aberta e comporta fechada;
- Contactos de fim de curso para a posição de comporta em equilibragem;
- medição contínua da posição do tabuleiro, com sinal de saída analógico, 4-20 mA
- Limitadores de binário;
- Contacto intermitente para indicação de movimento;

- Resistência de aquecimento;
- Grau de proteção não inferior a IP65.

Os contactos de saída dos indicadores de fim de curso, limitadores de binário e indicador de movimento serão do tipo seco, para envio de informações ao autómato da instalação.

5.4.1.6 Acessórios

Serão constituídos por um jogo de peças de calagem do tabuleiro.

5.4.1.7 Peças de reserva

Será fornecido um conjunto de peças de reserva devidamente embalado e identificado, constituído por:

- 2 (dois) jogos completos de juntas de vedações;
- 2 (dois) conjuntos de rodas completo;
- 20% (vinte por cento) do total de parafusos, porcas e anilhas para fixação das vedações ou utilizados nas operações de montagem e desmontagem das comportas;
- 2 (dois) contactores de cada tipo instalado;
- 2 (dois) bobinas para cada tipo de contactor;
- 2 (dois) disjuntores para a proteção dos circuitos dos atuadores.

5.4.1.8 Extensão do fornecimento

O equipamento a fornecer para será composto por:

- 2 (dois) tabuleiros;
- 2 (dois) conjuntos de peças fixas;
- 2 (dois) conjuntos de suspensões;
- 2 (dois) atuadores elétricos dotados de caixa de engrenagens, volante manual e escala de indicação de posição;
- 2 (dois) indicadores das posições dos tabuleiros das comportas.

5.5 ESTRUTURA DE RESTITUIÇÃO

5.5.1 Tubagem em aço

Preconiza-se a instalação de um troço de tubo em aço na estrutura da restituição, tendo como objetivo o prolongamento do circuito hidráulico existente comum à tomada de água e descarga de fundo, de forma a que se possibilite a instalação de um dispositivo de medição dos caudais libertados para jusante.

Assim, será instalado um troço de tubo em aço carbono DN 1000, complementado por uma peça de adaptação à conduta de betão existente.

Os tubos de aço de construção soldada deverão estar de acordo com as indicações constantes nas normas DIN 2448 e DIN 2458, conforme aplicável.

Os tês e curvas das tubagens de construção soldada deverão ser construídos de acordo com a norma AWWAC-208-83 e a norma DIN 2605, conforme aplicável.

As flanges, se aplicáveis, deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros de acordo com as normas DIN aplicáveis.

As espessuras das tubagens e seus acessórios, reforços, aberturas e outros pormenores estruturais deverão ser calculados de acordo com a Norma AWWA C-200-91 ou código ASME, SECTION VIII – PRESSURE VESSELS.

Para tubos de aço de construção soldada (com costura), a espessura mínima será de 5 mm na qual se considera uma sobreespessura para corrosão de 2 mm.

Os parafusos de aperto das flanges e os chumbadouros, se aplicáveis, deverão ter um comprimento tal que ainda reste, após aperto das porcas, um comprimento da parte roscada não inferior a uma altura de porca.

5.5.1.1 Âmbito do fornecimento

O âmbito do fornecimento inclui o seguinte equipamento:

- Uma (1) peça metálica de transição de materiais, para adaptação do troço metálico DN1000 à conduta de betão a montante;
- Um (1) troço de tubo em aço DN1000 PN6 com pontas lisas, para soldadura a montante à peça acima indicada e para descarga livre a jusante. L=4,0 m.

O troço de conduta deverá ser adequado para funcionamento sob as seguintes condições:

- Pressão estática máxima (PEM)20,00 mca
- Caudal máximo derivável 1,00 m³/s

- Sobrepressão máxima 20% PEM

O troço de tubo será construído em aço carbono S235JR ou equivalente, de costura helicoidal, com o diâmetro atrás indicado.

O tubo será ligado à peça de adaptação aço-betão através de soldadura topo a topo.

5.5.2 Válvula mural

5.5.2.1 Especificação do Fornecimento

A presente especificação define as características gerais das válvulas murais para instalação dentro do presente âmbito.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal, aspeto construtivo e atuador de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

5.5.2.2 Características do Fornecimento

As válvulas serão compostas por caixilho, obturador que se desloca na vertical e um fuso exterior roscado.

As válvulas terão secção de passagem redonda, conforme definido no projeto/nota técnica adequado ao local da instalação. Possuirão um volante manual como órgão de acionamento.

A vedação será tal que garanta a estanqueidade quando fechada em ambos os sentidos. A temperatura de trabalho máxima de referência é 70°C.

5.5.2.3 Características mínimas obrigatórias

- Corpo e obturador: ferro fundido dúctil EN-GJS500;
- Fuso: aço inoxidável 1.4401;
- Sede do obturador e do corpo: aço inoxidável 1.4401;
- Revestimento do corpo e da coluna: epoxi de aplicação eletrostática, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Réguas de encosto: aço inoxidável 1.4401;
- Chumaceira: EN-GJS500;
- Casquilho da chumaceira e porca do fuso: bronze;
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4301, de cabeça sextavada.

5.5.2.4 Atuadores

Serão fornecidos atuadores manuais com as seguintes características

5.5.2.4.1 Redutor de acionamento manual;

- Fuso: aço carbono de liga;
- Caixa e tampa: EN-GJL250;
- Caixa redutora: aço carbono de liga;
- Volante para atuar diretamente no fuso e no qual trabalha uma porca de bronze;
- O conjunto fuso-porca-manivela ficará dentro de uma caixa estanque, aparafusada à flange do canhão do corpo da válvula, que serve de chumaceira para o veio do obturador. Apenas o volante e parte do fuso ficam fora da caixa;
- Proteção: IP67;
- Placa e indicador.

5.5.2.4.2 Volante ou Alavanca

- Volante em aço estampado com quadra soldada;
- Alavanca em fundição maleável com placa dentada para várias posições e indicação de aberto ou fechado;
- Anilhas, parafusos e porcas em aço inoxidável 1.4301;
- Revestimento em resina de epoxi com espessura mínima de 120 microns, cumprindo os requisitos do normativo referenciado na presente especificação.

5.5.2.4.3 Haste de extensão

- Haste em aço galvanizado a quente;
- Noz em ferro fundido dúctil EN-GJS500-7;
- Tubo protetor da haste e campânula em PEAD.

5.5.2.5 Outras Características Consideradas Relevantes

- Parafusaria: aço inoxidável 1.4401.

5.5.2.6 NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;
- DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios– revestimento epoxy;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210.

5.6 PROTEÇÃO ANTI-CORROSÃO

5.6.1 Generalidades

As várias superfícies metálicas receberão um dos esquemas de proteção contra a corrosão que se especifica a seguir.

A aplicação deverá seguir escrupulosamente as indicações do fabricante em particular no respeitante à temperatura, humidade, tempos de secagem, tempos de recobrimento, armazenamento e tempo de “pot life”. Se nada for indicado pelo fabricante, não será autorizada a execução da pintura com uma humidade atmosférica igual ou superior a 85% ou com uma temperatura da superfície igual ou inferior à temperatura do ponto de orvalho mais 2º C.

No final das montagens todas as peças deverão ser limpas e a proteção anti-corrosão deverá ser retocada nos locais em que a pintura tenha sofrido danos, sendo reposto ou repetido integralmente o esquema especificado.

As designações adiante apresentadas para os diversos produtos deverão ser entendidas como referências, podendo ser aplicados produtos similares desde que com idênticas características.

5.6.2 Superfícies em contacto com a água

Aplicação típica em peças fixas, comportas, viga pescadora, suspensões, calagens, blindagens e superfícies interiores dos tubos de arejamento, os 50 mm mais próximos das arestas de betão das superfícies embebidas no betão. Excetuam-se o aço inoxidável e o bronze.

Aplicação em fábrica:

- decapagem ao grau Sa-3 de acordo com a norma sueca SIS 055900;
- limpeza e desengorduramento;
- metalização a zinco "Zn 80 µm" de acordo com a norma AFNOR A91-201;

-
- uma demão de primário rico em pó de zinco, baseado em resinas epóxi – tipo FRIAZINC R, espessura mínima 50 µm;
 - três demãos de tinta em dois componentes à base de resinas epóxi – tipo ICOSIT K25, espessura mínima 3 x 40 µm.

Nas zonas das soldaduras a serem realizadas no estaleiro serão aplicados os seguintes esquemas:

Aplicação em fábrica:

- uma demão de primário rico em pó de zinco, baseado em resinas epóxi tipo FRIAZINC R, espessura 20 a 25 µm, numa faixa de aproximadamente 150 mm para cada lado.

Aplicação em estaleiro:

- decapagem ao grau St-3 por meios mecânicos (raspagem, escovagem mecânica ou lixagem);
- duas demãos de primário rico em pó de zinco, baseado em resinas epóxi tipo FRIAZINC R, espessura mínima 2 x 65 µm;
- três demãos de tinta em dois componentes à base de resinas epóxi tipo ICOSIT K25, espessura mínima 3 x 40 µm.

Cores para a tinta de acabamento - RAL 6002 ou outra indicada pela Fiscalização.

5.6.3 Superfícies expostas ao ar livre

Aplicação típica em exteriores dos servomotores, vigas de suporte, estrados metálicos, etc.

Aplicação em fábrica:

- decapagem ao grau Sa-2 1/2. de acordo com a norma sueca SIS 055900;
- uma demão de primário rico em pó de zinco, baseado em resinas epóxi tipo FRIAZINC R, espessura mínima 50 µm;
- duas demãos de tinta em dois componentes à base de resinas epóxi tipo ICOSIT K24 ESPESSE, espessura mínima 2 x 80 µm.

Aplicação no estaleiro:

- nos servomotores será aplicada uma demão de tinta em dois componentes à base de resinas epóxi tipo ICOSIT K24 ESPESSE, espessura mínima 2 x 80 µm.

Cores para a tinta de acabamento - RAL 6002 ou outra indicada pela Fiscalização.

5.6.4 Superfícies maquinadas

Aplicação em fábrica:

- desengorduramento;
- uma demão de verniz removível tipo “Japão” ref. 1503/5667 da REO ou equivalente.

5.6.5 Superfícies exteriores e interiores nas tubagens em aço carbono

Aplicação típica em tubagens acessórias.

Aplicação em fábrica:

- decapagem química e neutralização;
- galvanização a quente por imersão, espessura mínima 40 µm.

5.6.6 Superfícies exteriores nas tubagens em aço carbono galvanizado

Aplicação típica em tubagens acessórias sobre o galvanizado.

Aplicação em fábrica:

- uma demão de primário com base em resinas sintéticas com pigmentação de fosfato de zinco e óxido de ferro tipo PRIMÁRIO 511 com espessura mínima de 10 µm;
- uma demão de primário com base em resinas sintéticas com pigmentos de fosfato de zinco tipo PRIMARIO UNIVERSAL com espessura mínima de 50 µm;
- uma demão de tinta à base de resinas acrílicas/ alquídicas/ vinílicas tipo ICOSIT 5530 ESPESSE com a espessura mínima de 70 µm.

Aplicação no estaleiro:

- duas demãos de tinta à base de resinas acrílicas/ alquídicas/ vinílicas - ICOSIT 5530 ESPESSE com a espessura mínima 2 x 70 µm.

Cores para a tinta de acabamento - RAL 6002 ou outra indicada pela Fiscalização.

5.6.7 Superfícies em contacto com o óleo

O esquema de proteção interna dos reservatórios das unidades hidráulicas será efetuado em função das características e natureza do óleo armazenado. As tintas não podem ser dissolvidas ou desagregadas pelo contacto com esse fluido.

Aplicação típica no interior dos reservatórios contendo óleos é:

Aplicação em fábrica:

- decapagem ao grau Sa-2 1/2 de acordo com a norma sueca SIS 055900;
- duas demãos de tinta em dois componentes à base de resinas epóxi tipo ICOSIT K24 ESPESSO com a espessura mínima 2 x 60 µm.
- Superfícies exteriores das tubagens para conter óleo

Aplicação no estaleiro:

- decapagem química e neutralização consistindo em:
 - a) limpeza, por imersão em tina durante 3 a 4 horas, com decapante químico tipo NETTOR 5 ou ácido sulfúrico diluído em água (50 a 75 kg de "NETTOR 5" para 100 L de água);
 - b) lavagem com jato de água fria;
 - c) neutralização com sal neutralizante n.º 1 da "PARKER LUSITANA", ou equivalente;
 - d) secagem no meio ambiente.
- uma demão de primário rico em pó de zinco, baseado em resina epóxi tipo FRIAZINC R com a espessura mínima 50 µm;
- duas demãos de tinta em dois componentes à base de resinas epóxi tipo ICOSIT K24 ESPESSO com a espessura mínima 2 x 80 µm.

Cor para a tinta de acabamento - RAL 1006.

5.6.8 Superfícies interiores das tubagens para conter óleo

Aplicação no estaleiro

- decapagem química, neutralização e engorduramento em óleo consistindo em:
 - e) limpeza, por imersão em tina durante 3 a 4 horas, com decapante químico tipo NETTOR 5 ou ácido sulfúrico diluído em água (50 a 75 kg de "NETTOR 5" para 100 L de água);
 - f) lavagem com jato de água fria;
 - g) neutralização com sal neutralizante n.º 1 da "PARKER LUSITANA", ou equivalente;
 - h) secagem no meio ambiente;
 - i) oleação do interior dos tubos, com óleo idêntico ao da utilização, e tamponamento.

5.7 CONTROLO DE QUALIDADE

5.7.1 Generalidades

O Adjudicatário elaborará um Plano de Controlo da Qualidade do projeto, fabricação, montagem, ensaios em fábrica e após a conclusão da instalação, dos equipamentos hidromecânicos que serão submetidos à aprovação da Fiscalização. Esse plano deverá contemplar pelo menos os pontos que se indicam a seguir.

5.7.2 Materiais

5.7.2.1 Normas a aplicar

Os materiais principais estarão de acordo com as Normas AFNOR, AISI, ASTM, DIN ou equivalentes.

5.7.2.2 Certificação de Qualidade dos Materiais

Para os materiais indicados anteriormente a certificação, segundo a Norma DIN 50049 será no mínimo:

- Do tipo 3.1 B, para as chapas em aço carbono e para o aço forjado dos componentes estruturalmente resistentes;
- do tipo 2.3, para perfis e restante material dos componentes estruturalmente resistentes;
- do tipo 3.1 B, para os materiais principais (chapas e perfis) em aço inoxidável.

Nas chapas com espessura superior a 45 mm haverá controle por ultrassons; no aço vazado haverá controle por partículas magnéticas, líquidos penetrantes ou ultrassons.

Os equipamentos standard fornecidos acabados, serão objeto de uma Receção com emissão do respetivo Certificado.

5.7.3 Soldaduras

5.7.3.1 Generalidades

As soldaduras serão executadas de acordo com o Código ASME e de acordo com os parágrafos seguintes

5.7.3.2 Preparação dos chanfros e parâmetros de soldadura

Será apresentada uma Especificação de Soldadura para cada tipo de soldadura e para cada tipo de condição de execução. A Especificação definirá a preparação da junta, forma dos

chanfros, tipo de consumíveis, aquecimento, tratamento térmico de relaxações de tensões e sequência de operações, assim como os parâmetros de soldadura a utilizar.

5.7.3.3 Estabilização das peças soldadas

Os construtores dos equipamentos deverão indicar os meios utilizados para eliminar ou reduzir as tensões de soldadura nos elementos ligados por esse processo.

5.7.3.4 Controlo da qualidade dos cordões de soldadura

Os fabricantes dos equipamentos deverão indicar quais os métodos que vão utilizar para garantir a qualidade dos cordões de soldadura e a sua penetração no metal base em conformidade com as normas em vigor.

5.7.3.5 Eléktrodo

Os eléctrodos serão rececionados por lote, segundo a Norma Portuguesa NP-415 e Normas Técnicas do Adjudicatário.

Antes de serem utilizados, os eléctrodos revestidos serão secos em estufas conforme o prescrito pelos fabricantes.

5.7.3.6 Qualificação dos soldadores e processos

Os Soldadores e os Processos de Soldadura serão qualificados por uma Instituição independente (devidamente certificada para o efeito) segundo o Código ASME IX.

5.7.3.7 Controlo dos cordões de soldadura

As soldaduras serão submetidas ao controlo que se define no apêndice.

5.7.3.8 Reparação de soldaduras

As reparações das soldaduras e respetivo controlo, far-se-ão nas mesmas condições que as fixadas para a execução do cordão de soldadura que lhe deu origem. Qualquer processo diferente, nomeadamente em estaleiro, necessitará de aprovação prévia da Fiscalização.

5.7.4 Controlo dimensional

Todos os equipamentos serão submetidos a controle dimensional, de acordo com o respetivo projeto aprovado.

5.7.5 Proteção anticorrosão

Todas as pinturas serão executadas de acordo com o indicado nestas especificações. Os produtos a utilizar serão de acordo com os esquemas de proteção aprovados. Num mesmo esquema só poderão ser utilizados produtos de um mesmo fabricante.

Nenhum produto pode ser adulterado, nomeadamente pela adição de solventes, no sentido de aumentar a vida útil da mistura;

As tintas devem ser aplicadas antes da sua data de prescrição.

5.7.5.1 Controlo dos revestimentos

5.7.5.1.1 Espessura

j) Metodologia

A metodologia a aplicar num revestimento por pintura, será de acordo com o método 5 da Norma NP 1884.

O controlo far-se-á em 'Superfícies Elementares' de 1 dm², após o tempo de cura.

k) Critérios de aceitação

Serão tomadas 5 medições por cada 1 m² de área protegida.

A média aritmética dos valores das medições, não pode ser inferior a 90% da espessura especificada e individualmente nenhum valor pode ser inferior a 70% do valor da espessura especificada.

5.7.5.1.2 Inspeção visual e ensaio de aderência

O Ensaio de Aderência será efetuado segundo a Norma ISO 2409 ou ISO 4624. Consideram-se negativos todos os ensaios que conduzam a graus superiores a 2 ou 3 segundo o Método de Quadrícula (ISO 2409).

5.7.5.1.3 Verificação do “pin holing”

A existência de “pin holing” será verificada através de um detetor “Holiday” (esponja) aplicando-se uma tensão de 6.3 V DC.

5.7.5.1.4 Registos

Serão verificados e registados em boletim próprio, os seguintes registos:

- l) preparação das superfícies;
- m) medição das espessuras;

5.7.5.1.5 condições ambientais (início de cada período de trabalho)

- n) ensaios de aderência;
- o) verificação de “pin holing”.

5.7.5.1.6 Inspeção/reparação na obra

Todas as superfícies danificadas no transporte e/ou com remoção da película, conforme a situação, serão reparadas antes ou depois da montagem, de modo a repor-se o esquema especificado.

5.7.5.1.7 Equipamentos de fabrico corrente

Os equipamentos de fabrico corrente tais como órgãos de manobra, motores eléctricos, bombas, permutadores, filtros, válvulas, equipamentos eléctricos, terão a protecção e o esquema de pintura normalizada pelos seus do fabricante.

5.7.6 Plano de Inspeção e Ensaaios

O Adjudicatário elaborará um Plano de Inspeção e Ensaaios que submeterá à aprovação da Fiscalização.

Os desenhos de fabrico serão enviados à Fiscalização para a sua aprovação.

Pertence ao Adjudicatário a responsabilidade do Controlo da Qualidade dos materiais, da execução e dos equipamentos adquiridos completos, sem prejuízo de a Fiscalização poder realizar as inspeções que entender necessárias.

Em apêndice, são referidos os aspetos mínimos que o Adjudicatário deverá assegurar na Inspeção e Controlo da Qualidade durante a fabricação e montagem.

Aquando da realização de ensaios, a Fiscalização será expressamente informada com uma antecedência não inferior a uma semana.

5.7.6.1 Acesso às Instalações pelo Dono de Obra

O Dono de Obra ou os seus representantes terão livre acesso às instalações para fazer as inspeções e supervisão que entender por necessárias ou convenientes.

5.7.6.2 Não Conformidades

As ações corretivas das não conformidades detetadas em curso de Fabrico ou Montagem, que impliquem desvio ao projeto, deverão ser homologadas pelo Departamento de Controlo de Qualidade do Adjudicatário e propostas à Fiscalização para aprovação.

5.7.6.3 Arquivo da Qualidade

A documentação relativa à garantia da qualidade elaborada no decurso da obra e que demonstra que o Adjudicatário cumpre com os requisitos do seu “Manual da Qualidade”. Deverá ser enviada à Fiscalização e será constituída, no mínimo, por:

- Certificados dos Materiais e Matérias Primas a utilizar na construção;
- especificações dos Procedimentos de Soldadura (Cadernos de Soldadura);
- certificados dos Soldadores e/ou operadores de Soldadura;
- relatórios de Inspeção, Ensaios e de END;
- boletins de Anomalias;
- autos de Receção.

Os equipamentos ou peças serão enviados para o Estaleiro acompanhados do Certificado de Materiais, do Controlo de Soldadura e de Pintura.

No final do fornecimento, será fornecido o “Arquivo da Qualidade” no número de cópias contratual. Este contém os relatórios dos ensaios com ou sem a presença do representante do Dono da Obra.

5.7.6.4 Garantia da Qualidade

O modelo de Garantia de Qualidade prestada pelo Adjudicatário será baseado na Norma EN 29001. No mínimo poderá ser aceite a Norma EN 29002 dependente da natureza do equipamento e/ou serviços a fornecer.

6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1 BAIXADA DA REDE PÚBLICA DE BAIXA TENSÃO

6.1.1 Generalidades

Para se efetuar a ligação da baixada proveniente da rede pública de baixa tensão do Distribuidor local de energia, será necessária a instalação de uma portinhola do tipo P 100 com os acessórios correspondentes. Será instalada no murete existente, em conjunto com o quadro de contagem de energia.

6.1.2 Portinhola

A portinhola a instalar apresentará classe II de isolamento, será do tipo P 100, equipada com três bases para fusíveis do tipo NH00, com um calibre máximo de 100 A, e com a respetiva base de neutro.

6.1.2.1 Características Mecânicas

As principais características mecânicas da portinhola são:

- será constituída por um armário para montagem encastrada com acesso apenas frontal;
- o seu corpo será construído em polyester reforçado com fibra de vidro. A porta será provida com fechadura e com junta de estanquidade em poliuretano;
- será fornecido na cor RAL 7035 (admitindo-se que seja proposta outra, caso essa cor seja a solução standard do fabricante).

6.1.2.2 Características Elétricas

As suas principais características são as seguintes:

- fabricoregulamentos portugueses e norma EN 50298
- grau de proteção..... IP 43 segundo a NP EN 60529
- classe de isolamento.....II, conforme IEC 536
- tensão nominal.....400 V
- temperatura máxima ambiente..... 40 °C

6.1.2.3 Eletrificação

A eletrificação da portinhola consistirá na ligação do cabo proveniente da rede local de baixa tensão às bases NH00 existentes, bem como a sua interligação ao quadro de contagem.

O cabo de entrada (da rede local de baixa tensão) deverá ser oculto num tubo em PVC com o diâmetro apropriado e aconselhado pelo Distribuidor de energia (DN 90), através dos seus Guias Técnicos.

6.1.3 Quadro de Contagem

O quadro de contagem a instalar será constituído por um armário com porta adequado para montagem encastrada. Apresentará classe II de isolamento, e será adequado para receber um contador trifásico com tarifa bi-horária.

6.1.3.1 Características Mecânicas

As principais características mecânicas do quadro de contagem são:

- será constituído por um armário para montagem encastrada com acesso apenas frontal;
- o seu corpo será construído em polyester reforçado com fibra de vidro. A porta será provida com junta de estanquidade em poliuretano;
- o visor do contador será em policarbonato resistente aos raios ultra-violeta;
- será fornecido na cor RAL 7035 (admitindo-se que seja proposta outra, caso essa cor seja a solução standard do fabricante).

6.1.3.2 Características Elétricas

As suas principais características são as seguintes:

- Fabrico..... normas e regulamentos portugueses e norma EN 50298
- grau de proteçãoIP 54 segundo a NP EN 60529
- classe de isolamento.....II, conforme IEC 536
- tensão nominal.....400 V
- temperatura máxima ambiente 40 °C

6.2 GRUPO ELETROGÉNEO DE EMERGÊNCIA

Deverá ser fornecido, instalado e ensaiado um grupo eletrogéneo, para suprir eventuais faltas na alimentação de energia elétrica à barragem, funcionando como alimentação de recurso (emergência).

Para garantir a alimentação de energia prevê-se que a potência nominal do grupo seja, no mínimo, de 16 kVA. Este valor refere-se ao funcionamento com carga variável, sem sobrecargas e para uma utilização anual de poucas dezenas de horas.

O grupo deverá ser adequado para a alimentação aos equipamentos preconizados e para o local da instalação respectivo, admitindo, como hipótese mais desfavorável, que a temperatura ambiente e a do ar que entra no compartimento de instalação têm o valor de 40 °C.

O grupo será instalado no interior de um recinto dedicado, tal como representado nas peças desenhadas do projeto.

O grupo de emergência ou de recurso será essencialmente constituído por:

a) Motor Diesel

Um motor Diesel consumindo gasóleo do tipo rodoviário normal, refrigerado por água, desenvolvendo a potência adequada para acionamento do alternador, com velocidade nominal de 1500 rpm, completo, englobando:

- Regulador automático de velocidade, com possibilidade de ajuste em carga, garantindo uma variação de frequência do alternador (entre vazio e plena carga) inferior a 4%;
- dotado de aspiração atmosférica;
- radiador acoplado ao motor provido de ventoinha com capacidade adequada para extrair todo o calor dissipado pelo grupo no interior do compartimento;
- silencioso de escape, de elevada eficiência e com isolamento térmico;
- motor de arranque automático a partir de bateria de corrente contínua;
- volante e união flexível próprios para o acionamento do alternador.

b) Alternador

Um alternador trifásico, auto-ventilado, sem escovas, e com as seguintes características:

- potência nominal de 16 kVA, com fator de potência de 0,8;
- tensão nominal 400/231 V, com neutro acessível;
- frequência nominal de 50 Hz;
- sistema de excitação compreendendo excitatriz trifásica e ponte de retificação rotativa com regulador exterior ajustável;
- regulador de tensão atuado por unidade eletrónica, mantendo a tensão constante dentro de 1,5 % do seu valor nominal, de vazio a plena carga, com variação de velocidade da ordem dos 4%.

c) Quadro elétrico

Um quadro elétrico para comando automático, medida, manobra e proteção do grupo, constituído por um armário de chapa de aço montado sobre o alternador ou em alternativa numa estrutura apoiada no chassis, devidamente estruturado e pintado, englobando os seguintes componentes ou aparelhagem:

- conjunto de relés e botoneiras do sistema de segurança do motor Diesel;
- controlador eletrónico com capacidade de leitura e transmissão das grandezas elétricas e mecânicas a monitorizar, nomeadamente correntes e tensões trifásicas e monofásicas, frequência, potências ativa, reativa e aparente, energias ativa, reativa e aparente, $\cos \varphi$ e contagem de horas de funcionamento;
- disjuntor tetrapolar com relés de proteção contra sobrecarga no alternador;
- seletor do modo de funcionamento do grupo, com 4 posições: "Desligado", "Manual", "Automático" e "Ensaio";
- temporizações relativas a tentativas de arranque, tomada de carga pelo grupo e ordem de paragem do grupo após retorno de energia da rede;
- sistema de comando de paragem automática do grupo em condições de defeito;
- alimentação para os circuitos relativos aos auxiliares do grupo;
- sinalizações luminosas (diferenciadas) e acústica (geral) nos casos de sobreaquecimento do motor, falta de pressão do óleo ou falha no arranque;
- sistema de pré-aquecimento do motor com controlo por termostato;
- resistência de aquecimento do quadro e respetivo termóstato de controlo;
- equipamento de retificação para carga da bateria, o qual deverá ser de controlo eletrónico, possuir dois regimes de carga (lento e rápido) e ser equipado com aparelhagem de medida, proteção e sinalização.

d) Base comum

A base metálica comum para fixação direta do conjunto motor-alternador-quadro deverá ser construída em perfilados de aço, eletro-soldados, constituindo assim uma peça homogénea devidamente estruturada, tratada por decapagem, zincagem a quente e pintura.

Deverá ser equipada com jogo de amortecedores anti-vibração para montagem entre a base comum do grupo e o maciço de apoio, no piso do compartimento.

Entre os perfilados da base comum será fixado o reservatório de combustível com capacidade para 24 horas de funcionamento contínuo do grupo a plena carga. Será equipado com o

conjunto de acessórios (bombas de trasfega, tubagens de ligação, detetores e sinalizadores de nível, etc.) necessários ao funcionamento automático do grupo.

Na base comum será também fixada a bateria de arranque, a qual deverá ser do tipo ácido, sem manutenção, para a tensão nominal de 12 V, e possuir os respetivos acessórios de ligação e de apoio. A bateria será instalada no interior de uma caixa ventilada, com tampa, com fundo estanque, de forma a que se evitem derrames caso sucedam fugas de ácido da bateria.

e) Fornecimentos complementares

Para além do grupo propriamente dito, deverá ser também considerado e englobado o fornecimento dos seguintes acessórios e documentação:

- Silencioso do tipo residencial;
- Canópia insonorizada adequada para instalação exterior;
- jogo completo de ferramentas "standard" necessárias e suficientes para a manutenção do grupo;
- conjunto de peças de reserva e de consumo adequado para o funcionamento do grupo de 1000 horas durante cinco anos (considerados numa base de 200 horas de funcionamento por ano);
- documentação relativa ao processo regulamentar necessário para o licenciamento do grupo;
- manual de operação e manutenção, tendo em atenção o regime de funcionamento previsto (reduzido número de horas de atuação em serviço efetivo e, eventualmente, com largos períodos de tempo sem ocorrência de faltas de tensão que acionem o arranque automático);
- catálogos e/ou manuais de peças do motor, do alternador e dos restantes componentes, com instruções para eventuais futuras encomendas;
- esquemas elétricos desenvolvidos e descrição dos circuitos elétricos relativos aos comandos e aos automatismos.

f) Ensaios e Funcionamento Experimental

O grupo será submetido a ensaios no local de fabrico, de acordo com as normas aplicáveis e com os Planos de Inspeções e Ensaios a apresentar pelo Adjudicatário. Destes ensaios serão emitidos os respetivos relatórios e certificados de conformidade, a entregar antes da instalação do grupo.

De um modo geral os ensaios e as experiências a efetuar serão os considerados nas normas aplicáveis; deverão ser explicitamente detalhados e acordados com o Dono da Obra, de acordo com a prática habitual do fornecedor ou fabricante do grupo.

g) Regulamentação aplicável

O grupo eletrogéneo a fornecer deverá cumprir com a marcação CE.

Deverão ser seguidas as seguintes normas ou diretivas comunitárias:

- Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão (RTIEBT);
- Diretiva 2014/35/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014, respeitante a Baixa Tensão
- Diretiva 2014/30/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014, respeitante à Compatibilidade Eletromagnética;
- Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de maio de 2006, respeitante a máquinas;
- EN 60204-1:92 Equipamento elétrico de máquinas;
- EN 1088:9 Dispositivos de encravamento associados a proteções;
- ISO 8528-6 Geradores de corrente alternada acionados por motores de combustão interna. Métodos de teste;
- ISO 12100:2010 Segurança de máquinas;
- IEC 60034-9:2006 Máquinas elétricas rotativas. Parte 9: Limites de ruído.

Todas as partes constituintes deste equipamento deverão ser certificadas e homologadas, obedecendo à regulamentação nacional em vigor.

6.3 QUADROS ELÉTRICOS

6.3.1 Generalidades

Nas instalações associadas à Barragem de Magos foram previstos novos fornecimentos de quadros elétricos, sendo o geral de raiz e os restantes por substituição dos existentes, de acordo com o seguinte:

- Quadros gerais dotados de painéis distintos para alimentação de energia e para automação, do tipo armário, adequados para instalação interior em pedestal, com acesso ao equipamento através de portas com fechadura, com a aparelhagem de medida, comando e sinalização disposta na face frontal das respetivas portas, ficando a restante aparelhagem alojada no interior do armário;

- Quadros parciais dotados de painéis distintos para alimentação de energia e para automação, do tipo armário, adequados para instalação no exterior, à intempérie em pedestal, com acesso ao equipamento através de portas duplas com fechadura, com a aparelhagem de medida, comando e sinalização disposta na face frontal das portas interiores, ficando a restante aparelhagem alojada no interior do armário;
- Quadros mistos dotados de compartimentos distintos para alimentação de energia e para automação, do tipo armário, adequados para instalação exterior mural, à intempérie, com acesso ao equipamento através de portas com fechadura, com a aparelhagem de medida, comando e sinalização disposta no interior dos mesmos, assim como todos os restantes equipamentos e aparelhagem.

Os quadros elétricos a fornecer e instalar, deverão englobar os equipamentos e as ligações que constam dos esquemas representados nas peças desenhadas do projeto. O seu fabrico deve estar de acordo com normas e regulamentos portugueses aplicáveis em vigor e norma CEI 439.

As dimensões dos quadros deverão ter em atenção os locais disponíveis para a respetiva instalação e ser adequadas à dissipação de calor e aos equipamentos que irão conter no seu interior (considerando também as reservas previstas), devendo os quadros possuir ainda espaços que permitam uma fácil ligação dos condutores externos às réguas de bornes, assim como a fixação da zona terminal dos cabos.

O Empreiteiro submeterá à aprovação do Dono da Obra, para cada um dos quadros, os seguintes elementos:

- Disposição esquemática do equipamento no quadro;
- esquema unifilar adaptado à solução a desenvolver;
- descrição do princípio de funcionamento dos circuitos de comando;
- desenhos de dimensões do quadro (atravancamento).

6.3.2 QGB – Quadro Geral da Barragem

O Quadro Geral da Barragem (QGB) será constituído por dois armários de distribuição para instalação em pedestal, no interior, com acesso ao equipamento através de portas com fechadura, com a aparelhagem de medida, comando e sinalização disposta na face frontal das respetivas portas, sendo a restante aparelhagem instalada em platines no respetivo interior.

A construção e montagem do conjunto deverão obedecer às condições apresentadas seguidamente.

1. Características mecânicas

- será constituído por dois armários com acesso apenas frontal;
- será construído em chapa de aço Zincor com, pelo menos, 2 mm de espessura, apoiada em estruturas de perfilados ou chapas quinadas sem apresentação exterior de quinas vivas. As portas serão providas com fechaduras com chave e com juntas de estanquidade em borracha;
- a chapa terá tratamento anti-corrosão constituído por desengorduramento, duas demãos de primário gliceroflático e uma demão de acabamento com tinta seca em estufa, de cor RAL 9010 (admitindo-se que seja proposta outra, caso essa cor seja a solução standard do fabricante).

1. Características elétricas

- fabrico de acordo com as normas e regulamentos portugueses aplicáveis e em vigor e norma CEI 439;
- grau de proteçãoIP 54/IK 10 segundo a NP EN 60529
- Isolamento Classe I
- tensão nominal de isolamento690 V, 50 Hz
- Intensidade nominal de curto-circuito 70 kA
- tensão serviço400/230 V, 50 Hz
- intensidade máxima permanente (em CA)40 A
- corrente de CC simétrico..... 3 kA
- intensidade máxima permanente (em CC a 24 V)20 A
- corrente de CC (em CC a 24 V)) 1,1 kA
- regime de neutro TT
- temperatura máxima ambiente 40 °C

2. Eletrificação

- Os barramentos serão de cobre protegido contra a oxidação. Ficarão assentes em suportes isolantes apropriados com resistência mecânica adequada à intensidade da corrente de curto-circuito especificada;
- a aparelhagem, barramento e ligações serão sempre acessíveis pela frente e a montagem deverá ser tal que a substituição de qualquer equipamento se faça com toda a facilidade sem necessidade de desmontar outros contíguos;

- as derivações serão efetuadas em barra de cobre ou em condutores de secção não inferior a 4 mm²;
- as ligações serão executadas com fio condutor de secção não inferior a 2,5 mm², instalados em calhas de plástico de amplas dimensões com pelo menos 33% da respetiva área livre, que garantam uma ventilação adequada para a temperatura máxima ambiente de serviço;
- todos os parafusos e demais acessórios serão sempre cadmiados ou de material não oxidável nem facilmente corrosível;
- a aparelhagem será identificada com etiquetas; no interior do quadro todos os condutores serão identificados nos dois extremos e todos os componentes serão referenciados com etiquetas;
- as distâncias das réguas de bornes às saídas e entradas do quadro deverão ser francas de forma a garantir uma fácil ligação dos condutores às réguas de bornes bem como a fixação da parte terminal dos cabos;
- as saídas e entradas dos cabos serão efetuadas usando buçins que garantam o índice de proteção atrás especificado e adequado aos respetivos cabos.

3. Terra de proteção

- Ao longo do quadro será instalada uma barra de terra em cobre, com capacidade para a corrente de defeito à terra. Esta barra será ligada à estrutura do quadro e a todas as blindagens dos cabos que entram ou saem do mesmo. A mesma barra ficará interligada ao elétrodo de terra de proteção da instalação.

4. Ensaaios

O quadro será submetido na fábrica, com metodologia a acordar com o Dono da Obra, aos seguintes ensaios e/ou verificações:

- Robustez e acabamento de todos os elementos construtivos;
- qualidade da pintura;
- rigidez dielétrica (2000 V, 50 Hz, 1 minuto);
- resistência de isolamento (a 500 V);
- verificação da continuidade elétrica dos circuitos e ensaios de funcionamento à tensão nominal.

5. Documentação

Consideram-se incluídos no fornecimento dos quadros os seguintes documentos:

-
- Esquema unifilar e esquemas multifilares detalhados;
 - listas de cablagem e ligações;
 - lista de materiais e/ou catálogos dos equipamentos instalados que permitam definir todos os componentes;
 - relatório e certificados dos ensaios realizados no local de fabrico e na fase de comissionamento, com registo de valores referentes a parametrizações;
 - certificado de conformidade CE.

6.3.3 QTA – Quadro da Tomada de Água e Descarga de Fundo

O Quadro da Tomada de Água e Descarga de Fundo (QTA) será constituído por dois armários de distribuição para instalação em pedestal, no exterior à intempérie, com acesso ao equipamento através de portas duplas com fechadura, com a aparelhagem de medida, comando e sinalização disposta na face frontal das portas interiores, sendo a restante aparelhagem instalada em platines no respetivo interior.

A construção e montagem do conjunto deverão obedecer às condições apresentadas seguidamente.

1. Características mecânicas

- será constituído por dois armários com acesso apenas frontal;
- será construído em chapa de aço Zincor com, pelo menos, 2 mm de espessura, apoiada em estruturas de perfilados ou chapas quinadas sem apresentação exterior de quinas vivas. As portas serão providas com fechaduras com chave e com juntas de estanquidade em borracha;
- a chapa terá tratamento anti-corrosão constituído por desengorduramento, duas demãos de primário gliceroflático e uma demão de acabamento com tinta seca em estufa, de cor RAL 9010 (admitindo-se que seja proposta outra, caso essa cor seja a solução standard do fabricante).

2. Características elétricas

- fabrico de acordo com as normas e regulamentos portugueses aplicáveis e em vigor e norma CEI 439;
- grau de proteçãoIP 55/IK 10 segundo a NP EN 60529
- Isolamento Classe II
- tensão nominal de isolamento 690 V, 50 Hz
- Intensidade nominal de curto-circuito 70 kA

- tensão serviço.....400/230 V, 50 Hz
- intensidade máxima permanente (em CA)25 A
- corrente de CC simétrico..... 3 kA
- intensidade máxima permanente (em CC a 24 V)20 A
- corrente de CC (em CC a 24 V)) 1,1 kA
- regime de neutro TT
- temperatura máxima ambiente 40 °C

As suas restantes características serão semelhantes às preconizadas para o quadro descrito em 6.3.2.

6.3.4 QR – Quadro da estrutura da Restituição

O Quadro da Estrutura de Restituição (QR) será constituídos por um armário para instalação mural, no interior, com acesso ao equipamento através de portas com fechadura, com a aparelhagem de medida, comando e sinalização disposta na face frontal das respetivas portas, sendo a restante aparelhagem instalada no respetivo interior.

A construção e montagem de cada quadro deverão obedecer às seguintes condições:

1. Características mecânicas

- será constituído por um armário com acesso apenas frontal, constituído por dois compartimentos internos;
- será construído em poliéster insaturado reforçado com fibra de vidro, numa estrutura moldada do tipo monobloco. As portas serão providas com fechaduras com chave e com juntas de estanquidade em borracha;
- a cor deverá ser RAL 7035 (admitindo-se que seja proposta outra, caso essa cor seja a solução standard do fabricante).

2. Características elétricas

- fabrico de acordo com as normas e regulamentos portugueses aplicáveis e em vigor e norma CEI 439;
- grau de proteçãoIP 65/IK 10 segundo a NP EN 60529
- Isolamento Classe II
- tensão nominal de isolamento.....690 V, 50 Hz
- tensão serviço400/230 V, 50 Hz

-
- intensidade máxima permanente (em CA) 20 A
 - corrente de CC simétrico..... 3 kA
 - intensidade máxima permanente (em CC a 24 V) 10 A
 - corrente de CC (em CC a 24 V) 1,1 kA
 - regime de neutro TT
 - temperatura máxima ambiente 40 °C

As suas restantes características serão semelhantes às preconizadas para o quadro descrito em 6.3.2.

6.3.5 Aparelhagem diversa

A aparelhagem dos quadros será devidamente instalada e ligada obedecendo às condições de funcionamento e aos esquemas unifilares do projeto e às seguintes especificações:

p) Botoneiras

Os botões de pressão e sinalizadores luminosos deverão ter um aspeto semelhante e ser de qualidade comprovada.

q) Sinalizadores de fase

Os sinalizadores deverão ser do tipo modular, para fixação em calha, equipados com difusores nas cores regulamentares e com lâmpadas de néon de 230 V – 1,2 W de casquilho E10.

r) Sinalizadores de estados

Os sinalizadores deverão possuir um transformador incorporado de 230/6 V próprio para lâmpadas de 6 V-1,2 VA.

As sinalizações de alarme farão desencadear, para além da indicação luminosa, uma sinalização acústica; haverá um só besouro com a respetiva botoneira de cancelamento.

As sinalizações luminosas atuarão intermitentemente enquanto a sinalização acústica funcionar; após o cancelamento do besouro as sinalizações luminosas permanecerão fixas.

O besouro será adequado a funcionamento contínuo e alimentado a 230 V, 50 Hz.

s) Comutadores

Os comutadores serão do tipo multicelular rotativo, com o número de polos e de posições de acordo com os circuitos que comandam.

t) Fusíveis

As intensidades nominais dos fusíveis serão as indicadas nos esquemas unifilares.

As curvas de características dos fusíveis devem garantir uma perfeita coordenação com os aparelhos de proteção que lhes estão a montante e a jusante, de forma que os fusíveis não atuem intempestivamente, mas de modo que garantam uma eficaz proteção das canalizações.

Os fusíveis a colocar na instalação deverão ser dos seguintes tipos:

- Nos circuitos de força motriz poderão ser utilizados fusíveis cilíndricos do tipo aM ou gL de alto poder de corte, de tamanho 14×51 ou 22×58, segundo CEI 269-2;
- para a proteção de aparelhos de medida, contagem, sinalização e comando serão utilizados pequenos fusíveis cilíndricos de tamanho 10,3×38 APC do tipo gL, inseridos em corta circuitos modulares compatíveis com indicador de fusão.

u) Interruptores gerais dos quadros

Deverão ser utilizados interruptores do tipo modular, para fixação em calha, segundo a norma IEC 947-3.

v) Interruptores diferenciais

Deverão ser utilizados interruptores do tipo modular, para fixação em calha e com proteção sensível à corrente diferencial residual, normalmente designados por interruptores diferenciais ou de corrente de defeito. Serão instalados a montante das proteções referentes a circuitos de iluminação e tomadas.

w) Relés auxiliares

Nos circuitos de comando e de automatismos serão utilizados relés com o número, tipo de contactos e as temporizações adequadas aos circuitos em que estão inseridos, prevendo sempre contactos de reserva para eventuais alterações na eletrificação.

Estes relés serão montados em invólucro estanque, facilmente extraíveis de base fixa, dotada de ligações pela frente;

x) Disjuntores e disjuntores diferenciais

Os disjuntores, com as respetivas correntes nominais mínimas indicadas nos esquemas unifilares, deverão ser:

- Bipolares ou tetrapolares, para circuitos de distribuição, com característica de disparo tipo C (disparo entre 7 e 10 In) segundo a norma IEC 947-2.

-
- Bipolares ou tetrapolares, do tipo monobloco, com características de disparo tipo C e com relés diferenciais de média sensibilidade quando se destinam a circuitos interiores de iluminação e aquecimento dos quadros. Estarão de acordo com a norma IEC 947-2.
 - Bipolares, para circuitos de instalações em corrente contínua, com característica de disparo tipo C (disparo entre 7 e 10 I_n), segundo a norma EN 60947.2.

Os disjuntores previstos para as instalações deverão garantir de forma coordenada o poder de corte adequado ao local da instalação e indicado nas peças desenhadas e ainda a seletividade com as proteções de montante.

y) Contactores

Os contactores serão bi ou tripolares, a tensão nominal de 660 V e para as correntes nominais indicadas no esquema unifilar, equipados com bloco de contactos auxiliares e bobina de 230 V.

z) Relés térmicos

Nos equipamentos alimentados por contactores e de acordo com o representado nos esquemas unifilares, serão aplicados, em série com os contactores, relés térmicos tripolares diferenciais com gama de regulação apropriada à corrente nominal do circuito ou dos motores que protegem.

aa) Resistências de aquecimento (anti condensação)

Serão do tipo Vitrohm ou equivalentes, potência de 50 a 100 W, controladas por termóstato. Este termóstato deverá ter possibilidade de regulação da temperatura de 6° a 30 °C com contacto de 16 A-250 V em circuito resistivo, modelo saliente.

bb) Voltímetros

Os voltímetros serão do tipo ferromagnético, classe 1,5, com escalas de 0-500 V, segundo a norma IEC 51-1, de formato quadrado de 72×72 mm, adequados para embeber.

cc) Analisadores de rede

As unidades de medida de grandezas elétricas para os quadros de corrente alternada da barragem, no aplicável, apresentarão as seguintes características principais:

Medidas a efetuar:

- Tensão simples e composta;

- Intensidade fases e neutro;
- Frequência;
- Potência ativa;
- Potência reativa;
- Potência aparente;
- Fator de potência;
- Energia ativa, reativa e aparente;
- Contador de horas;
- Distorção harmónica (corrente e tensão);
- Registo dos valores máximos e mínimos;
- Precisão da medida (tensão e corrente) de 0,5% referido ao fim de escala;
- Comunicações em Ethernet TCP/IP.

Entradas:

- Tensão até 480 V
- Intensidade 3x5 A ou 3x1 A
- Alimentação auxiliar 230 V_{CA}

Será dotado de um visor do tipo LCD com luz de fundo. As suas dimensões serão de 96x96 mm, sendo o invólucro dotado de IP 52 (display).

dd) Descarregadores de sobretensão

Os elementos a considerar e a instalar estarão de acordo com os cuidados e as boas regras que o tipo de montagem exige.

Os descarregadores de sobretensões destinados a proteger os condutores dos circuitos de baixa tensão a instalar nos quadros de alimentação das instalações (conjunto de 4 elementos, para as fases e neutro) deverão obedecer às seguintes características fundamentais:

- Tensão nominal 230 V
- corrente de descarga nominal (8/20) 3 kA
- tensão residual máxima à corrente de descarga ≤0,9 kV
- proteção fusíveis 40 A gL
- normas VDE 0675/ EN 61643-1

Os descarregadores de sobretensão destinados a proteger os condutores dos circuitos de corrente contínua provenientes do exterior, a instalar nos quadros de comando e automação deverão obedecer às seguintes características fundamentais:

- Tensão de serviço 24 V_{CC}
- corrente de descarga nominal (8/20) 10 kA
- tensão residual máxima à corrente de descarga 1,5 kV
- normas VDE 0675/CEI 99.1

ee) Transformadores de isolamento

Os transformadores de isolamento destinam-se igualmente à redução do nível de tensão, para efeitos de alimentação de circuitos alimentados em tensão reduzida de segurança.

As suas principais características são:

- Tensão no primário 230 V
- Tensão no secundário 24 V
- Frequência 50 Hz
- Potência 400 VA
- Tensão de curto-circuito 4,5 %
- Rendimento >91 %
- Montagem platine
- Ligações aperto mecânico por parafuso
- Secção máxima nos terminais de entrada 4 mm²
- Secção máxima nos terminais de saída 10 mm²
- Grau de proteção IP 20
- Normas UL 506

ff) Equipamentos de automação

Os equipamentos de automação encontram-se descritos em capítulo dedicado, no item “Sistema de Comando e Controlo”.

6.4 ALIMENTAÇÃO A 24 VCC

6.4.1 Baterias de acumuladores para “backup” dos sistemas de automação

As baterias de acumuladores de corrente contínua a instalar nos compartimentos de automação dos quadros elétricos das estruturas associadas à exploração da barragem serão estacionárias, do tipo estanque e sem manutenção, com baixa corrente de descarga, do tipo ácido-chumbo, para funcionamento a 24 V com um total de 2 elementos de 12 V. Deverão ter uma capacidade não inferior a 40 Ah/10h, que se estima adequada ao funcionamento do sistema de automação do POC e da torre de manobra da Tomada de Água e Descarga de Fundo. No que se refere ao quadro da estrutura de restituição, a capacidade poderá ser não inferior a 20 Ah/10 h.

Cada bateria será munida de um disjuntor bipolar, instalado aos terminais do cabo que a interliga com o barramento de 24 V_{CC} do quadro respectivo, de forma a garantir a sua proteção contra possíveis defeitos no cabo de ligação ao compartimento de CC do correspondente quadro.

A sua carga deverá ser mantida através de alimentadores do tipo fonte comutada, pelo que deverá ser instalada já completamente formada e carregada.

As baterias de acumuladores serão instaladas nos compartimentos dos quadros elétricos a que se destinam, instalados nos locais indicados nas peças desenhadas do projeto. Estes locais deverão proporcionar uma adequada ventilação natural ou, caso o Adjudicatário considere necessário, deverá providenciar a instalação de dispositivos de ventilação forçada alimentados a 230 V_{CA} a partir dos barramentos dos quadros elétricos em que venham a ser inseridos.

As ligações dos diversos cabos aos bornes da bateria deverão ser protegidas de forma a impossibilitar a sua degradação por eventual derrame de líquidos corrosivos.

Cada elemento da bateria será referenciado por uma etiqueta indicativa do seu número onde o número de maior referência corresponderá ao elemento mais positivo

6.4.2 Alimentadores das baterias

Os alimentadores de CC serão adequados para baterias do tipo ácido-chumbo com tensão nominal de 24 V e para uma intensidade nominal de pelo menos 15 % da capacidade da bateria. A tensão de entrada será de 230 V $\pm 15\%$ e a de saída deverá permitir uma regulação de pelo menos $\pm 10\%$ para qualquer um dos regimes de carga.

Os alimentadores CC deverão ser do tipo fonte comutada, de controlo eletrónico, com limitação de corrente, e possuir três regimes de carga, flutuante, igualização (reforço) e carga a fundo sendo este último apenas selecionado de forma manual. Serão equipados com

aparelhagem de medida, proteção e sinalização e deverão disponibilizar contactos livres de potencial com sinalização de avaria, tensão baixa e tensão alta.

6.5 UPS

A unidade UPS a instalar no interior do QTA terá uma potência nominal não inferior a 3000 VA e deverá corresponder às seguintes características principais:

- Alimentação 230 V $\pm$ 15 %
- Tensão na saída 230 V $\pm$ 5 %
- Frequência na saída 50 Hz $\pm$ 1 %
- Distorção harmónica inferior a 5 %
- Sobrecarga 100 % / 3 s
- Rendimento a plena carga > 70 %
- Isolamento galvânico completo
- Autonomia..... 10 min

A UPS será essencialmente constituída por:

- Dispositivo de proteção na entrada;
- Retificador - carregador;
- Ondulador com comando PWM;
- Bateria de acumuladores em tampão.

As baterias serão do tipo estanques e sem manutenção. O ondulador de saída deverá ser alimentado em permanência a partir do sistema de baterias por forma a garantir qualquer ausência de comutação na saída em caso de falta da rede de alimentação. A existência de anomalias no funcionamento do dispositivo será transmitida à instalação por meio de contactos livres de potencial.

O equipamento deverá ser dotado de certificação de conformidade CE.

6.6 INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

6.6.1 Condutores e cabos elétricos

As canalizações elétricas para as diversas instalações serão constituídas por condutores e cabos dos seguintes tipos:

- cabos do tipo XZ1 (frt, zh) 0,6/1,0 kV, com bainha exterior de cor verde, isentos de halogéneos e não propagadores de chama, fixados por abraçadeiras de material plástico a paredes e tetos, por abraçadeiras de serrilhas a caminhos de cabos, perfis e estruturas metálicas ou instalados no interior de caminhos de cabos em PVC, para instalações interiores;
- cabos do tipo XZ1 (frt, zh) 0,6/1,0 kV, com bainha exterior de cor verde, isentos de halogéneos e não propagadores de chama, para instalação no interior de tubos em PEAD enterrados em valas apropriadas, para instalações exteriores;
- condutores isolados do tipo H05V-K;
- condutores isolados do tipo H07V-R;
- cabos do tipo LiHCH isentos de halogéneos e não propagadores de chama, instalados em caminhos de cabos e em vala protegidos por tubo de PEAD.

No interior das edificações toda a instalação será do tipo fixo, à vista, com os cabos instalados em caminhos de cabos de varão de aço eletro-soldado galvanizado por imersão a quente ou em material isolante, fixados por abraçadeiras de serrilha ou fixados às paredes ou tetos por abraçadeiras em material plástico.

Quando no exterior, os cabos serão instalados em valas apropriadas, em caminhos de cabos em material isolante não metálico ou no interior de tubos.

As secções e o número de condutores vão indicados nos traçados dos circuitos e nos esquemas elétricos dos quadros. As ligações dos condutores serão feitas no interior das caixas de derivação sempre por intermédio de uma placa de terminais com base de porcelana ou resina sintética, com bornes não oxidáveis.

Os condutores de terra, quando instalados em tubagem juntamente com outros condutores, terão isolamento de plástico, desnudado apenas na zona das caixas. Nas montagens à vista os condutores de terra acompanham, externamente, os cabos, sempre que não for possível englobá-los nos próprios cabos.

Todos os terminais de condutores deverão ficar sempre facilmente identificáveis. Os cabos das alimentações depois de montados são sempre identificados nas suas extremidades.

As secções e características dos cabos de CA e de CC deverão estar de acordo com as condições de exploração da instalação, não devendo as quedas de tensão entre os bornes de entrada da instalação e os terminais dos equipamentos exceder os seguintes valores:

- 5%, nos circuitos de iluminação exterior e de alimentação, em regime normal;
- 10%, nos circuitos de alimentação, em regime de arranque de motores;
- 3%, nos circuitos de iluminação, tomadas, comandos e sinalização.

Os cabos de sinalização e de comando deverão estar agrupados e, quando instalados em caminhos de cabos ou em calhas, devem ficar a uma distância dos cabos de força motriz tal que o campo elétrico devido a estes não cause perturbações elétricas nos outros circuitos.

6.6.2 Tubagens, calhas e esteiras de cabos

Na generalidade as canalizações serão realizadas em:

- Tubos de PEAD corrugado (classe 6 kg/cm²), com os diâmetros indicados nas peças desenhadas;
- Caminhos de cabos executados em material isolante U48X, com tampa quando no exterior;
- Caminhos de cabos em varão electro soldado, galvanizado por imersão a quente.

Na montagem destas canalizações deverão ainda ser consideradas as proteções mecânicas para cabos acessíveis, nas instalações à vista e até 1,5 m do pavimento; neste caso deverão ser utilizados tubos de aço galvanizado de secção apropriada e não inferior a DN 20. Quando fixados com abraçadeiras, em locais expostos, e o seu número o justifique, deverão os cabos ser protegidos mecanicamente por chapas de aço e/ou perfilados zincados e pintados

Na instalação exterior de cabos e de tubagens em vala, deverão ser observadas as instruções que a seguir se indicam:

- As valas para instalação de cabos (enterrados diretamente no solo) ou de tubagens serão abertas seguindo aproximadamente os traçados e os perfis tipo indicados nas peças desenhadas;
- as valas terão a profundidade necessária para os tubos ficarem colocados à profundidade de cerca de 0,8 m (referida à parte inferior do tubo), após a regularização do fundo da vala e o recobrimento com uma camada de areia ou terreno arenoso cirandado de 0,10 m de espessura;
- as escavações serão executadas por processos convencionais ou por processos especiais que o Empreiteiro entenda aplicar. O desmonte com explosivos só poderá ser feito depois de autorizado pelo dono da obra e tendo em atenção a legislação aplicável;
- sempre que necessário as paredes das valas serão entivadas; os tipos de entivação deverão ser estudados pelo Empreiteiro e submetidos a prévia aprovação do dono da obra;
- as valas serão mantidas a seco durante o tempo que for necessário devendo ser bombada toda a água existente no respetivo fundo;

- depois de colocados, os tubos serão cobertos por outra camada de areia ou terreno arenoso cirandado de 0,10 m de espessura e sinalizados superiormente por uma banda de material plástico vermelha, colocada a uma distância não inferior a 20 cm acima da parte superior do tubo, disposta de forma contínua e com largura de 0,5 m;
- o enchimento da vala será feito por camadas de espessura não superior a 0,20 m bem compactadas, sendo nas duas primeiras camadas utilizada terra, limpa de pedras ou torrões não superiores a 2 cm, batida com pilões de peso inferior a 4 kgf ou meio mecânico equivalente. O material escavado que seja excedentário deverá ser transportado para locais de depósito ou espalhado no local, conforme parecer do dono da obra;
- os tubos a utilizar serão, em todos os casos, de PEAD corrugado, com parede interior lisa (classe 6 kgf/cm² mínimo) com o diâmetro indicado nas peças desenhadas.

Para os cabos enterrados diretamente no solo, deverão respeitar-se os seguintes condicionamentos:

- Deverá ser observada uma distância mínima de 20 cm a outras instalações, tais como canalizações de água, gás, etc.;
- no lançamento dos cabos deverá evitar-se que estes fiquem esticados, especialmente nos trechos retilíneos (ligeira ondulação dos cabos ao longo da vala);
- os cabos de controlo e potência deverão ser colocados separadamente com observação estrita dos respetivos raios de curvatura admissíveis;
- deverá ter-se a precaução especial de assegurar que não se forme nenhum circuito magnético fechado em torno de cabos monocondutores colocados em esteira ou terno (ou trevo), ou em torno de qualquer cabo que possa conduzir correntes de carga desequilibradas;
- nas travessias de estradas ou arruamentos, os cabos serão enfiados em tubo de PEAD corrugado de parede interior lisa, de diâmetro não inferior a 110 mm (classe 6 kgf/cm², no mínimo).

As caixas de passagem de cabos serão pré-fabricadas, em betão, com a implantação e as dimensões gerais interiores adequadas e obedecendo às características de pormenor impostas por eventuais condições locais a definir, caso a caso, em obra.

6.6.3 Caixas

Para as derivações nas canalizações, serão utilizadas caixas em plástico. Qualquer que seja o tipo da caixa, a ligação dos condutores será efetuada por intermédio de placas de terminais

de porcelana ou de resina. As uniões entre condutores serão efetuadas por terminais de capacidade adequada às secções dos condutores.

As caixas deverão obedecer às seguintes especificações:

- gg) Caixas de derivação e de passagem: nas instalações à vista, serão do tipo estanque, devendo ser solidamente fixadas às estruturas metálicas, às paredes e às vigas ou pilares e ser providas de bucins para aperto dos cabos. O Empreiteiro deverá contar com o número de caixas (incluindo as de transição) que permita um fácil enfiamento dos condutores e não com o número mínimo indicado nas peças desenhadas.
- hh) Caixas de transição: A transição entre condutores de tipos diferentes será feita em caixas de transição do mesmo tipo das anteriores, com o necessário número de boquilhas e bucins convenientemente dispostos. Quando estas caixas tenham de ficar embebidas, a entrada do cabo, será feita dentro duma ponta de tubo VD que o isola da parede. Nas ligações referentes ao sistema de medição de nível, serão utilizadas caixas de transição com o número de terminais suficiente para a ligação dos respetivos condutores. As caixas de transição serão estanques, em poliéster ou em aço galvanizado, com bucins de diâmetro apropriado à secção dos cabos e com parafusos não oxidáveis.
- ii) Caixas de aparelhagem: nas instalações à vista, as caixas de aparelhagem deverão ser estanques, redondas, com bucins para aperto do cabo e garantindo a necessária robustez. Para a ligação de cabos de energia no exterior deverão ser utilizadas caixas plásticas constituídas por um molde em duas partes encaixáveis onde é vazada a resina de poliuretano a dois componentes, a qual deverá garantir um enchimento homogéneo e sem bolsas de ar dentro do molde. Estas caixas deverão ser completamente estanques ao ar e à humidade. A sua resistência mecânica, química e aos agentes atmosféricos deverá permitir a instalação enterrada ou à intempérie.

6.7 APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

6.7.1 Luminárias de iluminação interior

As luminárias a utilizar estão referenciadas nos respetivos desenhos de iluminação; a especificação dos aparelhos é a seguinte:

- Tipo régua estanque: Luminária equipada com bloco LED de 40 W, 230 V, estanque (IP 65/IK 08), com base em policarbonato, com difusor em policarbonato injetado, para instalação saliente, à vista.
- Tipo Emergência: Luminária para iluminação de emergência, do tipo bloco autónomo não mantido, com autonomia de 90 minutos e possuindo um bloco LED de baixo consumo, principal e um sinalizador LED de vigilância.

Os blocos LED de 40 W apresentarão uma temperatura de cor de 4000 °K.

6.7.2 Luminárias de iluminação exterior

As luminárias a utilizar estão referenciadas nos respectivos desenhos de iluminação; a especificação dos aparelhos é a seguinte:

- Luminária para iluminação do recinto exterior do POC: Luminárias de iluminação pública IP66/IK09, compostas por duas peças em alumínio injetado, articuladas através de charneiras laterais, possuindo sistema especial de fecho. O sistema de fixação é universal, estando prevista a fixação lateral (60mm), ou vertical (60-76mm) através de peça basculante interior. O bloco ótico apresenta difusor em vidro de elevada resistência térmica e mecânica (IK09). A luminária é equipada com bloco LED com uma potência total de 36,1 W. O compartimento dedicado aos acessórios elétricos possui um grau de estanquidade IP66. Estes aparelhos serão devidamente eletrificados a 230 V/50 Hz;
- Projetores para iluminação do descarregador de Cheias: Projetores com corpo constituído por duas peças basculantes em alumínio injetado, que quando fechadas através de um fecho garantem um índice de proteção IP66 global ao aparelho. O difusor é em policarbonato resistente a choques térmicos e mecânicos (IK08), selado ao corpo através de silicone. Os acessórios elétricos são alojados em placa própria extraível, no interior do aparelho. Fixação através de suporte em “U”, que possibilita a regulação do aparelho em inclinação (possui uma escala lateral graduada), e em azimute. Estes aparelhos serão devidamente eletrificados a 230 V/50 Hz de acordo com as características das lâmpadas a instalar. O bloco ótico será constituído por um conjunto de LED, num total de 163 W, sendo a temperatura de cor preconizada 3000 °K.
- Tipo Aplique para exterior: Luminária própria para lâmpadas LED com casquilho E27 de 10 W, 230 V, proteção IP 54, com base PVC, vedante em neopreno e difusor em vidro.

As lâmpadas LED de 10 W, com casquilho do tipo E-27, apresentarão uma temperatura de cor de 3000 °K.

As colunas de iluminação serão constituídas por fuste metálico tronco-cónico, com altura útil de 5 m, em aço galvanizado por imersão a quente, dimensionado segundo EN40-3-1 para $V_{ref}=31\text{m/s}$ e Categoria de Terreno II, com marcação CE, fixação ao solo por flange e chumbadouros, sem pintura.

As colunas serão adequadas para a instalação de braço simples ou duplo em aço galvanizado por imersão a quente, sem pintura, preparados para a fixação de uma ou duas luminárias dos tipos especificados anteriormente. Cada uma destas colunas será equipada com quadro de

entrada para portinholas IP 44, Classe I de isolamento, com bornes extraíveis preparados para cabos de alumínio ou cobre, com régua de fixação à coluna.

6.8 TOMADAS DE CORRENTE

As tomadas monofásicas deverão ser adequadas para instalação saliente (nas paredes ou nos painéis laterais dos quadros elétricos) e possuir as seguintes características principais:

- Eletrificação monofásicas
- Tipo Schuko (2P+T)
- intensidade nominal 10/16 A
- tensão nominal 250 V

Serão dotadas de tampa de forma a serem protegidas contra a entrada de poeiras ou de outros objetos estranhos ao seu normal funcionamento.

6.9 REDES DE TERRA

6.9.1 Generalidades

A rede de terra de associada à instalação será constituída pelos seguintes elementos principais:

- elétronodo de terra exterior, enterrado;
- malha interior de terra.

Nas peças desenhadas estão representados os elementos principais da rede de terras, a instalar conforme seguidamente se especifica.

6.9.2 Elétronodo de terra exterior do POC

O elétronodo de terra de proteção do POC da barragem será constituído por um cabo de cobre nu, com a secção indicada nas peças desenhadas, enterrado a cerca de 0,8 m de profundidade contornando, pelo interior, a vedação do recinto de modo a formar um anel. Neste anel, que constitui o elemento principal do elétronodo de terra, serão ligados por soldadura aluminotérmica do tipo *Cadweld* ou por terminais de aperto mecânico os seguintes elementos da rede exterior:

- estacas verticais ou piquets com as dimensões mínimas de 16 mm de diâmetro e com 2 m de comprimento, do tipo *Copperweld* ou equivalente conforme indicado nas peças desenhadas;
- caixas de visita dos elétrodos do tipo estaca em betão dotadas de tampa.

Quando destinado à terra de serviço, o eletrodo será constituído por um cabo de cobre isolado até ao exterior da zona de influência da terra de proteção ($l > 20$ m), com a secção indicada nas peças desenhadas, enterrado a cerca de 0,8 m de profundidade, terminando em várias estacas do tipo anteriormente descrito, afastadas entre si de pelo menos três metros e ligadas através de cabo de cobre nu com a mesma secção do cabo isolado anteriormente referido. A ligação entre as estacas e o cabo deverá ser efetuada por terminais de aperto mecânico.

6.9.2.1 Iluminação exterior

Para o estabelecimento do reforço da terra de proteção das instalações exteriores de iluminação será considerada a instalação de um eletrodo de terra de proteção constituído por um ou mais *piquets* de aço revestido a cobre, instalados na vertical nas proximidades de cada uma das colunas de iluminação, tal como indicado nos desenhos do projeto.

Estes eletrodos visam limitar as tensões de passo ou de contacto que possam surgir nas proximidades de tais colunas em caso de ocorrência de um defeito à massa, dado que em situação de defeito poderá ocorrer uma diferença de potencial importante entre o solo circundante destas colunas e a terra de proteção das instalações, tendo em conta o seu afastamento, se for utilizado o condutor de proteção da canalização para a realização da ligação das colunas à terra.

6.9.3 Rede de condutores de cobre no interior das edificações

A rede de condutores de cobre no interior das edificações englobará, pelo processo descrito para a rede exterior, os seguintes elementos:

- Os terminais amovíveis para medição da resistência da rede exterior de terra;
- os condutores de proteção para a ligação à rede de terra das massas dos equipamentos elétricos instalados no interior das edificações, incluindo os quadros elétricos de alimentação e de comando.

6.10 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLO

6.10.1 Painéis de automação dos quadros elétricos

6.10.1.1 Quadro Geral da barragem

O quadro geral da barragem, QAB deverá englobar os componentes relativos ao comando e controlo associado aos órgãos hidromecânicos da barragem e serviços auxiliares.

As suas dimensões serão adequadas à instalação, no respetivo interior, dos seguintes equipamentos principais:

- modem de comunicações associado à rede GSM/GPRS;

-
- autómato de comando de gestão da instalação e consola de interface com o operador, de grandes dimensões;
 - equipamento para comunicação entre autómatos, nomeadamente *switch* Ethernet com portas óticas e de cobre;
 - conversores de tensão CC para a alimentação dos diversos equipamentos de comando/comunicações;
 - sinalizadores, botoneiras e comutadores de comando.

As especificações destes quadros encontram-se indicadas no item 6.3.

6.10.1.2 Painéis de automação das estruturas anexas à barragem

Os painéis de automação pertencentes aos quadros elétricos de estruturas anexas à barragem, nomeadamente ao QTA e QR deverão englobar os componentes relativos ao comando e controlo dos equipamentos e referentes às comunicações da rede de automação preconizada.

As suas dimensões serão adequadas à instalação, no respetivo interior, dos seguintes equipamentos principais:

- *Switch* Ethernet com portas óticas e de cobre (apenas no QTA);
- autómato de comando e gestão da instalação e consola de interface com o operador se aplicável (apenas no QTA);
- conversores de tensão CC para a alimentação dos diversos equipamentos de comando/comunicações;
- indicador do transmissor de nível (no QTA, referente à medição de nível na albufeira, e no QR, referente à medida de nível na bacia da restituição);
- indicador do transmissor de caudal no QR, referente ao caudalímetro da restituição;
- sinalizadores e botoneiras de comando, no aplicável.

As especificações destes quadros encontram-se indicadas no item 6.3.

6.10.2 Autómatos

6.10.2.1 Generalidades

Os autómatos serão do tipo modular, de funcionamento sequencial, perfeitamente adaptados ao tipo de tarefas a desempenhar e de marca com reconhecida assistência técnica no mercado português, devendo respeitar as normas CEI aplicáveis a este tipo de equipamento. A programação deverá ser em linguagem gráfica de contactos ou *ladder* lógico.

A memória de salvaguarda dos programas deverá ser do tipo EEPROM. Os autómatos deverão ser providos de um horodador de forma a poder comportar um esquema de programação horária.

De modo a garantir informações sobre o estado do sistema, deverão existir visualizadores dos estados das entradas e saídas, bem como dos valores das grandezas analógicas. A CPU deverá ter características adequadas para o tipo de operações a efetuar (comando, tratamento de informação e comunicações) com volume de dados e a velocidade de processamento inerente ao processo de automação pretendido.

Os autómatos deverão ter possibilidade de arranque automático após falha na alimentação destes, e a sua memória deverá ter um espaço de reserva suficiente para eventuais modificações nos programas iniciais.

Deverão apresentar portas Ethernet TCP/IP de forma a possibilitar a comunicação entre eles, bem como portas série. Deverão ser adequados para funcionamento com redes de campo do tipo *Modbus*.

6.10.2.2 Características gerais

O número de entradas e de saídas será definido pelo Adjudicatário. Deverá, no entanto, ser prevista uma margem de reserva no número de entradas e saídas para possíveis alterações, não inferior a 20 %.

As diversas entradas com origem no exterior deverão ser dotadas com isolamento do tipo opto-elétrico de forma a proteger o equipamento de sobretensões induzidas nos circuitos exteriores. As saídas deverão ser por transístor com proteção contra sobretensões e contra curto circuitos.

Todas as entradas/saídas deverão ser equipadas com sinalizadores luminosos (tipo LED) indicativa da presença de tensão nas entradas ou de contactos fechados nas saídas.

O fornecimento e montagem compreende:

- Autómatos (POC e Torre de Manobra da Tomada de Água e Descarga de Fundo);
- todos os acessórios e cartas necessários para que estes equipamentos fiquem completos e prontos a funcionar conforme descrito e especificado;
- a programação adequada para o funcionamento nas condições preconizadas para as diversas instalações;
- o *software* necessário e respetivas licenças;
- as regulações ou ajustes (eventualmente retificação da programação) a efetuar durante as fases de entrada em serviço e de funcionamento experimental do sistema.

6.10.2.3 Funções do autômato a instalar no POC

O autômato do POC terá a seu cargo as seguintes funções principais:

- Centralização das informações provenientes de todos os autômatos da instalação (estruturas anexas);
- interligação com o modem GSM/GPRS para envio de mensagens de avaria para o pessoal da exploração;
- funcionamento dos órgãos hidromecânicos do empreendimento;
- supervisão da instalação, do ponto de vista elétrico e mecânico;
- supervisão do nível de água na albufeira;
- supervisão do nível de água na bacia de restituição e interação com a comporta de serviço da tomada de água;
- supervisão do caudal descarregado pelo descarregador de cheias, tendo como referência o nível de água na albufeira;
- supervisão do caudal descarregado para jusante pela restituição;
- comando automático e manual dos diversos equipamentos a partir da consola táctil associada ao sistema de automação.

6.10.2.4 Funções dos autômatos a instalar no QTA

O autômato a instalar no painel de automação do QTA terá a seu cargo as seguintes funções principais:

- Centralização das informações provenientes de todos os equipamentos instalados na correspondente estrutura;
- aquisição, processamento e armazenamento de dados referentes ao nível de água na albufeira;
- aquisição, processamento e armazenamento de dados referentes ao caudal libertado para jusante, na Estrutura de restituição;
- supervisão do nível de água na bacia de restituição e interação com a comporta de serviço da tomada de água;
- comando automático e manual dos diversos equipamentos a partir dos comandos locais;
- comando local e remoto dos diversos equipamentos a partir dos comandos locais;
- comunicação de dados para o autômato central da instalação, no POC, através de comunicação por cabos de fibra ótica.

6.10.2.5 Hardware

6.10.2.5.1 Unidade de gestão do POC

A arquitetura de automação preconizada para o POC consiste essencialmente numa solução compacta, constituída no aplicável por:

- Bastidor;
- fonte de alimentação;
- processador;
- módulos de comunicações;
- entradas e saídas (discretas e analógicas).

A descrição dos módulos constituintes encontra-se nos capítulos seguintes.

a) Fonte de alimentação

As principais características da fonte de alimentação são:

- Tensão de alimentação 18..31,2 Vcc
- Intensidade absorvida 1 A
- Intensidade inicial de arranque 30 A
- Fusível de proteção..... integrado
- Tensão de saída 3,3 V/12 V
- Intensidade de saída..... 2,5 A/0,7 A
- Perdas internas 8,5 W
- Contacto de alarme sim

b) Unidade Central de Processamento

A unidade central de processamento deverá suportar os protocolos Ethernet TCP/IP e Modbus.

A capacidade mínima de memória RAM interna será de 2 Mb para dados e 1664 kb para programas.

As suas restantes características deverão corresponder a:

jj) Estrutura das aplicações:

- Tarefas principais..... 1ciclo/período
- Tarefas rápidas 1 período

-
- Interrupções 32

kk) Quantidade de k instruções por ms:

- 100% Booleanas 5,4
- 65% Booleanas+35% aritmética fixa 4,2

ll) Comunicações:

- Quantidade de opções 6 (Ethernet, Modbus +, etc)
- Modbus 1 integrada
- Ethernet TCP/IP 1 módulo de comunicações
- USB 1 porta para programação

mm) Configuração I/O:

- Entradas/saídas digitais em bastidor 512 canais
- Entradas/saídas analógicas em bastidor 128 canais
- Entradas/saídas distribuídas 63 estações (Ethernet TCP/IP)/32 (Modbus)

c) Módulo para a rede Ethernet

O módulo de rede Ethernet para o sistema de automação deverá ser totalmente compatível com a arquitetura preconizada. Os requisitos mínimos para este módulo são:

nn) Estrutura:

- Interface física..... 10 BASE-T/100 BASETX (RJ45)
- Taxa de transferência..... 10/100 Mbit/s
- Meio condutor cobre (par torcido)

oo) Características de comunicação Ethernet:

- Telegramas em Modbus TCP (palavras recebidas/enviadas).
- Verificação de I/O.
- Tempo de sincronização por NTP.

pp) Bloco indicador com led's para:

Estado da rede.

- Atividade do módulo recepção/transmissão.
- Detecção de falta p/ colisão, módulo.

qq) Características da ligação com o sistema de fibra ótica:

- Condutores em cobre pares torcidos e blindados.
- Ligador RJ45.
- Taxa de transferência de dados de 100 Mbit/s.
- Norma 100BASE-TX.

d) Módulo de entradas Discretas

Os módulos de entradas discretas deverão apresentar as seguintes características principais:

- Número de entradas 32
- Tensão nas entradas:
 - Inf. ligado.....>11 V
 - Inf. desligado<5 V
- Intensidade nas entradas:
 - Inf. ligado.....>2 mA
 - Inf. desligado<1,5 mA
- Resistência interna.....9,6 kΩ
- Tensão máx. entrada:
 - Continuamente 30 V
- Isolamento:
 - Entre grupos..... 500 V
 - Grupo/barramento de dados..... 1500 V
- Potência dissipada 3,9 W

O número de módulos estará de acordo com os sinais a processar.

e) Módulo de saídas Discretas

Os módulos de saídas discretas deverão apresentar as seguintes características principais:

- Número de saídas..... 32
- Tensão de operação 19 a 30V
- Tensão máxima 34 V
- Carga máxima:
 - Por saída.....0,125 A

-
- Por módulo3,2 A
 - Desligado 0,1 mA fuga c/ 30 V
 - Tempo de resposta 1,2 ms
 - Isolamentos:
 - Entre grupos500 V
 - Saída barramento dados1500 V
 - Proteção:
 - Contra sobretensões
 - Contra polaridade inversa
 - Contra curto-circuitos e sobrecargas

O número de módulos estará de acordo com os sinais a processar.

f) Módulo de entradas analógicas 4 a 20 mA

Os módulos de entradas analógicas deverão apresentar as seguintes características principais:

- Número de entradas4
- Intensidade:
 - Gama de medida4 a 20 mA
 - Máxima.....30 mA
- Impedância entrada 250 Ω
- Erro de leitura:
 - Típico $\pm 0,15$ % relativo ao fim de escala
 - Máximo..... $\pm 0,3$ % relativo ao fim de escala
- Resolução 24 bit
- Tempo de atualização5 ms para todos os canais
- Filtro de entrada passa baixo de um polo corte a -3dB a 16 Hz
- Erro por desvio temperatura:
 - Típico 30 ppm/ $^{\circ}\text{C}$
- Isolamento:
 - Canal/barramentos1,4 kV

- 30 Vcc max.

O número de módulos estará de acordo com os sinais a processar.

g) Módulo de saídas analógicas 4 a 20 mA

Os módulos de saídas analógicas deverão apresentar as seguintes características principais:

- Número de vias..... 2
- Erro de leitura a 25 °C..... $\pm 0,10$ % relativo ao fim de escala
- Linearidade ± 1 LSB
- Resolução 15 bit
- Tempo de conversão <1 ms
- Erro por desvio temperatura:
 - Típico $\pm 0,1$ %/° C p/ fim de escala
 - Máximo..... $\pm 0,25$ %/° C p/ fim de escala
- Isolamento:
 - Canal/canal 750 Vcc
 - Canal/barramentos 1400 Vcc (47..63 Hz)
 - 11,25 Vcc max.

O número de módulos estará de acordo com os sinais a processar.

h) Unidades a instalar nas restantes estruturas

As restantes unidades a instalar nas estruturas associadas à barragem deverão ser do tipo modular compacto, podendo ser de gama inferior à acima especificada, com capacidades de comunicação Ethernet TCP/IP. Valoriza-se, no entanto, o fornecimento de autómatos da mesma gama.

Deverão ser dotadas de cartas de entradas e saídas de acordo com os equipamentos a que se destinam com reservas de espaço para futuras ampliações.

6.10.3 Consolas de operação

6.10.3.1 QGB

No quadro geral da barragem será instalada uma consola tátil de operador com display de grandes dimensões, para se efetuarem todos os comandos a partir desta, bem como para se aceder a todos os parâmetros referentes às grandezas necessárias para o correto

funcionamento da instalação. Será ligada ao autómato principal da barragem através de comunicação Ethernet TCP/IP, sendo a sua programação gráfica e lógica efetuada a partir de *software* adequado, a fornecer ao Dono de Obra.

A consola tátil preconizada para o painel de automação deverá ter 15" e deverá apresentar as seguintes características principais:

- Tecnologia TFT;
- resolução de 1024x768 pixels (XGA);
- 65536 cores;
- ligações por portas série, RS-232 e RS-485, por USB e por Ethernet 10/100;
- comunicação por ModBus, ModBus Plus ou Ethernet TCP/IP;
- entrada e saída de som;
- células tácteis analógicas, do tipo resistivo.

6.10.3.2 QTA

No QTA será instalada uma consola tátil de operador com display de 7", para se efetuarem todos os comandos locais a partir desta, bem como para se aceder a todos os parâmetros referentes às grandezas necessárias para o correto funcionamento dos equipamentos instalados na correspondente estrutura. Comunicará com o autómato local através da rede Ethernet TCP/IP, sendo a sua programação gráfica e lógica efetuada a partir de *software* adequado, a fornecer ao Dono de Obra.

A consola tátil de 7" deverá apresentar as seguintes características:

- Tecnologia TFT;
- resolução de 320x240 píxels;
- policromática;
- ligações por portas série, RS-232 e RS-485, por USB e por Ethernet 10/100;
- comunicação por ModBus, ModBus Plus ou Ethernet TCP/IP;
- células tácteis analógicas, do tipo resistivo.

6.10.4 Comunicações óticas

6.10.4.1 Generalidades

O equipamento de comunicação em fibra ótica permite o funcionamento do sistema de telecomando das instalações e monitorização de dados.

De acordo com a natureza dos dados a transmitir no empreendimento, a forma de exploração deste sistema dispensa que seja redundante.

As dimensões dos quadros serão adequadas à instalação, no seu interior, dos seguintes equipamentos principais:

- Gavetas para o acondicionamento das pontas do cabo da fibra ótica, no aplicável;
- *Switches* Ethernet TCP/IP dotados de portas RJ45 e óticas.

As especificações destes quadros encontram-se indicadas no item 6.3.

A comunicação entre as instalações de automação com a fibra ótica será preferencialmente efetuada com equipamento do mesmo tipo e marca.

6.10.4.2 Switches Ethernet

A rede de comunicações principal da instalação utilizará o protocolo *Ethernet* TCP/IP, de forma a que se promova a comunicação entre autómatos, com recurso à utilização dos canais de fibra ótica, e entre cada um dos autómatos preconizados e os seus periféricos, por utilização de portas de cobre. Para tal preconiza-se a utilização de *switches Ethernet* dotados dos dois tipos de portas necessários.

Os equipamentos a instalar não necessitarão de configuração própria. A transferência de dados será negociada automaticamente. Todas as portas operarão em comunicação de tráfego simples ou duplo.

Cada *switch* terá capacidade para armazenar o endereço dos componentes ligados a cada porta (até 1024), acumulando e direcionado as mensagens.

O *switch Ethernet* Possuirá Led's para informar o estado de todas as portas, possibilitando a interligação com outro comutador adicional, formando outra rede em estrela, caso se justifique esta opção.

A instalação dos *switches Ethernet* será efetuada de acordo com as seguintes especificações:

- Montagem Calha DIN de 35 mm
- Alimentação 24 V_{CC}
- Consumo 175 mA
- N.º de portas de cobre 8 RJ45 (TP)
- Taxa de transferência de dados 10/100 Mbps, full duplex
- Comprimentos dos cabos Ethernet 100 m máximo
- N.º de portas de Fibra Ótica 2

-
- Tipo de Fibra..... monomodo
 - Taxa de transferência de dados100 Mbps, full duplex
 - Comprimento de onda..... 1310 nm
 - Distância garantida para transmissão em FO 25 km
 - Índice de proteção do invólucro.....IP20
 - Material do invólucro Alumínio
 - Normas Ethernet IEEE 802.3
 - Protocolos Ethernet..... todos os normalizados IEEE 802.3

No que se refere a detalhes da Operação, após ser ligado, o comutador entrará imediatamente em funcionamento, não necessitando de configuração.

A velocidade de transferência de dados é renovada automaticamente e as portas estarão preparadas para assumir a comunicação em tráfego simples ou duplo.

A unidade memorizará o endereço do componente ligado a cada porta (até 1024) e acumulará e redirecionará os telegramas (mensagens). Possuirá 205 registros permitindo, cada um, endereços com 128 bits.

A ligação *Ethernet* por portas de cobre, será efetuada através de fichas RJ45. O cabo deverá ser blindado, segundo a classe 6, e os condutores torcidos aos pares.

6.10.4.3 Organizadores de fibra ótica

A gestão dos cabos de fibra ótica é essencial não apenas para efeito de identificação dos pares de fibras, mas essencialmente para garantia de uma melhor eficiência nas comunicações óticas.

Para tal preconiza-se a instalação de organizadores do tipo compacto no interior de cada um dos quadros elétricos que sejam dotados de automação, de forma a que o cabo de fibra ótica dê entrada no respetivo quadro elétrico e que os seus pares de fibra sejam convenientemente tratados neste dispositivo.

Os organizadores serão dotados de uma bobina para enrolamento dos pares de fibra, devendo ser adequados às características mecânicas dos cabos a receber, a fim de evitar aperto excessivo no raio de curvatura dos mesmos.

Os caminhos de roteamento dos pares de fibra deverão ser claramente definidos e fáceis de seguir, garantindo que o seu encaminhamento seja feito de forma a que se evitem congestionamentos tanto no painel de terminais como nos cabos.

O equipamento de gestão de fibras óticas deve garantir proteção às fibras contra danos externos.

Todo o equipamento a fornecer deve ser de qualidade reconhecida internacionalmente.

6.10.4.4 Cabo de fibra ótica

O cabo de fibra ótica a aplicar será do tipo TON GZE L6x2U4ST com 12 fibras monomodo.

As suas características principais são:

- Tipo..... p/ instalação em conduta
- Bainha..... Proteção anti roedores
- Bainha exterior polietileno
- Quantidade de fibras 12 ou 24

A fibra ótica do tipo monomodo, *matched clad*, deverá estar de acordo com ITU-T G.652. As suas características são:

- Coeficiente de atenuação fibra cableada p/1310 nm..... $\leq 0,40$ dB/Km
- Coeficiente de atenuação fibra cableada p/1550 nm $\leq 0,20$ dB/Km
- Dispersão cromática p/1310 nm..... $\leq 3,5$ ps/(nm.km)
- Dispersão cromática p/ 1550 nm..... ≤ 20 ps/(nm.km)
- Declive em λ_0 $\leq 0,093$ ps/nm²/km
- Diâmetro do campo modal p/ 1310 nm..... $9,3 \pm 0,5$ μ m
- Diâmetro do campo modal p/ 1550 nm..... $10,5 \pm 1,0$ μ m
- Comprimento de onda de corte da fibra cableada..... $\lambda_{cc} \leq 1260$ nm
- Diâmetro do *cladding* $125,0 \pm 2,0$ μ m
- Erro de concentricidade núcleo –*cladding*..... ≤ 1 μ m
- Não circularidade do *cladding* $\leq 2\%$
- Diâmetro do revestimento primário. 245 ± 10 μ m
- Proof test (1s) 100 kpsi

O instalador do cabo deverá efetuar, de entre outras, as seguintes tarefas principais:

- Planeamento e coordenação dos trabalhos.
- Instalação do cabo de fibra ótica por sopragem.
- Deslocar o equipamento de instalação incluindo o compressor.

-
- Tração do cabo em caleiras e tubos (troços curtos).
 - Soldadura das pontas aos chicotes.
 - Ensaio final das perdas totais incluindo os de reflectometria por junta e troço.

Este cabo será instalado por sopragem no interior de um tubo de protecção, tritubo em PEAD DN40.

6.10.4.4.1 Tratamento das pontas do cabo de fibra ótica

Todas as fibras existentes nas pontas dos cabos serão conduzidas para uma gaveta onde será efetuado o seu tratamento.

Para reserva, as fibras serão enroladas numa bobine e cada ponta será ligada, por fusão, aos “chicotes” de ligação com as tomadas do tipo “baioneta” ST. Estes também são enrolados em outra bobine de reserva.

O ponto de soldadura será protegido por mangas e fixado em suportes que impeçam a fratura das fibras, quando for necessário movimentar a gaveta.

6.10.5 Equipamento de telecomunicações

6.10.5.1 Modem de ligação à rede GSM/GPRS

O modem para a transmissão de mensagens escritas, entre o autómato da instalação e o telemóvel do responsável pela exploração da barragem, em situação de avaria no equipamento, deverá obedecer às recomendações pertinentes do CCITT para a velocidade de transmissão de informação requerida, bem como para o tipo de exploração especificada. Será adequado para receber um cartão do tipo *SIM* do operador da rede *GSM* associada ao telemóvel ou telemóveis para onde serão enviadas as mensagens.

Será instalado no painel de automação do QGB, sendo a sua alimentação efetuada a 24 V_{CC} a partir de uma saída do barramento de CC da instalação. A sua ligação com o autómato será efetuada através de uma porta série.

A interface digital deverá obedecer às recomendações do protocolo V.90 e permitir a ligação a uma velocidade de comunicação de até 56 kBauds. A transmissão será efetuada a 900/1800 MHz utilizando uma antena instalada no interior da instalação.

As principais características deste equipamento são:

- alimentação ·10,8-31,2 V_{CC}
- comunicação c/ autómato RS232
- frequência de serviço · 900/1800 MHz

- tipo de cartãoSIM
- velocidade máx. de comunicação (dependendo da rede).....56 kbs
- temperatura de serviço -20 a +55° C

6.10.6 Particularidades

No presente projeto considera-se que o comando dos diversos equipamentos da barragem se possa vir a processar automaticamente através do respetivo autómato, ou manualmente, por meio de botoneiras instaladas nos quadros elétricos das estruturas em que o equipamento se insere, quando não previstas nos quadros associados aos equipamentos (no aplicável). De forma a colocar os equipamentos em comando manual será efetuada a instalação nos diversos quadros de um comutador do modo de funcionamento do equipamento com as posições manual, automático e desligado. Este modo permitirá o funcionamento individualizado de cada equipamento, sem interação nos restantes, desde que tal não coloque em causa as seguranças intrínsecas do processo.

Este sistema terá a seu cargo, entre outras, as seguintes funções principais relativas ao equipamento acima referenciado:

- Comando Manual, Desligado ou Automático (M-O-A);
- Comando Local ou Distância (L-D);
- monitorização do funcionamento dos diversos órgãos da instalação;
- aquisição dos valores medidos pelos instrumentos de campo e processamento dos mesmos nos algoritmos de controlo dos processos associados, de onde se destacam o circuito da tomada de água/descarga de fundo e a supervisão do descarregador de cheias.

O *software* programado nos autómatos da instalação deverá permitir o funcionamento em regime abandonado da instalação, existindo também a possibilidade de comando manual dos equipamentos, dentro do aplicável em instalações deste tipo.

Os comandos manuais serão efetuados sobre os vários equipamentos a partir das botoneiras instaladas nos diversos quadros, que serão independentes das entradas e saídas dos autómatos, permitindo o seu funcionamento mesmo na ausência dos mesmos, garantindo-se desta forma fiabilidade acrescida para a exploração da instalação.

São preconizadas botoneiras de paragem de emergência junto a cada um dos equipamentos eletromecânicos da instalação, onde o seu acionamento terá prioridade sobre as ordens dadas pelo autómato. Depois de atuadas, o seu rearme será feito localmente na referida botoneira e no respetivo quadro de comando, através do botão de pressão de reconhecimento de alarmes preconizado.

Todas as informações provenientes do campo serão processadas nos novos autómatos, a instalar nos locais acima enunciados, que por sua vez comunicarão entre si tendo como objetivo a centralização da informação no autómato do POC e a consequente integração no Sistema de Supervisão da consola gráfica preconizada para este mesmo local.

6.10.6.1 Informações a considerar no desenvolvimento da automação

O sistema de comando e controlo da barragem terá como principais funções a recolha das informações correspondentes aos seguintes equipamentos hidro e eletromecânicos e elétricos:

- Grupo eletrogéneo de emergência;
- Comporta de serviço da tomada de água/descarga de fundo na torre de manobra;
- Comporta de segurança da tomada de água/descarga de fundo na torre de manobra;
- Quadros elétricos, barramentos e estados de disjuntores.

No referente à instrumentação, os principais equipamentos a monitorizar são:

- Medidor de caudal no circuito comum à tomada de água e descarga de fundo;
- Medidor de caudal no circuito de regulação do caudal derivado;
- Sonda de nível da albufeira, a instalar na zona da tomada de água;
- Medida de posição das comportas;
- Integração da medida de nível no controlo dos caudais descarregados pelo descarregador de cheias, conjugando a curva de vazão do descarregador com o nível de água na albufeira;

As informações que se pretendem recolher/enviar são, por cada equipamento hidro/eletromecânico (comportas, válvulas, postos de manobra, grupo diesel, etc.):

- Indicação de estado: “Parado”;
- Indicação de estado: “Em marcha”;
- Indicação de estado: “Em avaria”;
- Indicação de estado: comporta ou válvula “Aberta”;
- Indicação de estado: comporta ou válvula “Fechada”;
- Indicação de estado: “Comando Manual”;
- Indicação de estado: “Comando Automático”;
- Indicação de estado: “Comando Local”;
- Indicação de estado: “Comando Remoto”;

- Indicação de estado: grupo gerador com “Nível de óleo baixo”;
- Indicação de estado: grupo gerador com “Nível de combustível baixo”;
- Comando: “Arranque”;
- Comando: “Paragem”;
- Comando: “Paragem de Emergência”;
- Comando: “Manual”, “Automático”;
- Comando: “Local” ou “Remoto”;

No referente ao equipamento elétrico, nomeadamente gestão da rede elétrica interna da instalação, pretendem-se recolher e enviar as seguintes informações:

- Indicação de estado: “Abertura de disjuntor CA”;
- Indicação de estado: “Mínima tensão no barramento”;
- Indicação de estado: “Avaria no barramento de 24 V_{CC}”;
- Medidas: tensões simples e compostas, correntes, $\cos \varphi$, potências aparente, ativa e reativa e energia consumida, nos barramentos aplicáveis;
- Comando: “Desbloqueio”;
- Comando: “Teste de Lâmpadas”.

No referente à instrumentação de campo, pretendem-se conhecer as seguintes situações:

- Indicação de estado: “Em avaria” para todos os instrumentos;
- Medidas: Caudal instantâneo (4..20 mA) e volume total aduzido no circuito (contador de impulsos), para o caudalímetro da instalação. Em alternativa, por comunicação;
- Medidas: Valor da grandeza a medir (4..20 mA) para as diversas sondas do processo;
- Medidas: posições limite das comportas.

As sinalizações e estados dos equipamentos serão enviados através de contactos livres de potencial desde o respetivo equipamento ou quadro de comando local até ao correspondente quadro de automação, sendo efetuadas as necessárias ligações ao autómato preconizado.

Os cabos de sinal serão protegidos por tubos de PEAD instalados nas áreas exteriores, nos caminhos de cabos existentes ao longo do coroamento da barragem ou nas redes gerais de caminhos de cabos preconizadas no presente projeto.

6.10.7 Requisitos para o desenvolvimento do projeto de automação

6.10.7.1 Generalidades

O desenvolvimento de toda a engenharia associada à automação deverá assentar na utilização de normas internacionais específicas, no referente ao modo e linguagem de programação dos autómatos e em matéria de segurança do sistema.

6.10.7.2 Normas

Deverão ser seguidas as normas CEI aplicáveis, de onde se destacam as seguintes:

- IEC 60793: Optical fibres;
- IEC 60870: Telecontrol equipment and systems;
- IEC 60874: Connectors for optical fibres;
- IEC 60950: Safety of information technology equipment;
- IEC 61000: Electromagnetic compatibility (EMC);
- IEC 61131: Programmable Logic Controllers;
- IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications;
- IEC 61158 Industrial communication networks – Fieldbus specifications;
- IEC 61280 Field testing method for measuring single mode fibre optic cable;
- IEC 61588 Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems;
- IEC 61784 Industrial communication networks – Profiles;
- IEC 61158 Digital data communications for measurement and control – Fieldbus.

Complementarmente, deverá ser assumida a norma ISA5.1 (<https://www.isa.org/isa5-1>) para identificação de variáveis.

6.10.7.3 Software de programação de autómatos

O software de programação dos autómatos da instalação deverá seguir um cenário normativo adequado, de onde se salienta a Norma IEC 61131.

Tendo por base o acima exposto, as arquiteturas de software e as linguagens de programação admissíveis poderão ser divididas em duas categorias, gráfica e textual, de acordo com o seguinte:

- Texto Estruturado (ST);
- Lista de Instruções (IL);

- Linguagem ladder (LD);
- Diagrama de blocos (FBD);
- Diagrama de Fluxo ou Grafcet (SFC).

Toda a programação a desenvolver deverá ter estes pressupostos em consideração. O idioma a considerar para a programação dos autómatos em questão será o Português, nas partes aplicáveis.

Dentro do âmbito de fornecimento, o Adjudicatário deverá incluir uma licença de utilização de *software* para cada tipo de ferramenta de programação utilizada, de forma a possibilitar uma posterior utilização pelo Dono de Obra.

O *software* específico da instalação desenvolvido pelo Adjudicatário encontra-se igualmente incluído no âmbito do fornecimento, devendo ser entregue ao dono de Obra em suporte digital (PEN USB ou DVD). A entrega deste *software* decorrerá no ato de assinatura do Auto de Receção Definitiva da Empreitada, com o fim do período de garantia da instalação, sem quaisquer custos contratuais adicionais.

6.10.7.4 Indexação de variáveis

Deverá ser desenvolvida uma tabela de comunicação de variáveis entre os autómatos e a Supervisão a desenvolver na Consola Tátil do POC, sendo necessário o cumprimento dos seguintes requisitos:

- Utilização da norma ISA5.1, tal como referido em 6.10.7.3;
- Codificação dos equipamentos e aplicação de *tags* claras e elucidativas, de acordo com a norma ISA5.1;
- Criação de terminologias específicas para cada situação ocorrida no equipamento;
- No decorrer da empreitada, o Adjudicatário entregará uma tabela de comunicação para aprovação pelo dono de Obra.
- Na validação descrita serão aprimoradas as classificações de alarme a seguir no Sistema de Supervisão a implementar na Consola tátil do POC;
- No final dos trabalhos, o Adjudicatário entregará o “As Built” da tabela de comunicações que servirá para utilização do Dono de Obra em processos de otimização das suas instalações de Comando e Controlo, se assim o entender.

6.11 INSTRUMENTAÇÃO

6.11.1 Medida de nível

6.11.1.1 Sonda de medição de nível da albufeira

A medição do nível existente na albufeira de Magos será feita de modo contínuo por uma sonda submersível hidrostática, a instalar dentro de um tubo de tranquilização em aço inoxidável localizado numa das paredes da torre de manobra da tomada de água.

O sinal será analógico em *loop* de corrente 4-20 mA no circuito de alimentação da sonda, a 24 Vcc.

O nível de água na albufeira terá indicação dedicada no QTA, será transmitido para o autómato da barragem para indicação e reproduzido nas consolas de operação do QTA e QGB.

O tubo de tranquilização será em aço inoxidável, para fixação à estrutura anteriormente indicada. Este tubo, além de atenuar as bruscas oscilações de nível, terá igualmente como função a proteção mecânica da sonda.

As principais características da sonda de medição de nível são:

- Unidades..... 1
- Princípio de medida Hidrostático
- Gama de medida..... 10 m
- Precisão0,25% F.S.
- Temperatura de serviço2 °C a 50 °C
- Alimentação 6 a 38 Vcc
- Saída analógica4-20 mA
- Consumo..... O valor do sinal em mA
- Proteção contra sobretensões.....incluída
- Corpo da sonda.....Aço inoxidável AISI 316L
- Dimensões:
 - Diâmetro..... 30 mm
 - Altura..... 160 mm
 - Índice de proteção.....IP68
 - CaboEm PVC com 2 condutores + capilar + blindagem

- Fixação Pendular
- Sistema de fixação..... Incluído no fornecimento
- Conformidade EMC EN 50 081-2; EN 50 082-2
- Certificação ISO 9001 / ACS para água potável

6.11.1.1.1 Conversores de sinal com isolamento galvânico

- Unidades..... 1
- Alimentação de energia 20...270 Vca e 20...300 Vcc
- Alimentação do sensor..... 24 Vcc $\pm$ 15% (25 mA máx.)
- Sinal de entrada..... mA, mV, V
- Detecções..... ruptura do sensor
- Sinal de saída 0/4-20 mA ou 0-10 Vcc
- Saídas analógicas..... 2
- Isolamento 2 kV (50 Hz) – 1 min
- Classe de precisão..... <0,05% M.R.
- Resolução 10 μ A
- Montagem..... calha DIN
- Índice de proteção..... IP20

6.11.1.1.2 Indicador digital de painel

- Unidades..... 1
- Entradas:
 - Corrente 0/4 - 20 mA
 - Tensão 100 mV, 1 V, 10 V, 300 V
 - Termopares J, K, N, S, B, W5, T, R, E, W, W3, L
 - Sondas de temperatura Pt 100 Ω , 3 fios, Ni 100 Ω , 3 fios
- Potenciômetro..... de 100 Ω a 10 k Ω
- Resistência 0-400 Ω , 0-2 k Ω (0-8 k Ω em opção)
- Precisão de 0,05% a 0,1%
- Alimentação 20 a 270 Vca (50/60/400Hz) e 20 a 300 Vcc
- Indicador 4 dígitos (14 mm)

-
- Material da caixa ABS preto
 - Dimensões da caixa 48 x 96 x 113 mm
 - Montagem painel
 - Índice de proteção da caixa IP65
 - Índice de proteção bornes IP20
 - Temperatura de serviço -5°C a 55°C
 - Programação 4 x teclas de membrana
 - Conformidade EMC IEC 61000-6-2
 - Certificação ISO 9001

O cabo de ligação entre a caixa de transição de cabos associada à sonda e o QTA deverá ser do tipo LIHCH (TP) 4x2x1, enquanto que a comunicação dos valores medidos para o QGB será garantida pela ligação ótica com cabo do tipo TON GZE L6x2U4ST, protegido por tritubo de PEAD DN40.

6.11.1.2 Sonda de medição na bacia da restituição

6.11.1.2.1 Âmbito

O medidor de nível ultra-sónico preconizado para instalação na bacia da restituição será constituído por uma sonda deste mesmo tipo e pela respetiva unidade de conversão de sinal. Seguidamente são apresentadas as principais características de cada um dos elementos do sistema.

6.11.1.2.2 Transdutor

O transdutor preconizado deverá respeitar as seguintes condições:

- Tipo de sonda ultra-sónica
- Matéria a medir águas limpas
- Gama de medida 0,3 m a 10 m
- Frequência de amostragem 50 kHz
- Diâmetro da face de radiação 45 mm
- Elemento transdutor cerâmica
- Compensação de temperatura sim
- Grau de proteção do invólucro IP 68
- Gama de temperatura -40°C a +90°C

6.11.1.2.3 Unidade de conversão de sinal

No que se refere à unidade de conversão de medida, esta apresentará características não inferiores às que se seguem:

- Tipo de montagem mural, saliente
- Alimentação 18-36 Vcc
- Grau de proteção do invólucro IP 65
- Gama de temperatura -20°C a +60°C
- Precisão 0,25% da medição fim de escala ou 6 mm
- Resolução 0,1% da medição fim de escala ou 2 mm
- Valor máximo de medida..... 6 m, de acordo com o transdutor
- Saídaanalógica, 4-20 mA
- Display LCD
- Porta de comunicações..... RS232
- Conversão de medida de nível para medida de volume
- Alarmes:
 - Nível alto;
 - Nível baixo;
 - Temperatura elevada;
 - Temperatura baixa;
 - Taxa de enchimento/ esvaziamento;
 - Falha no sistema;
 - Abaixamento de tensão.

6.11.2 Medida de caudal

De acordo com as indicações dos desenhos do Projeto, é preconizada a instalação de um sistema de medição do caudal no novo troço de conduta a instalar na restituição do circuito comum à tomada de água e descarga de fundo.

O equipamento de medição de caudal será adequado para operação em condutas parcialmente cheias e utilizará a tecnologia ultrassónica de correlação cruzada para a medição do tempo de transito de um sinal, em múltiplos percursos, tendo em vista uma medição de caudal com precisão requerida para o controlo preciso desta grandeza. A esta

particularidade estará aliada a um sistema de radar, para medição da velocidade superficial do escoamento e com componente de medida de nível do tipo ultrassónico.

Para situações em que a conduta se encontre totalmente cheia, a medição será realizada pelo sensor ultrassónico de correlação cruzada, também ele dotado de medição de nível do tipo ultrassónico.

As velocidades obtidas serão processadas no conversor de medida.

O erro de medida nas condições mais desfavoráveis de funcionamento não poderá ser superior a 5%.

O equipamento de medida será constituído por uma unidade ultrassónica de recolha dos sinais provenientes das sondas para instalação no interior de um quadro eléctrico. Será ainda constituído pelos componentes exteriores aos armários de aquisição e processamento necessários para a medida da velocidade da água na conduta.

O armário de aquisição recolhe os sinais provenientes das sondas ultrassónicas e de radar a instalar na conduta e processa-os mediante utilização de um algoritmo devidamente configurado.

O conversor de processamento trata convenientemente a informação recebida dos transmissores de velocidade e de nível e fornece um sinal de 0/4-20 mA correspondendo ao caudal medido. A unidade de processamento digital contém os algoritmos de cálculo necessários que permitem a indicação de quais são os caudais em transito na conduta. Contém um painel LCD e o respetivo teclado de interface de diálogo com o operador.

Este equipamento será dotado de comunicação via Modbus ou HART.

A alimentação será em CC para uma tensão de 24 V, sendo a potência tomada inferior a 14 VA.

Um contacto N/F indica que o sistema possui alimentação e está a funcionar corretamente.

As suas principais características são as que se apresentam seguidamente.

6.11.2.1 Unidade de processamento

- Saídas por relé.....5x relés programáveis (Ok, sentido, impulsos, alarmes)
- Saídas analógicas..... 4x 0/4-20 mA
- Entradas digitais.....até 4x RS485
- Entradas analógicas..... 7x 0/4-20 mA
- Temperatura de serviço -20 °C ... 70 °C
- Ecrã LCD 240x320 pixels, 65536 cores

- Teclado de navegação incorporado
- Alimentação elétrica 9 ... 36 Vcc
- Memória para registos interna, 2 GB
- Montagem em calha DIN
- Certificação CE

6.11.2.2 Sondas de velocidade e nível em carga

- Método de medição de caudal ultrassónico de correlação cruzada
- Gama de medição -6 a +6 m/s
- Proteção IP68
- Precisão 0,5% do valor medido
- Instalação no interior da conduta
- Método de medição de nível hidrostático com deteção de carga
- Gama de medição 0 a 10 m
- Método de medição de sedimentos ultrassónico
- Gama de medição 0 a 5 m
- Certificações Aprovação Ex

6.11.2.3 Sondas de medição de velocidade

- Método de medição radar 24 GHz
- Gama de medição 0,15 a 10 m/s
- Temperatura de serviço -30 °C ... 70 °C
- Distância de medição 0,3 a 10 m
- Proteção IP68
- Interface RS485 para ligação à unidade de processamento
- Precisão +/- 0,5% do valor da medição
- Certificações Aprovação Ex

6.11.2.4 Sondas de medição de nível

- Método de medição ultrassónico
- Gama de medição até 15 m

-
- Temperatura de serviço -40 °C ... 80 °C
 - Funçõesnível, distância, volume e linearização
 - Proteção.....IP68
 - Precisão 0,25%
 - Certificações Aprovação Ex

6.11.3 Udómetro

O udómetro a instalar deverá apresentar as seguintes características principais de referência, dando-se abertura a outros equipamentos com referências no mercado:

- Tipo:..... balde basculante
- Instalação:..... exterior, à intempérie
- Construção:..... alumínio e plástico resistente aos UV
- Índice de Proteção:IP65
- Nivelamento:Ajustado na base
- Resolução/sensibilidade mínima: 0,2 mm
- Precisão:
 - níveis de precipitação de 60 mm/h 4 %
 - níveis de precipitação de 200 mm/h..... 10 %
- Dimensões de referência:.....1000 x 230 mm;
- Alimentação:bateria de lítio de 3,6 V/34 Ah
- Consumo:..... apenas durante a amostragem
- Sinal de saída:impulsos por ativação do dispositivo basculante

O udómetro deverá ser instalado num suporte metálico adequado para fixação ao pavimento, em aço inoxidável ou em aço galvanizado por imersão a quente. A fixação, quer ao pavimento, quer ao pluviómetro, será flangeada, preconizando-se o aperto de parafusos em ambas as extremidades.

O *data logger* a integrar no udómetro deverá garantir o armazenamento de, no mínimo, 500 000 registos.

A sua alimentação será efetuada por uma bateria de Lítio.

A parametrização do *data logger* deverá ser possível de realizar de forma simplificada, recomendando-se soluções que utilizem parametrizações via *wireless*, por comunicação de

rádio entre o PC do operador e o equipamento (866 MHz), em distâncias curtas até 20 m. Para tal preconiza-se a utilização de um kit de programação do tipo chave USB com ligação imediata aos módulos de rádio dos sensores nas proximidades, por deteção automática dos mesmos.

Esta chave USB permitirá ainda a recolha dos registos armazenados no *data logger* para o PC do operador, no local, sempre que necessário.

6.12 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

6.12.1 Extinção de incêndios

A extinção de eventuais focos de incêndio no POC será assegurada por intermédio de extintores portáteis a instalar junto aos quadros elétricos e na sala multiusos.

Cada extintor terá uma capacidade de 6 kg e será adequado para a extinção de fogos dos tipos A, B e C. O agente extintor será o pó químico. Será dotado de manómetro indicador do estado de carga e adequado para instalação mural em suportes de aço galvanizado, devidamente fixados às paredes do compartimento.

A sua construção deverá estar de acordo com as normas nacionais e internacionais, em particular com a AENOR PI-6 B e EN-3 de 1996.

6.12.2 Equipamentos de Videovigilância

6.12.2.1 Generalidades

Preconiza-se a instalação na central terrestre de um sistema de segurança do tipo CCTV destinado a detetar situações de intrusões, essencialmente constituído por:

- Câmaras de vídeo fixas;
- Suportes metálicos para instalação das câmaras;
- Rede de cabos de comunicação com alimentação de energia.

O sistema de videovigilância assentará numa rede informática com protocolo IP, de modo a permitir a transmissão e gravação de imagens, incluindo a aquisição da imagem e do som.

O sistema de videovigilância será composto por um conjunto de 3 câmaras no exterior e 2 câmaras no interior do edifício do POC e por um sistema de gravação e de visualização.

O sistema central de gravação e controlo será localizado no bastidor de CCTV localizado num dos compartimentos do POC.

6.12.2.2 Especificações do sistema

As câmaras preconizadas para a vigilância do recinto exterior do POC serão dotadas de modo “Dia/Noite”, com comutação de automática do modo de funcionamento e proteção adequada para instalação no exterior.

As principais características preconizadas para as câmaras são as seguintes:

- Tipo sensor CCD
- Geração alarmes diferença entre imagens
- transição de modo dia / noite automática
- iluminação mínima admissível 1,5 lux (cores) e 0,2 lux (preto e branco)
- iluminação mínima admissível 1,5 lux (cores) e 0,2 lux (preto e branco)
- áudio entrada
- ligação direta a redes IP
- alimentação 7 a 24 Vcc

As câmaras deverão efetuar em simultâneo a compressão segundo os protocolos JPEG e MPEG-4 para otimizar a largura de banda e a imagem transmitida.

O videogravador, a instalar no POC, deverá ter uma capacidade de armazenamento de imagens mínima de um mês.

A consulta das imagens poderá ser efetuada em tempo real ou em imagens anteriormente gravadas, possibilitando deste modo detetar a intrusão via análise das imagens, dado considerar-se a possibilidade de monitorização remota via internet.

Os cabos combinados de alimentação e sinal serão do tipo UTP, categoria 6, protegidos mecanicamente por tubos de PEAD.

A alimentação de energia às câmaras será garantida por um switch ethernet dotado de tecnologia PoE, com utilização dos cabos de rede para a alimentação dos equipamentos.

6.12.3 Semáforos de controlo de tráfego

Preconiza-se a instalação de um conjunto de semáforos para controlo do tráfego no coroamento da barragem, de funcionamento automático e com alimentação de energia autónoma, independente da rede local de baixa tensão.

Os semáforos serão dotados de 2 cores de sinalização:

- Verde, para indicação de avanço;

- Vermelho, para indicação de paragem;
- Amarelo, para indicação de transição entre verde e vermelho.

A iluminação dos semáforos verde, amarelo e vermelho será garantida por blocos LED com 95 elementos de alto rendimento e consequentemente, baixo consumo.

Os semáforos terão um diâmetro de 300 mm.

A alimentação de energia a cada um dos blocos semáforos será garantida por um módulo solar fotovoltaico e por uma bateria interna,

O módulo solar fotovoltaico apresentará as seguintes características, podendo ser alteradas pelo Adjudicatário caso a sua solução, desde que justificada, seja distinta desta:

- Tipo..... monocristalino
- Tensão..... 18 V
- Potência..... 40 Wp

Em termos de bateria, esta deverá ser dimensionada pelo Adjudicatário para que ofereça uma autonomia de, pelo menos, 100 h de operação do bloco de semáforos, de acordo com:

- Tipo.....selada
- Tensão..... 12 V
- Capacidade mínima 40 Ah

Em termos de modo de operação do sistema, ambos os blocos de semáforos funcionarão de forma sincronizada, de forma a que as informações apresentadas por cada um deles seja contrária ao seu oposto, nomeadamente:

- Bloco 1 com sinalização verde $\Rightarrow$ Bloco 2 com sinalização vermelha
- Bloco 1 com sinalização vermelha $\Rightarrow$ Bloco 2 com sinalização verde
- Bloco 1 com sinalização amarela $\Rightarrow$ Bloco 2 com sinalização amarela

O controlo dos equipamentos será efetuado por dois modos distintos:

- Por temporização;
- Por deteção de presença de veículos no local.

Em termos de comando por temporização, será possível a configuração do controlador com regulação dos tempos de comutação entre o semáforo verde e vermelho, entre 0 a 99 s.

Caso a opção recaia na deteção de viaturas em trânsito no local, será o sinal de deteção a despoletar a comutação entre semáforos.

Preconiza-se a instalação de detetores de presença de viaturas junto a cada semáforo, no pavimento.

Assim, descrevendo-se os cenários, deverá ser garantidas as seguintes condições:

A. Semáforo 1 verde

O detetor de pavimento junto ao semáforo 1 é atuado por passagem de veículo. Esta deteção manterá o semáforo 1 na sinalização verde e forçará o semáforo 2 a permanecer na sinalização vermelha. Após atuação do detetor junto ao semáforo 2 e não sendo detetada nenhuma passagem pelo semáforo 1, dar-se-á a comutação de estado de sinalização entre blocos de semáforos, ficando o 1 a vermelho e o 2 a verde.

B. Semáforo 1 vermelho

O detetor de pavimento junto ao semáforo 1 é atuado por passagem de veículo e não se verifica deteção junto ao semáforo 2. Dar-se-á a comutação de estados entre os blocos de semáforos, passando o semáforo 1 a verde e o semáforo 2 a vermelho.

O processo é aplicado desta mesma forma para situações ocorridas no semáforo 2.

Os semáforos serão fornecidos com colunas metálicas para instalação no pavimento, devidamente ligadas à terra através de um elétrodo local incluído no fornecimento, com suporte para o painel fotovoltaico preconizado e com um armário metálico IP65 com porta dotada de fechadura para instalação de baterias e do controlador do sistema.

Salienta-se a necessidade de se ter de garantir o acendimento dos semáforos amarelos, de forma simultânea, para os períodos de transição entre os estados acima descritos. O tempo de transição deverá ser estudado pelo Adjudicatário em função das características do troço rodoviário a controlar.

Para situações de avaria ou indisponibilidade do sistema de controlo de passagens, deverá ser acionada a sinalização amarela em ambos os semáforos, sendo que a sinalização deverá ser do tipo intermitente.

O Adjudicatário deverá detalhar o sistema a fornecer, sendo o dimensionamento do sistema de alimentação da sua responsabilidade.

Os equipamentos deverão apresentar certificação de conformidade CE.

7 CONTROLO DA QUALIDADE DOS EQUIPAMENTOS

7.1 GENERALIDADES

O Adjudicatário elaborará um Plano de Controlo da Qualidade que submeterá à aprovação da Fiscalização. Tal plano deverá contemplar, pelo menos, os pontos que seguidamente se indicam e atender às indicações constantes das normas ISO 9000 e ISO 14000 aplicáveis.

7.2 NORMAS REGULAMENTARES

Os equipamentos serão fabricados, ensaiados e instalados de acordo com as seguintes normas e regulamentos:

- Normas CEI, IEEE, IEC, DIN ou equivalentes e outras recomendadas pelo Instituto Nacional de Seguros;
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica e Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de edifícios e Entradas, nas partes aplicáveis.

7.3 CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE

Os equipamentos e componentes standard serão certificados segundo as normas aplicáveis e deverão ser acompanhados de cópia do respetivo boletim de certificação, onde será inscrito, no mínimo:

- Identificação completa do equipamento ou componente;
- entidade que procedeu à respetiva certificação;
- identificação completa dos inspetores;
- normas nas quais a certificação foi baseada;
- condições que presidiram à certificação;
- data da realização da certificação.

Os equipamentos standard fornecidos acabados, serão objeto de uma receção com emissão do respetivo certificado.

7.4 PLANOS DE INSPEÇÕES E ENSAIOS

O Adjudicatário elaborará planos de inspeção e ensaios para os diversos equipamentos e instalações, os quais submeterá à aprovação da Fiscalização.

Quando aplicável, os desenhos de fabrico e de instalação dos equipamentos, assim como os esquemas elétricos de princípio e desenvolvidos serão enviados à Fiscalização para a sua aprovação. Tal aprovação em nada diminuirá a responsabilidade do Empreiteiro.

A responsabilidade do controlo da qualidade dos materiais, da execução e dos equipamentos adquiridos completos corresponde ao Empreiteiro, sem prejuízo de a Fiscalização poder realizar as inspeções que entender necessárias.

Os aspetos mínimos da Inspeção e Controlo que durante a fabricação e montagem dos equipamentos o Adjudicatário deverá assegurar são:

a) Em fábrica:

- Verificação da qualidade dos materiais e sua conformidade com as especificações e, quando aplicável, ou com a respetiva certificação;
- verificação da implantação dos equipamentos no interior dos quadros;
- verificação das cablagens no interior dos quadros;
- controlo dimensional;
- verificação da proteção anti-corrosão;
- verificação dos níveis de isolamento dos equipamentos;
- verificação do funcionamento dos equipamentos em fábrica, quando aplicável;
- verificação das funções de controlo e comando, sinalização e tele-sinalização.

Após a realização de tal inspeção deverá ser emitido um certificado de conformidade que acompanhará o componente ou equipamento para o estaleiro.

b) Na Instalação:

- Verificação dos níveis de isolamento dos equipamentos;
- verificação do valor da ou das resistências de terra da instalação;
- verificação do isolamento à massa;
- verificação das funções de controlo e comando, sinalização e tele-sinalização;
- regulação e parametrização das proteções e aparelhos de controlo e medida;
- verificação do funcionamento dos equipamentos;
- verificação do funcionamento da instalação.

Após a realização de tal inspeção deverá ser emitido um auto com os respetivos resultados, onde serão expressas quaisquer não conformidades encontradas.

Aquando da realização de ensaios a Fiscalização será expressamente informada, com uma antecedência não inferior a uma semana, da data relativa à sua realização.

7.5 NÃO CONFORMIDADES E AÇÕES CORRETIVAS

As ações corretivas das não conformidades detetadas em curso do fabrico ou da montagem que impliquem desvio ao projeto aprovado, deverão ser homologadas pelo Departamento de Controlo de Qualidade do Adjudicatário e propostas à Fiscalização para aprovação.

7.6 ARQUIVO DA QUALIDADE “DOSSIER DA QUALIDADE”

A documentação relativa à garantia da qualidade elaborada no decurso da obra e que demonstra que o Adjudicatário cumpre com os requisitos do seu “Manual da Qualidade”. Deverá ser enviada à Fiscalização e será constituída, no mínimo, por:

- Planos de inspeção e ensaios, onde se incluem os Protocolos de Comissionamento;
- Certificados de conformidade dos equipamentos;
- Indicação dos procedimentos de fabrico;
- Indicação dos procedimentos de ensaios;
- Relatórios com os resultados das inspeção e ensaios;
- Boletins de rejeições e anomalias;
- Autos de receção.

Os equipamentos ou peças serão enviados para o estaleiro acompanhados do respetivo certificado de conformidade.

No final da obra será fornecido o 'Arquivo da Qualidade' no número de cópias contratual.

7.7 ACESSO ÀS INSTALAÇÕES PELO DONO DE OBRA E SEUS REPRESENTANTES

O Dono de Obra e os seus representantes terão livre acesso às instalações para fazer as inspeções ou a supervisão que entenderem por necessárias ou convenientes.

7.8 GARANTIA DE DA QUALIDADE

O modelo de Garantia de Qualidade prestada pelo Adjudicatário será baseado na Norma EN 29001 no mínimo EN 29001, que apresentará as respetivas certificações e datas da sua validade.