



RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

CADERNOS DE ENCARGOS

O presente Caderno de Encargos faz parte integrante do estudo, nos itens que lhe sejam aplicáveis.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS | 6 |
| 1. REGRAS GERAIS | 7 |
| 1.1. CONDIÇÕES GERAIS..... | 7 |
| 1.1.1. Normas aplicáveis..... | 7 |
| 1.1.2. Âmbito de trabalhos..... | 7 |
| 1.2. PRESCRIÇÕES GERAIS DOS MATERIAIS | 8 |
| 1.2.1. Disposições comuns, ensaios | 8 |
| 2. CONDIÇÕES GERAIS A TODOS OS MATERIAIS..... | 8 |
| 2.1. MATERIAIS ESPECIFICADOS | 8 |
| 2.2. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS..... | 10 |
| 2.3. TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS..... | 10 |
| 3. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | 10 |
| 3.1. DESCRIÇÃO GERAL DO TRABALHO | 10 |
| 3.2. LOCAL DE EXECUÇÃO | 10 |
| 3.3. DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES..... | 10 |
| 3.4. ENSAIOS OBRIGATÓRIOS..... | 11 |
| 3.5. REGRAS DE ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO DE MATERIAIS | 11 |
| 3.6. REGRAS DE ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO DE TRABALHOS | 11 |
| 3.7. ALTERAÇÕES..... | 11 |
| 3.8. DANOS E REPARAÇÕES | 11 |
| 3.9. FUNCIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES | 11 |
| CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS | 12 |
| 4. TRABALHOS PREPARATÓRIOS..... | 13 |
| 4.1. REGRAS GERAIS | 13 |
| 4.1.1. Proteção e segurança | 13 |
| 5. EXECUÇÃO DE MOVIMENTO DE TERRAS E TERRAPLANAGENS | 13 |
| 5.1. REGRAS GERAIS | 13 |
| 5.2. TERRAPLANAGENS | 15 |
| 5.2.1. Escavação | 15 |
| 3.2.1.1. Execução das escavações para implantação de fundações | 15 |
| 3.2.1.2. Drenagens | 15 |
| 3.2.1.3. Condições dimensionais | 16 |
| 5.2.2. Aterros | 16 |
| 3.2.1.4. Encargos do empreiteiro | 16 |
| 3.2.1.5. Materiais para aterro..... | 16 |
| 3.2.1.6. Preparação do terreno para aterro | 17 |
| 3.2.1.7. Execução dos aterros..... | 17 |
| 3.2.1.8. Ensaios para controlo da compactação | 17 |
| 3.2.1.9. Periodicidade dos ensaios | 18 |
| 3.2.1.10. Aprovação dos aterros..... | 18 |
| 3.2.1.11. Estabilidade dos aterros | 18 |

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos

Versão 0 – janeiro 2023

| | |
|--|-----------|
| 6. PAVIMENTOS EXTERIORES | 19 |
| 6.1. BASE DE AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA (TOUT-VENANT) | 19 |
| 6.1.1. <i>Características dos materiais</i> | 19 |
| 6.1.2. <i>Execução da base</i> | 19 |
| 6.2. LAJEDO | 20 |
| 7. BETÃO, COFRAGEM E ARMADURAS EM ELEMENTOS PRIMÁRIOS | 20 |
| 7.1. REGRAS GERAIS | 20 |
| 7.1.1. <i>Água</i> | 20 |
| 7.1.2. <i>Britas</i> | 20 |
| 7.1.3. <i>Areias</i> | 21 |
| 7.1.4. <i>Cimento</i> | 22 |
| 7.1.5. <i>Aços para betão armado</i> | 22 |
| 7.1.6. <i>Madeiras</i> | 22 |
| 7.2. BETÃO | 23 |
| 7.2.1. <i>Regras gerais</i> | 23 |
| 7.2.2. <i>Componentes dos betões</i> | 23 |
| 6.2.2.1. <i>Ligantes</i> | 23 |
| 6.2.2.2. <i>Inertes</i> | 23 |
| 6.2.2.3. <i>Água</i> | 23 |
| 6.2.2.4. <i>Aditivos</i> | 23 |
| 6.2.2.5. <i>Ensaaios</i> | 24 |
| 7.2.3. <i>Composição dos betões</i> | 24 |
| 7.2.4. <i>Fabrico dos betões</i> | 25 |
| 7.2.5. <i>Betonagem</i> | 25 |
| 7.2.6. <i>Cura</i> | 27 |
| 7.2.7. <i>Betão em fundações</i> | 27 |
| 7.2.8. <i>Betão ciclópico</i> | 27 |
| 7.2.9. <i>Juntas de betonagem</i> | 28 |
| 7.2.10. <i>Controle de qualidade do betão</i> | 28 |
| 7.3. COFRAGEM E DESCOFRAGEM | 29 |
| 7.4. ARMADURAS ORDINÁRIAS | 30 |
| 8. ESTRUTURAS METÁLICAS | 31 |
| 8.1. ÂMBITO | 31 |
| 8.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS | 31 |
| 8.3. DIMENSÕES | 32 |
| 8.4. MATERIAIS | 32 |
| 8.4.1. <i>Condições Gerais</i> | 32 |
| 8.4.2. <i>Características Físico-químicas</i> | 33 |
| 8.4.3. <i>Condições Gerais</i> | 35 |
| 8.4.4. <i>Aço para parafusos</i> | 35 |
| 8.4.5. <i>Metal de Adição para Soldaduras</i> | 35 |
| 8.4.6. <i>Materiais Não Especificados</i> | 35 |
| 8.5. LIGAÇÕES | 36 |
| 8.5.1. <i>Generalidades</i> | 36 |
| 8.5.2. <i>Ligações Aparafusadas</i> | 36 |
| 8.5.3. <i>Ligações por Parafusos de Alta Resistência</i> | 36 |

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos

Versão 0 – janeiro 2023

| | | |
|----------|---|-----------|
| 8.5.4. | <i>Ligações por Soldadura em Oficina.....</i> | 36 |
| 8.6. | EXECUÇÃO DA ESTRUTURA | 37 |
| 8.6.1. | <i>Condições Gerais de Execução da Estrutura</i> | 37 |
| 8.6.2. | <i>Regras Gerais de Execução</i> | 38 |
| 8.6.3. | <i>Execução de Ligações Aparafusadas.....</i> | 38 |
| 7.6.3.1. | Execução de Ligações Aparafusadas Correntes | 38 |
| 7.6.3.2. | Execução de Ligações Aparafusadas Pré-esforçadas | 39 |
| 8.6.4. | <i>Execução de Ligações Soldadas</i> | 39 |
| 7.6.4.1. | Controle de Soldadura..... | 41 |
| 8.7. | MONTAGEM..... | 41 |
| 8.7.1. | <i>Condições Gerais de Montagem da Estrutura</i> | 41 |
| 8.7.2. | <i>Regras Gerais de Montagem</i> | 41 |
| 8.7.3. | <i>Montagem em Obra</i> | 42 |
| 8.7.4. | <i>Descrição Geral dos Trabalhos e sua Sequencia</i> | 42 |
| 8.7.5. | <i>Ligações das Peças.....</i> | 43 |
| 8.7.6. | <i>Colocação dos Parafusos em Obra.....</i> | 43 |
| 8.7.7. | <i>Aperto Definitivo dos Parafusos.....</i> | 44 |
| 8.7.8. | <i>Regulação das Chaves de Aperto</i> | 44 |
| 8.8. | FABRICO | 44 |
| 8.8.1. | <i>Traçagem da Estrutura Metálica</i> | 44 |
| 8.8.2. | <i>Desempenho</i> | 45 |
| 8.8.3. | <i>Desempenho</i> | 45 |
| 8.8.4. | <i>Furação</i> | 45 |
| 8.8.5. | <i>Tolerância de Fabrico.....</i> | 45 |
| 8.9. | PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO E PINTURA DOS ELEMENTOS METÁLICOS | 46 |
| 8.9.1. | <i>Objetivo.....</i> | 46 |
| 8.9.2. | <i>Generalidades</i> | 46 |
| 8.10. | CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO | 47 |
| 8.11. | FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS, ENSAIOS..... | 48 |
| 8.12. | ARMAZÉM E RECEÇÃO..... | 48 |
| 8.13. | ANEXOS | 49 |
| 9. | ALVENARIAS | 49 |
| 9.1. | MUROS DE SUPORTE, DE VEDAÇÃO E CORTINAS. PAREDES EXTERIORES E INTERIORES..... | 49 |
| 9.1.1. | <i>Alvenaria de Tijolo.....</i> | 49 |
| 9.1.2. | <i>Alvenaria de blocos</i> | 50 |
| 10. | CANTARIAS | 50 |
| 10.1. | REGRAS GERAIS..... | 50 |
| 10.2. | PAREDES | 50 |
| 10.3. | GUARNECIMENTO DE VÃOS..... | 51 |
| 10.4. | REVESTIMENTO DE ESCADAS..... | 51 |
| 10.5. | REVESTIMENTOS | 51 |
| 10.5.1. | <i>Chapa de Zinco.....</i> | 51 |
| 11. | ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES..... | 51 |
| 11.1. | ISOLAMENTOS | 51 |
| 11.2. | IMPERMEABILIZAÇÕES | 52 |
| 11.2.1. | <i>Regras gerais</i> | 52 |

**RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES**

Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos

Versão 0 – janeiro 2023

| | | |
|------------|---|-----------|
| 11.2.2. | <i>Impermeabilização de coberturas em terraço ou inclinadas</i> | 52 |
| 11.2.3. | <i>Impermeabilização de paredes exteriores</i> | 53 |
| 11.2.4. | <i>Impermeabilização de elementos enterrados</i> | 53 |
| 12. | INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | 53 |
| 12.1. | SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO PREDIAL DE ÁGUA | 53 |
| 12.1.1. | <i>Canalizações</i> | 54 |
| 12.1.2. | <i>Elementos acessórios</i> | 55 |
| 12.1.3. | <i>Ensaio hidráulico</i> | 56 |
| 12.2. | SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS | 56 |
| 12.2.1. | <i>Canalizações e elementos acessórios</i> | 57 |
| 12.2.2. | <i>Ensaio da rede</i> | 60 |
| 13. | ELEMENTOS DE EQUIPAMENTO FIXO | 60 |
| 13.1. | GENERALIDADES | 60 |
| 14. | DIVERSOS | 60 |
| 14.1. | GENERALIDADES | 60 |
| 14.2. | PROJETOS DE PORMENOR DAS INSTALAÇÕES | 60 |
| 14.3. | FORMAÇÃO DE PESSOAL | 61 |
| 14.4. | TELAS FINAIS | 61 |
| 14.5. | GARANTIAS | 61 |
| 15. | ESPAÇOS VERDES | 61 |
| 15.1. | GENERALIDADES | 61 |
| 15.1.1. | <i>Terra vegetal</i> | 61 |
| 15.1.2. | <i>Fertilizantes e corretivos</i> | 62 |
| 15.1.3. | <i>Material vegetal</i> | 62 |
| 15.1.4. | <i>Tutores</i> | 63 |
| 15.1.5. | <i>Atilhos</i> | 63 |
| 15.1.6. | <i>“Mulch”</i> | 63 |
| 15.1.7. | <i>Tela filtrante</i> | 63 |
| 15.2. | EXECUÇÃO DOS TRABALHOS | 63 |
| 15.2.1. | <i>Preparação do terreno</i> | 63 |
| 15.2.2. | <i>Plantações</i> | 64 |
| 15.2.3. | <i>Sementeira de relvado</i> | 65 |
| 15.2.4. | <i>Revestimento do solo áreas arbustivas</i> | 65 |
| 15.3. | PRAZO DE GARANTIA | 65 |



RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

CADERNOS DE ENCARGOS
CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

1. REGRAS GERAIS

1.1 Condições gerais

1.1.1 Normas aplicáveis

Em todos os trabalhos previstos para a obra serão seguidas as Normas Portuguesas (NP), Normas Portuguesas Provisórias (P), Especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (E-LNEC) e Normas Internacionais vulgarmente seguidas em Portugal, quer no respeitante a características dos materiais a utilizar, quer aos métodos de execução.

1.1.2 Âmbito de trabalhos

- Os trabalhos previstos encontram-se descritos no Mapa de Quantidades e dizem respeito, fundamentalmente, a:
 01. Montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro, incluindo o equipamento necessário para execução da empreitada;
 02. Movimento geral de terras, dentro dos limites da área de intervenção, e movimento de terras necessário à execução das fundações;
 03. Execução de pavimentos exteriores;
 04. Execução das fundações e estruturas;
 05. Execução das paredes;
 06. Execução das coberturas;
 07. Execução de impermeabilizações e isolamentos;
 08. Execução de todos os trabalhos de acabamentos de exteriores e interiores, em tetos, paredes, pavimentos, etc.;
 09. Execução de tetos falsos;
 10. Execução das obras de carpintaria e serralharia em vãos;
 11. Colocação de vidros;
 12. Execução de pinturas e outros trabalhos;
 13. Montagem de equipamentos fixos;
 14. Execução e/ou aplicação trabalhos e elementos diversos que, embora não referidos e especificados nestas Cláusulas Técnicas, se encontrem previstos no Mapa de Quantidades ou Desenhos;
 15. Execução de instalações de águas e de esgotos;
 16. Execução de instalações elétricas, telefónicas e especiais;
 17. Execução de instalações de AVAC;
- Atentas as condições atuais do terreno e a realização prevista de obras em terrenos vizinhos, deverá o Adjudicatário antes de iniciar os trabalhos verificar a conformidade das condições encontradas com o projeto, recorrendo nomeadamente a atualização do levantamento topográfico e prospeções geotécnicas se considerar necessário.
- Os movimentos de terras gerais constam dos Espaços Exteriores.
- É da responsabilidade do Adjudicatário a execução de todos trabalhos necessários para a reposição dos arruamentos, passeios, lancis e todas as outras partes no interior ou exterior da área de intervenção, em que tenham sido ocasionados danos por força da execução da obra.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

1.2 Prescrições gerais dos materiais

1.2.1 Disposições comuns, ensaios

- Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob sua responsabilidade e encargo, e ficam sujeitos à aprovação da Fiscalização.
- A Fiscalização atuará nos armazéns, silos, parques de depósitos, oficinas e locais de aplicação, para verificar a qualidade, a quantidade e a arrumação dos materiais, bem como o seu acondicionamento.
- Cumpre ao Empreiteiro fornecer, em qualquer ponto do estaleiro e sem direito a retribuição, 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.
- A Fiscalização reserva-se o direito de rejeitar, em qualquer momento, os materiais que não correspondam às características aprovadas, sem qualquer indemnização.
- Os materiais rejeitados pela Fiscalização serão prontamente removidos do estaleiro pelo Empreiteiro, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.
- Todos os materiais cumprirão as Normas Portuguesas e Europeias em vigor.
- Todos os ensaios serão efetuados a cargo e diligência do Empreiteiro.
- Serão da conta do Empreiteiro:
 - a) Os ensaios de receção dos materiais;
 - b) Os ensaios necessários para o estudo de materiais a fabricar no estaleiro;
 - c) Os ensaios de rotina para a verificação das qualidades dos materiais fabricados no estaleiro;
 - d) Ensaios mandados efetuar pela Fiscalização, além dos mencionados nas alíneas anteriores, sempre que os resultados não coincidam quer com os de ensaios anteriores, quer com as informações prestadas pelo Empreiteiro, quer com os valores fixados nestas CTE.

2 CONDIÇÕES GERAIS A TODOS OS MATERIAIS

2.1 Materiais especificados

Os materiais e elementos a utilizar na obra deverão satisfazer as condições referidas no presente Caderno de Encargos (C.E.).

Os materiais e elementos de cada lote só poderão ser aplicados na obra depois de efetuada a sua receção pela Fiscalização. A receção será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas neste C.E. Consideram-se fazendo parte do C.E. os documentos a ele anexados durante as fases de concurso e execução da obra.

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

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

- Identificação da obra
- Designação do material ou do elemento

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- Número do Lote
- Data de entrada na obra
- Decisão de receção e visto da Fiscalização

Ao boletim de receção deverão ser anexados os seguintes documentos:

- Certificado de origem
- Guia de remessa
- Boletins de ensaio

O boletim de receção e documentos anexos deverão ser integrados no livro de registo de obra.

O empreiteiro poderá propor a substituição de qualquer especificação de materiais, desde que a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não sejam prejudicados. A proposta deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada, e indicando pormenorizadamente as características de qualidade a que o material irá satisfazer. Compete à Fiscalização aprovar ou rejeitar a proposta de substituição, a qual poderá ser condicionada à alteração das condições administrativas, nomeadamente prazos e custos. A aprovação de uma alteração de especificação para um determinado material não isentará nenhum lote de ser submetido à receção prevista, nem isentará o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

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

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

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

Os ensaios a realizar são os previstos no presente C.E., relativos a cada material ou elemento. Serão sempre realizados os ensaios indicados como obrigatórios neste C.E., bem como os outros ensaios previstos e que a Fiscalização entender necessários. Os encargos respetivos são da conta do Empreiteiro.

A colheita de amostras, sua preparação e embalagem serão efetuadas na presença da Fiscalização e do Empreiteiro.

Os ensaios serão realizados num laboratório oficial, ou noutro laboratório de reconhecida competência desde que autorizado pela Fiscalização.

Se os resultados dos ensaios não satisfizerem, será rejeitado o respetivo lote.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

2.2 *Materiais não especificados*

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

2.3 *Trabalhos não especificados*

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

Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão no mapa referido no Art.º 186º do Decreto-Lei n.º 235/86 de 18 de agosto, as edições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro, seguindo-se as normas habituais e consagradas em medições.

3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

3.1 *Descrição geral do trabalho*

Os trabalhos previstos nestes projetos são:
Execução da rede de distribuição de água fria;
Execução da rede de drenagem de águas residuais domésticas;
Execução da rede de drenagem de águas pluviais;
Fornecimento e colocação de peças e acessórios sanitários a colocar nas I.S. propostas, incluindo ligações.

3.2 *Local de execução*

No seu próprio interesse, deverão os concorrentes inteirar-se pormenorizadamente do local da obra, das condições de trabalho e de cotas de ligação, pois não será aceite qualquer reclamação do adjudicatário invocando falta de conhecimento do local.

3.3 *Disposições regulamentares*

Para além do cumprimento das condições técnicas expressas, o empreiteiro executará as instalações de acordo com as disposições regulamentares em vigor, nomeadamente as Normas Portuguesas e Regulamentos de Segurança, e Normas Gerais estabelecidas para este tipo de instalações.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

3.4 *Ensaio obrigatórios*

Todos os ensaios citados neste Caderno de Encargos ou estipulados em Normas, Regulamentação ou Legislação específica em vigor são considerados obrigatórios. O Empreiteiro fornecerá os materiais e equipamentos que se julguem necessários para proceder às experiências relativas à sua qualidade ou resistência, correndo por sua conta a respetiva despesa.

3.5 *Regras de aceitação ou rejeição de materiais*

Todos os materiais cujos ensaios não satisfizerem os valores mínimos indicados neste caderno de encargos ou em Normas, Regulamentação ou Legislação específica em vigor, serão rejeitados definitivamente e retirados do local das obras.

3.6 *Regras de aceitação ou rejeição de trabalhos*

Todos os elementos que não estiverem perfeitamente executados ou montados, em obediência ao Projeto e a este Caderno de Encargos serão rejeitados definitivamente e removidos para local aprovado pela Fiscalização.

3.7 *Alterações*

A Fiscalização poderá determinar antes ou durante a execução dos trabalhos as alterações que julgar convenientes, não podendo o empreiteiro recusar-se a dar-lhe cumprimento.

3.8 *Danos e reparações*

Durante a execução dos trabalhos, todos os danos que forem provocados são da responsabilidade do adjudicatário, pelo que será sua obrigação proceder às respetivas reparações.

3.9 *Funcionamento das instalações*

Na execução da empreitada, e durante o prazo de garantia fixado no Caderno de Encargos geral, o empreiteiro será sempre responsável pelo bom funcionamento de toda a instalação e equipamento, não podendo em caso algum a interpretação do Caderno de Encargos, justificar deficiências de funcionamento.

Desta forma, deverá sempre o empreiteiro, dotar as instalações e equipamentos de todos os elementos que considerar indispensáveis ou convenientes para o ótimo funcionamento, e que por qualquer motivo são omissas no presente projeto.

É ainda obrigação do empreiteiro, alertar sempre a Fiscalização para todo e qualquer aspeto do projeto com que não concorde, e propor justificando as soluções que considerar mais aconselháveis.



RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

CADERNOS DE ENCARGOS
CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS



RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

4 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

4.1 Regras Gerais

4.1.1 Proteção e segurança

01. Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de proteção e segurança, especificados no projeto ou nestas CTE, tais como os referentes a construções e vegetação existentes nos locais destinados à execução dos trabalhos e os relativos a construção e instalações vizinhas destes locais.
02. Quando se verificar a necessidade de trabalhos de proteção não definidos no projeto, o Empreiteiro avisará o Dono da Obra propondo as medidas a tomar e poderá interromper os trabalhos afetados apenas por decisão daquele.
03. No caso a que se refere a cláusula 01 e estando envolvidos interesses de terceiros, o Dono da Obra procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas a fim de decidir as medidas a tomar.
04. O Empreiteiro deverá tomar as providências usuais para evitar que as instalações e os trabalhos da empreitada sejam danificados por inundações, tempestades ou outros fenómenos naturais.
05. Constitui encargo do Empreiteiro o fornecimento, conservação, montagem e desmontagem de instalações para o Dono de Obra e/ou Fiscalização.

5 EXECUÇÃO DE MOVIMENTO DE TERRAS E TERRAPLANAGENS

5.1 Regras Gerais

01. Os trabalhos de movimento de terras compreendem a execução de escavações e aterros e ainda os trabalhos de compactação, regularização e acabamento, tudo de acordo com as dimensões, perfis e cotas do projeto e especificações destas CTE.
02. O material escavado, depois de selecionado, poderá ser utilizado na construção de aterros ou em fundações de pavimentos. Se as terras escavadas excedem o volume necessário para a construção dos aterros, o excesso será conduzido a depósito e regularizado. Se as terras escavadas, depois de selecionadas, forem insuficientes para os aterros, ter-se-á de obter as terras necessárias em locais de empréstimo.
03. As cotas do projeto poderão ser alteradas, se daí resultar maior economia para a obra ou se for julgado conveniente para melhoria do trabalho.
04. As escavações serão executadas de modo a que o terreno fique a cotas superiores às definitivas, permitindo que, após a compactação, se obtenham as cotas de projeto. Igualmente na construção de aterros entrar-se-á, acima das cotas finais, com volume de terras necessário para compensar os assentamentos resultantes da compactação. Todas as terras escavadas impróprias para aterros, nomeadamente a camada da terra vegetal, serão transportadas a local de depósito.
05. Se, durante a execução dos trabalhos, for necessário intercalar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos, condutas ou estruturas semelhantes e enterradas, adotar-se-ão todas as medidas necessárias para manter em funcionamento os referidos sistemas e proteger tais estruturas. Sempre que se encontrem esses sistemas ou estruturas, informar-se-á a Fiscalização, que dará as devidas instruções.
06. Toda a vegetação, entulho ou outras substâncias impróprias existentes na zona serão removidos antes do início dos trabalhos. O arranque de raízes de vegetação será o mais aprofundado possível.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

07. Durante as escavações, se o declive do terreno não garantir a sua drenagem, poder-se-á construir drenos ou valas de drenagem para interceptarem ou desviarem as águas superficiais que possam prejudicar a segurança ou sequência do trabalho.
08. Quando se encontrarem materiais impróprios para servir de aterro, deverão ser removidos até profundidade considerada necessária. As escavações resultantes dessas remoções deverão ser aterradas com material apropriado obtido das zonas de escavação ou dos locais de empréstimo e devidamente compactadas.
09. Quando em trabalhos de escavação tiver de se proceder à remoção de estruturas existentes de modo a permitir a sequência dos trabalhos, os produtos provenientes dessa demolição serão transportados para fora do local da obra, salvo os materiais que se reconheça poderem vir a ser utilizados. Todas as zonas de escavação provenientes dessas demolições depois de devidamente limpas de entulho e outras substâncias impróprias para aterros, serão preenchidas com material apropriado e convenientemente compactadas.
10. Na abertura de caboucos para fundações, traçar-se-á implantação destas sobre o terreno, colocando-se para o efeito, estacas de referência com marcação das alturas exatas da escavação acima do fundo dos caboucos. O Adjudicatário executará todos os trabalhos de drenagem, quer durante a abertura dos caboucos, quer durante a execução das fundações.
11. No que se refere à natureza dos produtos a escavar, considera-se que o Adjudicatário se inteirou, no local, de todas as condições de execução dos trabalhos.
12. As áreas sobre as quais tenha de constituir-se aterros serão desmatadas e desenraizadas, escavadas quando necessário e compactadas, tudo de acordo com as especificações destas CTE.
13. Os aterros serão isentos de matérias orgânicas, vegetação ou outros materiais impróprios. As terras, pedras ou outros materiais cujo emprego seja permitido nos aterros serão espalhados em camadas sucessivas, com máximo de 20 cm de altura por camada. A dimensão máxima da pedra a admitir não excederá, em caso algum, metade da espessura da camada.
14. A incorporação de pedras nas camadas de aterro, far-se-á por forma a que os seus vazios sejam preenchidos por elementos mais finos, de maneira a construir-se uma massa homogénea, densa e compacta.
15. Se as terras não possuírem a humidade necessária, quando espalhadas em camadas, serão regadas antes da compactação. Quando necessário, as terras poderão ser gradadas a fim de uniformizar o teor de humidade.
16. Se as terras estiverem com humidade excessiva, que prejudique a sua compactação, atrasar-se-á este trabalho até que as terras se encontrem com teor ótimo de humidade.
17. Adjudicatário será responsável pela estabilidade dos aterros e reconstruí-los-á, no todo ou em parte, em caso de deslizamento.
18. Todas as áreas terraplanadas, aterros e respetivos taludes e valas de proteção serão regularizados.
19. Não será devido nenhum pagamento adicional pelo transporte de terras, quer provenientes das escavações a levar a vazadouro, quer provenientes de locais de empréstimo, considerando-se incluído nos preços respeitantes ao movimento de terras.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

5.2 Terraplanagens

5.2.1 Escavação

5.2.1.1 Execução das escavações para implantação de fundações

01. A escavação refere-se a terreno de qualquer natureza.
02. O trabalho deverá ser iniciado pela implantação dos eixos gerais e dos eixos de cada elemento, assim como das respetivas dimensões e pela implantação de uma marca de nivelamento, cimentada, que deve ser conservada pelo Empreiteiro. Estes trabalhos serão verificados pela Fiscalização. Em caso de não coincidência desta implantação com as dimensões indicadas no projeto, deverá o Empreiteiro informar a Fiscalização para que sejam tomadas as medidas corretivas necessárias na preparação da obra e à produção de elementos em fábrica ou estaleiro.
03. Constitui encargo do Empreiteiro a remoção para vazadouro das terras resultantes de escavação.
04. Salvo disposto em contrário no projeto, quando o perfil do terreno firme conduzir a inclinações superiores a 5%, o fundo das valas, trincheiras ou caboucos será executado por degraus com altura inferior a 0,50 m, não se ultrapassando os limites da inclinação referidos acima.
05. O Empreiteiro deverá dar às superfícies laterais das zonas escavadas a inclinação adequada à natureza do terreno e, quando necessário proceder à sua entivação.
06. Se o terreno for sensível à ação das intempéries (chuva, congelação, variações de humidade, inundações, etc.), o intervalo entre a abertura dos caboucos, incluindo o acabamento do fundo e das superfícies laterais, e a execução das fundações deverá ser reduzido ao mínimo.
07. Em solos particularmente sensíveis haverá necessidade de disposições especiais, tais como a execução de uma camada de betão aplicada diretamente sobre a superfície do fundo.

5.2.1.2 Drenagens

01. O Empreiteiro deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos, exceto nos casos em que o projeto ou as Condições Técnicas Especiais permitam a execução de escavações debaixo de água.
02. Quando necessário, o Empreiteiro deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínua.
03. Os dispositivos de proteção contra as águas e de drenagens das escavações só devem ser removidos à medida que o progresso de adiantamento dos trabalhos o permitir.
04. Constitui encargo do Empreiteiro, quando necessário, o envolvimento da superfície de escavação por drenos ou por valas que recolhem as águas provenientes do exterior e as conduzem a local de onde não possam retornar.
05. As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.
06. Quando se verificar a entrada generalizada de água através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o Empreiteiro adotará os processos de proteção adequados, devendo, sempre que necessário, ter de proceder à execução de ensecadeiras ou de rebaixamento do nível freático.
07. Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5% e cobertos por uma camada de betão.
08. Se a topografia do local o permitir, poderá ser executada uma vala coletora envolvendo a zona prevista para as escavações.
09. Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.

10. Quando se utilizar bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas para evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.

5.2.1.3 Condições dimensionais

10. A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projeto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.
11. As diferenças por excesso não devem ultrapassar 5cm para as escavações em vala e cabouco, e 10 cm para as escavações em trincheira e poços.
12. As diferenças por excesso, em relação aos níveis fixados no projeto, devem ser inferiores a 5 cm para todos os pontos do fundo das escavações.
13. Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação, a extração das terras será interrompida antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais das máquinas. O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

5.2.2 Aterros

5.2.2.1 Encargos do empreiteiro

01. Os aterros incluirão todos os encargos, em zonas de empréstimos, com a extração, carga e transporte dos materiais e posterior colocação, espalhamento, rega, compactação e regularização final de superfícies e taludes na obra, e também com reconhecimento, ensaios e com a remoção de materiais que a fiscalização rejeite.
02. Todos os ensaios de controlo geotécnico para execução dos aterros serão da conta do empreiteiro.
03. Todos os encargos com a realização de empréstimos de terras e as escavações serão da conta do empreiteiro.
04. Eventuais erros ou omissões do Projeto relativos à natureza dos materiais de aterro e às quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do empreiteiro dispor, na oportunidade, do equipamento necessário.

5.2.2.2 Materiais para aterro

- Os solos a colocar no núcleo do aterro, dentro dos padrões de qualidade normalmente exigidos em obras de terraplenagens, deverão possuir as características físicas dos solos adequados, conforme o quadro seguinte:

| Parâmetro | Unidades | Solos adequados |
|------------------------|----------|-----------------|
| Passados # 200 ASTM | % | < 35 |
| Limite de liquidez («) | % | < 40 |

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

| | | |
|----------------------------------|-------------------|--------|
| Índice de Plasticidade (IP) | % | – |
| Baridade seca máxima (p. normal) | KN/m ³ | > 17,5 |
| Índice CBR* | % | > 5 |
| Matéria orgânica (MO) | % | < 1 |

** A 95% de compactação relativa para solos coerentes a colocar no núcleo do aterro*

5.2.2.3 Preparação do terreno para aterro

01. As áreas sobre as quais se tenham de construir os aterros indicados nas plantas e perfis de projeto deverão ser desmatadas, escarificadas e compactadas.
02. A escarificação deverá ser levada a efeito imediatamente antes da colocação dos materiais de aterro, por meio de grades de discos, na profundidade mínima de 10cm.
03. Em caso algum se devem efetuar aterros sobre terreno enlameado, gelado, ou coberto de geada.
04. Sempre que se verificar a presença de solos instáveis ou de má qualidade, estes serão saneados, substituídos por solos aprovados pela fiscalização e compactados nas condições previstas.

5.2.2.4 Execução dos aterros

01. Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou com uma ligeira inclinação para fora.
02. A espessura máxima das camadas de aterro antes da compactação é de 20 cm nas zonas de futura circulação de veículos ou onde estejam previstos outros trabalhos de construção, e de 30 cm nas zonas livres.
03. Se o empreiteiro pretender usar meios de compactação que permitam que esta seja efetuada por camadas de espessura superior à fixada, nunca superior a 40 cm de espessura, compete-lhe propor e justificar tal procedimento à fiscalização.
04. As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a conferir ao solo o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa especificada.

5.2.2.5 Ensaios para controlo da compactação

01. De forma a garantir a qualidade dos solos em aterros, o empreiteiro obriga-se a apresentar os seguintes ensaios:
 - a) Análise granulométrica;
 - b) Limites de consistência;
 - c) Compactação;
 - d) CBR;
 - e) Equivalente de areia.
02. O grau de compactação em toda a extensão das camadas será, no mínimo, 95% do valor da máxima densidade obtida no ensaio de Proctor Modificado, nas zonas livres, e de 98% nas zonas em que estejam previstos outros trabalhos.
03. Não se permitirá o espalhamento de uma camada sem que se verifique através de ensaios que a

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

anterior atingiu o grau de compactação fixado.

04. De forma a garantir uma correta compactação dos aterros, o empreiteiro obriga-se a apresentar os valores de compactação relativa em relação ao ensaio de compactação pesada de acordo com a especificação do LNEC E242, decorrendo por sua conta todos os encargos.

5.2.2.6 Periodicidade dos ensaios

05. Todas as camadas, sem exceção, serão sujeitas aos ensaios descritos no item anterior, com a frequência mínima de 2 por cada 10 m² de área de camada.

5.2.2.7 Aprovação dos aterros

01. Quaisquer trabalhos a executar sobre os aterros só poderão ser iniciados depois de a fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação dos mesmos.
02. A aprovação dos trabalhos de aterro, quando necessário, será efetuada por troços, à medida que o empreiteiro o solicitar. Será precedida de vistoria da fiscalização para verificação dos perfis.
03. Quando o aterro tenha que servir de base a trabalhos imediatos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de 24 horas a partir da solicitação do empreiteiro.

5.2.2.8 Estabilidade dos aterros

01. Durante o prazo de garantia o empreiteiro será responsável pela estabilidade de todos os aterros e deverá reconstruir quaisquer troços que se tenham arruinado devido a falta de cuidado ou negligência.
02. Os taludes de aterro deverão igualmente ser mantidos e conservados nas cotas do Projeto, durante o prazo de garantia.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

6 PAVIMENTOS EXTERIORES

6.1 Base de agregado britado de granulometria extensa (tout-venant)

6.1.1 Características dos materiais

01. As granulometrias deverão ser do tipo 0/40mm para a sub-base e 0/30mm para a base, com a seguinte distribuição:

| Peneiro ASTM | | Percentagem acumulada de material que passa Material de Pedreira | |
|--------------|----------|--|----------|
| | | 0/4 0 | 0/3 0 |
| 50 mm | (2") | 100 | – |
| 37.5 mm | (1 ½") | 85-95 | 100 |
| 25.0 mm | (1") | – | 70-95 |
| 19.0 mm | (¾") | 50-85 | 55-85 |
| 4.75 mm | (nº 4) | 30-45 | 22-45 |
| 0.425 mm | (nº 40) | 8-22 | 5-18 |
| 0.075 mm | (nº 200) | 2-9 | 2-9 |

- Limite de liquidez - N.P;
- Índice de plasticidade - N.P;
- Equivalente de areia - >50%;
- % de desgaste na máquina de Los Angeles - <30%.

02. O empreiteiro deverá fornecer atempadamente os ensaios e curvas granulométricas dos materiais utilizados, com as características acima citadas, para aprovação pela fiscalização.

6.1.2 Execução da base

01. Depois de regularizado e compactado o leito do pavimento, proceder-se-á ao espalhamento do agregado britado com motoniveladora ou equipamento similar, de forma a que a superfície de cada camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva.
02. O espalhamento deve ser feito regularmente e de forma a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso. Será feita a prévia humedificação dos agregados na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida. Na operação de compactação, o agregado deverá ter a humidade ótima do ensaio Proctor Modificado.
03. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas, não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projetada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada. No entanto, se a fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento de espessura da camada seguinte.
04. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

inconveniente que não possa facilmente ser eliminada pelo cilindramento, deverá proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

05. A espessura da sub-base em agregado de granulometria extensa será de 30 cm depois da compactação aplicada em duas camadas de 15 cm cada, se outra não estiver indicada no Projeto.
06. A espessura da base em agregado britado de granulometria extensa será de 20 cm após compactação aplicada em duas camadas de 10 cm cada, se outra não estiver indicada no Projeto.
07. Salvo indicação em contrário no Projeto, a execução da base deve ser tal que sejam satisfeitas as características seguintes:
 - a) Índice de vazios aconselhável inferior a 13%, sendo admitido como mínimo 15%;
 - b) A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

6.2 Lajedo

01. A pedra a assentar em pavimentos exteriores (granito) deverá ser homogénea, inatacável pelos agentes atmosféricos, limpa de matérias estranhas e isenta de cavidades, abelheiras, fendas e lesins.
02. Deverá apresentar faces desempenadas e com a coloração perfeita se ficarem à vista.
03. Prevê-se o assentamento sobre betonilha de assentamento de 10 cm, e de tout-venant com 20 cm espessura, bem compactada e regularizada, se outras não estiverem indicadas no projeto.

7 BETÃO, COFRAGEM E ARMADURAS EM ELEMENTOS PRIMÁRIOS

7.1 Regras gerais

7.1.1 Água

01. A água a utilizar terá origem aprovada pela Fiscalização e será doce e isenta de ácidos, óleos, impurezas e substâncias prejudiciais de origem industrial ou agrícola ou outras matérias orgânicas ou inorgânicas em solução ou suspensão, em quantidades que prejudiquem os fins em vista.
02. A água para o fabrico do betão e argamassa satisfará ao prescrito no RBLH.
03. A água utilizada na rega, durante a cura das peças de betão armado, deverá satisfazer requisitos semelhantes.

7.1.2 Britas

01. As britas a utilizar no fabrico de betão devem proporcionar-lhe as qualidades necessárias, nomeadamente resistência, durabilidade, impermeabilidade e peso específico.
02. As britas devem ser provenientes de rochas que tenham a necessária resistência às intempéries – alternância de secura e humidade, variação de temperatura, congelação e degelo.
03. Deverão ser limpas, completamente isentas de impurezas superficiais (película de argila ou qualquer outro revestimento), substâncias terrosas ou argilosas ou quaisquer outras que possam prejudicar as qualidades dos betões. Quando da sua utilização, serão lavadas sempre que necessário.
04. A maior dimensão da brita a usar em elementos de betão armado será 25 mm.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

05. Em fundações ou maciços, a dimensão máxima da pedra será de 80mm, devendo ser tomadas na devida conta as disposições e orientações do RBLH.
06. As britas a empregar no fabrico dos betões deverão apresentar-se com dimensões regulares, em todas as direções.
07. Deverão possuir e manter constantes uma composição granulométrica que, juntamente com a areia, dê ao betão as melhores qualidades de compacidade e facilidade de manejo.
08. Será rejeitada toda a brita com pedras alongadas ou achatadas.
09. As britas serão selecionadas, formando lotes, abrangendo cada um, materiais compreendidos dentro de determinados limites, devendo os processos de britagem e seleção garantir a constância da composição granulométrica dos diversos lotes.
10. Nas operações de armazenagem e transporte deverá evitar-se a segregação dos materiais, de modo a garantir que as mais pequenas parcelas de cada lote mantenham a composição aprovada, ao entrarem nas betoneiras.
11. A Fiscalização poderá exigir a realização de ensaios, que decorrerão por conta do Empreiteiro, para determinação de impurezas e granulometria, nomeadamente:
 - a) Determinação de impurezas orgânicas – o resultado do ensaio não deve dar uma cor mais escura do que uma solução padrão de soda cáustica, álcool e ácido titânico, quando agitada com um soluto a 3% de soda cáustica;
 - b) Determinação da granulometria com a série de peneiros A.S.T.M. – o módulo de finura não deve variar mais do que $\pm 0,20$ em torno do valor médio, desde que se mantenha a origem da brita.
12. Devem ser observadas as normas e regulamentos em vigor, nomeadamente:
 - NP-581 (1969) – Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água de britas e godos;
 - NP-86 (1972) – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas muito finas e matérias solúveis;
 - NP-953 (1973) – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas leves;
 - NP-954 (1972) – Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água de areias.

7.1.3 Areias

01. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização a proveniência e as características das areias a utilizar, bem como a sua composição granulométrica.
02. As areias deverão apresentar, tanto quanto possível, grão arredondado.
03. Sempre que possível, deverá ser dada preferência a areias siliciosas naturais. No caso de a areia ter que ser lavada para eliminação de impurezas, somente deverá ser usada água doce.
04. Como impurezas serão admitidas a argila que, encontrando-se finamente disseminada, não recubra os grãos de areia; e os detritos de conchas de moluscos, de dimensões inferiores a 5mm cada uma delas, até 3% em peso.
05. A areia que contenha nódulos de argila ou resíduos de conchas de moluscos de dimensões superiores a 5mm não será admitida.
06. A areia a aplicar em argamassa para rebocos e guarnecimentos, deverá ter a finura compatível com o acabamento indicado.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

7.1.4 Cimento

01. O cimento a empregar será do tipo “Portland” normal, já que se pretende obter betões do tipo B, que é caracterizado por determinada resistência mecânica, respeitando o RBLH e a legislação em vigor sobre o seu fornecimento e receção.
02. O cimento deverá ser de fabrico recente e o seu armazenamento deverá fazer-se em silos ou outros locais fechados, ao abrigo de humidade e em quantidades suficientes para que seja possível a sua utilização somente após o conhecimento de resultados de ensaios de receção que permitam avaliar da sua qualidade.
03. Deverão tomar-se todas as precauções para que não sejam misturados lotes de qualidades ou proveniências diferentes.
04. Serão rejeitados os lotes nos quais se tenha verificado a ação da humidade, se encontrem mal-acondicionados ou cujo conteúdo se apresente endurecido.
05. Todo o cimento no ato da aplicação deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos.
06. Quaisquer aditivos, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim só poderão ser aplicados com a aprovação da Fiscalização.
07. Serão da conta do Empreiteiro as perdas resultantes de transportes, mau armazenamento ou fabrico deficiente de betões e argamassas.

7.1.5 Aços para betão armado

01. Os aços para armaduras ordinárias devem obedecer ao determinado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, REBAP, bem como às Normas Portuguesas aplicáveis.
02. Todo o aço entrado no estaleiro deve ser acompanhado por um certificado de qualidade emitido pelo fabricante, confirmando que foi testado a data desses testes e a conformidade com todas as normas e códigos nacionais em vigor.
03. Amostras dos aços a serem utilizados na execução dos trabalhos podem ser sujeitas a testes e inspeções a realizar em qualquer altura, por determinação da Fiscalização.
04. A armazenagem do aço para armaduras ordinárias e de redes electrosoldadas deverá ser feita em local apropriado do estaleiro, a coberto das intempéries.
05. Os varões de aço serão apoiados em socos ou suportes, de madeira ou betão, devidamente espaçados e de altura suficiente para manter os aços afastados do chão cerca de 15cm.
06. Os aços deverão ser arrumados por calibres e por lotes, identificando-se devidamente a sua proveniência e fabricante.

7.1.6 Madeiras

01. Nos diferentes trabalhos ou elementos da edificação em que sejam utilizadas madeiras, deverão as mesmas ser previamente submetidas à aprovação da Fiscalização.
02. Deverão na generalidade possuir fibras direitas e unidas, sem nós viciosos ou em grande quantidade, bem secas não ardidas nem cardidas, sem fendas que comprometam a sua duração e resistência, isentas de caruncho ou de qualquer outra doença.
03. A madeira nunca deverá estar em contacto com o solo húmido, pelo que deverão ser tomados os necessários cuidados com o seu armazenamento após a operação de secagem.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

7.2 Betão

7.2.1 Regras gerais

01. Os tipos, qualidades, classes e designação dos betões a aplicar em obra serão os especificados nos elementos de projeto e satisfarão o especificado "Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos" e no "Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado" R NA NP-ENV 206.

7.2.2 Componentes dos betões

7.2.2.1 Ligantes

01. Os ligantes a empregar são escolhidos em função do tipo e classe de betão e argamassa a fabricar, respeitante o RBLH e a legislação em vigor sobre o seu fornecimento e receção e as especificações estabelecidas nestas Cláusulas Técnicas.
02. Os ligantes a empregar no fabrico do betão para betão armado obedecerão, para além do descrito no parágrafo anterior, ao mencionado para o efeito no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado bem como às NP e especificações do LNEC, aplicáveis.
03. É da inteira responsabilidade do Empreiteiro o conveniente abastecimento do estaleiro em ligantes, de modo a assegurar a satisfação de todas as necessidades de betões e argamassas.

7.2.2.2 Inertes

01. Os materiais inertes para o fabrico de betão e argamassa obedecerão às especificações respetivas do RBLH e às NP e especificações do LNEC aplicáveis.
02. As origens e características dos inertes devem ser submetidas à aprovação da Fiscalização.
03. Os inertes serão armazenados em silos.
04. Nos silos de inertes será garantida a drenagem, a fim de evitar flutuações sensíveis no teor de humidade dos mesmos.
05. Os silos de inertes devem permitir o seu fácil esvaziamento a fim de poderem ser limpos quando julgado conveniente.
06. O armazenamento de inertes de natureza diferente, ainda que pertencentes à mesma classe granulométrica, deverá ser feita em locais separados.

7.2.2.3 Água

01. As características físicas e químicas da água de amassadura devem obedecer ao prescrito no RBLH, bem como a todas as normas portuguesas (NP) e Especificações publicadas pelo LNEC sobre a matéria.

7.2.2.4 Aditivos

01. O emprego de aditivos de qualquer natureza e fim (endurecedor, acelerador ou retardador de presa, plastificante) e as substâncias a misturar na água de amassadura com fins previstos no RBLH, será objeto de seleção criteriosa e aplicação cuidada.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

02. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, os tipos de aditivos que pretende usar, apresentando igualmente as instruções de aplicação dos fornecedores.
03. O Empreiteiro deverá possuir em estaleiro as quantidades de aditivos suficientes para a realização dos trabalhos. Não serão permitidas misturas de aditivos de diferentes marcas, ainda que da mesma natureza.
04. O Empreiteiro terá em conta que, ao usar um tipo e marca de aditivo na realização de um dado trabalho, não lhe será permitido o uso de outro de marca diferente para o prosseguimento do mesmo trabalho, caso o primeiro venha a faltar.

7.2.2.5 Ensaios

01. O Empreiteiro obriga-se a realizar os ensaios de receção e avaliação de qualidade dos componentes do betão atrás referenciados, sempre que a Fiscalização o indicar.
02. Apenas poderão ser aplicados em obra os materiais aprovados pela Fiscalização, devendo ser removidos do estaleiro os que tenham sido rejeitados, bem como os materiais que por qualquer razão se tenham deteriorado.

7.2.3 Composição dos betões

01. A composição dos betões deve ser estabelecida de modo a que estes satisfaçam as características que a sua utilização impõe (tipo, classe e qualidade) e tendo em conta os componentes, as condições de fabrico, transportes, compactação e cura.
02. O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização um estudo rigoroso da composição dos betões, o qual será elaborado tomando como base as prescrições do RBLH, as normas portuguesas (NP) e as especificações do LNEC, aplicáveis.
03. O estudo da composição dos betões deve ter igualmente em conta o referido no REBAP, nas partes aplicáveis, sendo de prever desde logo as diferentes composições granulométricas que satisfaçam as características dos elementos de projeto.
04. O Empreiteiro deverá indicar nos seus estudos as composições mais adequadas para a execução dos diversos trabalhos que compõem o projeto, tendo em conta os equipamentos a que terá de recorrer para o fabrico.
05. Os estudos, que serão comprovados pela realização de ensaios, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização em tempo útil.
06. A aprovação por parte da Fiscalização dos estudos de composição de betões realizados pelo Empreiteiro não o iliba de uma responsabilidade de assegurar o tipo e características do betão exigidos.
07. Logo que as composições dos betões estudadas pelo Empreiteiro estejam aprovadas pela Fiscalização, proceder-se-á, para cada um deles, à execução de 40 cubos de 0,20 m de aresta, utilizando as instalações de fabrico de betão do estaleiro com os respectivos manobradores. Destes cubos, 20 serão ensaiados os 7 dias e os restantes aos 28 dias, não sendo permitida a betonagem de qualquer elemento da obra antes de se verificar que os resultados estão de acordo com as previsões dos estudos.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

7.2.4 Fabrico dos betões

01. O fabrico dos betões deve respeitar a composição estabelecida e que consta do boletim de fabrico, sendo utilizadas as técnicas e os equipamentos adequados à obtenção dos tipos de betão pretendidas, obedecendo ao descrito no RBLH e nestas Cláusulas Técnicas.
02. As dosagens em peso ou volume dos aditivos, quando empregados, serão estabelecidas de acordo com as indicações dos fabricantes e aplicadas após a autorização da Fiscalização.
03. Antes do início do fabrico dos betões deve ser avaliada a humidade dos inertes a fim de ser retificada ou corrigida a dosagem de água a usar no fabrico, prevista nos estudos e constante no boletim de fabrico.
04. O tempo de amassadura não deve ser inferior ao especificado no RBLH, prolongando-se até se atingir homogeneidade de cor e consistência. Os betões devem ser descarregados da betoneira para uma plataforma ou recetáculo, limpo e estanque. Todo o conteúdo da betoneira deverá ser descarregado, antes de se iniciar a carga para nova amassadura.
05. Fabricar-se-á apenas o betão necessário para uso imediato.
06. O Empreiteiro assegurará que não serão fabricados betões de tipos diferentes, alternadamente, na mesma betoneira.
07. As betoneiras serão rigorosamente limpas sempre que se inicia o fabrico de um tipo de betão.
08. O Empreiteiro deverá prever na instalação de fabrico dispositivos para a colheita de amostras do betão e dos seus componentes.
09. Se, após a betonagem, se verificar que o betão usado não permite atingir as tensões de rutura por compressão fixados, o Empreiteiro procederá à avaliação da resistência real do betão colocado em obra, por um processo não destrutivo (análise de propagação de ultra-sons, recolha de amostras intactas para ensaios de rutura por compressão). Em função dos resultados obtidos, a Fiscalização poderá determinar a demolição total ou parcial da obra em causa.
10. Para as restantes características, no caso de serem ultrapassadas as tolerâncias fixadas no RBLH, proceder-se-á à demolição de todas as obras efetuadas com betões fabricados após o último ensaio que tenha dado resultados admissíveis, exceto no caso de o Empreiteiro propor uma solução, que seja aceite pela Fiscalização, para anular os inconvenientes que possam advir dos defeitos verificados.

7.2.5 Betonagem

01. As operações referidas neste capítulo obedecerão ao RBLH.
02. As betonagens dos diversos elementos estruturais deverão ser objeto de programação a apresentar pelo Empreiteiro.
03. O Empreiteiro deverá comunicar à Fiscalização as operações de betonagem a realizar, com antecedência que permita a verificação da implantação dos moldes, armaduras e outros elementos, o exame dos solos e rochas de fundação, das superfícies das juntas e dos moldes e ainda o registo de elementos para medição. A colocação do betão não poderá iniciar-se sem autorização da Fiscalização.
04. O Empreiteiro deverá estabelecer acessos fáceis e seguros a todos os locais de betonagem.
05. Em períodos de chuva, não deverão iniciar-se betonagens a céu aberto. Se a chuva começar com a betonagem a decorrer, esta poderá prosseguir se não resultar alteração da superfície do betão. Caso contrário, o trabalho será suspenso e retomado quando o betão estiver suficientemente endurecido, tratando-se então a superfície como junta de trabalho.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

06. A rocha e/ou solo de fundação serão limpos de elementos desagregáveis e de poças de água e coberta por uma camada de betão de limpeza com as características indicadas nos elementos de projeto.
07. Os equipamentos de carga, transporte e descarga do betão devem respeitar as disposições do RBLH, carecendo de aprovação por parte da Fiscalização.
08. Os equipamentos para os fins referidos não deverão provocar a segregação do betão ou o começo de presa, devendo permitir a chegada do material no mais curto espaço de tempo ao local de colocação.
09. As betonagens devem ser realizadas com continuidade e nenhuma camada de betão fresco deve ser colocada sobre uma de betão em início de presa, para evitar a formação de fendas ou planos de enfraquecimento dentro das secções.
10. Nos elementos onde o betão não possa ser colocado continuamente devem ser criadas juntas de betonagem conforme indicado nos elementos de projeto ou nos locais aprovados pela Fiscalização.
11. Se ocorrer qualquer atraso na colocação do betão, excedendo uma hora, as operações de betonagem serão interrompidas e só prosseguirão quando o betão estiver suficientemente endurecido, aplicando-se o tratamento indicado para as juntas de trabalho.
12. O betão será lançado nos moldes por camadas com espessura aproximada de 15 cm e vibrado com equipamento apropriado, em quantidade e frequência necessária e suficiente para que fique o mais compacto possível e não deixe vazios.
13. A compactação será executada de acordo com as disposições do RBLH e o descrito nos parágrafos seguintes.
14. O betão será compactado com vibradores mecânicos de imersão, nomeadamente à volta das armaduras e de outras peças embebidas e nos cantos dos moldes.
15. O número e a potência dos vibradores devem assegurar a vibração de todo o volume de betão, sendo aplicados em pontos uniformemente espaçados e a uma distância tal, que os seus cones de influência se sobreponham e que toda a massa de betão se torne uniformemente plástica.
16. A vibração será interrompida após deixar de ser visível a redução em volume ou desde que surjam áreas localizadas de eflorescências.
17. A vibração não deverá ser aplicada, diretamente ou através dos moldes ou armaduras, a camadas de betão que tenham ganho presa.
18. Não se deverá fazer a betonagem a temperaturas inferiores a 00C, a não ser em casos excecionais em que deverão tomar-se precauções para proteger o betão contra o frio durante a sua fabricação, transporte, moldagem e período de endurecimento, que não dever ser inferior a 72 horas.
19. Desde que o betão comece a ganhar presa e até que tenha atingido um grau de endurecimento suficiente, devem evitar-se as pancadas, choques e vibrações nas respetivas peças e protegê-lo contra ação das geadas e contra uma secagem rápida pelo vento ou pelo sol, conservando-se humedecido por qualquer meio durante oito dias pelo menos.
20. Sempre que, no caso de elementos contínuos, se torne necessário interromper a betonagem, torna-se indispensável fixar com antecedência as juntas de trabalho, nos locais que tiverem menor influência para a resistência do elemento.
21. Durante o tempo de presa do betão não serão permitidos a carga e ou trânsito sobre as peças moldadas.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

7.2.6 Cura

01. O endurecimento do betão deve-se a reações químicas entre o cimento e a água. Essas reações, em condições favoráveis de temperatura e humidade, são rápidas a princípio e tornam-se mais lentas com o tempo. Portanto, a dureza e também a estanquidade melhoram com a idade do betão e tanto mais quanto as condições sejam favoráveis a uma contínua hidratação do cimento. Esta é lenta a temperaturas baixas e praticamente nula a temperaturas próximas da geada.
02. O betão deverá conservar-se húmido por vários processos, entre os quais a rega ou o seu revestimento com uma camada protetora para conservação da humidade.
03. No caso da rega, deve impedir-se que o betão seque as aplicações de água. Secura e humidade alternadas são prejudiciais, por conduzirem à fendilhação.
04. Se as temperaturas demasiadamente baixas retardem ou anulam a hidratação do cimento, as altas temperaturas aumentam o perigo de fender o betão devido à contração térmica.
05. O rápido arrefecimento do betão, no final da cura, deve ser evitado. Temperaturas bastantes elevadas do interior da massa em relação à superfície podem originar tensões suficientemente fortes para provocarem o aparecimento de fendas no betão. A temperatura deverá variar entre 5 a 270C.
06. Devem-se tomar providências para manter o betão em cura pelo menos durante os cinco primeiros dias depois de colocado em obra, exceto para os betões rápidos (que atingem elevada resistência em pouco tempo), em que a cura será de pelo menos 2 dias. Quando a temperatura do ar ambiente for abaixo de 50C, todo o betão colocado em obra deve estar entre 21 e 270C. Não deverá descer abaixo dos 210C durante, pelo menos, os 3 primeiros dias.

7.2.7 Betão em fundações

01. O enchimento dos caboucos e a execução das fundações será feito pela forma e com o emprego dos materiais fixados no projeto.
02. Na sua execução, o Empreiteiro deverá prevenir a travessia de condutas e cablagens.
03. Antes de se iniciar o enchimento dos caboucos, o Empreiteiro deverá certificar-se da boa consistência e limpeza da base, da sua entivação quando necessária e da drenagem das águas, após o que solicitará a aprovação da Fiscalização.

7.2.8 Betão ciclópico

01. A colocação do betão ciclópico deverá ser executada por camadas com a espessura da mesma ordem de grandeza das pedras a incorporar. Cada camada será executada colocando primeiramente o betão e, sobre este, com distribuição uniforme, a pedra a incorporar; seguir-se-á a compactação do conjunto, até que as pedras fiquem completamente embebidas no betão.
02. A pedra a incorporar deve estar perfeitamente limpa, humedecida e ter dimensões compatíveis com o manuseamento da mesma.
03. A altura das camadas de colocação do betão deve ser da mesma ordem das pedras a incorporar.
04. A pedra deverá ser colocada à mão, segundo o eixo do seu maior comprimento, distribuída uniformemente por toda a superfície, devidamente afastada entre si e parcialmente embebida, cerca de metade da sua maior dimensão.
05. Dever-se-á evitar que a parte inferior da pedra seja constituída por face plana e horizontal, para evitar formação de bolhas de ar nesta superfície em contacto com o betão.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

06. Serão utilizados no mínimo, 150 kg de cimento para cada metro cúbico de betão a executar. A pedra corrente, amassada mecanicamente com areia, cimento e água, não deverá exceder 25% do volume de betão nem dimensões superiores a 80 mm.

7.2.9 Juntas de betonagem

01. A forma, a posição e a preparação das juntas seguirão as disposições do RBLH e as condições estabelecidas nos parágrafos seguintes.
02. A forma, posição e preparação das juntas serão objeto de aprovação da Fiscalização.
03. Nos elementos onde o betão não possa ser colocado continuamente devem ser criadas juntas de betonagem, conforme indicado nos elementos de projeto ou nos locais aprovados pela Fiscalização.
04. As juntas horizontais de betonagem em estruturas de betão, serão executadas como se segue:
 - a) Antes da colocação de uma nova camada sobre o betão que ainda não iniciou o endurecimento deverá aplicar-se uma ligeira camada de calda de cimento sobre toda a superfície;
 - b) Antes da colocação de qualquer camada de betão sobre betão endurecido, as cofragens devem ser reajustadas e a superfície do betão deve ser picada para remoção de leitadas de cimento e partículas de betão com aparência reduzida. A superfície será então completamente limpa e regada com água até à saturação. Sobre a superfície rugosa e limpa aplicar-se-á uma camada fina de betão com dosagem rica que deverá ser submetida a uma vibração excepcionalmente cuidada.
05. Nas juntas verticais serão sempre aplicadas resinas epoxi. Nas restantes situações, a Fiscalização poderá determinar a aplicação destas resinas se o entender necessário para garantir a aderência.

7.2.10 Controle de qualidade do betão

01. O Empreiteiro obriga-se à elaboração do documento denominado "Boletim de Fabrico de Betão", nas condições do RBLH, cujo modelo submeterá à aprovação da Fiscalização, podendo ser tomadas como base os exemplos patentes naquele regulamento.
02. A aplicação em obra do betão encomendado em centrais industriais ficará dependente da autorização da Fiscalização, devendo o Empreiteiro submeter à aprovação o "Boletim de Encomenda" a elaborar nas condições do RBLH.
03. O Empreiteiro fará entrega à Fiscalização da cópia da "Guia de Remessa do Betão" e respetivo "Boletim de Fabrico" fornecido pela central industrial, elaborado nas condições referidas no RBLH.
04. A Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro a existência do "Livro de Registo de Obra" cujos princípios e objetivos se inscrevem no RBLH.
05. A receção dos componentes do betão e dos betões, quer fabricados no estaleiro quer provenientes de centrais industriais, será regulada pelas disposições especificadas no RBLH.
06. Os ensaios previstos no RBLH e especificados nestas CTE serão da conta do Empreiteiro, que dotará o seu estaleiro dos equipamentos necessários à sua realização recorrerá a outro processo que, tal como o anterior, mereça aprovação da Fiscalização.
07. O Empreiteiro obriga-se a ensaiar as instalações de fabrico de betão de forma a habilitar a Fiscalização a verificar a qualidade do produto fabricado, bem como da concordância às condições exigidas.
08. A Fiscalização reserva-se o direito de efetuar colheitas de amassaduras secas (sem água nem ligantes), em que os inertes sejam pesados nas quantidades normalmente usadas, para verificação

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

do rigor com que são seguidas em obra as granulometrias aprovadas.

09. Para comprovação do volume das amassaduras, serão efetuados pelo Empreiteiro, mediante dispositivos apropriados, os ensaios de rendimento necessários.
10. As amostras de betão serão recolhidas junto à betoneira, no local de betonagem ou em qualquer outro local indicado pela Fiscalização, e devem ser representativas do betão usado. Serão mantidos registos onde se indique a posição exata dos locais de betonagem a que correspondem as amostras.
11. Para verificação da qualidade do betão quer este seja executado em obra ou fornecido em central industrial o Empreiteiro fabricará provetes cúbicos de 20cm de aresta, de acordo com o RBLH para determinação da tensão de rutura por compressão dentro da seguinte rotina, devendo as amostras ser obtidas de amassaduras diferentes, em momentos a indicar pela Fiscalização:
 - a) 1 amostra (cubo) por cada 2,5m³ de betão para betonagens de volume igual ou inferior a 10m³ de betão, com um mínimo de 3 amostras;
 - b) 1 amostra (cubo) por cada 5m³ de betão para betonagens de volume superior a 10m³ de betão, com um mínimo de 6 amostras.
12. O número de amostras a colher será sempre um múltiplo de três imediatamente superior ao número resultante da aplicação do critério anteriormente mencionado.
13. Os cubos serão ensaiados à compressão aos 7, 28 e 90 dias de idade, sendo o número de cubos ensaiados em cada data, um terço dos cubos fabricados pertencentes à mesma série. Se se verificar que os testes aos sete dias revelam uma tensão de rutura inferior a 70% da tensão média de ruptura prevista para essa idade, proceder-se-á ao rebentamento do 2º terço dos cubos da série e, no caso de serem confirmados os valores anteriores, o fabrico e colocação de betão deve parar até serem avaliadas as causas de tal desvio. Neste caso não haverá rebentamento de cubos aos 90 dias.
14. O Empreiteiro obriga-se a preencher um "Boletim dos Ensaios de Receção do Betão" que entregará à Fiscalização no prazo de 24 horas após a realização dos ensaios.
15. Os valores característicos dos betões que resultem de uma distribuição estatística serão determinados mensalmente, devendo satisfazer, todos os meses, às condições fixadas no RBLH. Todos estes valores serão determinados independentemente para cada tipo de betão.

7.3 Cofragem e Descofragem

01. Os moldes e as respetivas estruturas de montagem deverão garantir a perfeita reprodução das formas e dimensões representadas no projeto de execução e estar de acordo com as disposições do RBLH. Os moldes serão sempre estanques e indeformáveis e apresentarão as faces interiores perfeitamente lisas, limpas e húmidas, de modo a assegurar superfícies de betão bem desempenadas, contínuas e sem rebarbas ou ressaltos.
02. O Empreiteiro deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o tipo e o sistema de montagem dos moldes que tencione empregar.
03. Não será permitido o uso de amarrações com verguinha em paramentos vistos e/ou em posterior contacto com a água. Nestes casos, os dispositivos de fixação no interior do betão serão concebidos de maneira a que não apareçam elementos de fixação na superfície após a descofragem.
04. Serão usados os seguintes tipos de moldes, podendo, no entanto, os elementos de projeto ou as CTE estabelecer outros:
 - a) Moldes grosseiros – destinados a superfícies não vistas, podendo ser formados por madeiras não aplainadas, mas estanques;
 - b) Moldes correntes – destinados a superfícies de betão a serem revestidas posteriormente com outros materiais, ou a serem utilizadas sem qualquer tratamento, caso de caleiras para cabos

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- e tubagens por exemplo. Poderão ser de madeira ou metálicos e executados de tal forma que os paramentos de betão apareçam bem desempenados;
- c) Moldes para betão à vista – destinados a superfícies de betão que ficarão à vista, ou sempre que indicados nos elementos de projecto. Os moldes poderão ser de madeira ou metálicos e serão executados de tal forma que os paramentos de betão apareçam bem desempenados e lisos. Os moldes deste tipo devem ser previstos de tal modo que as suas juntas sejam, na mesma peça, de direção única, devendo as tábuas ou os painéis ser bem apertados uns contra os outros, topo a topo, de modo a evitar que as marcas destas juntas sejam salientes;
- d) Moldes para efeitos decorativos – realizados com tábuas e painéis, com uma disposição regrada das juntas entre elementos, por forma a respeitar definições geométricas pormenorizadas em desenhos de execução.
05. Os moldes devem ser colocados em obra de tal modo que permitam a execução das betonagens nas condições previstas nos regulamentos e nas especificações.
06. Será permitido o uso múltiplo dos moldes, tomando-se em atenção a necessidade de limpeza, remoção de pregos e das reparações julgadas convenientes antes da sua nova utilização.
07. Antes da colocação das armaduras todas as superfícies dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, com produto apropriado, previamente aceite pela Fiscalização.
08. As amarrações das cofragens devem ser submetidas à aprovação da Fiscalização. Nas estruturas de betão em contacto com a água deverão ser previstas amarrações especiais.
10. A desmoldagem deverá ser efetuada conforme as disposições do RBLH, nas condições estabelecidas nos números seguintes.
11. Os prazos mínimos de desmoldagem, contados após o fim da betonagem, devem seguir o especificado no REBAP.
12. A desmoldagem de qualquer peça não deve ser executada sem a autorização da Fiscalização.
13. O Empreiteiro tomará inteira responsabilidade nas operações de desmoldagem e terá em devida conta a natureza e características das cargas a suportar pelas peças de betão, o seu estado e composição e ainda as condições atmosféricas.
14. As superfícies de betão devem ser limpas e os orifícios resultantes das amarrações obturados logo após a desmoldagem.

7.4 Armaduras ordinárias

01. Os aços para armaduras a aplicar na obra seguirão rigorosamente as condições estipuladas no REBAP, bem como o prescrito nestas CTE.
02. O Empreiteiro obriga-se a manter no estaleiro os "stocks" de aço necessários para garantir um conveniente abastecimento da obra, tendo em conta eventuais dificuldades de fornecimento e/ou transporte.
03. Os aços para armaduras dos diferentes tipos serão armazenados convenientemente, de modo a evitar o seu contacto com o solo.
04. As armaduras deverão ser limpas até ficarem sem quaisquer sinais de ferrugem não aderente, pintura, gordura, cimento, terra e outras matérias estranhas que possam prejudicar a aderência dos varões ao betão, a sua corrosão ou provoquem desintegração do betão.
05. As armaduras serão moldadas de acordo com o descrito no REBAP e com os elementos de projeto. As armaduras serão bem amarradas umas às outras com arame recozido, por forma a garantir suficiente rigidez do conjunto, e a evitar deformações por choque ou vibração. As sobreposições e os comprimentos de amarração seguirão as regras estipuladas no REBAP, a não ser que sejam

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos

Versão 0 – janeiro 2023

impostos outros procedimentos no projeto.

06. Não será permitida a dobragem dos varões a quente.
07. As armaduras devem ser colocadas em obra de acordo com os elementos de projeto, que serão escrupulosamente seguidos.
08. As armaduras serão bem amarradas, apoiadas em pequenos blocos de argamassa e colocadas com os ganchos voltados para o interior do betão, por forma a garantir os recobrimentos especificados nos elementos de projeto, sendo nos casos omissos adotados os seguintes valores mínimos:
 - a) Em lugares secos no interior de edifícios – 2,5 cm;
 - b) Ao ar livre – 3,0 cm;
 - c) Em superfícies expostas à ação da água – 4,0 cm.
09. As betonagens só poderão ser iniciadas após a verificação das armaduras por parte da Fiscalização, e serão particularmente cuidadas, de modo a que as respetivas operações não interfiram com posicionamento das armaduras.
10. O Empreiteiro adotará as medidas necessárias para impedir contactos diretos das armaduras com elementos metálicos de natureza diferente, nomeadamente de cobre e zinco, que ocasionem efeitos de eletrólise prejudiciais.

8 ESTRUTURAS METÁLICAS

8.1 Âmbito

01. Esta especificação refere-se ao Aço Perfilado para Estruturas Metálicas, e pretende descrever o material, fornecendo informações relativas às dimensões, características físicas e químicas e ao seu armazenamento e receção.

8.2 Especificações Gerais

01. O aço perfilado deve obedecer às condições técnicas gerais relativas a materiais e elementos de construção e ainda aos seguintes documentos específicos que lhe são aplicáveis:

NP EN -10002-1 – Ensaio de tração de um aço natural;
NP EN -10020 - Definição e classificação dos aços;
NP EN -10079 – Definição dos produtos de aço;
NP EN -10025 – Produtos laminados a quente em aços de construção não ligados;
NP – 105 – Ensaio de tração de metais;
NP – 106 – Ensaio de dureza Brinell;
NP – 141 – Ensaio de dureza de Rockwell;
NP – 173 – Perfis e chapas de aço para edifícios;
NP – 269 – Ensaio de choque Charpy de provete entalhado;
NP – 335 – Aço laminado a quente. Cantoneira de abas iguais. Dimensões e características referidas aos eixos;
NP – 336 – Aço laminado a quente. Cantoneira de abas desiguais. Dimensões e características referidas aos eixos;
NP – 337 – Aço laminado. Perfis T. Dimensões;
NP – 338 – Aço laminado. Perfis U. Dimensões;
NP – 339 – Aço laminado. Perfis I. Dimensões;
NP-396 – Ensaio de resistência mecânica de metais. Símbolos.
NP-559 – Aços e ferros fundidos sem liga. Determinação do teor em carbono total por combustão

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

direta. Processo volumétrico.

NP-560 – Aços e ferros fundidos sem liga. Determinação do teor em silício. Processo do ácido perclórico.

NP-561 – Aços e ferros fundidos sem liga. Determinação do teor em manganês. Processo volumétrico do bismuto.

NP-562 – Aços e ferros fundidos sem liga. Determinação do teor em manganês. Processo absorciométrico.

NP-563 – Aços e ferros fundidos sem liga. Determinação do teor em enxofre. Processo gravimétrico.

NP-564 – Aços e ferros fundidos sem liga. Determinação do teor em fósforo. Processo gravimétrico.

NP-660 – Aços. Determinação do teor em crómio. Processo volumétrico.

NP-661 – Aços e ferros fundidos. Determinação do teor em crómio. Processo absorciométrico.

NP – 1616 – Produtos siderúrgicos. Designação convencional dos aços;

NP – 1617 - Produtos siderúrgicos. Classificação dos aços;

NP – 1729 – Características dos aços;

NP – 2116 – Aço laminado a quente. Perfilados IPE. Características dimensionais e tolerâncias;

NP – 2117 – Aço laminado a quente. Perfilados HE , série A, B ou M. Características dimensionais e tolerâncias;

EURONORMA 53-62

ISO 657-11

DIN 1027

DIN 1025

ISO 657/M – Perfil oco de secção redonda;

ISO 657/14 - Perfil oco de secção quadrada;

ISO 657/14 - Perfil oco de secção rectangular;

EN ISO 8501-1 – Preparação de superfícies;

EN 1090-2 – Execução de estruturas em aço e alumínio;

Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios - 1986;

Eurocódigo 3.

8.3 Dimensões

01. As dimensões e respetivas tolerâncias de perfis de aço laminado são fixadas nas normas portuguesas NP-335 (cantoneira de abas iguais), NP-336 (cantoneira de abas desiguais), NP- 337 (perfil T), NP-338 (perfil U), NP-339 (perfil I), NP-2116 (perfil IPE), NP-2117 (perfil HE séries A, B e M).
02. Os aços a utilizar devem possuir textura compacta e homogénea e não ter inclusões, fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização. Os perfis laminados devem ter as formas prescritas e apresentar-se desempenados, dentro das tolerâncias admitidas, com as superfícies lisas.

8.4 Materiais

8.4.1 Condições Gerais

01. Todos os materiais a empregar serão da melhor qualidade, devendo obedecer ao seguinte:
Às Normas e Regulamentos em vigor no país.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- a. Sendo de outra nacionalidade que não portuguesa, às Normas e Regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja Normas aplicáveis em Portugal.
- b. Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.
- c. O Empreiteiro obriga-se a apresentar, com a antecedência mínima de 15 dias antes da aplicação dos materiais na obra, amostras destes, as quais, quando aprovadas, servirão de padrão.
- d. Os materiais a aplicar em obra serão submetidos aos ensaios e análises, que a Fiscalização julgar convenientes para o perfeito conhecimento das suas propriedades e características; os ensaios e análises serão realizados segundo os preceitos regulamentares em vigor, ou segundo as normas adoptadas pelo LNEC.
- e. Os materiais nos quais se verificar, por simples exame ou em face do resultado dos ensaios ou análises, não satisfazerem as condições exigidas, serão rejeitados.
- f. O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, se a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração para mais no preço.
- g. O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.
- h. A Fiscalização reserva-se o direito, caso assim o entenda, de proceder a outros ensaios de controlo de qualidade, sempre que considere insuficientes ou inadequados os prescritos neste Caderno de Encargos.
- i. A Fiscalização, para garantia da boa execução dos trabalhos e sempre que julgue conveniente, indicará quais as provas a que deverão ser submetidos os materiais, quer antes, quer depois de aplicados, ou mesmo as zonas ou as secções da obra já erguidas e construídas.
- j. Estas provas serão feitas de acordo com os preceitos regulamentares em vigor ou com as prescrições que, fixadas ou não pelo Caderno de Encargos, permitam estabelecer valores comparativos da perfeita execução da obra.
- k. Os materiais rejeitados por não satisfazerem as condições exigidas, deverão ser removidos pelo Empreiteiro para fora do local da obra no prazo de 48 horas.
- l. Os perfis laminados e as chapas devem ter as formas prescritas e apresentar-se desempenadas, dentro das tolerâncias admitidas*
- m. No caso de tubos, estes devem respeitar as normas em vigor*.

8.4.2 Características Físico-químicas

Valores de referência genéricos para os aços

| | |
|--|--|
| Módulo de Elasticidade | $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$; |
| Módulo de distorção | $G = E/2(1+\nu) \text{ N/mm}^2$; |
| Coefficiente de Poisson | $\nu = 0,3$ |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$ |
| Massa Volúmica | $\rho = 7.850 \text{ Kg/m}^3$. |

Características de Resistência

As propriedades dos aços no que diz respeito às características dos perfis e chapas de aço devem estar de acordo com a EN 10025.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
 CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
 Rua da Escola Primária
 U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
 Versão 0 – janeiro 2023

Valores nominais da tensão de cedência f_y e da tensão de rotura f_u para aços correntes de acordo com EN10025 - 2

| Designação | Qualidade | Tensão de cedência f_y e tensão de rotura f_u em N/mm ² | | | | Alongamento mínimo em % (2) ($L_0 = 5.65/S_0$) | | | Energia absorvida mínima no ensaio de choque (J) (3) | |
|------------|-----------|--|-------|------------------|-------|---|------------------|-------------------|--|------------------|
| | | Espessura nominal em mm | | | | Espessura nominal em mm | | | Espessura nominal em mm | |
| | | $t \leq 40$ | | $40 < t \leq 80$ | | $3 < t \leq 40$ | $40 < t \leq 63$ | $63 < t \leq 100$ | Temperatura °C | $10 < t \leq 15$ |
| | | f_y | f_u | f_y | f_u | | | | | |
| S235 | JR | | | | | | | | 20 | 27 |
| | JO | 235 | 360 | 215 | 360 | 26 | 25 | 24 | 0 | 27 |
| | J2 | | | | | | | | -20 | 27 |
| S275 | JR | | | | | | | | 20 | 27 |
| | JO | 275 | 430 | 255 | 410 | 22 | 21 | 20 | 0 | 27 |
| | J2 | | | | | | | | -20 | 27 |
| S355 | JR | | | | | | | | 20 | 27 |
| | JO | 355 | 510 | 335 | 470 | 22 | 21 | 20 | 0 | 27 |
| | J2 | | | | | | | | -20 | 27 |
| | K2 | | | | | | | | -20 | 40 |
| S450 | | 440 | 550 | 410 | 550 | | | | | |

(1) Os valores apresentados neste quadro são valores de referência. Para detalhes consultar a norma EN10025.

(2) Os valores apresentados neste quadro são aplicáveis a provetes longitudinais para o ensaio de tracção. Para chapas, chapas largas e produtos longos de largura maior ou igual a 600 mm utilizam-se provetes transversais e o alongamento mínimo deve ser inferior a 2%.

(3) Para espessuras inferiores a 10 mm a energia mínima absorvida no ensaio de choque deve deduzir-se da figura 1 da norma EN10025.

Composição química dos aços correntes de acordo com a EN 10025 - 2

| Designação | Qualidade | C em % máx. Para espessuras nominais t em mm | | | Mn% Máx. | Si% Máx. | P% Máx. | S% Máx. | N% Máx. | Máx. CEV para espessuras nominais em mm | |
|------------|-----------|--|------------------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---|-------------------|
| | | $t \leq 16$ | $16 < t \leq 40$ | $t > 40$ | | | | | | $t \leq 40$ | $40 < t \leq 150$ |
| S235 | JR | 0.17 | 0.20 | 0.17 | 1.40 | - | 0.045 | 0.045 | 0.007 | 0.35 | 0.38 |
| | JO | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 1.40 | - | 0.040 | 0.040 | 0.009 | 0.35 | 0.38 |
| | J2 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 1.40 | - | 0.035 | 0.035 | - | 0.35 | 0.38 |
| S275 | JR | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 1.50 | - | 0.045 | 0.045 | 0.009 | 0.40 | 0.42 |
| | JO | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 1.50 | - | 0.040 | 0.040 | 0.009 | 0.40 | 0.42 |
| | J2 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 1.50 | - | 0.035 | 0.035 | - | 0.40 | 0.42 |
| S355 | JR | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 1.60 | 0.55 | 0.045 | 0.045 | 0.009 | 0.45 | 0.47 |
| | JO | 0.20 | 0.20 | 0.22 | 1.60 | 0.55 | 0.040 | 0.040 | 0.009 | 0.45 | 0.47 |
| | J2 | 0.20 | 0.20 | 0.22 | 1.60 | 0.55 | 0.035 | 0.035 | - | 0.45 | 0.47 |
| | K2 | 0.20 | 0.20 | 0.22 | 1.60 | 0.55 | 0.035 | 0.035 | - | 0.45 | 0.47 |

Nota: Os valores apresentados neste quadro são valores de referência. Para maiores detalhes consultar a norma EN10025.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

8.4.3 Condições Gerais

01. Todo o trabalho deverá ser efetuado por profissionais credenciados, de modo a garantirem a realização de uma duradoura e eficiente proteção anti-corrosiva.
02. Nenhuma operação de preparação de superfície ou de aplicação de camadas de tinta fina se poderá efetuar estas operações. O Empreiteiro será o responsável pelo providenciar de todo o equipamento de proteção a fim de prevenir contaminações das camadas de tinta e minimizar atrasos possíveis devido a condições adversas locais.
03. As Normas Europeias aplicáveis são as seguintes: Requisitos genéricos EN 14399 -1, Ligações pré-esforçadas EN 14399-2, Parafusos e Porcas EN 14399-2 e EN 14399-4 e Anilhas EN 14399 -5.

8.4.4 Aço para parafusos

01. A qualidade dos parafusos, pernos roscados e porcas a utilizar na estrutura metálica é a indicada nas peças desenhadas do projeto. Estes deverão respeitar as normas em vigor. No caso de parafusos das classes 8.8 a 10.9 não serão permitidas anilhas de aço com resistência inferior a S355 e espessura menor do que 3mm. As dimensões e tolerâncias dos parafusos, porcas e pernos roscados são as especificadas nas normas em vigor*.
02. Os aços em parafusos do tipo corrente devem possuir as características mecânicas seguintes:

| Classe de parafuso | Ligações ordinárias (por corte e/ou tracção) | | | | | Ligações Pré-esforçadas (por atrito) | |
|-------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|--------------------------------------|------|
| | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10,9 |
| f_{yt} (N/mm ²) | 240 | 320 | 300 | 400 | 480 | 640 | 900 |
| f_{ub} (N/mm ²) | 400 | 400 | 500 | 500 | 600 | 800 | 1000 |

8.4.5 Metal de Adição para Soldaduras

01. O material de adição para soldadura deverá possuir as características definidas na EN 1090 e a EN 13479 e os requisitos de resistência da soldadura da EN ISO 14554. ou R.E.A.E. e as correspondentes às normas portuguesas e normalização internacional aceite (AWS – ASTM A 233 e AWS – ASTM 559).

8.4.6 Materiais Não Especificados

01. As características dos materiais não especificados, serão propostas pelo empreiteiro à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aceitar, se entender que os mesmos não satisfazem os fins em vista.
02. Universidade Fernando Pessoa Materiais de Construção II
03. Os materiais não especificados, que eventualmente venham a ser empregues na obra, deverão obedecer às Normas, Regulamentos e controle de qualidade em vigor, ou, no caso de não existirem, às Normas, Regulamentos e controle de qualidade do país de origem desse material.
04. Os ensaios de controlo de qualidade de materiais não especificados, deverão ser efetuados por

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

laboratório oficial e segundo as Normas e Regulamentos em vigor.

8.5 Ligações

8.5.1 Generalidades

01. - As ligações dos diferentes elementos metálicos poderão ser feitas por soldadura elétrica ou parafusos, salvo indicação expressa no projeto ou da Fiscalização, e serão objeto de cálculo conveniente.
02. - As ligações serão feitas cuidadosamente sendo rejeitadas aquelas que possam prejudicar a estabilidade da obra, quer devido ao prejuízo causado às secções resistentes, quer devido à sua execução

8.5.2 Ligações Aparafusadas

01. Quando empregues parafusos correntes, o diâmetro dos furos não poderá exceder em mais de 0,2 mm o diâmetro dos parafusos.
02. A parte não roscada da espiga dos parafusos deve ter comprimento suficiente para abranger toda a espessura dos elementos a ligar, isto é, a parte roscada deverá iniciar-se na zona correspondente à espessura da anilha.
03. Para o dimensionamento das ligações aparafusadas deve-se seguir o exposto nos Artigos 73º e 80º do regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios e demais normas referidas.

8.5.3 Ligações por Parafusos de Alta Resistência

01. As ligações por parafusos de alta resistência devem ser executadas segundo as prescrições do Regulamento Português das Estruturas de Aço para Edifícios e da EN 14399.
02. Os parafusos devem ser apertados por meio de chaves dinamométricas com seguintes valores mínimos:

Valores nominais mínimos da força de pré-esforço em KN

| Classe do Parafuso | Diâmetro do parafuso (mm) | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 |
| 8.8 | 47 | 88 | 137 | 170 | 198 | 257 | 314 | 458 |
| 10.9 | 59 | 110 | 172 | 212 | 247 | 321 | 393 | 572 |

8.5.4 Ligações por Soldadura em Oficina

01. Os trabalhos de soldadura exigem pessoal qualificado e aparelhagem conveniente, podendo a

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

Fiscalização exigir provas de habilitações técnicas dos soldadores segundo as normas EN 287-1 e a EN1418, ensaios de caracterização dos eléctrodos, e quaisquer outros ensaios para o seu completo esclarecimento e de acordo com as normas em vigor.

02. As características da corrente eléctrica e a natureza dos eléctrodos devem ser apropriados à qualidade dos materiais a ligar e ao tipo de soldadura a efectuar.
03. A disposição das soldaduras e a sua ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir-se tanto quanto possível os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida.
04. Na ligação das extremidades das barras as soldaduras devem ser dispostas, tanto quanto possível, de uma forma equilibrada em relação ao eixo de cada barra.
05. Deverá evitar-se a aplicação excessiva de soldadura num mesmo local, bem como o estabelecimento de variações bruscas de secção, pela concentração de tensões a que dão origem, nomeadamente em elementos soldados em toda a periferia.
06. Deverão ainda evitar-se soldaduras em entalhes ou furos de dimensões importantes.
07. As soldaduras efetuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta da temperatura, e, nesta ordem de ideias, será pedida uma proteção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva, pela neve, ou pela própria ação do vento.
08. As superfícies a soldar bem como os próprios eléctrodos, devem estar isentos de escórias, oxidação, carepa, tinta, humidade ou qualquer película de gordura.
09. A soldadura depositada tem de ficar bem ligada aos materiais a soldar, sem que se tenha queimado o material dos bordos.
10. Os cordões executados não deverão apresentar irregularidades, poros, fendas, cavidades ou quaisquer outros defeitos.
11. Sempre que um cordão seja obtido por várias passagens deve proceder-se à repicagem das escórias por um processo adequado e à limpeza com uma escova de arame, antes de cada passagem.
12. Em casos de comprovada necessidade, poderá exigir-se o recozimento de determinadas peças para eliminação das tensões residuais provenientes das operações de soldadura.
13. As medidas a tomar e o critério a adotar na verificação das ligações soldadas será fixado pela Fiscalização.

8.6 Execução da Estrutura

8.6.1 Condições Gerais de Execução da Estrutura

01. A estrutura é fabricada com uma solução cuja qualidade de aço é do tipo Fe 430.
02. As características mecânicas e de soldabilidade do aço estão especificadas nas normas portuguesas aplicáveis a estruturas de aço.
03. Todos os materiais empregues na obra serão objeto de certificado emitido pela siderurgia que os fornece.
04. Os parafusos a aplicar serão, para cada caso, os da classe referida nos desenhos do projeto. Todos terão, obrigatoriamente, uma anilha dos lados da porca, sendo esta, nos casos indicados nas Peças Desenhadas ou na Memória, de pressão do tipo mola, tendo em vista permitir alguma mobilidade da ligação, sobretudo para efeitos de pequenas dilatações ou rotações de apoio, sem que com isso se ponha em causa a estabilidade do conjunto, sendo tal garantia da responsabilidade o Empreiteiro e do seu Diretor Técnico da obra.
05. O Empreiteiro deverá apresentar certificados de qualidade dos parafusos nos quais constem os

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

ensaios a que foram submetidos.

06. Antes de iniciar a traçagem das peças metálicas, o Empreiteiro deverá confirmar, no local, as dimensões exatas referentes aos elementos da estrutura, incluindo as eventuais partes em betão, que sejam condicionantes para a estrutura metálica.
07. O Empreiteiro deverá assegurar-se que os meios utilizados na montagem e a forma de suspensão e união das peças não vão introduzir quaisquer deformações ou tensões permanentes significativas.
08. - O Empreiteiro deve ainda submeter à apreciação da Fiscalização um levantamento topográfico da geometria das peças após concluído o seu fabrico.
09. Os resultados deste levantamento devem respeitar as cotas constantes dos desenhos.
10. - Deverão ser respeitadas todas as especificações relativas a materiais, ao fabrico e à proteção anti-corrosiva e à montagem dos elementos metálicos.

8.6.2 Regras Gerais de Execução

01. Os trabalhos devem ser executados segundo as boas normas de construção;
02. A traçagem será feita com precisão e de acordo com o projeto.
03. Se no projeto forem indicadas contraflechas, devem estas ser tidas em consideração na traçagem e devidamente distribuídas para que a forma final seja a conveniente.
04. As peças devem ser desempenhadas segundo as tolerâncias especificadas no projeto, ou, na falta dessa indicação, as tolerâncias usuais.
05. Os cortes efetuados a maçarico ou por arco elétrico serão posteriormente afagados sempre que a irregularidade da zona de corte prejudique a execução das ligações.
06. A abertura dos furos deve, em geral, ser realizada por brocagem.
07. No caso de ligações importantes a abertura dos furos deve fazer-se: ou por brocagem simultânea dos diversos elementos a ligar, ou por brocagem ou por punçoamento de diâmetro pelo menos 3 mm inferior ao diâmetro definitivo, e posterior mandrilagem realizada com as peças convenientemente ligadas.
08. Somente se admite a abertura de furos por punçoamento sem posterior mandrilagem no caso de furos que não tenham função estrutural importante.

8.6.3 Execução de Ligações Aparafusadas

8.6.3.1 Execução de Ligações Aparafusadas Correntes

01. O roscado dos parafusos deve sobressair pelo menos um filete das respetivas porcas.
02. O aperto dos parafusos deve ser suficiente para garantir a eficiência das ligações, tendo-se em atenção que o aperto exagerado produz estados de tensão desfavoráveis nos parafusos.
03. Os parafusos serão, em geral, munidos de anilhas, em cuja espessura deve terminar a parte roscada, só se podendo dispensar o uso de anilhas desde que as ligações sejam pouco importantes e se verifique que a zona lisa da arreigada do parafuso é suficiente para transmitir à chapa os esforços secundários nos parafusos.
04. No caso de superfícies sobre as quais se faz o aperto dos parafusos não serem normais ao eixo destes, devem-se colocar anilhas de cunha, de modo que o aperto não introduza esforços secundários nos parafusos.
05. Sempre que se verifiquem condições que possam conduzir ao desaperto dos parafusos em serviço, por exemplo vibrações, devem utilizar-se dispositivos que impeçam esse desaperto, tais como

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES

Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos

Versão 0 – janeiro 2023

anilhas de mola ou contraporcas.

8.6.3.2 Execução de Ligações Aparafusadas Pré-esforçadas

01. Na execução de ligações aparafusadas pré-esforçadas respeitar-se-ão as anteriores condições fixadas para as do tipo corrente no que nestas não for contra ou substituído aos pontos seguintes.
02. As superfícies dos elementos a ligar devem ser cuidadosamente limpas de quaisquer matérias suscetíveis de provocar uma diminuição do atrito entre as superfícies (ferrugem, gordura, pintura, água, etc.). A limpeza será feita a jato de areia ou à chama, de características adequadas, devendo executar-se em curto prazo (algumas horas) a montagem da ligação, de modo a evitar que as superfícies se oxidem.
03. Os parafusos devem ser munidos de anilhas, uma do lado da cabeça e outra do lado da porca; mediante justificação, a primeira poderá ser eliminada em parafusos cujas cabeças possuam dimensões estudadas de forma que possam transmitir com segurança às chapas o pré-esforço instalado dos parafusos.

8.6.4 Execução de Ligações Soldadas

01. Na execução de ligações soldadas empregar-se-á a soldadura por arco elétrico.
02. O trabalho de soldadura, no qual deve ser utilizada aparelhagem conveniente, só poderá ser executado por pessoal devidamente qualificado segundo a norma em vigor.
03. Os soldadores devem estar devidamente certificados.
04. As características da corrente, a natureza e o diâmetro dos eletrodos devem ser apropriados à qualidade dos materiais e ao tipo de ligações a efetuar.
05. As superfícies a soldar devem estar limpas e sem escórias.
06. No caso do cordão ser obtido por várias passagens, deve proceder-se antes de cada nova passagem, à repicagem das escórias por um processo adequado e à limpeza a escova de arame.
07. Tanto as zonas a soldar como os eletrodos devem estar bem secos.
08. Os cordões devem ficar isentos de irregularidades, poros, fendas, cavidades, ou outros defeitos.
09. Na realização de soldaduras devem-se tomar as precauções necessárias para procura reduzir as tensões devidas às operações de soldadura e para que as peças fiquem nas posições pretendidas.
10. Deve-se procurar reduzir ao indispensável o número de soldaduras a efetuar fora da oficina.
11. Antes de dar início às operações de soldadura, deve o Empreiteiro realizar um programa de trabalhos indicando os consumíveis e os parâmetros de soldadura (intensidade, tensão e velocidade), a preparação dos chanfres, etc.
12. Além de dever-se garantir que a soldadura fica sem defeitos, esta terá que possuir as dimensões e contornos adequados e ainda ficar precavida a ausência de tensões e deformações residuais elevadas.
13. Deve evitar-se a aplicação excessiva de soldadura num mesmo local, bem como o estabelecimento de variações bruscas de secção, nomeadamente em elementos soldados em toda a periferia.
14. A disposição e a ordem de execução devem ser estabelecidos de modo a reduzir-se os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, permitindo também que as peças fiquem na posição pretendida.
15. As soldaduras não serão arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta da temperatura. Será exigida uma proteção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

pelas condições atmosféricas.

16. O metal depositado tem que ficar bem ligado aos materiais a soldar sem que se tenha queimado o material dos bordos.
17. A cada passagem, e antes de iniciado o novo cordão, a superfície do cordão realizado deve ser cuidadosamente desembaraçada de escórias, utilizando a picadeira e a escova de aço ou outro método conveniente. Tomar-se-á os mesmos cuidados quando houver que prosseguir um cordão interrompido ou ligar dois já executados.
18. As superfícies destinadas a receber soldadura deverão encontrar-se não só secas como bem limpas, isentas de corpos estranhos, ferrugem, escórias e gorduras.
19. As soldaduras e as partes contínuas serão picadas e escovadas até ficarem perfeitamente limpas, a fim de se verificar a existência de fissuras, poros ou outros defeitos. Todos os defeitos aparentes na superfície de um cordão serão removidos. Esta operação será executada até completo desaparecimento dos defeitos de compacidade.
20. Nos cordões de soldadura topo a topo, e sempre que seja possível construtivamente, proceder-se-á à esmerilagem da raiz e execução do respetivo cordão.
21. Em caso de comprovada necessidade, poderá exigir-se o tratamento térmico de peças.
22. As dimensões dos cordões de soldadura devem satisfazer, além do prescrito nas Peças Escritas e Desenhadas do Projeto e da legislação em vigor, aos seguintes condicionamentos:
 - a. A espessura dos cordões não deve, em qualquer caso, ser inferior a 3 mm;
 - b. A espessura dos cordões de ângulo não deve ser superior a 0,7 da menor espessura dos elementos a ligar;
 - c. Os cordões de topo, contínuos, devem ocupar toda a extensão da justaposição;
 - d. Os cordões de ângulo contínuos não devem, em geral, ter comprimento inferior a 40 mm nem superior a 60 vezes a espessura do cordão;
 - e. Nos cordões de topo descontínuos, o comprimento de cada troço não deve ser inferior a 4 vezes a espessura do elemento mais fino a ligar e o intervalo entre dois troços sucessivos não deve exceder 12 vezes aquela espessura;
 - f. Nos cordões de ângulo descontínuos o comprimento de cada troço não deve ser inferior a 4 vezes a espessura do elemento mais fino a ligar;
 - g. O intervalo entre dois troços sucessivos não deve exceder 16 vezes a espessura do elemento mais fino, no caso de elementos sujeitos a esforços de compressão e 24 vezes essa espessura, no caso de elementos sujeitos a esforços de tração;
 - h. Em cordões de ângulo descontínuos, quando os troços estão colocados alternadamente de um lado e de outro da aresta de ligação, os intervalos indicados são considerados como se os troços estivessem em linha;
 - i. Quando se dispõem cordões de soldadura opostos, a chapa intermédia deverá ter a espessura mínima de 7 mm;
 - j. Os cordões de ângulo, aplicados nos bordos arredondados de perfis, não deverão interessar mais do que 75 por cento da espessura do perfil no bordo;
 - k. A superfície aparente dos cordões de soldadura deverá ser plana, nunca côncava, podendo contudo ser convexa desde que a flecha apresente o limite máximo de 2 mm;
 - l. Poderá ser exigida a aprovação prévia pela Fiscalização da sequência prevista para a soldadura tipo dos eletrodos a utilizar;
 - m. Nos pontos que não contrariem o que acima fica dito poderá ser exigido o cumprimento do prescrito na norma em vigor*.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

8.6.4.1 Controle de Soldadura

01. O Empreiteiro deve apresentar à Fiscalização, antes do início dos trabalhos, os métodos de controle e a extensão com que os mesmos se devem realizar, para garantia do nível de qualidade dos trabalhos de soldadura.
02. Se for detetada uma soldadura defeituosa, todas as soldaduras existentes no elemento serão submetidas a inspeção. Por outro lado, proceder-se-á ao controlo de todas as soldaduras refeitas, reconhecidas inicialmente como defeituosas.
03. A Fiscalização poderá exigir os critérios de aceitação respeitando os níveis da EN ISO 5817 ou sondagens nos cordões que lhe afigurem defeituosos, os quais serão refeitos por soldadura.
04. As despesas decorrentes dos pontos 2) e 3), correm por conta do Empreiteiro.

8.7 Montagem

8.7.1 Condições Gerais de Montagem da Estrutura

01. Todas as Peças devem ser convenientemente marcadas em oficina para que, na montagem, não surjam dúvidas quanto à sua posição.
02. A montagem da estrutura metálica deverá ser feita por pessoal especializado e respeitar todas as normas e regulamentos de segurança aplicáveis, em particular o regulamento de segurança em vigor e aplicáveis à Construção Civil.
03. Durante esta operação será respeitados os artigos dos capítulos V e VI do R.E.A.E.;
04. Os eixos principais e as marcas de desnivelamento necessárias à montagem, serão fixados, materializados e referenciados a pontos fixos.
05. A colocação dos chumbadouros deverá ser feita tomando as necessárias precauções para que o seu posicionamento não seja modificado.
06. Deverão ser respeitadas as indicações do projeto nomeadamente no que respeita à eventual aplicação dos parafusos pré-fabricados e/ou pré-esforçados.
07. As ligações aparafusadas correntes serão executadas de acordo com o artigo 63º do R.E.A.E..
08. Serão objeto de particular atenção o controle dimensional e a qualidade das ligações.
09. Antes da colocação dos parafusos a Fiscalização efetuará a vistoria das furações a fim de verificar a perfeição do trabalho e proceder às correções julgadas convenientes.

8.7.2 Regras Gerais de Montagem

01. Na montagem das estruturas deve-se respeitar a regulamentação de segurança em vigor.
02. Todas as peças devem ser convenientemente marcadas na oficina, de modo a que não levantem dúvidas na montagem, quanto à posição que ocupam e a que outros elementos se ligam e a forma como o fazem.
03. As ligações devem efetuar-se sem introduzir esforços importantes nas peças, sejam estes provisórios quer residuais.
04. Devem-se retocar as pinturas que tenham ficado danificadas durante a montagem.
05. Os parafusos deverão ser perfeitamente limpos e levarem duas demãos de primário com a espessura de 30 microns cada.
06. Os cordões de soldadura e a área adjacente numa extensão de 15 cm para cada lado devem ser limpos e aplicarem-se duas demãos de cromato de zinco com a espessura de 30 microns cada.
07. Tanto as vigas principais como as eventuais asnas terão eventualmente de ser transportadas em partes. Neste caso, estas partes serão munidas de olhais de montagem, de forma a que uma vez

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

feito o aperto destes por parafusos ajustados, as partes fiquem corretamente posicionadas para a soldadura de ligação. Esta soldadura terá de ser executada em perfeitas condições e ser convenientemente reforçada. A localização destas secções está definida no projeto e quando tal não acontecer, será necessária a aprovação da Fiscalização.

8.7.3 Montagem em Obra

01. O Adjudicatário indicará à Fiscalização a necessidade em espaço para armazenagem do seu equipamento e materiais.
02. Os perfilados serão arrumados sobre suportes de modo a isolá-los do solo e dispostos de modo a evitar a retenção de águas sobre os ferros.
03. O adjudicatário assumirá a inteira responsabilidade pela proteção das peças da estrutura até ao momento em que ela esteja montada e dececionada.
04. O adjudicatário tomará as precauções necessárias para evitar a danificação da pintura e para evitar a acumulação de lama, sujidade e outras matérias estranhas que impedirão uma boa aplicação de pintura no estaleiro.
05. Antes de iniciar a montagem, o Adjudicatário verificará a implantação e os níveis de todos os chumbadouros e de todos os maciços de fundação.
06. O empreiteiro assegurar-se-á igualmente que os maciços de fundação apresentam uma superfície perfeitamente horizontal e que os alinhamentos previstos nos desenhos foram respeitados.
07. O Adjudicatário assinalará imediatamente à Fiscalização qualquer defeito, sem o que o Adjudicatário será considerado como único responsável pelo posicionamento exacto e preciso.
08. As estruturas serão montadas respeitando com precisão os eixos e níveis dados nos desenhos. O conjunto da estrutura será devidamente posicionado, vertical e horizontalmente, antes da realização das ligações definitivas e da execução das selagens.
09. O Adjudicatário obriga-se a aceitar realizar o acerto da estrutura por partes (vãos, troços de naves, blocos separados, etc), a fim de permitir a continuação dos trabalhos nas zonas niveladas e acabadas ao mesmo tempo que executa o resto da montagem. As placas de base serão montadas sobre calços de aço até à regularização da estrutura após o que a totalidade da placa de base será selada pelo Empreiteiro da construção civil.
10. Todo o trabalho de topografia ficará a cargo do Adjudicatário.
11. O Adjudicatário deverá prever contraventamentos temporários em número suficiente para assegurar a estabilidade das estruturas até ao seu acabamento.
12. O Adjudicatário terá também de garantir que a estabilidade do conjunto fique assegurada em caso de desmontagem eventual de certos membros para a introdução de equipamentos segundo as instruções da Fiscalização.
13. A soldadura em estaleiro não será autorizada, salvo os casos estipulados nos desenhos ou com a autorização da Fiscalização.
14. A Fiscalização reserva-se o direito de, em qualquer momento, inspecionar os materiais e a sua utilização em obra.
15. Os erros de montagem não poderão ser corrigidos por calor. Antes de corrigir os erros de montagem, será necessária a respetiva autorização da Fiscalização.

8.7.4 Descrição Geral dos Trabalhos e sua Sequencia

01. Preparação dos desenhos e especificação das dimensões necessárias ao fabrico das peças

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

metálicas para aprovação da Fiscalização.

02. Levantamento topográfico rigoroso das eventuais peças de betão onde irão apoiar a estrutura metálica.
03. Aprovisionamento dos materiais necessários ao fabrico das estruturas metálicas e realização de ensaios para garantia da sua qualidade.
04. Fornecimento e montagem de chumbadouros e respetivos "gabarits" de fixação e respetiva confirmação de posicionamento.
05. Fabrico das peças da estrutura metálica.
06. Pré-montagem em oficina das partes da estrutura.
07. Realização de ensaios de soldaduras.
08. Controle dimensional com levantamento topográfico, para aprovação da Fiscalização.
09. Decapagem e aplicação das demãos de primários, ou outros tratamentos especificados nestas C.T.E., sobre as superfícies das peças.
10. Transporte dos elementos da estrutura para o local da obra.
11. Preparação de todo o equipamento e meios necessários à montagem da estrutura no local.
12. Se necessário, pré-montagem ao nível do pavimento.
13. Aplicação das demãos de acabamento, aprontamento e reparação das peças danificadas pelo transporte.
14. Montagem da estrutura de acordo com a sequência aprovada pela Fiscalização.
15. Aprovisionamento, transporte e montagem das chapas de revestimento ou outras, se for o caso.

8.7.5 Ligações das Peças

01. Os parafusos devem ser limpos antes de colocados, para eliminar o excesso de lubrificantes de proteção.
02. As peças são mantidas em posição por parafusos de montagem e parafusos de resistência ligeiramente apertados, de tal maneira que se obtenha a coincidência dos furos.
03. Nas superfícies metálicas que ficarão encostadas, será aplicada em oficina apenas uma decapagem mecânica, não sendo pintadas com qualquer demão de tinta.
04. No estaleiro, as superfícies em contacto, anteriormente decapadas, são limpas de poeira e da flor da ferrugem, com uma escova metálica macia (não é necessário fazer desaparecer a cor da ferrugem).
05. O emprego de escovas rotativas é proibido e a ação da escova não deve diminuir a rugosidade da superfície.
06. Se as superfícies a ligar, decapadas, vierem de fábrica com revestimento de proteção, é interdito o emprego de detergentes ou de produtos derivados do petróleo para a sua remoção ou limpeza.
07. Tal como já mencionado, os parafusos devem ser limpos antes de colocar para eliminar o excesso de lubrificante de proteção.

8.7.6 Colocação dos Parafusos em Obra

01. Depois da verificação do ajustamento das peças a ligar, será colocada a totalidade dos parafusos da ligação e apertados a 75% do momento de aperto definitivo e assim devem permanecer pelo menos 3 horas. O aperto deverá ser dado na porca, mantendo imóvel a cabeça do parafuso.
02. O Empreiteiro assegura-se que todos os parafusos estão apertados a 75%, assinalando-os convenientemente.
03. O aperto dos parafusos a 75% será efetuado com chave de choque ou chave dinamométrica.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

04. O encosto das superfícies em contacto será verificado visualmente, na periferia e nos furos de ligação (em caso de necessidade será aplicado um aperto suplementar nas zonas onde o encoste parecer duvidoso).

8.7.7 Aperto Definitivo dos Parafusos

01. O aperto definitivo numa união (a 100%), sempre com a Fiscalização presente, não será realizado enquanto todos os parafusos da união não estiver colocada e apertados a 75%.
02. O aperto definitivo será sempre feito com a chave dinamométrica, progressivamente, sem pancadas e sem retrocesso.
03. Os parafusos serão apertados, até 100%, sempre pela mesma ordem, iniciando-se pelos parafusos centrais e executado no sentido rotativo dos ponteiros do relógio.
04. Na medida do possível, as uniões do mesmo tipo serão apertadas pela mesma chave, para um mesmo diâmetro de parafuso.

8.7.8 Regulação das Chaves de Aperto

01. A regulação das chaves dinamométricas será feita em laboratório avalizado e reconhecido.
02. A regulação das chaves de choque é efetuada pelo Empreiteiro, sempre com a presença da Fiscalização, apertando alguns parafusos diretamente nas uniões das peças.
03. O Empreiteiro assegura-se do bom funcionamento da chave de choque, efetuando em cada recomeço de serviço a verificação da regulação por ocasião dos primeiros apertos.
04. A regulação é corrigida por tentativas e considera-se em condição se forem obtidos bons resultados sobre uma série de 30 parafusos.
05. O processo de verificação do aperto é o seguinte:
 - a. Marcação da posição inicial da porca e da cabeça do parafuso (referência em relação a uma aresta da porca);
 - b. Desaperto da porca de 1/12 de volta mantendo imóvel a cabeça do parafuso;
 - c. Aplicação do momento de aperto, com chave dinamométrica, corretamente aferida, mantendo a cabeça do parafuso imóvel e fazendo aperto progressivamente, sem pancadas e sem retrocesso;
 - d. Verificação da não rotação da cabeça do parafuso;
 - e. Comparação da posição da paragem da porca, com a posição inicial.
06. O aperto considera-se correto quando a aresta da porca se imobiliza numa zona compreendida entre 1 mm a 8 mm depois da referência inicial feita na anilha. No entanto, se a porca se imobiliza antes da sua posição inicial, deverá ser levada a esta posição por um aperto suplementar.

8.8 *Fabrico*

8.8.1 Traçagem da Estrutura Metálica

01. A traçagem das peças deverá ser feita tendo em vista a obtenção de contornos exatos, de acordo com os desenhos, e de modo que os bordos ou os topos se ajustem perfeitamente em todo o comprimento das juntas.
02. Na traçagem das peças a soldar deverão ser tidas em conta as deformações devidas à retração longitudinal e transversal.
03. Não serão permitidas marcas a escopro ou a punção a frio, que permaneçam no material a aplicar

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES

Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos

Versão 0 – janeiro 2023

em obra.

04. Antes de iniciar a traçagem das peças o Empreiteiro deve confirmar, no local, se as dimensões referentes a outras partes da construção que se ligam com a estrutura a fabricar correspondem aos valores previstos nos desenhos do projeto, procedendo aos acertos de dimensões necessárias que submeterá à aprovação da Fiscalização.

8.8.2 Desempenho

01. As barras, chapas e perfilados serão desempenados a frio, ou excecionalmente a quente respeitando as regras técnicas adequadas ao aço.
02. O desempenho a frio será, na medida do possível, feito à máquina, por pressão e não por choque.

8.8.3 Desempenho

01. O corte das barras, perfis e tubos serão de preferência feito à serra.
02. Nos cortes realizados à guilhotina ou a oxicorte, tomar-se-á os cuidados especiais no acabamento dos bordos, em particular quando houver que proceder a soldadura. As saliências, falhas e rebarbas dos bordos das peças serão removidas à mó de esmeril.

8.8.4 Furação

01. Os furos relativos ao mesmo parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação das peças, sendo permitida, na excentricidade, a tolerância de 1mm, com a condição de se anular esta diferença a mandril.
02. A tolerância para irregularidades de furação será no máximo de 1mm para a distância de um dos furos ao que lhe seguir, e de 2mm para a distância aos furos extremos de uma mesma linha.
03. Os alinhamentos dos furos deverão ser rigorosamente paralelos às secções de corte, admitindo-se a tolerância de 1mm.
04. A furação, quando realizada a saca-bocados ou à broca, que não garanta a forma cilíndrica e circular dos furos, será realizada com diâmetro inferior ao valor nominal, no mínimo de 2mm, sendo alargada para a do projeto, a mandril, com as peças ligadas na sua posição definitiva.
05. Nas peças em que se tenham realizado furos deverão ser eliminadas as rebarbas das duas faces em contacto, para que se ajustem perfeitamente uma sobre a outra.

8.8.5 Tolerância de Fabrico

06. Em todas as peças metálicas a fabricar deverão ser respeitadas as seguintes tolerâncias dimensionais:
 - a. A variação do comprimento L de uma peça, para valores em mm, não poderá ser superior a $(0.001 \cdot L) \cdot 0.5$;
 - b. A flecha a meio vai de uma peça empenada terá como limite $0.0015 \cdot L$;
 - c. Nas operações de traçagem, pré-montagem, soldadura e montagem serão tomadas as precauções necessárias para que, depois da montagem definitiva, existam as contra-flechas previstas no projeto

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

8.9 Proteção Contra a Corrosão e Pintura dos Elementos Metálicos

8.9.1 Objetivo

01. A presente especificação tem como finalidade definir e impor um conjunto de exigências que o Empreiteiro deverá respeitar para a limpeza, proteção de superfícies e pintura dos elementos metálicos, a serem adjudicadas para tal fim pela Fiscalização
02. O Empreiteiro pode propor as alternativas que ache mais adequadas ou que correspondam a desenvolvimentos mais recentes da técnica de proteção anticorrosiva, que contudo terão de ser previamente aprovadas pela Fiscalização.
03. Não são portanto admitidos quaisquer desvios à presente especificação sem a prévia aprovação da Fiscalização.
04. À Fiscalização reserva-se o direito de, no caso de existir qualquer divergência, ou quando entender, recorrer ao parecer técnico e peritagem de entidades idóneas como LNETI ou ISQ (Instituto de soldadura e qualidade)

8.9.2 Generalidades

01. Após conclusão do fabrico será aplicado nas peças metálicas o esquema de protecção anti-corrosiva previsto (nomeadamente por pintura ou metalização).
02. Os trabalhos de pintura devem respeitar o disposto no R.E.A.E., a Norma ISO 12944 e demais normas abaixo referenciadas;
03. Todo o trabalho de pintura deve ser executado por pessoal especializado e de reconhecida competência.
04. Empreiteiro deverá dispor de equipamento que permita comprovar as espessuras das demãos especificadas.
05. A proteção da parte saliente dos chumbadouros deverá ser feita por galvanização, devendo a execução do roscado ter em atenção este tipo de proteção.
06. As superfícies de rolamento ou escorregamento de aparelhos de apoio, tais como faces de rolos ou outras análogas, não devem ser pintadas, mas protegidas por massa grafitada ou outro material adequado.
07. As marcas de tinta a aplicar deverão ser indicadas na proposta.
08. Verificando-se que a tinta aplicada é de má qualidade a pintura será rejeitada e o Empreiteiro fará a limpeza da estrutura e aplicará nova pintura à sua custa.
09. As tintas a utilizar (primário e acabamento) deverão ser fornecidas por um mesmo Fabricante sendo respeitadas escrupulosamente, na aplicação, as instruções deste.
10. A espessura média da película de qualquer camada deverá ser igual ou superior ao especificado para um total de 20 medições realizadas numa mesma área, não sendo de tolerar, para qualquer medição, um valor inferior a 80 % dessa espessura ou, para um conjunto de 5 medições, um valor médio inferior a 90 %.
11. O prazo entre demãos não será nunca inferior a 24 h e convirá que não seja superior a uma semana. Excedido este prazo, a Fiscalização poderá exigir a lavagem total ou parcial das superfícies, o que sempre fará caso seja ultrapassado um mês.
12. Decapagem:
 - a. Todo o material deve ser decapado a jato húmido, sendo a granulometria da areia selecionada como limite máximo pelo peneiro de 30 por polegada;
 - b. O grau de acabamento será em metal branco, como é definido pela normas aplicáveis, em que

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

a superfície se apresenta de cor cinzenta clara, uniforme, ligeiramente áspera e inteiramente livre de todos os vestígios de cascão, ferrugem, etc.

13. Inibidor:
 - a. Será juntado à água de molhagem de areia, na percentagem mínima de 1,6% em relação à água utilizada, uma mistura na proporção de 4:1 em peso de fosfato de diamónio e nitrato de sódio;
 - b. Esta mistura também deverá ser empregue na água de lavagem das peças.
14. Secagem:
 - a. Logo após a limpeza a jato de areia e de lavagem da peça, deverá a secagem ser acelerada por aquecimento indireto, sendo imediatamente aplicada uma demão à pistola com a espessura mínima de 10 microns de “wash primer”.
15. Primário:
 - a. Com as superfícies perfeitamente secas e limpas, serão aplicadas duas demãos de cromato de zinco com a espessura de 30 microns cada, sendo a primeira demão aplicada à trincha e a segunda à pistola;
 - b. As duas demãos terão cores diferentes a definir pela Fiscalização;
 - c. Alternativamente, pode a Fiscalização preferir o seguinte esquema de proteção anti-corrosiva:
16. Decapagem mecânica ao grau SA 2,5 segundo a EN ISO 8501-1;
17. Duas demãos de primário acrílico com espessura mínima de película seca de 30 microns por demão;
18. Duas demãos de pintura acrílica, com espessura de película seca mínima de 40 microns por demão respeitando NP EN ISO 12944 para categoria de corrosividade C2-baixa e durabilidade alta.
19. Superfícies em contacto com betão
 - a. Estas não devem ser pintadas.
20. O empreiteiro deverá fornecer as ferramentas e equipamentos, com gruas, andaimes, etc., e todo o material, acessórios para a montagem e removê-lo logo que o trabalho esteja concluído.
21. Todas as estruturas metálicas serão montadas de forma a ficarem convenientemente alinhadas, niveladas e apumadas.
22. Para resistir às solicitações devidas à elevação e montagem das peças o Empreiteiro deve prever, quando necessário, a colocação de contraventamentos provisórios.

8.10 Critérios de Medição

01. A medição será realizada em quilogramas (Kg).
02. O peso a considerar na medição será sempre o da secção nominal dos perfis, ou da espessura nominal das chapas, devendo o seu preço incluir todos os demais órgãos de ligação como parafusos, porcas, anilhas, etc., além dos eléctrodos para as soldaduras a efetuar.
03. A medição indicará, além do elemento estrutural, os tipos e dimensões dos perfis, tubos, chapas e outros elementos constituintes.
04. A determinação das medidas para o cálculo das medições obedecerá às regras discriminadas nos seguintes pontos.
05. No caso dos perfis e tubos, os comprimentos serão determinados em metros e convertidos em Kg, de acordo com o seu peso nominal.
06. No caso das chapas, a área será determinada em m², a converter em Kg. De acordo com o seu peso nominal.
07. Em elementos de outro formato deverá indicar-se o peso por unidade.
08. Não serão feitas deduções para entalhes e furos.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

09. Nos perfis cortados obliquamente, a medida será a do maior comprimento do perfil.
10. As medidas para a determinação da medição de chapas de superfície irregular, serão obtidas a partir do menor retângulo circunscrito a essas superfícies.

8.11 Fiscalização dos Trabalhos, Ensaios

01. Adjudicatário deverá facilitar a ação da Fiscalização, fornecendo as amostras necessárias para a determinação das propriedades mecânicas dos materiais, assim como dar perfeita liberdade de ação dentro da sua oficina.
02. Cumprida a execução da estrutura deverá realizar-se uma inspeção cuidada de toda a obra, consistindo fundamentalmente na verificação individual de cada nó, de cada tipo de ligação, e dos aparelhos de apoio.
03. Fiscalização tem o direito de ordenar a realização de ensaios para a averiguação de segurança da obra em especial nos casos em que tiver sido apresentada variante ou em que tiverem sido utilizados materiais, métodos de dimensionamento ou processos de execução não tradicionais.
04. Se os ensaios demonstrarem a existência de defeito de responsabilidade do Adjudicatário, a reparação deste bem como a realização do ensaio ou ensaios que o evidenciaram, constituirão encargo do Adjudicatário.
05. Os tirantes, pendurais, pernas de asnas e peças análogas serão ensaiadas antes de serem assentes se a Fiscalização assim a determinar.
06. Qualquer ensaio consistirá, em geral, na aplicação das solicitações previstas no projeto, as quais serão atingidas, de preferência, por acréscimos graduais, e medição dos deslocamentos e das extensões tanto máximos como residuais.
07. A segurança da obra deve ser julgada a partir dos resultados dos ensaios dos materiais dos ensaios da estrutura e da sua comparação com os valores previstos no projeto.
08. Relatórios dos ensaios deverão ser apensos ao projeto definitivo da obra.
09. Universidade Fernando Pessoa Materiais de Construção II

8.12 Armazém e Receção

01. Os perfis de aço podem ser armazenadas 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.
02. 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.
03. A qualidade do material deve ser indicada separadamente.
04. 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.
05. 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.
06. Para qualidades especiais, as tolerâncias no comprimento serão combinadas entre o fornecedor e o

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

comprador

8.13 Anexos

| | |
|--|---|
| Condições Gerais | 1) Segundo as Normas Portuguesas 333 a 339. 2) ISO/R36. |
| Aço em Parafusos | - NP-343; - NP-1898. As dimensões e tolerâncias dos parafusos, porcas e pernos roscados são as especificadas nas normas: - NP-110; - NP-400; - NP-1895. |
| Ligações por Parafusos de Alta Resistência | - Decreto 46.160 de 19 de Janeiro de 1965. - As superfícies de contacto deverão ser preparadas de acordo com o artigo 81º de R.E.A.E.. - Os parafusos devem ser de aço da qualidade 8G segundo a norma NP 343. Serão definidos de acordo com a norma NP 344. EN 14 399 |
| Ligações por Soldadura em Oficina | - NP 415; - NP 434; - NP 728; - DIN 41. - NP EN 1993-1-8:2010.:Eurocódigo 3 - EN ISO 5817 |
| Execução de Ligações Soldadas | - NP 434: Soldadura por arco elétrico – Qualificação de soldadores para soldadura manual de chapa e perfilados. - EN 287-1 e EN 1418 - DIN 4100 - NP EN 1993-1-8:2010 |

9 ALVENARIAS

9.1 Muros de suporte, de vedação e cortinas. Paredes exteriores e interiores

9.1.1 Alvenaria de Tijolo

01. Compreende o fornecimento dos tijolos e o respetivo assentamento, os travamentos entre os panos interiores e exteriores e a ligação dos panos de tijolo à estrutura lateral e os tacos para fixação de aduelas.
02. As alvenarias deverão ser em tijolo furado e de boa qualidade, executadas em harmonia com as

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

prescrições do projeto, em conformidade com o dimensionamento referido nas peças desenhadas, e obedecer à Norma Portuguesa NP-80. 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 absorvem água em 24h, em quantidade de mais de 1/5 do seu volume.

03. Na execução das alvenarias de tijolo, ter-se-á cuidado de não empregar os tijolos sem estarem completamente molhados, nem se assentará nenhuma fiada sem ser molhada a procedente.
04. A argamassa de assentamento a utilizar deverá ter 320 kg de cimento Portland normal por metro cúbico de argamassa (traço em volume de 1:4).
05. Estender-se-á a argamassa em camadas mais espessas do que é necessário, a fim de que, comprimidas contra as juntas e leitos, a argamassa ressuma por todos os lados. A espessura das juntas não deverá exceder 1cm. Na construção dos panos não serão deixados furos de tijolos à vista.
06. Todas as superfícies a que se ligarem os panos de tijolos serão previamente picadas ou chapiscadas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2, limpas e molhadas.
07. As vergas dos vãos a abrir nestas paredes em que por formação de arco sobre eles não receberem outras cargas da construção, serão executadas em betão armado, arco de tijolo ou tijolo furado.
08. A parede de tijolo deve ficar desempenada e aprumada, de modo que os rebocos possam ser executados com o mínimo de espessura compatível.

9.1.2 Alvenaria de blocos

01. Para a alvenaria de blocos atender-se-á ao estabelecido para a alvenaria de tijolo, sendo a argamassa a aplicar a indicada no projeto.

10 CANTARIAS

10.1 Regras gerais

01. A parede de tijolo deve ficar desempenada e aprumada, de modo que os rebocos, se os houver, possam ser executados com o mínimo de espessura compatível.
02. As juntas verticais serão tomadas com argamassa por forma a encher todos os espaços vazios.
03. As cantarias serão cuidadosamente resguardadas com madeira ou outros processos julgados convenientes durante a execução da obra, sendo rejeitadas todas as peças que apresentem defeitos ou se encontrem fissuradas ou partidas.
04. A quantidade das cantarias, suas dimensões, forma e aparelho são as prescritas no Projeto.

10.2 Paredes

01. A pedra das diferentes fiadas assentar-se-á com as juntas verticais suficientemente desencontradas, não distando menos de 25 cm, de modo a ficarem bem travadas. A menor distância entre uma junta vertical e um ângulo reentrante será de 25 cm, e de 35 cm entre uma junta vertical e o ângulo saliente. A largura máxima das juntas nos leitos será de 0,8 cm e de 0,5 a 0,6 m nas juntas verticais.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

10.3 Guarneçamento de vãos

01. Os degraus, soleiras e peitoris de cantaria, quando assentes sobre maciços de alvenaria ou de betão, sobrepor-se-ão 0,03 m; quando se apoiam somente nas duas extremidades, sobrepor-se-ão nas paredes de apoio num mínimo de 0,10 m.
02. As soleiras e peitoris cujo comprimento seja igual ou inferior a 2m serão realizadas numa peça única.
03. As soleiras e peitoris serão assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, por forma a ficarem apoiadas em toda a extensão, e as juntas levarão aguada de cimento. Se a face inferior não aderir perfeitamente ao suporte, deverão ser previstos gatos e Pernos de latão ou ferro galvanizado para conveniente fixação. As superfícies de assentamento deverão ser previamente limpas e molhadas.
04. Os tacos para fixação de aduelas serão tratados com um produto à base de pentaclorofenol ou cloronaftalenol ininflamável e não miscível com água. Serão assentes com argamassa hidráulica de cimento e areia ao traço 1:4 em volume.
05. Os peitoris disporão de rasgos, configurando pingadeiras.

10.4 Revestimento de escadas

01. Os cobertores e espelhos serão realizados em peças únicas.
02. Os cobertores e espelhos serão assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 e as juntas levarão aguada de cimento. Se à face interior não aderir perfeitamente ao suporte, deverão ser previstos “gatos” metálicos para conveniente fixação.
03. Nos cobertores será aberto rebaixo, afastado 25 mm das respetivas arestas para aplicação de faixa antiderrapante.

10.5 Revestimentos

10.5.1 Chapa de Zinco

01. Esta chapa será aplicada em pestanas, abas, rufos e remates ou caleiras em coberturas.
02. O zinco será da melhor qualidade, homogéneo, puro, isento de qualquer liga e bem maleável.
03. As folhas de zinco terão o comprimento necessário a vencer o desenvolvimento total da peça a executar.
04. Será aplicada chapa de zinco nº 12 (0,65mm), incluindo calços, fixações, remates, cortes e todos os demais trabalhos, de acordo com prescrições do fabricante e desenhos de pormenor.

11 ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES

11.1 Isolamentos

01. Para proteção contra as variações de temperatura, empregar-se-ão camadas isolantes nas partes da obra definidas no Projeto.
02. A camada isolante apresentar-se-á em superfície contínua, possuindo qualidades idênticas em todos os seus pontos e nas diferentes direções.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

03. O material utilizado será resistente às intempéries, permitindo boa aderência às camadas de outros materiais com que tenha de ficar em contacto ou ser revestido, elasticidade e perenidade.
04. Na execução da camada isolante seguir-se-ão as prescrições especiais a cada tipo de material.
05. Quando existe necessidade de juntas, estas serão especialmente cuidadas, de modo a assegurar o nível de isolamento. Quando se aplicar mais de uma camada, as juntas das diferentes camadas deverão ser desencontradas; as diferentes camadas deverão aderir entre si, bem como à superfície a isolar e ao revestimento final.

11.2 Impermeabilizações

11.2.1 Regras gerais

01. Os trabalhos de impermeabilização não se efetuarão em tempo de chuva ou humidade elevada, devendo a superfície a impermeabilizar encontrar-se perfeitamente limpa e seca na altura da aplicação de produto.
02. A proteção da camada impermeável será executada logo após a aplicação.
03. A camada impermeável apresentar-se-á como superfície contínua, tendo a mesma resistência em todos os seus pontos e em todas as direções, e oferecendo um coeficiente de impermeabilização de 100% em relação à superfície fora da junta. Serão tomadas as precauções necessárias para que todas as ligações com trabalho já anteriormente feito saiam perfeitas e não constituam pontos fracos da camada impermeável.
04. As ligações com superfícies verticais, tubos de queda de águas pluviais, tubos de ventilação, etc., serão feitas de modo a assegurar-se a perfeita impermeabilização dessas ligações, utilizando os processos mais adequados a cada caso.
05. No caso das impermeabilizações por várias camadas, as juntas far-se-ão de modo a que nunca se sobreponham. As sobreposições para emendas numa mesma camada, terão o mínimo de 15 cm. A impermeabilização de eventuais juntas de dilatação far-se-á, tomando as disposições para que as variações da largura da junta não provoquem rutura da camada protetora impermeável.

11.2.2 Impermeabilização de coberturas em terraço ou inclinadas

01. As inclinações indicadas no Projeto serão obtidas com betão leve de argila expandida, se outra não for indicada no Projeto.
02. A impermeabilização é indicada no Projeto.
03. Antes de aplicação de qualquer tipo de impermeabilização, deve limpar-se cuidadosamente a superfície, de modo a eliminar todos os elementos não aderentes.
04. No caso de telas betuminosas, regar-se-á previamente a superfície com asfalto e sobre esta será colada a quente a primeira camada de tela. Far-se-á segunda rega asfáltica, sobre a qual será colada, também a quente, uma nova tela betuminosa.
05. Os algerozes serão impermeabilizados com produto betuminoso ou folha de zinco e, antes de se proceder à sua aplicação, limpar-se-á cuidadosamente a superfície a tratar.
06. Na aplicação de impermeabilizantes de tipo "Flintkote" se outro não for expressamente indicado no Projeto, sobre a superfície a revestir e ainda húmida será dada uma camada de aparelho para assentamento de tela de fibra de vidro tecido, fazendo-se a sua sobreposição de pelo menos 5 cm nas faixas sucessivas.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

11.2.3 Impermeabilização de paredes exteriores

01. Antes de receberem a impermeabilização, as superfícies serão cuidadosamente limpas de todas as argamassas que estejam desagregadas ou pouco aderentes.
02. A argamassa hidrófuga será apertada à colher e bem queimada, com a espessura mínima de 1 cm.
03. Na composição de argamassa hidrófuga aplicar-se-á aditivo hidrófugo de 1ª qualidade, de marca e qualidade comprovada e na percentagem a indicar pelo fornecedor.
04. A argamassa hidrófuga a utilizar será de cimento e areia fina, ao traço 1:2 em volume.
05. A argamassa será bem apertada à colher e aspergida, para dar aderência antes de aplicado o reboco.

11.2.4 Impermeabilização de elementos enterrados

01. A fim de evitar a ação capilar da humidade do solo, serão as superfícies da construção em contacto com este, isolados por meio de hidrófugo de eficácia comprovada.
02. Os materiais a empregar na sua execução devem ter uma ação durável, não suscetíveis de fissurarem e impedindo a elevação da humidade acima desta camada hidrófuga.
03. Salvo indicação em contrário do Projeto, a camada hidrófuga será constituída por feltro asfáltico, em folha dupla, apanhando o encabeçamento da fundação das paredes e dobrando, pelo menos, 10 cm.
04. As duas folhas serão ligadas por uma camada de betume, aplicada a quente, que será polvilhada de areia fina.
05. Serão impermeabilizados com revestimento hidrófugo todos os pavimentos térreos. A manta de impermeabilização dobrará, nas concordâncias com as paredes, em pelo menos 25 cm. A argamassa hidrófuga será apertada à colher bem queimada, com a espessura mínima de 1 cm, sendo depois chapiscada para conferir aderência aos revestimentos seguintes.
06. Na composição de argamassa aplicar-se-á hidrófugo líquido de 1ª qualidade, de marca e qualidade comprovada e na percentagem a indicar pela firma fornecedora.
07. A argamassa de cimento e areia será ao traço de 1:2, em volume.

12 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

12.1 Sistema de distribuição predial de água

01. As redes de água deverão ser executadas de acordo com o projeto e com a legislação aplicável, nomeadamente:
 - a) Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto-Lei nº 207/94, de 6 de agosto e Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de agosto);
 - b) Regulamento Geral das Edificações Urbanas (Decreto-Lei nº 38.382, de 7 de agosto de 1951 e suas alterações posteriores);
 - c) Normas Portuguesas: NP45 – Rosca-Gás para tubos roscáveis para canalizações e seus acessórios.
 - d) Especificações do LNEC – Recomendações dos cursos de Promoção profissional “Instalações de Águas e Esgotos em Edifícios”.
02. Os trabalhos a executar integrarão:

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- a) Abertura e tapamento de valas e roços;
 - b) Fornecimento e montagem de tubos em polietileno de alta densidade (PEAD) da classe 1,0 MPa e acessórios em latão para canalizações em valas;
 - c) Fornecimento e montagem de tubos PPR tipo “Coprax” da classe de pressão PN20 e acessórios do mesmo material no interior da edificação;
 - d) Fornecimento e montagem de válvulas de corte e acessórios em todos os aparelhos para suprimento de água;
 - e) Execução de caixas para contadores de água e ligações à rede;
 - f) Execução de ensaios parcelares e globais das redes e equipamentos.
03. Ficará a cargo do Empreiteiro a requisição e pagamento aos serviços públicos locais, que superintendem no abastecimento e distribuição de águas, das taxas ou licenças que forem devidas pela ligação dos ramais à rede pública e respetivos contadores.

12.1.1 Canalizações

- 01. Os tubos e acessórios a aplicar em canalizações de água devem obedecer ao disposto no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Decreto-Lei nº 207/94, de 6 de agosto, e Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de agosto.
- 02. As tubagens da rede exterior serão em polietileno de alta densidade (PEAD) da classe 1,0 MPa e acessórios em latão para canalizações em valas.
- 03. As tubagens da rede interior serão em tubos PPR tipo “Coprax” ou equivalente.
- 04. A ligação dos tubos será efetuada através de acessórios de pressão.
- 05. Os acessórios a utilizar deverão ser do mesmo material, de boa qualidade, e deverão ser ligados de acordo com as indicações do fabricante.
- 06. Aquando da execução da estrutura de betão armado, há que ter em atenção as “furações” e “courettes” a deixar em lajes e paredes, para serem posteriormente ocupados por tubagens.
- 07. Nos atravessamentos de elementos estruturais (lajes/paredes) as canalizações deverão ficar isoladas daqueles elementos pela interposição de material plástico.
- 08. A instalação da tubagem na vizinhança de fundações deverá ser feita de forma a evitar qualquer ligação rígida entre aqueles elementos.
- 09. Relativamente à rede de água, dever-se-á considerar o seguinte:
 - a) Zonas exteriores à edificações:
 - ✓ As tubagens deverão ser colocadas em valas;
 - ✓ As tubagens são assentes sobre almofada de areia doce com 10 cm de espessura, devidamente apiloada;
 - ✓ As valas são cobertas até 10 cm acima da geratriz superior das tubagens, com areia doce do pinhal, bem regadas quando necessário e cuidadosamente batidas a maço, de modo a que a areia fique bem apertada contra a tubagem. Antes do enchimento das valas com areia doce, o Empreiteiro na presença da Fiscalização, procederá aos ensaios de estanquidade preconizados na Norma Portuguesa NP 893, sem ao qual não será permitido o tapamento de qualquer vala;
 - ✓ Quando a diferença altimétrica entre a geratriz superior da tubagem e o limpo, em áreas de tráfego pesado, for inferior a 0,70 m, proceder-se-á à execução de lajetas em betão simples, B15, com 10 cm de espessura, para proteção das tubagens;
 - ✓ O aterro das valas, até ao fundo da caixa de base do pavimento, deverá processar-se por

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

camadas de espessura inferior a 30 cm e cuidadosamente compactadas com meios mecânicos ou manuais, de modo a não se produzirem assentamentos diferenciais que possam pôr em perigo a estabilidade das redes;

- ✓ O aterro em zonas de rodovia, passeios e construções será com solos selecionados e nas zonas ajardinadas com solos adequados;
- ✓ O posicionamento das valas/tubagens deverá obedecer ao projeto.

b) Zonas interiores das edificações:

- ✓ Todas as tubagens serão montadas bem desempenadas, quer sejam elas fixadas a tetos ou paredes, ou assentes em roços;
- ✓ Na montagem, devem considerar-se todas as disposições tendentes à eliminação de ruídos e vibrações;
- ✓ Nas instalações pelo exterior de tetos ou paredes deverão ser respeitados os afastamentos máximos permitidos entre apoios, indicados pelo fabricante;
- ✓ Igualmente deverão ser previstas “ancoragens” rígidas nas mudanças de direção e nas reduções, tendo em vista absorver impulsos hidráulicos;
- ✓ Nas instalações embebidas em paredes deverá ser prevista a aplicação de material flexível nas mudanças de direção;
- ✓ Todas as travessias de paredes ou pavimentos deverão ser efetuadas por intermédio de bainhas de PVC, fixas à construção, e isoladas por enchimento com material isolante, não sendo permitida qualquer união nessas travessias;
- ✓ As derivações serão feitas diretamente dos ramais de distribuição utilizando acessórios adequados;
- ✓ O traçado das canalizações será reto, com mudanças de direção retas;
- ✓ Deve ter-se em atenção as dilatações das tubagens e evitar que elas fiquem em contacto com arestas cortantes, devendo ser efetuados compensadores de dilatação em U, conforme indicações do fabricante;
- ✓ Deve evitar-se o uso de tubos que apresentem escoriações ou golpes;
- ✓ Para a obtenção de curvaturas nos tubos com raios próximos mas não inferiores a 8D o tubo deve ser aquecido com ar quente, devendo ser evitado o uso da chama;
- ✓ Devem utilizar-se ferramentas que permitam um corte perpendicular ao tubo;
- ✓ Devem ser sempre respeitados os tempos de aquecimento, de trabalho e de arrefecimento indicados pelo fabricante;
- ✓ Durante e depois da soldadura deve evitar-se submeter a torção as partes a unir;
- ✓ As ligações devem realizar-se sempre com acessórios próprios de fusão térmica;
- ✓ As tubagens danificadas serão substituídas;
- ✓ Todas as ligações que, nos ensaios, deixem passar água deverão ser repetidas, assim como deverão ser substituídos todos os tubos e acessórios fraturados ou em más condições de funcionamento.

12.1.2 Elementos acessórios

01. As válvulas de seccionamento a instalar à entrada das sub-instalações, indicadas nas peças desenhadas, serão, da mesma série do sistema a utilizar. As torneiras de passagem e seccionamento a instalar, serão da série definida no Projeto. As características, séries e cores das torneiras e afins de utilização em aparelhos sanitários estão definidas no projeto de arquitectura.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

02. Deverá ser prevista a execução de nichos, conforme localização prevista nas peças desenhadas, para instalação de contador de acordo com indicações dos serviços de água, incluindo aro e porta metálica com visor em vidro. A porta e o aro terão dispositivo para fixação de um cadeado a fornecer pelo Empreiteiro. A porta e o aro metálico de apoio serão metalizados a zinco, pintados com primário especial para zinco e com duas demãos de tinta de esmalte. Serão fornecidas e colocadas torneiras de seccionamento $\phi 1\frac{1}{2}$ ", a jusante do contador. A execução e montagem dos ramais de abastecimento, das torneiras de montante e dos contadores ficarão a cargo do Empreiteiro, que deverá contactar para o efeito os Serviços responsáveis pela rede pública.
03. As torneiras serão de válvula de cunha de latão, com comando por volante, também de latão. Deverão ser fornecidos, para fecho das tampas, cadeados de dimensões apropriadas, munidos de duas chaves.
04. As caixas deverão ser equipadas com dispositivo para esgoto das águas que aí se acumulem.

12.1.3 Ensaios hidráulicos

01. Após a execução das instalações, as canalizações serão ensaiadas de acordo com o especificado para o efeito no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.
02. O ensaio hidráulico da rede será efetuado de uma só vez, com água à temperatura ambiente, sem a instalação dos equipamentos e das torneiras de serviço para uso dos aparelhos sanitários. O enchimento da rede deverá ser efetuado lentamente, através da extremidade de cota mais baixa, de modo a que o ar seja purgado, devendo tamponar-se sucessivamente os extremos da rede à medida que a água atingir os níveis de saída.
03. O valor da pressão de ensaio deverá ser inferior a 10 bar, aplicada durante um período mínimo de 1 hora, não devendo o manómetro acusar quebra de pressão. A escala de leitura da pressão de ensaio será de 0 a 20 bar, com divisões de 0,2 bar.
04. O sistema, depois de equipado com os dispositivos de utilização e antes de entrar em funcionamento, deve ser submetido a uma operação de lavagem e desinfeção.
05. Após a conclusão dos ensaios de estanquidade e a instalação dos dispositivos de utilização, deve verificar-se o comportamento hidráulico do sistema, que será da total responsabilidade do Empreiteiro.

12.2 Sistema de drenagem de águas residuais

01. As redes prediais de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais deverão ser executadas de acordo com o projeto e com a legislação aplicável nomeadamente:
 - a) Regulamento geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas residuais – Decreto-Lei n.º 207/94, de 6 de agosto, e Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto;
 - b) Normas Portuguesas: NP893 – Redes de Esgoto. Execução e conservação;
 - c) NP894 – Redes de Esgoto. Verificação de estanquidade;
 - d) Especificações do LNEC – Recomendações dos Cursos de Promoção Profissional “Instalações de Águas e Esgotos em Edifícios”.
02. Os trabalhos a executar integrarão:

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- a) Fornecimento e montagem de tubos e acessórios em PVC;
 - b) Execução de orifícios e furações para montagem e fixação da instalação de canalizações, quer em pavimentos quer em paredes, tetos e galerias técnicas;
 - c) Abertura e tapamento de roços e valas;
 - d) Execução de leito e recobrimento em valas das canalizações com areia fina doce e posterior aterro com solo selecionados até ao fundo da caixa da base do pavimento;
 - e) Execução de câmaras de inspeção;
 - f) Ligação das redes de esgotos aos respetivos coletores públicos, incluindo contacto com as entidades oficiais;
 - g) Ligação aos aparelhos sanitários de vários tipos;
 - h) Execução de instalação complementares.
03. Os tubos a utilizar deverão possuir documento de Homologação do LNEC.
04. Nos atravessamentos de elementos estruturais (lajes/paredes) as canalizações deverão ficar isoladas daqueles elementos pela interposição de material plástico.
05. A eventual instalação da tubagem e câmaras na vizinhança de fundações deverá ser feita de forma a evitar qualquer ligação rígida entre aqueles elementos.
06. Os tubos e acessórios deverão obedecer ao Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, (Decreto-Lei nº 207/94, de 6 de agosto, e Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto).

12.2.1 Canalizações e elementos acessórios

01. O tubo de policloreto de vinilo (PVC) deverá obedecer às Normas Portuguesas NP 1487, 1452, 1453, 1454, 1455 e 1456, tendo em consideração as recomendações ISO R 1333 (1970) e R 1165 (1970).
02. Os diâmetros exteriores e as pressões nominais dos tubos do material plástico são estabelecidos pela Norma Portuguesa NP 253, e deverão obedecer ao especificado no projeto com a classe mínima de 0,4MPa (4 kg/cm²).
- a) A ligação por abocardamento KA deve ser efetuada de acordo com as instruções do fabricante, devendo contudo seguir-se os seguintes procedimentos:
 - b) Limpar cuidadosamente o interior do abocardamento e respetivo anel de neoprene, bem como a ponta macho da peça a inserir;
 - c) Colocar o anel de neoprene na sua sede;
 - d) Efetuar o enfiamento com a ajuda de vaselina sólida colocada no chanfre da ponta macho;
 - e) Após o enfiamento, desenfiar cerca de 10 mm.
03. Os tubos e acessórios de PVC rígido não ligam directamente às massas de betão, pelo que, se torna necessário, dotá-los de um elemento ligante executado de acordo com a seguinte descrição:
- a) Despolir o tubo na zona a ligar, com lixa;
 - b) Colocar cola tipo Tangit nesta zona e polvilhar imediatamente com areia fina;
 - c) Após secagem, ligar esta superfície rugosa, pelo processo normal ao betão.
04. Os acessórios serão do mesmo material da tubagem.
05. Não será permitida a dobragem de tubos para execução de curvas.
06. Deverão ser imediatamente rejeitados e substituídos todos os tubos e acessórios que acusem deficiência de fabrico ou de montagem.
07. Os tubos não devem apresentar flechas ao longo das valas de assentamento ou quando suspensos no teto, isto é, devem ser assentes de tal maneira que mantenham uma posição retilínea.
08. Os tubos de queda de águas pluviais exteriores serão tubo PVC e disporão de caixa de inspeção na

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- extremidade inferior.
10. Todos os aparelhos sanitários serão assentes e fixados convenientemente, assegurando-se a sua perfeita vedação.
 11. Todos os aparelhos sanitários que forem danificados por efeito de assentamento serão rejeitados.
 12. Os aparelhos sanitários deverão obedecer ao especificado no Projeto e serão colocados da seguinte forma:
 - a) Bacias de retrete
 - ✓ Serão fornecidas equipadas com autoclismo e respetivo tubo e acessórios de ligação;
 - ✓ Serão ligadas aos ramais por meio de canhões cuidadosamente vedados, com descargas à parede;
 - ✓ O ramal de ligação da sanita terá um diâmetro mínimo de 90 mm, sendo preferível 110 mm.
 - b) Bases de duche
 - ✓ Serão equipadas com o respetivo tubo e acessórios de ligação, interpondo-se sifão;
 - ✓ A ligação ao esgoto será feita com diâmetro mínimo de 50 mm em PVC.
 - c) Bidés
 - ✓ Será interposto um sifão e equipadas com o respetivo tubo e acessórios de ligação;
 - ✓ Os bidés serão ligados aos ramais por meio de canhões cuidadosamente vedados, com descargas à parede;
 - ✓ O ramal de ligação dos bidés terá um diâmetro mínimo de 50 mm.
 - d) Lavatórios
 - ✓ Serão equipados com o respetivo tubo e acessórios de ligação, interpondo-se sifão;
 - ✓ Os lavatórios serão ligados aos ramais por meio de canhões cuidadosamente vedados, com descargas à parede;
 - ✓ A ligação de lavatórios aos esgotos será feita por meio de tubo de diâmetro mínimo de 50 mm em PVC rígido.
 13. As câmaras de inspeção deverão obedecer, quanto aos materiais utilizados, aros, tampas e respetiva localização ao especificado no Projeto e incluindo, na sua execução:
 - ✓ Abertura de vala até às cotas necessárias, incluindo regularização e compactação dos fundos;
 - ✓ Execução do fundo da caixa de visita em betão, de acordo com pormenores de projeto;
 - ✓ Execução das paredes em alvenaria de tijolo maciço;
 - ✓ Execução de rebocos interiores e exteriores com adição de aditivo hidrófugo;
 - ✓ Colocação de aros e tampas rebaixadas em ferro fundido revestidas com o mesmo material do pavimento contíguo, com vedação hidráulica;
 - ✓ Nas zonas ajardinadas as tampas são assentes 5 cm acima do nível do terreno e nos passeios e rodeira são seladas a fio de óleo;
 - ✓ Transporte a vazadouro dos produtos provenientes da escavação;
 - ✓ Ligação à rede de esgotos a jusante.
 14. Relativamente às diferentes redes dever-se-á considerar o seguinte:
 - ✓ Na abertura de valas para assentamento de tubagem, deverá o Empreiteiro, sempre que necessário, proceder à execução das entivações, de modo a garantir a segurança do pessoal.
 - ✓ Com o mesmo fim, deverá reduzir-se ao mínimo o intervalo entre a abertura das valas e o seu tapamento;
 - ✓ As tubagens lisas são assentes sobre almofada de areia doce do pinhal com 10 cm de

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- espessura devidamente apiloada em todo o seu comprimento de forma a que cada troço da tubagem entre caixas de visita consecutivas fique perfeitamente retilíneo;
- ✓ Posteriormente, as valas são cobertas até 10 cm acima da geratriz superior das tubagens com areia doce do pinhal, bem regadas, quando necessário, e cuidadosamente batidas a maço de modo a que a areia fique bem apertada contra a tubagem. Antes do enchimento das valas com areia doce, o Empreiteiro, na presença da Fiscalização, procederá aos ensaios de estanquidade preconizados na Norma Portuguesa NP893, sem ao qual não será permitido o tapamento de qualquer vala;
 - ✓ O aterro das valas, até ao fundo da caixa de base do pavimento, deverá processar-se por camadas de espessura inferior a 30 cm e cuidadosamente compactadas, por meios mecânicos ou manuais, de modo a não se produzirem assentamentos diferenciais que possam pôr em perigo a estabilidade das redes;
 - ✓ O aterro em zonas de rodovia, passeios e construções será realizado com solos selecionados;
 - ✓ As tubagens corrugadas são assentes em vala drenante executada conforme indicações específicas do fabricante, de forma a que cada troço da tubagem entre caixas de união consecutivas fique perfeitamente retilíneo;
 - ✓ O posicionamento planimétrico das valas/tubagens deverá obedecer ao Projeto;
 - ✓ As redes de coletores suspensos serão executadas com tubos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), segundo o estipulado nos elementos de Projeto e nestas CTE;
 - ✓ Em todas as mudanças de direção, as ligações dos ramais de descarga individuais dos diversos aparelhos e as extremidades das canalizações serão dotadas de bocas de limpeza com tampa roscada, a fim de facilitar lavagens periódicas e eventuais obstruções das redes;
 - ✓ Na ligação dos ramais às prumadas, serão utilizadas peças acessórias, tais como forquilha, tês ou curvas de material análogo ao das tubagens;
 - ✓ Ensaída a rede de esgotos, serão rejeitadas as juntas e substituídos os elementos que não forem perfeitamente estanques;
 - ✓ Nos tubos de queda de águas residuais é obrigatória a colocação de bocas de limpeza em mudanças de direção, cruzamentos (inserção) com outros tubos, na sua parte inferior;
 - ✓ Na tubagem horizontal, de coletores em PVC rígido, serão colocadas caixas de inspeção ou bocas de limpeza, de acordo com as peças desenhadas do Projeto, no início, mudança de direção, inclinação e diâmetro;
 - ✓ Nas tubagens montadas à vista, os tubos serão montados com braçadeiras adequadas, isoladas das respetivas tubagens por juntas de borracha ou outro qualquer material adequado. As distâncias máximas entre braçadeiras deverão obedecer ao quadro seguinte, para tubos de qualquer material:

| Natureza das canalizações | Diâmetro nominal | Distâncias máximas entre suportes | |
|---------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | | Canalizações horizontais | Canalizações verticais |
| Águas residuais | Até 75 | 0.50 | 1.00 |
| | 75 a 125 | 0.80 | 1.50 |
| | 150 | 1.00 | 1.50 |
| | 150 a 250 | 1.20 | 1.50 |

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

| | | | |
|----------------|-----------|------|------|
| Águas pluviais | até 50 | 0.70 | 1.00 |
| | 60 a 75 | 0.80 | 1.50 |
| | 90 a 110 | 1.00 | 2.50 |
| | 125 a 160 | 1.20 | 2.50 |

12.2.2 Ensaios da rede

01. Após execução e montagem das instalações, as canalizações serão ensaiadas de acordo com o especificado para o efeito no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.
02. Deverão ser imediatamente rejeitados e substituídos todos os tubos e acessórios que acusem deficiência de fabrico ou de montagem.

13 ELEMENTOS DE EQUIPAMENTO FIXO

13.1 Generalidades

Estão incluídos o fornecimento, transporte e instalação de todos os equipamentos fixos e móveis.

14 DIVERSOS

14.1 Generalidades

- É da responsabilidade do adjudicatário todos os trabalhos, incluindo os de construção civil, para a perfeita execução e bom acabamento dos circuitos elétricos, telefónicos, de segurança e outros constantes do presente projeto.
- A instalação da rede de cabos só poderá ter início após a aprovação da rede de tubagens pela Fiscalização.
- Para que a rede de cabos de comunicações seja vistoriada é necessário que o Adjudicatário tenha realizado os ensaios indicados no ITED e tenha dado a instalação como concluída.
- Será da responsabilidade do Adjudicatário a aprovação perante as entidades certificadoras da rede elétrica e telefónica, não lhe cabendo, por quaisquer alterações que daí possam advir, pagamentos adicionais.

14.2 Projetos de pormenor das instalações

01. O adjudicatário obriga-se à apresentação de peças escritas e desenhadas dos pormenores da instalação que forem executadas em obra e que não constem do presente projeto, bem como à elaboração dos esquemas dos vários quadros elétricos que venham a ser instalados e respetivas redes de alimentação elétrica dos vários equipamentos.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

14.3 Formação de pessoal

01. O Empreiteiro porá à disposição do Dono da obra, pelo período que o mesmo julgar conveniente, um técnico especializado, habilitado para instruir o Encarregado da manutenção, conservação e funcionamento de todo o equipamento, bem como dos funcionários que ficarem sob a sua tutela.

14.4 Telas finais

01. O empreiteiro fornecerá, no mínimo, um exemplar em formato de papel e u exemplar em suporte digital editável das telas finais de toda a instalação, com os respetivos pormenores construtivos e de montagem.
02. Será fornecido ainda, igual número de exemplares de manuais de utilização e de manutenção de todos os equipamentos, contendo todas as instruções necessárias à formação de pessoal. Destes manuais fazem parte os catálogos técnicos dos fabricantes. Os catálogos e manuais serão apresentados em língua portuguesa.
03. As máquinas terão afixado o seu esquema elétrico, de modo a ser facilmente lido pelo pessoal de manutenção e condução das instalações.

14.5 Garantias

01. Todos os equipamentos terão as suas características construtivas e de normal funcionamento, garantidas pela entidade competente do país de origem ou do construtor.
02. O Empreiteiro obriga-se, pelo período de dois anos a contar da data da receção provisória, a reparar, afinar ou substituir quaisquer peças, órgão ou aparelho no qual se venham a notar defeitos no fabrico, montagem ou degradação prematura, desde que não seja resultante da utilização diferente das condições normais de funcionamento.
03. Todas as reclamações resultantes do mau funcionamento dentro do prazo de garantia, apresentadas pelo Dono da obra, serão prontamente atendidas pelo Empreiteiro.

15 ESPAÇOS VERDES

15.1 Generalidades

15.1.1 Terra vegetal

01. A terra vegetal deverá ser de textura franca e proveniente da camada superficial de terrenos de mata ou da camada arável de terrenos agrícolas com elevada capacidade agrícola ou da terra vegetal resultante das obras a executar na zona do projeto.
02. A terra deverá ser isenta de pedras e materiais estranhos provenientes de incorporação de lixos, devendo apresentar uma composição uniforme, sem qualquer incorporação de subsolo. Deverá ainda apresentar as seguintes características:
 - ✓ PH: deve situar-se entre 5,0 e 7,0;
 - ✓ Condutividade eléctrica: deve ser inferior a 1500 micromhs por cm num extrato de solo/água de 1:2;
 - ✓ Azoto (N): não deve ser inferior a 0,2%;

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

- ✓ Fósforo disponível (P): não deve ser inferior a 70 ppm quando extraído com 4,2% de NaHCO_3 ao pH 8,5;
- ✓ Potássio disponível (K): não inferior a 300 ppm quando extraído com 8% de nitrato de amónia.

15.1.2 Fertilizantes e corretivos

- a) Estrume: deverá ser bem curtido e proveniente exclusivamente das camas de gado bovino ou cavalar, pesando, aproximadamente, 600 Kg/m³ sem mais de 1% em peso de elementos estranhos, miúdo e com grau de humidade que assegure atividade biológica;
- b) Corretivo orgânico: deverá ser do tipo Ferthumus ou equivalente, doseando cerca de 50% de matéria orgânica bem estabilizada;
- c) Adubo químico: deverá ser adubo composto NPK doseando no mínimo 12.12.17, além de 2% de Mg, 6% de Ca e outros micronutrientes.

15.1.3 Material vegetal

- 03. Todas as plantas a utilizar, deverão ser exemplares novos, fitopatologicamente são, bem conformados, ramificados desde o colo e com raízes bem desenvolvidas.
- 04. As plantas de folha caduca deverão ser fornecidas em raiz nua, salvo quando a dimensão pretendida e a época de plantação exigir exemplares com torrão. As plantas de folha persistente deverão ser fornecidas em torrão, suficientemente consistente para não se desfazer facilmente.
- 05. As árvores deverão ser de plumagem, com flecha intacta e vigorosa e com botão terminal em bom estado. O caule deve ser bem direito desde o seu início e as raízes bem desenvolvidas, estendidas e não espiraladas.
- 06. A proporção entre a altura e o diâmetro da base do colo, deve seguir a seguinte fórmula:
 - ✓ $\text{diâmetro (cm)} > \frac{\text{altura}}{3,14}$ ou
 - ✓ $\text{perímetro (cm)} > 3,14 \times \text{altura (m)}$
- 07. Quanto às alturas deverão estar compreendidas entre os valores a seguir indicados:
 - ✓ - árvores de folha caduca: 3,00 m a 4,00 m;
 - ✓ - árvores de folha persistente: 2,00 m a 3,00 m;
 - ✓ - arbustos de folha caduca: 0,60 m a 1,20 m;
 - ✓ - arbustos de folha persistente: 0,40 m a 1,00 m.
- 08. As herbáceas vivazes deverão ser fornecidas em tufo bem enraizados ou em estacas bem atepadas, de acordo com as características da espécie a que pertencem.
- 09. As sementes pertencerão às espécies indicadas nos elementos desenhados do projeto. Quando se tratem de espécies abrangidas por legislação, deverão apresentar o grau de pureza e o poder germinativo exigido por lei. Nos restantes casos, devem ser provenientes de colheita ocorrida há menos de dez meses. Deverão ser fornecidas em separado, se a Fiscalização assim o exigir.
- 10. O Empreiteiro obriga-se a entregar à Fiscalização uma amostra do lote das sementes a empregar ou das espécies que o constituem.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

15.1.4 Tutores

01. Os tutores para as árvores serão formados por varolas de pinho ou de eucalipto. Deverão ter dimensão (altura e secção) adequada ao pore da árvore que vão tutorar. Os tutores deverão ser tratados por imersão em solução de sulfato de cobre a 5% durante pelo menos duas horas.

15.1.5 Atilhos

01. Deverá ser utilizada uma cinta elástica tipo Toltex ou equivalente. Serão de rafia, cordel, sisal ou de outros materiais, designadamente de plástico, com resistência e elasticidade suficientes para a função pretendida sem danificar as plantas.

15.1.6 “Mulch”

01. O “Mulch” a ser utilizada no revestimento das áreas arbustivas deverá ser do tipo “Carmo Ornamental” - “chips” de casca de pinheiro com granulometria de 10 a 15 mm, combustada.

15.1.7 Tela filtrante

01. A tela filtrante a utilizar no revestimento das áreas arbustivas deverá ser do tipo Plantex 90 ou equivalente. Deverá evitar a migração do solo e a formação de infestantes, bem como permitir uma rápida remoção da humidade sem o aumento das pressões hidrostáticas. Deve, ainda, possuir suficientes propriedades físicas para resistir aos esforços e mais tratamentos sem apresentar roturas durante a sua instalação.

15.2 Execução dos Trabalhos

15.2.1 Preparação do terreno

a) Modelação

01. Antes de se iniciarem os trabalhos de preparação propriamente dita do terreno, deve este ser colocado às cotas definitivas do projeto. Na falta destas, deve fazer-se a concordância da superfície do terreno com as obras de cota fixa do projeto, tais como lancis, pavimentos, muros, muretes, etc.
02. Todas as superfícies planas devem ser modeladas de modo a ficarem com uma inclinação mínima de 1,5% para permitir o escoamento das águas da chuva ou a rega em excesso.
03. Deve o Empreiteiro remover toda a terra sobranceira ou colocar a terra própria necessária, de modo a serem respeitadas as cotas de modelação expressas nos elementos desenhados do projeto ou indicadas no decorrer dos trabalhos pela Fiscalização.
04. Nas zonas onde haja necessidade de criar uma camada de terra vegetal, o terreno deverá ficar 0,10 a 0,20 m abaixo das cotas definitivas do projeto.

b) Mobilização

01. Após a modelação, o terreno será mobilizada a uma profundidade de 0,30 m por meio de surribo, lavoura ou cava, de acordo com as máquinas disponíveis e as áreas a mobilizar. Sempre que

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

possível deverá recorrer-se a trabalho mecânico, reservando-se apenas para a cava manual as superfícies inacessíveis às máquinas.

02. Em seguida terá lugar uma escarificação, gradagem ou recava, até 0,15 m de profundidade, para destorroamento e melhor preparação do terreno para as operações seguintes.

c) Despedrega

01. Sempre que necessário, será feita uma despedrega nos 0,15 m superficiais. Esta operação consistirá numa recava manual com escolha e retirada de todas as pedras e materiais estranhos ao trabalho com dimensões superiores a 0,05 m.

d) Espalhamento de terra vegetal

01. O espalhamento de terra vegetal deverá fazer-se em camada uniforme, com espessura cerca de 20% superior à espessura final da camada para efeito de compactação. O espalhamento deverá ser feito de forma manual ou mecânica, consoante as áreas e máquinas disponíveis.

e) Regularização prévia

01. Esta operação consiste na regularização do terreno às cotas definitivas antes do espalhamento de fertilizantes e correctivos, para evitar grandes deslocações de terra depois da aplicação destes. Pode ser feita manual ou mecanicamente, mas sempre com o cuidado necessário para atingir o objectivo pretendido.

f) Fertilização

01. Fertilização geral do terreno: será feita à razão de 0,02 m³ de estrume ou 10 Kg de Ferthumus e 0,1 Kg de adubo composto por m². Os fertilizantes serão espalhados uniformemente à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem ou cava.
02. Fertilização da cova das árvores: deverá ser feita à razão de 0,1 m³ de estrume ou 2 kg de Ferthumus e de 2 Kg adubo composto por cada cova. Os fertilizantes serão espalhados sobre a terra das covas e bem misturados com esta quando do enchimento das mesmas.

15.2.2 Plantações

a) Árvores

01. Depois da marcação correta dos locais de plantação das árvores, de acordo com o respetivo Plano, deve proceder-se à abertura mecânica ou manual das covas. As covas terão, no mínimo, 1,0 m de profundidade e 1,0 m de lado ou de diâmetro. O fundo e os lados das covas deverão ser picados numa espessura de 0,10 m, para permitir uma melhor aderência da terra de enchimento.
02. Sempre que a terra do fundo da cova seja de má qualidade deverá ser retirada para vazadouro e substituída por terra viva de superfície.
03. Depois das covas cheias com terra fertilizada e devidamente compactada, abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão ou do sistema radicular. Segue-se a plantação propriamente dita. Para evitar riscos de asfixia, deve deixar-se à superfície do terreno a parte superior do torrão, no caso de árvores envasadas, ou o colo das plantas, no caso de árvores de raiz nua.
04. Após a plantação deve abrir-se uma pequena caldeira para a primeira rega. Esta rega deverá fazer-se imediatamente após a plantação para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta.
05. Depois da primeira rega devem aplicar-se tutores em tripeça. A cintagem da árvore deverá ser feita em cinta elástica do tipo Toltex ou equivalente para evitar ferimentos.

RECONVERSÃO DA ANTIGA ESCOLA PRIMÁRIA DE
CRISTELO EM DUAS HABITAÇÕES
Rua da Escola Primária
U.F. de Moledo e Cristelo

Caderno de Encargos
Versão 0 – janeiro 2023

b) Arbustos

01. Depois de plantadas as árvores deverá fazer-se a marcação e abertura de covas para a plantação dos arbustos.
02. As covas de plantação devem ser proporcionais à dimensão do torrão ou do sistema radicular da planta. Devem seguir-se todos as indicações dadas para a plantação de árvores no que respeita à profundidade de plantação, primeira rega e tutoragem.

15.2.3 Sementeira de relvado

01. Antes da sementeira deverá proceder-se à regularização definitiva do terreno. Esta regularização será feita por meio de ancinhagem, seguindo-se uma compactação com cilindro do tipo “Croos Kil”, com o peso máximo de 150 Kg por metro linear de geratriz ou com cilindro de pedra ou ferro.
02. Depois da compactação deverão corrigir-se os abatimentos, por forma a que a superfície do terreno se apresente, no final perfeitamente desempenada.
03. A sementeira pode fazer-se manual ou mecanicamente.
04. Depois do espalhamento das sementes segue-se o enterramento das mesmas. O enterramento pode ser feito picando a superfície do terreno a ancinho, seguindo-se uma rolagem com rolo normal. Deve atender-se ao grau de humidade em excesso na execução destas operações.
05. Após a cobertura das sementes terá lugar a primeira rega. A água deverá ser bem pulverizada e regularmente distribuída.

15.2.4 Revestimento do solo áreas arbustivas

01. Após a plantação dos arbustos deve-se proceder à remoção de detritos, regularizar-se a superfície do solo e aplicar a tela filtrante. Os bordos da tela devem ficar enterrados e deve haver sobreposição nas margens. Por cima da tela aplica-se uma camada de casca de pinheiro “Mulch” com granulometria 10-15 mm, combustada, com a espessura de 0,10 m.

15.3 Prazo de Garantia

01. O prazo de garantia para a receção dos espaços verdes é de um ano após a receção provisória.
02. Durante o prazo de garantia o empreiteiro deverá executar todos os trabalhos necessários à boa conservação das plantações e sementeiras, tais como retanchas, cortes, mondas e regas.