

Aqueduto das Águas Livres, Lisboa

“Elaboração do projecto de execução para reparação da patologia verificada no intradorso de um dos arcos do Aqueduto das Águas Livres (bloco do módulo 29)”. Rev02

Fase II | Execução - Projecto de Estabilidade
Anexo 02 | Condições Técnicas

NCREP_1466P0220

Porto

Abril de 2021



Índice

01 Condições Técnicas Gerais	4
01.1 Objecto da empreitada.....	4
01.2 Conhecimento do local.....	4
01.3 Empreitada e generalidades.....	4
01.4 Trabalhos preparatórios e acessórios	6
01.5 Estaleiro.....	7
01.6 Redes de água, de esgotos e de energia eléctrica.....	10
01.7 Equipamento	10
01.8 Trabalhos de protecção e segurança	10
01.9 Demolições e remoção de materiais.....	11
01.10 Armazenamento e rejeição de materiais	11
01.11 Materiais e técnicas de construção	11
01.12 Relatório técnico final de intervenção	14
01.13 Entrega da obra.....	15
01.14 Equipa técnica	15
02 Condições Técnicas Especiais Estruturas metálicas.....	17
02.1 Prescrições gerais e resumo das tarefas a executar	17
02.2 Generalidades	17
02.3 Prescrições gerais	17
02.4 Materiais	18
02.4.1 Generalidades.....	18
02.4.2 Aços em Perfis e Chapas	18
02.4.3 Parafusos em aço inox.....	18
02.4.4 Parafusos.....	19
02.4.5 Outros Materiais	19
02.5 Fabrico	19
02.5.1 Traçagem Da Estrutura Metálica	19
02.5.2 Corte	19
02.5.3 Furação.....	19
02.5.4 Soldadura	20
02.5.5 Controlo de Soldadura.....	20
02.6 Tratamentos/pinturas em aço S275	21
02.6.1 Preparação das superfícies.....	21
02.6.2 Aplicação da tinta.....	22
02.6.3 Esquema de pintura anti-corrosão	23
02.7 Montagem.....	24
02.7.1 Estrutura Metálica	24
02.7.2 Ligações Aparafusadas.....	24
03 Condições Técnicas Especiais Estruturas de alvenaria	25
03.1 Sistema de ancoragem do tipo “Cintec” ou equivalente	25
03.1.1 Generalidades	25
03.1.2 Elemento principal resistente - varão em aço inoxidável envolvido em manga	26
03.1.3 Calda de injeção	26
03.1.4 Furo.....	27

03.1.5 Equipamentos específicos de aplicação do sistema de ancoragem	27
03.1.6 Faseamento de trabalhos	28
03.2 Outras ligações à alvenaria	30
03.3 Colmatação e selagem de juntas e fissuras	30
03.4 Medidas de Conservação e Restauro - Tratamento de patologias em alvenaria.....	31
03.4.1 Trabalhos preparatórios.....	31
03.4.2 Limpeza e tratamento de elementos pétreos	31
03.4.3 Tratamento de juntas.....	35
03.4.4 Tratamento de fissuras.....	36
03.4.5 Relatório técnico final	37
04 Condições Técnicas Especiais Elementos de betão armado	39
04.1 Betões	39
04.2 Armaduras.....	46
04.3 Betonagem	46
04.4 Betão Pré-fabricado	47
04.4.1 Paineis pré-fabricados de betão	48
05 Condições Técnicas Especiais Materiais diversos	49

01 | Condições Técnicas Gerais

01.1 | Objecto da empreitada

As presentes Condições Técnicas Gerais integram-se no projecto Fase II - Projecto de Execução: “Elaboração do projecto de execução para reparação da patologia verificada no intradorso de um dos arcos do Aqueduto das Águas Livres (bloco do módulo 29)”. O presente projecto tem como principal objectivo apresentar a solução de intervenção do problema identificado no programa preliminar fornecido na fase de concurso, e que se considera mais adequado, do ponto de vista técnico e económico, de acordo com o trabalho realizado na Fase I | Estudo Prévio - Projecto de Estabilidade.

01.2 | Conhecimento do local

O empreiteiro que pretenda concorrer à execução da obra deverá visitar o local e, junto do Dono da Obra ou seu representante, inteirar-se do volume e natureza dos trabalhos a executar dado que não são atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento do local da obra, dos seus acessos e dos trabalhos a realizar. Deverá também tomar conhecimento das condições de realização dos trabalhos no cumprimento das respectivas especificações técnicas, analisando a disponibilidade de instalação de estaleiro e outras necessidades.

01.3 | Empreitada e generalidades

Todos os erros e omissões eventualmente existentes nas diversas peças do processo, que forem detectados pelos concorrentes durante a fase de concurso, deverão obrigatoriamente ser comunicados nesta fase. Qualquer incompatibilidade, erros ou omissões entre os diversos elementos de projecto só poderão ser resolvidos pelos autores dos projectos. A empreitada é global, não aceitando o dono-da-obra reclamações sobre quantidades de trabalhos ou omissões de caderno de encargos a que se refere este artigo.

Os concorrentes deverão incluir e caracterizar todas as acções que porventura considerem omissas e que julguem essenciais para atingir os objectivos da empreitada.

São da conta do adjudicatário, considerando-se incluídos no valor da sua proposta, todos os trabalhos preparatórios para estudos e execução das acções propostas, assim como fornecimento e utilização de máquinas, ferramentas, andaimes e todo o material indispensável à boa execução do trabalho.

Os preços unitários devem reflectir em geral, não só o fornecimento de materiais mas também todos os encargos com carga, transporte, colocação/aplicação, controlo de execução, ensaios, projectos específicos, etc., bem como todos os trabalhos necessários para o cumprimento de todos os documentos constantes das várias peças patentes a concurso.

As questões relativas à segurança de pessoas e bens são particularmente sensíveis; é exigível a identificação permanente de todas as pessoas envolvidas na intervenção.

É da responsabilidade do empreiteiro ter permanentemente registo actualizado de todos os seus trabalhadores, e dos respectivos períodos de permanência na obra, disponibilizando-o sempre que solicitado; semanalmente será fornecida uma cópia desse registo, autenticada pelo adjudicatário, aos serviços de segurança, e outra à Fiscalização (caso exista) para ser anexada ao Livro de Obra.

É da responsabilidade do empreiteiro tomar todas as providências, na selecção de processos construtivos, na programação horária, e em toda a sua actuação na execução da empreitada, para que fique cumprido em toda a sua extensão o Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei nº 292/2000 de 14 de Novembro).

Ficam a cargo do empreiteiro todas as formalidades a cumprir junto das entidades competentes, nomeadamente Câmara Municipal de Lisboa e da entidade gestora do Aqueduto, entidades relacionadas com o património edificado ou com as que gerem as infra-estruturas existentes no local (águas, electricidade, gás, transportes, etc.), bem como o pagamento de licenças e taxas com as mesmas relacionadas. Nesse sentido, o empreiteiro é responsável por todas as diligências e taxas necessárias para eventuais desvios provisórios de infra-estruturas (eléctricas, água, etc.).

O licenciamento e/ou autorização de ocupações de via pública ou outros que o empreiteiro entenda como necessários no decurso da empreitada, decorrerão por sua conta, quer no tocante às providências de expediente junto das entidades licenciadoras quer ao pagamento das respectivas taxas.

Os trabalhos serão programados no tempo e no espaço; dessa programação, será dado conhecimento atempadamente ao dono-de-obra.

Os trabalhos deverão ficar concluídos no prazo a definir pelo dono-de-obra e pelo empreiteiro, sendo da responsabilidade do empreiteiro o cumprimento do mesmo sob risco de penalidade e multa se não o fizer.

Não é reconhecida, para nenhum efeito, a existência de sub-empreiteiros e tarefeiros, trabalhando por conta ou em combinação com o empreiteiro. A responsabilidade de todos os trabalhos seja qual for o agente executor, será sempre do empreiteiro.

O empreiteiro obriga-se a ter patente no local da obra e, em bom estado de conservação, um exemplar do projecto a executar, incluindo a totalidade das peças escritas e desenhadas que o compõem.

Os trabalhos que constituem a empreitada designada deverão ser executados com competência e zelo, de acordo com as melhores regras e ética da Conservação e Restauro, tendo em vista a qualidade durante a execução da obra e após a sua conclusão.

01.4 | Trabalhos preparatórios e acessórios

O empreiteiro é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatórios ou acessórios dos que constituem objecto do contracto. Entre estes trabalhos compreendem-se, designadamente, e salvo determinação expressa em contrário deste Caderno de Encargos:

- a. Montagem, construção, exploração, manutenção, desmontagem e demolição de estaleiro, de acordo com a legislação em vigor e com o referido no presente Caderno de Encargos.
- b. Montagem, exploração, manutenção e desmontagem de meios de acesso verticais, nomeadamente andaimes, plataformas elevatórias, plataformas suspensas, alpinistas, gruas móveis, etc., de acordo com a legislação em vigor e com o referido no presente Caderno de Encargos.
- c. Montagem e desmontagem das vedações de obra e das construções necessárias para garantir a sua segurança, e criando circulações independentes para a empreitada relativamente às áreas em funcionamento.
- d. A construção de obras de carácter provisório destinadas a proporcionar o acesso ao estaleiro e aos locais de trabalho, a garantir a segurança das pessoas empregadas na obra, dos utilizadores das construções e do público em geral, e a satisfazer os regulamentos de segurança e de polícia das vias públicas.
- e. O estabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e garantias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos previstos no contrato;
- f. O levantamento, guarda, conservação e reposição de cabos, canalizações e outros elementos encontrados e cuja existência se pudesse verificar por simples inspecção do local da obra à data da realização do concurso;
- g. O transporte e remoção, para fora do local da obra ou para locais especificadamente indicados neste caderno de encargos, dos produtos de demolição ou resíduos de limpeza;
- h. A reconstrução ou reparação dos prejuízos que resultem das demolições a fazer para a execução da obra;
- i. Os trabalhos de escoamento de águas que afectem o estaleiro ou a obra e que se encontrem previstos no projecto ou sejam previsíveis pelo empreiteiro quanto à sua existência e quantidade à data da apresentação da proposta, quer se trate de águas pluviais ou de esgotos, quer de águas de condutas, de valas, de rios ou outras;

- j. A conservação das instalações que tenham sido cedidas pelo dono da obra ao adjudicatário com vista à execução da empreitada;
- k. A reposição dos locais onde se executaram os trabalhos em condições de não lesarem legítimos interesses ou direitos de terceiros ou a conservação futura da obra, assegurando o bom aspecto geral e a segurança dos mesmos locais.

01.5 | Estaleiro

Para elaboração da proposta de projecto de estaleiro, a incluir no desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde (PSS) a aprovar pelo dono de obra, deverão ter-se em consideração as exigências constantes do PSS de projecto e demais peças do procedimento e outros documentos a aprovar pelo dono da obra antes do início de quaisquer trabalhos em obra.

Deverá ser elaborado e entregue, antes da consignação da obra, em suporte informático e em formato papel devidamente assinado, do desenvolvimento do **Plano de Segurança e Saúde (PSS) para a fase da obra**, cumprindo toda a legislação aplicável, o exigido no PSS patente no processo do procedimento e o estipulado no artigo 11.º do Decreto Lei n.º 273/2003, de 29/10, até que seja aprovado pelo Dono da Obra. Ao longo da obra deverá ser **implementado o PSS aprovado**, incluindo todos os trabalhos, fornecimentos e encargos inerentes.

Deverá ser elaborado e entregue, antes da consignação da obra, em suporte informático e em formato papel devidamente assinado, do **Plano de gestão e acompanhamento ambiental da obra (PGAA)**, incluindo gestão de resíduos de construção e de demolição, de ruído, de emissões atmosféricas, de consumo de água e rejeição de águas residuais, de ocupação e contaminação do solo e de consumo de energia, cumprindo toda a legislação aplicável, até que seja aprovado pelo Dono de Obra. Ao longo da obra deverá ser **implementado o PGAA aprovado**, incluindo todos os trabalhos, fornecimentos e encargos inerentes.

A **montagem de estaleiro** deverá ser realizada de acordo com o disposto no Código dos Contractos Públicos e no PSS aprovado pelo Dono de Obra, incluindo o fornecimento e colocação de sinais de aviso, meios de protecção individual e colectiva, instalações provisórias e de apoio, tudo de acordo com o cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor, sendo que a instalação destinada à Fiscalização e ao Coordenador Segurança em Obra deverá ser do tipo contentor fechado e ventilado, com W.C. e janela, incluindo uma mesa de reuniões com dimensão mínima de 1,10x2,00m, seis cadeiras, dois armários fechados, um cabide, um expositor/quadro com dimensão mínima de 1,50m (A) x 2,00m (L), fixo à parede e uma copiadora multifunções a devolver à entidade executante no fim da obra. **As instalações do estaleiro devem ser mantidas ao longo da obra**, de acordo com o disposto no Código dos Contractos Públicos, no PSS aprovado e no caderno de encargos, incluindo todos os fornecimentos, encargos e trabalhos necessários para que o estaleiro esteja sempre em perfeitas condições. No final da obra deve ser realizada a **desmontagem de estaleiro**, de acordo com o disposto no Código dos Contractos Públicos e no caderno de encargos e de forma a que a obra

fique em perfeitas condições de utilização, incluindo o arranjo paisagístico da área ocupada após a desmontagem.

Deverá ser apresentado pelo empreiteiro previamente um **plano de estaleiro** relativo a todas as etapas da obra, que terá sempre em atenção critérios de protecção aos transeuntes na via pública, com particular destaque a invisuais e ambliopes, protecção e condições de estanqueidade à queda de objectos e líquidos nos atravessamentos inferiores aos andaimes, e medidas de combate à intromissão nas construções via estaleiro de obra. Este plano, que estará sujeito à aceitação por parte do Dono de Obra, definirá com rigor as áreas e os elementos a preservar e as áreas privilegiadas para ocupação pela obra, entre zonas destinadas aos equipamentos sociais (instalações sanitárias, escritórios de obra, etc.), equipamentos de obra (parque de máquinas, parques de materiais e inertes, locais de depósito de detritos e poluentes, meios de elevação, e todas as condicionantes específicas de segurança para a via pública e no acesso às construções a atender permanentemente, etc.), os corredores de circulação de máquinas e pedonais e todos os outros.

Deve ser realizada a desmatção, desvio ou protecção de eventuais obstáculos ou infraestruturas existentes, abate ou desvio de árvores que colidam com a construção, desenraizamento e limpeza do terreno, incluindo todos os trabalhos, encargos e fornecimentos inerentes, autorizações, taxas, carga, transporte e descarga a vazadouro, à distância máxima de 12 Km, em local a aprovar pela fiscalização.

Inclui-se ainda o fornecimento e colocação de **placas identificação da obra e sinalizações obrigatórias** em alumínio lacado com as características e dimensões a indicar pela fiscalização, com as seguintes indicações: designação da empreitada, nomes do dono da obra, dos projectistas e do empreiteiro, data da consignação, prazo de execução, valor da adjudicação, nome das entidades financiadoras e respectivos montantes.

Eventual ocupação da via pública, conforme projecto a apresentar pela entidade executante e a aprovar pelo dono de obra, incluindo sinalização temporária, reposição nas condições iniciais e todas as taxas e encargos inerentes.

Devem ser elaborados e fornecidos os elementos necessários ao **Relatório Técnico de Intervenção** com compilação da obra, de acordo com o previsto no artigo 16.º do Decreto Lei n.º 173/2003, de 29/10, incluindo telas finais dos trabalhos e fornecimentos inerentes, registos fotográficos, fichas de procedimentos de segurança dos produtos, certificados, manuais e garantias dos equipamentos, relatórios de vistorias e termos de responsabilidade dos instaladores e do Director de obra, tudo de acordo com a legislação aplicável, as indicações do caderno de encargos, dos projectos, do PSS e da Compilação técnica de projecto e as instruções do Coordenador de Segurança em Obra (CSO), a entregar ao dono de obra, contra recibo de entrega, e a aprovar por este antes da recepção provisória da obra, e dois exemplares em suporte digital e dois exemplares em suporte de papel devidamente datados e assinados.

Deverá ser elaborado um registo escrito, gráfico e fotográfico de toda a intervenção onde constem, de forma cronológica, as principais operações realizadas. A referida documentação deverá caracterizar as diferentes fases da intervenção (antes, durante e depois) com imagens gerais e de pormenor e com a emissão de Relatório Intercalar e Final, nos termos do DL 140/2009 de Junho. No relatório final da obra, a entregar pela entidade executante, deve contar um levantamento fotográfico rigoroso de todas as intervenções efectuadas (antes, durante e depois da execução dos trabalhos).

Todos os elementos devem ser portadores do certificado de qualidade para execução do tratamento de resíduos provenientes das demolições, conforme se encontra determinado através da documentação solicitada na Portaria 209/2004 de 3 de Março (Lista Europeia de Resíduos e Lista de Operações de Eliminação versus Valorização). Guias de acompanhamento de Resíduos - Mod. 1428 da INCM. NOTA IMPORTANTE: No caso de o empreiteiro não ser portador do referido certificado, este deverá solicitá-lo à empresa que proceder ao transporte dos resíduos a vazadouro e ter cópia junto do processo na obra.

O empreiteiro fica encarregue de todos os trabalhos, materiais e fornecimentos necessários à **vedação do estaleiro**, no todo ou em parte, qualquer que seja o tipo de vedação utilizada. O trabalho será executado de acordo com as normas legais e com as precauções impostas pela segurança dos transeuntes, pessoal operário, construções vizinhas, vias, veículos, etc., e inclui:

- O fornecimento e montagem ou execução das vedações;
- A desmontagem ou demolição e remoção final das vedações;
- A limpeza final do terreno, deixando-o livre de qualquer componente residual do sistema de vedação do estaleiro.
- Outras inclusões do estaleiro:
- Linhas de Vida;
- EPI's para os trabalhadores;
- Elaboração de um plano de trabalho;
- Entrega dos materiais removidos para vazadouro licenciado;
- Sinalização das Frentes de trabalho;
- Elaboração de relatório de avaliação de risco e Segurança;
- Elaboração e implementação do plano de gestão ambiental.

NOTA: A avaliação das necessidades da instalação do estaleiro será feita pelo Adjudicatário, em razão do tipo de intervenção proposta, salvaguardando todos os requisitos e características de Segurança.

01.6 | Redes de água, de esgotos e de energia eléctrica

O empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento as redes provisórias de abastecimento de água, de esgotos e de energia eléctrica que satisfaçam as exigências da obra do pessoal e do correcto funcionamento das construções. A construção, a manutenção e a exploração das redes referidas, bem como as diligências necessárias à obtenção das respectivas licenças, são da conta do empreiteiro, por inclusão dos respectivos encargos nos preços por ele propostos no acto do concurso. As redes provisórias de energia eléctrica deverão obedecer ao que for aplicável da regulamentação em vigor.

01.7 | Equipamento

Constitui encargo do empreiteiro o fornecimento e utilização das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas, e tudo o mais indispensável à boa execução dos trabalhos, devendo satisfazer o estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

01.8 | Trabalhos de protecção e segurança

Constitui encargo do empreiteiro a realização dos trabalhos de protecção e segurança segundo a regulamentação em vigor.

Deverão ser incluídas todas as medidas de protecção aos elementos no arruamento, nomeadamente pavimentações, infra-estruturas e outras similares, bem como a reposição das condições ideais mediante algum eventual dano produzido no decorrer dos trabalhos, a estes elementos.

Deverá ser realizada, sempre que necessário, uma protecção eficaz da zona de trabalhos de forma a não provocar quaisquer acidentes ou danos nas peças, superfícies ou pessoas a ela estranhas e a manter limpos os espaços próximos. Deverão ser cumpridas todas as normas de Higiene e Segurança no Trabalho impostas pela legislação em vigor.

Quando se verificar a necessidade de trabalhos de protecção não definidos no projecto, o empreiteiro avisará o dono da obra propondo as medidas a tomar e interromperá os trabalhos afectados, até decisão daquele.

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.

O Empreiteiro estará vinculado ao cumprimento dos requisitos técnicos de natureza ambiental, das medidas de minimização ambiental e de todos os requisitos legais de natureza ambiental, aplicáveis a actividades temporárias, como as obras de construção civil.

01.9 | Demolições e remoção de materiais

Os trabalhos de desmantelamento, derrube, desmonte ou demolição parcial de elementos construtivos devem ser executados com as necessárias precauções, cuidando-se especialmente da segurança das construções vizinhas, do pessoal operário, dos transeuntes e dos veículos. São da conta do empreiteiro todas as licenças necessárias para a execução destes trabalhos.

O empreiteiro fornecerá todos os elementos necessários para o trabalho e será responsável por todos os prejuízos causados, quer na obra, quer em propriedade alheia, quer ainda a terceiros.

Não poderá ter início qualquer trabalho de demolição, sem que previamente se tenha assegurado que a água, gás e electricidade fornecidos às construções se encontrem cortados, ou que pelo menos o seu fornecimento seja em local e de forma a evitar quaisquer inconvenientes.

Todo o pessoal empregado nos trabalhos de demolição usará calçado adequado, capacetes duros e luvas resistentes, e na remoção de estuques e poeiras, utilizarão máscaras.

Todos os objectos encontrados são propriedade do dono-de-obra, assim como todos os elementos aproveitáveis (canalizações, carpintarias, alvenarias ou quaisquer materiais previamente determinados). As partes a manter serão resguardadas de forma adequada para evitar que sofram qualquer deterioração durante a execução dos trabalhos de demolição.

01.10 | Armazenamento e rejeição de materiais

O empreiteiro deverá garantir a existência, em depósito, das quantidades de materiais e elementos necessários à laboração normal dos trabalhos. Os materiais deverão ser arrumados em lotes, de maneira que se distingam facilmente e se conservem em perfeito estado de conservação, ao abrigo dos agentes atmosféricos que lhes possam ser prejudiciais.

Os materiais rejeitados por não satisfazerem as condições exigidas, deverão ser removidos pelo construtor para fora do local dos trabalhos, no prazo máximo de 48 horas após a rejeição.

01.11 | Materiais e técnicas de construção

Todos os trabalhos serão executados mediante acompanhamento e coordenação técnica da Fiscalização e dos Autores de Projecto ou seus representantes.

Os materiais e técnicas de construção a utilizar na obra devem respeitar, em tudo, aquilo que sobre os mesmos se refere no presente Projecto, bem como as disposições regulamentares aplicáveis, normas de fornecedores e a arte de bem construir.

Todos os materiais e utensílios deverão ser sujeitos à apreciação do Dono de obra ou seu representante, bem como tudo o que diz respeito à definição de tratamentos que não venham totalmente especificados nos projectos e em particular nas Condições Técnicas Especiais.

Serão sempre realizados ensaios prévios com todos os produtos e com todas as tecnologias de intervenção previstas, para apreciação pela fiscalização, dono de obra e projectistas. O Empreiteiro obriga-se a apresentar, previamente, à aprovação do Dono da Obra, sempre que este julgar necessário, amostras dos materiais a empregar, necessária e indispensavelmente acompanhadas dos documentos de homologação, certificados de origem e garantia, especificação do fabrico, composição e condições de armazenagem a atender.

Os materiais e elementos de cada lote só poderão ser utilizados na obra depois de efectuada a sua recepção pelo Dono de Obra ou seu representante. Havendo ensaios, a decisão de recepção será tomada pelo Dono de Obra no prazo de 3 dias após a recepção dos boletins de ensaio.

No caso de haver necessidade de execução de ensaios para controlo de qualidade, os seus custos serão da responsabilidade do empreiteiro.

Todas as medidas referidas em peças desenhadas deverão ser previamente confirmadas em obra e compatibilizadas com os restantes projectos.

Em situações que eventualmente suscitem dúvidas, as decisões deverão de imediato ser devidamente esclarecidas com o Autor de Projecto e executadas só após a sua concordância. Quaisquer pormenores em falta e que se revelem indispensáveis à boa execução dos trabalhos serão complementados por informações facultadas pelos projectistas durante a realização das intervenções.

O Empreiteiro poderá propor a substituição de qualquer especificação de materiais, desde que a solidez, estabilidade, aspecto, 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 e diferença (acréscimo ou decréscimo) no preço respectivo.

As propostas de tratamento a apresentar deverão conter um diagnóstico pormenorizado do estado de conservação das peças a tratar, um programa de execução dos trabalhos e uma descrição detalhada e exaustiva dos métodos, produtos e materiais a utilizar em cada uma das fases da intervenção descritas no presente documento, sendo obrigatória a referência específica dos produtos que se pretendem aplicar (natureza, características técnicas, designação comercial ou princípio activo).

Compete ao Autor do projecto e ao Dono de Obra, aprovar ou rejeitar a proposta de substituição. A aprovação de uma alteração de especificação para um determinado material não isentará o empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento nem servirá de justificação para alteração dos prazos de entrega da obra, a menos que o empreiteiro comunique por escrito, ao

dono de obra, no prazo de 30 dias a contar da data. Qualquer incongruência entre o que vem especificado no projecto e o que é executado em obra será da responsabilidade do empreiteiro.

Os trabalhos não especificados no Caderno de Encargos que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, bem como as indicações do projecto e as instruções da Fiscalização.

Antes de se iniciarem os trabalhos, o Empreiteiro deverá dar conhecimento imediato ao Dono da Obra de quaisquer anomalias nas cotas ou dimensões que porventura tenha encontrado, cabendo ao Empreiteiro todas as responsabilidades por diferenças em relação ao previsto que, posteriormente, vierem a ser encontradas, caso o Dono da Obra delas não tenha tido conhecimento.

O facto de se indicar, no Projecto, uma marca de produto, serve, unicamente, para referenciar o tipo ou estabelecer o padrão mínimo de qualidade do material em questão.

A tonalização de argamassas para os tratamentos das cantarias, alvenarias e rebocos deverá ser feita exclusivamente através do uso de agregados de diferentes tons. Sendo assim proibido o recurso a pigmentos sintéticos, orgânicos ou inorgânicos.

Todos os materiais que se deterioreem e/ou não satisfaçam as condições estabelecidas serão rejeitados e considerados como não fornecidos, devendo de imediato o Empreiteiro removê-los, por sua conta, para fora do local da obra. Se tal não acontecer, mandará o Dono da Obra efectuar a remoção, por conta do Empreiteiro, que não terá direito a qualquer indemnização pelo extravio ou outra aplicação que seja dada aos materiais removidos. Todos os encargos, quer com cargas, descargas, seguros, etc., serão unicamente da conta do Empreiteiro, não sendo motivo para qualquer reclamação o facto de os materiais, já onerados com os preços de transporte, virem a ser rejeitados.

Nenhum trabalho poderá vir a ser executado sem que o Empreiteiro tenha esclarecido previamente qualquer dúvida que haja sobre o mesmo, para o que consultará o Dono da Obra. Um trabalho realizado com base em elementos deficientes ou errados, quando se prove que essas deficiências ou erros deveriam ser do conhecimento do Empreiteiro, será imediatamente corrigido por este e à sua responsabilidade.

Serão imediatamente demolidos e depois reconstruídos, por conta do Empreiteiro, todos e quaisquer trabalhos que o Dono da Obra venha a considerar inaceitáveis, por não obedecerem às condições estabelecidas no Projecto. Se o Empreiteiro não der cumprimento ao que assim se determinar, serão os trabalhos mandados a demolir e a reconstruir, por conta do Empreiteiro.

Os produtos a utilizar pelo adjudicatário não deverão inviabilizar futuras opções de intervenção, devendo:

1. Adequar-se sempre aos materiais constituintes da obra, ao estado de conservação da área a intervir e a cada uma das operações previstas;
2. Ser de boa qualidade e apropriados ao contexto do conjunto em causa;
3. Ter sido bem testados e comprovada cientificamente a sua eficácia para os fins em vista; ser estáveis e compatíveis, não acarretando quaisquer danos futuros ao conjunto intervencionado.

01.12 | Relatório técnico final de intervenção

Deverá ser elaborado um registo escrito, gráfico e fotográfico de toda a intervenção onde constem, de forma cronológica, as principais operações realizadas. A referida documentação deverá caracterizar as diferentes fases da intervenção (antes, durante e depois) com imagens gerais e de pormenor e com a emissão de Relatório Final, nos termos do DL 140/2009 de Junho. No relatório final da obra, a entregar pela entidade executante, deve contar um levantamento fotográfico rigoroso de todas as intervenções efectuadas (antes, durante e depois da execução dos trabalhos). Caso seja solicitado pelas entidades competentes, deve-se inclui-se a elaboração de relatório intercalar.

O documento é obrigatoriamente elaborado em língua portuguesa; a documentação anexa e complementar, quando executada em língua estrangeira deve ser acompanhada por tradução para língua portuguesa. A entrega deverá ser feita em dois exemplares originais deste documento técnico, apresentados em papel, com impressão a cores; e um terceiro exemplar em suporte digital (disco externo).

O prazo de entrega do relatório técnico final é de sessenta dias após a finalização dos trabalhos.

O documento deverá integrar os seguintes itens:

- Descrição histórica, artística e material detalhada do património intervencionado;
- Descrição detalhada e exaustiva de todas as fases da intervenção executadas;
- Enumeração da metodologia seguida em cada etapa;
- Identificação de materiais e produtos aplicados e justificação técnica para a sua selecção;
- Inclusão de registos gráficos (documentação fotográfica e gráfica) que possibilitem a reprodução visual de todo o processo interventivo (antes, durante e após cada etapa). A informação fotográfica deverá ser de boa qualidade, não se aceitando fotografias sem leitura (como por exemplo: fotografias desfocadas, escuras, etc.). Acresce que as mesmas deverão estar ordenadas e separadas de acordo com a ordem de trabalhos;

Em anexo deverão constar:

- Resultados dos estudos e exames realizados;
- Fichas técnicas dos produtos utilizados;
- Os restantes registos fotográficos realizados. Quando estes resultarem de registos em película (rolo fotográfico) ou diapositivos (slides), os respectivos negativos ou positivos terão de ser entregues à Entidade Contratante;
- Lista completa de toda a equipa de trabalho com referência à categoria e âmbito de trabalho para cada indivíduo;
- Referências bibliográficas e restante informação complementar considerada relevante.

O relatório técnico final deverá indicar com precisão todos os materiais e técnicas de execução utilizados e a utilizar em futuras reparações, ou na reposição futura das soluções aplicadas, assim como todas as condições necessárias a uma adequada conservação e manutenção regular dos elementos agora intervencionados.

01.13 | Entrega da obra

A empreitada engloba todos os trabalhos necessários à sua boa execução, devendo no final ser removidos todos os materiais excedentes para vazadouro público.

A obra será entregue completamente limpa no que refere a todas as suas superfícies interiores e exteriores, procedendo-se à limpeza conforme indicações dos fabricantes. O não cumprimento desta prescrição implica a não recepção provisória dos trabalhos, mesmo que estes se encontrem totalmente concluídos.

A obra será recebida com todos os elementos instalados em bom funcionamento. A detecção de quaisquer órgãos deficientes ou não permitindo a normal utilização das peças em que se integram acarreta a não recepção provisória dos trabalhos.

Concluídos os trabalhos que constituem a presente empreitada proceder-se-á à sua recepção provisória, quando em vistoria efectuada para esse fim, em presença do empreiteiro ou seu representante, se reconhecer que os trabalhos foram executados em harmonia com as presentes condições, ficando o empreiteiro responsável pela conservação das obras durante o prazo de garantia.

01.14 | Equipa técnica

A intervenção em causa, por actuar sobre património arquitectónico classificado de grande valor patrimonial e histórico, deve ser considerada dentro dos parâmetros da actividade de conservação e restauro, mesmo quando algumas das acções a realizar aparentemente pouco difiram das actividades correntes da construção civil. Nesse sentido, a intervenção deverá ser realizada por um empreiteiro com experiência e valia técnica comprovadas na área da

conservação e restauro, devendo todos os trabalhos ser realizados por pessoal técnico especializado nesta área, nomeadamente a equipa de Arqueologia e equipa Conservação e Restauro.

02 | Condições Técnicas Especiais | Estruturas metálicas

02.1 | Prescrições gerais e resumo das tarefas a executar

Os trabalhos que envolvem elementos metálicos baseiam-se na introdução do sistema de ancoragem tipo “Cintec” ou equivalente, funcionando como um tirante ligado às chapas de contraste da ancoragem em ambos os lados da ancoragem. Este sistema deve respeitar as indicações do fabricante e de acordo com o capítulo 03.1 | .

Os elementos metálicos para suspensão provisória do bloco a reforçar será considerado o aço S-275JR segundo a NP EN 10025.

02.2 | Generalidades

As indicações e procedimentos definidos dizem respeito não só às estruturas metálicas, entendidas no sentido tradicional do termo, como também a peças isoladas ou a elementos pré-fabricados no estaleiro ou oficina em subconjuntos e/ou conjuntos completos que, depois de montados, corresponderão aos elementos definidos nos desenhos e pormenores de projecto. Os elementos constituintes dos desenhos de projecto e pormenores, em subconjuntos e/ou conjuntos ligar-se-ão por soldadura ou aparafusamento a outros elementos metálicos ou não, previamente fixados ou a fixar na estrutura. Em todo o omissos prevalecerão os pormenores de arquitectura existentes e as normas de bem construir.

02.3 | Prescrições gerais

As estruturas metálicas a fornecer e a montar compreenderão todos os elementos metálicos e todas as peças de ligação tais como: chapas acessórias, chumbadouros, parafusos, anilhas, porcas, etc., além do material de adição para as soldaduras a efectuar.

O varão roscado/nervurado do sistema do tipo “Cintec” ou equivalente deve respeitar as indicações do fabricante, de acordo com o capítulo 02.1 |.

As chapas de apoio/contraste e os elementos de ligação que constituirão as estruturas serão de aço inoxidável austenítico de acordo com o tipo de material indicado no próximo subcapítulo, respeitando a tensão resistente característica mínimas e as normas aplicadas.

As estruturas serão constituídas por elementos de aço novo, ainda não utilizados e trabalhados segundo técnica correcta e adequada à obra em que vão ser aplicados.

02.4 | Materiais

Varão do sistema de ancoragem do tipo Cintec ou equivalente

O varão roscado/nervurado envolvido numa manga será considerado aço inoxidável da classe 316S33 (aço inoxidável de classe 1.4436 - segundo BS EN 10088-1:1995), com valor mínimo da tensão de cedência característica, f_y , de 500MPa, de acordo com o fabricante do tipo Cintec ou equivalente.

Aço inoxidável

As estruturas metálicas em aço inoxidável são fabricadas com as qualidades de aço indicadas no projecto, caso não indique será considerado aço inoxidável austenítico da classe AISI 316L (classe 1.4404 - segundo EN 10088), com valor mínimo da tensão de cedência característica, f_y , de 200MPa, segundo as normas EN 10088-1:2005 e EN 10088-2:2005.

Aço S275 – Estruturas auxiliares provisórias

As estruturas auxiliares provisórias metálicas em aço S275 são fabricadas com as qualidades de aço indicadas no projecto, caso não indique será considerado S-275JR segundo a NP EN 10025.

02.4.1 | Generalidades

Todos os materiais empregues no fabrico das estruturas metálicas serão objecto de certificado de qualidade que deverá ser entregue à Fiscalização. Compete ao empreiteiro assegurar que as matérias primas empregues no fabrico não apresentam qualquer defeito, nomeadamente poros, folheamento, inclusões, etc. Para tal, deverá realizar os controlos de qualidade necessários. A Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios nas chapas espessas, com o propósito de detectar eventuais defeitos de folheamento.

02.4.2 | Aços em Perfis e Chapas

Os perfis e as chapas a utilizar deverão ter as dimensões, secções e formas indicadas nos desenhos de projecto. Devem também apresentar-se desempenadas, com as superfícies lisas e sem rebarbas nas extremidades cortadas. As tolerâncias dimensionais e de massa admissível são as fixadas nas normas portuguesas indicadas no “Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios” (R.E.A.E) ou, na sua omissão, nas Euro normas em vigor correspondentes ao tipo e às características dos aços aplicados, nomeadamente, a ENV 1090.

02.4.3 | Parafusos em aço inox

De acordo com as indicações fornecidas para o projecto nos respectivos desenhos os parafusos, pernos, porcas e anilhas a utilizar nas ligações devem satisfazer ao especificado nas normas aplicáveis, nomeadamente: Parafusos – DIN EN ISO 3506-1; Porcas – DIN EN ISO 3506-1; Anilhas – DIN EN ISO 3506-1.

Os parafusos, porcas e anilhas serão em aço inox da classe A4-70 (EN ISO 3506), ou equivalente.

02.4.4 | Parafusos

De acordo com as indicações fornecidas para o projecto nos respectivos desenhos os parafusos e pernos serão das classes 8.8, das normas DIN 931 e DIN6914. Os parafusos, pernos, porcas e anilhas a utilizar nas ligações devem satisfazer ao especificado nas normas aplicáveis, nomeadamente: Parafusos – DIN 6914; Porcas – DIN 6915; Anilhas – DIN 6916.

02.4.5 | Outros Materiais

Todos os materiais a utilizar na obra, mesmo os não citados ou especificados no Caderno de Encargos, serão da melhor qualidade, satisfazendo a todas as condições técnicas e aos regulamentos Portugueses em vigor e ou Europeus. Todos os materiais a empregar na obra serão previamente aprovados pela Fiscalização.

02.5 | Fabrico

02.5.1 | Traçagem Da Estrutura Metálica

A traçagem das peças da estrutura metálica deverá ser feita tendo em vista a obtenção de contornos exactos, de acordo com os desenhos, e que os bordos ou topos se ajustem perfeitamente em todo o comprimento das juntas. 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 Projecto, procedendo aos acertos de dimensões necessários, que submeterá à aprovação da Fiscalização.

02.5.2 | Corte

O corte das barras, perfis e tubos será, de preferência, feito à serra. Nos cortes realizados à guilhotina ou a oxi-corte, tomar-se-ão cuidados especiais no acabamento dos bordos, em particular quando for necessário executar trabalhos de soldadura. As saliências, falhas e rebarbas dos bordos das peças serão removidas à mó de esmeril.

02.5.3 | Furação

As furações destinadas a parafusos deverão respeitar o seguinte:

Os furos relativos ao mesmo parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação das peças. A tolerância para irregularidades de furação será, no máximo, de 2mm para a distância de um dos furos ao que se lhe seguir e de 3mm para a distância aos furos extremos de uma mesma linha. 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 projecto, a mandril, com as peças

ligadas na sua posição definitiva. 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.

02.5.4 | Soldadura

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, antes de dar início às operações de soldadura, um programa de trabalhos indicando os consumíveis e os parâmetros de soldadura (intensidade, tensão e velocidade), a preparação dos chanfros, número de passes, etc. O programa referido deverá ser preparado tendo em vista garantir que a soldadura fica sem defeitos, com as dimensões e contornos adequados e, ainda, precavendo deformações e tensões residuais elevadas. Deverá 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.

As soldaduras efectuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta de temperatura. Será exigida uma protecção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva, neve, ou acção do vento.

A cada passagem e antes de iniciado o novo cordão, a superfície do cordão realizado deve ser cuidadosamente desembaraçada de escórias. Tomar-se-ão os mesmos cuidados quando for necessário continuar um cordão interrompido ou ligar dois cordões já executados. As superfícies destinadas a receber soldadura deverão encontrar-se secas e bem limpas, isentas de corpos estranhos, ferrugem, escórias, pintura e gorduras.

As características dos eléctrodos serão escolhidas em função dos materiais de base e do tipo de juntas, devendo apresentar compatibilidade com o material de base e superior resistência à tracção. As características mecânicas do metal de adição, depois de depositado, deverão satisfazer o parágrafo único do artº 11º do R.E.A.E. (Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios).

02.5.5 | Controlo de Soldadura

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, de acordo com o projecto e antes de dar início aos trabalhos de soldadura, para aprovação prévia, os métodos de controlo e a extensão com que os mesmos se devem realizar, para garantia do nível de qualidade dos trabalhos de soldadura;

Os operadores soldaduras devem ter formação específica e, de preferência, exame de qualificação com certificados de soldador.

As soldaduras deverão ser controladas por entidade credenciada para esse fim (empresas certificadas segundo a norma ISO 9000) ou em falta deste acompanhadas por entidade externa

credenciada para tal, tendo-se como obrigatório o controlo visual a 100% de todas as soldaduras e ainda os seguintes ensaios não destrutivos.

- Soldadura de topo e/ou com penetração total em obra – 50% controlado por radiografia e ou ultra sons.
- Soldadura de topo e/ou com penetração total de oficina – controlado 30% por radiografia e ou ultra sons .
- Soldaduras de canto em oficina – 15% controlado por líquidos penetrantes.

A aceitação dos defeitos será segundo a Norma NP EN 25817 – nível C.

Todos os exames de controlo de soldadura serão a cargo do Empreiteiro.

Se for detectada uma soldadura defeituosa, todas as soldaduras existentes no elementos em que aquela foi localizada serão submetidas a inspecção radiográfica e/ou ultra sons.

Por outro lado, proceder-se-á ao controlo radiográfico e/ou ultra sons de todas as soldaduras refeitas, reconhecidas inicialmente como defeituosas;

A Fiscalização poderá exigir sondagens nos cordões que se lhe afigurem defeituosos, os quais serão refeitos por soldadura. Este trabalho será da conta do Empreiteiro caso se tenha detectado deficiências no cordão, ou de conta do Proprietário no caso contrário.

02.6 | Tratamentos/pinturas em aço S275

A presente especificação estabelece as condições técnicas gerais a que devem satisfazer os materiais de execução dos trabalhos de pintura sobre as superfícies metálicas, quer em oficina, quer na obra e, ainda, as repinturas parciais ou totais, incluindo, em qualquer caso, o trabalho de preparação das superfícies a pintar.

02.6.1 | Preparação das superfícies

A preparação da superfície será especificada com um grau de preparação conforme as normas americanas do "Steel Structures Painting Council" ou dos "Standards Visuais Suecos SIS 055900 -1967", cujas equivalências se dão a seguir:

Graus de Preparação	SSPC	SIS 055900 - 67
Limpeza de solventes		SP - 1 - 63
Escovagem manual		SP - 2 - 63ST 2
" c/ ferramentas		SP - 3 - 63ST 3
Jacto abrasivo a metal branco	SP - 5 - 63	SA 3
" " comercial		SP - 6 - 63SA 2
Graus de Preparação	SSPG	SIS 055900 - 67
Jacto abrasivo de passagem rápida		SP - 7 - 63SA 1

Óleos, gorduras, terras, pó ou qualquer outros materiais estranhos, que por qualquer motivo se tenham depositado na superfície a pintar, terão que ser completamente removidos antes da aplicação da tinta.

As pinturas terão que ser programadas de modo a evitar que poeiras ou qualquer outros corpos estranhos possam vir a depositar-se sobre superfícies com tinta ainda húmida.

Na limpeza a jacto abrasivo, qualquer que seja o grau definido, ter-se-á que ter em conta o seguinte:

- a) Todo o trabalho de decapagem de uma determinada superfície terá que ser realizado até ao pôr do sol, incluindo a aplicação da primeira demão de primário. Contudo, poderá realizar-se uma primeira decapagem grosseira durante a noite e, na manhã seguinte, completar a operação com a decapagem final.
- b) A decapagem de uma determinada superfície só poderá ser aceite desde que tenha sido realizada em condição de humidade relativa do ambiente inferior a 85% e de temperatura da superfície da chapa a decapar superior à temperatura do termómetro húmido adicionada de 3°C.
- c) Antes de se iniciar a operação de decapagem, terão que se retirar das superfícies a decapar todos os depósitos de óleos ou gorduras por meio de solventes apropriados.
Se após a decapagem, surgirem zonas gordurosas, estas serão limpas com solventes adequados e novamente decapadas.
- d) Deve deixar-se sempre uma faixa decapada e por pintar entre a zona já decapada e pintada e a zona não decapada. Esta exigência destina-se a evitar a incidência do abrasivo sobre tinta recentemente aplicada. Pois quando o trabalho de decapagem recommençar, esta faixa só precisará de uma passagem de jacto abrasivo muito mais rápida.

02.6.2 | Aplicação da tinta

- Modos de aplicação

Os processos de aplicação das tintas terão que estar sempre de acordo com os indicados pelo Fabricante, pois, da utilização de um processo errado de aplicação, poderão resultar graves danos no sistema de pinturas afectadas.

O adjudicatário terá que utilizar sempre os processos de pintura que indicou na sua proposta. Sejam quais forem os materiais a aplicar ou o seu modo de emprego, nunca se deverão aplicar camadas excessivamente espessas, pois estas originam escorrimentos nas superfícies inclinadas e formam rugosidades nas superfícies horizontais, causando em qualquer dos casos, um aspecto deficiente que será motivo de rejeição das pinturas que se apresentem com esses defeitos.

- Temperatura e humidade ambientes

A temperatura ambiente, a temperatura do metal e a humidade relativa devem ser cuidadosamente controladas antes de se iniciarem as operações de pintura.

A temperatura do suporte nunca deverá exceder os valores para os quais comecem a aparecer

fenómenos de empolamento ou outros menos aparentes que têm como resultado a diminuição da espessura da película de tinta. Este valor não deverá exceder 30 °C.

Salvo acordo específico com o Fabricante de tintas, a temperatura ambiente mínima será de 5°C e a temperatura do suporte será de 3°C.

A humidade relativa não deverá exceder os 85%.

Haverá um especial cuidado com as tintas quimicamente curadas (por exemplo tintas epóxicas) que são mais sensíveis às baixas temperaturas e a teores de humidade relativa superior a 80%.

Estes valores são orientativos e só funcionarão no caso de não haver acordo com o Fabricante de tintas, que deverá portanto indicar sempre os valores limites respeitantes a cada tipo de tintas.

- Tempos de secagem entre demãos

Os tempos de secagem mínimo e máximo duma determinada demão de tinta, com vista à aplicação da demão seguinte, serão os indicados pelo Fabricante.

Sempre que seja ultrapassado o tempo de secagem máximo estabelecido antes da aplicação da nova demão seguinte, para que esta fique com perfeita aderência à anterior.

- Continuidade do filme de tinta

Cada demão de tinta deve ser aplicada de modo a obter-se um filme contínuo e de espessura uniforme, sem porosidades nem desigualdades de aspecto.

Deverá haver especial cuidado em evitar que as tintas engrossem nas depressões, curvas ou reentrâncias, ou que tenham tendência a fugir das arestas, deixando películas excessivamente finas.

- Espessura de película de tinta

As espessuras por demão e as espessuras finais a obter pelo conjunto de todas as camadas de tinta aplicadas, serão definidas na especificação particular respeitante a cada sistema a utilizar.

Sempre que não se consiga obter a espessura mínima especificada, com o número de demãos indicadas, serão dadas uma ou mais demãos de tinta, de modo a atingir-se o valor indicado na especificação.

- Zonas danificadas

Sempre que uma pintura, antes de completamente seca, venha a ficar exposta à acção da chuva, neve ou humidade, deverá ser definida imediatamente qual a zona que ficou afectada pela ocorrência.

Após secagem completa das superfícies atingidas, as pinturas danificadas terão que ser totalmente refeitas, procedendo-se por isso remoção da tinta já aplicada nessas zonas e repetindo-se todo o esquema de pintura até à fase em que se tenha verificado a ocorrência assinalada.

Igualmente todas as pinturas que tenham sido danificadas por operações de transporte ou montagem terão que ser refeitas, utilizando-se o processo atrás descrito.

02.6.3 | Esquema de pintura anti-corrosão

NOTA: Todos os elementos metálicos deverão receber pintura de protecção anti-corrosão para elementos metálicos no exterior (a definir juntamente com o fornecedor), devendo o Empreiteiro submeter a mesma à aprovação da Fiscalização.

Será aplicado o esquema de pintura a seguir definido:

- Decapagem a jacto abrasivo grau SA 2,5.
- Primário anticorrosivo epoxidico rico em zinco - 90 μ na película seca - de dois componentes 40m μ .
- Subcapa intermédia de resina epoxy de dois componentes de alta espessura 110 μ .
- Esmalte de acabamento epoxy de dois componentes 50 μ .

As cores serão oportunamente escolhidas pelo dono de obra, obrigando-se o empreiteiro a executar a obra de pintura em conformidade.

02.7 | Montagem

02.7.1 | Estrutura Metálica

O processo de montagem das estruturas metálicas deverá ter em consideração os condicionamentos locais ao acesso e circulação de veículos pesados, à utilização de gruas, e outros. Todo o equipamento a utilizar na montagem das estruturas será submetido à aprovação da Fiscalização, em conjunto com o programa de montagem.

Na execução de todos os trabalhos na área da obra deverão ser respeitadas as normas de segurança.

02.7.2 | Ligações Aparafusadas

Não é necessário fazer desaparecer a cor da ferrugem. Por outro lado, as superfícies devem estar isentas de óleo, de tinta ou de outras substâncias susceptíveis de reduzir o coeficiente de deslizamento. É de salientar que todas as ligações não poderão ter quaisquer folgas, sendo que os possíveis afastamentos entre os alinhamentos dos elementos a ligar, nomeadamente entre chapas e parede, terão, nessa zona, de ser preenchidas por outras chapas soldadas.

03 | Condições Técnicas Especiais | Estruturas de alvenaria

Nos pontos seguintes, indicam-se os cuidados e metodologias a seguir na execução dos elementos de carácter estrutural em alvenaria.

03.1 | Sistema de ancoragem do tipo “Cintec” ou equivalente

O sistema de ancoragem prevista em projecto será efectuado utilizando o sistema do tipo “Cintec” ou equivalente, que é um sistema de ancoragem e pregagem em alvenaria e foi especialmente concebido para o efeito. A aplicação desta técnica deverá respeitar as indicações do fabricante relativamente a: i) Campo de Aplicação; ii) Características Principais dos Materiais (calda, manga e elemento principal resistente) e Características Principais dos Equipamentos (equipamento de furo e injeção); iii) Características Técnicas e Faseamento de Aplicação, constantes nos pontos baixo e prescrito nas Condições Técnicas.

Deverão ser seguidas as instruções do fabricante para aplicação nomeadamente no que se refere às marcações iniciais, à montagem do equipamento de furação e sua execução, à mistura da calda e à injeção.

Os furos para implementação deste sistema implicam uma pequena carote na pedra, segundo as indicações do fabricante e pormenor definido em projecto.

As chapas de apoio/contraste da ancoragem e distribuição a colocar na extremidade dos varões serão constituídas por chapa de aço inoxidável austenítico da classe 316L (classe 1.4404 – segundo EN 10088). Caso a superfície de apoio da chapa apresente irregularidades, as chapas assentarão sobre almofadas de argamassa isentas de retracção.

As extremidades dos varões serão roscadas e dotadas de porca e contra-porca.

03.1.1 | Generalidades

A ancoragem prescrita do sistema do tipo Cintec ou equivalente, é constituída por um elemento principal resistente em aço inoxidável, envolvido por uma manga na qual é cheia utilizando uma calda inorgânica por injeção, com as características constantes na memória descritiva e peças desenhadas do presente projecto e de acordo com o fabricante do sistema do tipo Cintec ou equivalente.

Em todo caso, devem ser consultadas as indicações da aplicação do sistema do tipo Cintec ou equivalente de acordo com o seu fabricante.

A solução foi dimensionada de acordo com as características do sistema tipo Cintec ou equivalente, devendo a sua execução respeitar todas as indicações do fabricante.

03.1.2 | Elemento principal resistente - varão em aço inoxidável envolvido em manga

O elemento principal resistente da ancoragem depende das cargas consideradas e da vida útil pretendida para a ancoragem. Em elementos metálicos, a classe de aço deverá ser de elevada resistência aos fenómenos de corrosão e adequada a ambiente quimicamente agressivos.

Segundo a memória descritiva e desenhos de projecto o elemento principal resistente será em varão roscado/nervurado em aço inoxidável, com valor mínimo da tensão de cedência característica, f_y , de 500MPa.

De acordo com o fabricante do sistema do tipo Cintec ou equivalente, o varão em aço inoxidável será da classe 316S33 (aço inoxidável de classe 1.4436 - segundo BS EN 10088-1:1995), com valor mínimo da tensão de cedência característica, f_y , de 500MPa, de acordo com a seguinte tabela do fabricante:

Classe de aço inoxidável		Tensão de cedência (f_y), em varões nervurados com diâmetro entre os 6mm a 16mm
BS6744:1986	Em correspondência com a BS EN 10088-1:1995	
316S33	1.4436	500MPa

Manga

O varão roscado/nervurado do sistema do tipo Cintec ou equivalente é envolvido por uma manga tubular, e faz-se acompanhar por um tubo de injeção de diâmetro reduzido.

A manga tubular é constituída por um tecido poliéster especialmente concebido pelo sistema do tipo Cintec ou equivalente indicado, com capacidade para se expandir radialmente, e preencher o orifício do furo da ancoragem. O objectivo da manga é ter capacidade para conter os agregados da calda ao mesmo tempo que permitir que a que leitada da calda (água enriquecida com ligante hidráulico), passe através dela, aderindo ao substrato e tomando a forma do furo da ancoragem. Deste modo, a manga minimiza o desperdício e garante o preenchimento do furo envolvendo o varão resistente.

O diâmetro da manga deverá ser ajustado ao diâmetro do furo e condições do substrato a reforçar, seguindo as recomendações do fabricante.

03.1.3 | Calda de injeção

A calda de injeção resulta da mistura de grout do tipo Presstec-Cintec ou equivalente, e adição de água em quantidades controladas. O grout do tipo Presstec-Cintec ou equivalente, é constituído por uma mistura de um só componente, com agregados de várias dimensões e outros constituintes que, quando misturados com água, produzem uma calda bombeável com resistência mecânica pretendida e ausência de retracção. Este grout, armazenado em sacos (cerca de 25kg), é fabricado de acordo com as normas DIN 1045, DIN 18156, DIN 18200 e DIN 18555.

O processo de injeção da calda poderá recorrer ao tubo de injeção. O tubo de injeção da calda é um tubo de plástico com diâmetro reduzido, utilizado para garantir um preenchimento total do furo. O tubo de injeção faz parte do conjunto varão e manga.

O sentido da injeção da calda inicia-se desde a extremidade da ancoragem até ao ponto exterior do furo.

A calda do tipo Presstec-Cintec ou equivalente, deverá apresentar os seguintes valores médios de resistência:

Tracção média		Compressão média	
3 dias	2,5MPa	3 dias	21,2MPa
7 dias	3,5MPa	7 dias	37,2MPa
28 dias	4,5MPa	28 dias	51,5MPa

03.1.4 | Furo

O método de furação será executado segundo as indicações do fabricante do sistema do tipo Cintec ou equivalente, e avaliado *in-situ* com o fabricante, dependendo do tipo do substrato e do estado de conservação da estrutura. O tipo de furação deverá seguir as indicações do fabricante.

O diâmetro do furo será, em condições normais, executado com o dobro do diâmetro do elemento principal resistente. Em ancoragens com comprimento elevado, recomenda-se um aumento do diâmetro do furo em função do comprimento da ancoragem (de acordo com as indicações do fabricante).

03.1.5 | Equipamentos específicos de aplicação do sistema de ancoragem

São referidos alguns aspectos técnicos dos equipamentos de características especiais para executar o sistema de ancoragem, que devem ser avaliados juntamente com fabricante do sistema do tipo Cintec ou equivalente.

Equipamento de furação

A furação requer uma máquina de furação especial para efectuar furos em alvenaria de grande profundidade, fixado num suporte de perfuração. O equipamento poderá estar preparado para uma perfuração arrefecido a água com adaptador de vácuo.

Relativamente ao tipo de equipamento de furação poderá utilizar-se um equipamento com características equivalentes as indicadas pelo fabricante (Figura 1).

Nominal power	W	2000
Output power	W	1340
Load speed	1/min	540/1200/2520
Length	mm	420
Weight	kg	6,3
Drilling Ø approx.		
in drill stand (concrete)	mm	20 - 160
hand held (concrete)	mm	20 - 100
hand held (bricks)	mm	20 - 200
Tool fixture		1 1/4" + G1/2"
Mounting neck Ø	mm	60
suitable Drill rig		KS 13

Figura 1 – Características a utilizar num equipamento de furação.

Equipamento de injeção da calda

A injeção da calda deverá respeitar as condições técnicas do fabricante do tipo do Cintec ou equivalente, a realçar os seguintes pontos:

- Utilizar um equipamento de injeção, composto por panela de pressão, mangueiras e acessórios, de acordo com as condições técnicas do fabricante. A panela de pressão deverá ter capacidade suficiente para o volume de calda de mistura necessária, garantir uma pressão entre 200kPa a 600kPa e se adaptar ao conjunto de acessórios necessários a injeção da calda no furo, de acordo com as indicações do fornecedor;
- Deverá ser utilizado um compressor ligado ao equipamento de injeção, com capacidade suficiente necessária ao sistema de pressão (por exemplo de capacidade 18m³/h, a validar com o fabricante do sistema do tipo Cintec ou equivalente);
- A calda deverá ser depositada na panela de pressão através de uma peneira de malha pequena de largura entre 1,0mm a 2,0mm.

Todos os equipamentos, valores e procedimentos devem ser validados pelos fornecedores mediante as condicionantes específicas do projecto em questão.

03.1.6 | Faseamento de trabalhos

O faseamento dos trabalhos deve ser avaliado em conjunto com a fabricante do sistema de ancoragem do tipo Cintec ou equivalente, passando pelas seguintes fases:

1. Execução de um levantamento topográfico das zonas a intervencionar com estações topográficas por uma equipa especializada. Devem ser realizados a marcação topográfica dos pontos de entrada e saída do varão de ancoragem, a efectuar com os seguintes trabalhos:
 - Realização da marcação dos pontos de entrada e saída do varão de ancoragem, com colocação de marcas/alvos topográficos a identificar os pontos (por exemplo colocação de placas metálicas planas fixas às estruturas, dispondo de alvo retro-reflector);

- Validação dos desenhos de projecto (espessura de alvenaria; comprimento da ancoragem; identificação e marcação dos pontos de entrada e saída da ancoragem) e informar a equipa que executa a ancoragem.

Nota: Caso se verifique inconformidades entre os dados recolhidos com os elementos de projecto, devem ser comunicados à equipa que executa a ancoragem, à equipa projectista e ao dono de obra.

2. Execução da furação:

- Marcação da posição e montagem do equipamento de furação na posição definida em projecto e após validação dos trabalhos do ponto anterior de execução do levantamento topográfico;
- Realização do furo até a profundidade definida em projecto;
- Após a execução do furo, proteger o furo com colocação de um tubo em PVC, a fim facilitar a inserção do varão e evitar a necessidade de re-perfuração;
- Limpeza do furo com água ou ar comprimido para remoção de detritos e poeiras;

Nota: Caso se verifique inconformidades no furo obtido e os desenhos de projecto, deve ser contactada a equipa projectista.

3. Preparação da calda

- Preparação da calda do tipo Presstec-Cintec ou equivalente e água, de acordo com as quantidades e condições técnicas do fabricante. A água deverá apresentar-se limpa e a temperatura ambiente (cerca de 20°C);
- Numa primeira fase, efectuar mistura da calda com um misturador eléctrico (a uma rotação de cerca 500rpm);
- Avaliar a consistência da calda, seguindo as indicações do fabricante. A calda deverá repousar por 5 minutos, durante os quais a calda começará a engrossar dependendo da temperatura ambiente e da temperatura da argamassa seca e da água;
- Efectuar uma segunda fase de mistura da calda e, se necessário adicionar até 10% (600ml) de água para obter uma textura cremosa suave, sem picos formando na superfície;
- Depositar a calda na panela de pressão do equipamento de injeção, através da peneira de malha pequena de largura entre 1,0mm a 2,0mm;

- Preparação do equipamento de injeção e todo o sistema. O valor limite da panela de pressão deve ser ajustado entre 300kPa a 500kPa, dependendo do tipo e comprimento da ancoragem (a avaliar pelo fabricante) e acoplado a um compressor (com capacidade suficiente a validar com o fabricante do sistema do tipo Cintec ou equivalente, podendo ser usado um compressor de 18m³/h);
- Testar o sistema de injeção. Se o fluxo de calda for contínuo e com pressão suficiente, pode-se passar para a próxima fase. Note-se que o comprimento da mangueira de injeção não deve apresentar grande extensão (indicando-se que não deverá ter mais de 4,0m de comprimento);

4. Inserção da ancoragem:

- Preparação da ancoragem do tipo Cintec ou equivalente (varão+manga+tubo de injeção);

Note-se: Segundo as indicações do fabricante, (i) em furos de grande profundidade, molhar previamente a ancoragem e (ii) não permitir que a manga fique molhada por longo período de tempo.

- Colocação da ancoragem no furo, seguindo as indicações de colocação do fabricante;

5. Injeção da calda na ancoragem:

- Injeção da calda, de acordo com as indicações do fabricante;

6. Limpeza de todos os equipamentos e das superfícies exteriores do paramento da alvenaria.

03.2 | Outras ligações à alvenaria

Todas as zonas de alvenaria previstas como pontos de ancoragem de estrutura metálica deverão ser previamente consolidadas com injeção com recurso a um produto do tipo Secil Reabilita Cal Inject ou equivalente. Essa consolidação deverá ser feita por baixa pressão (ou gravidade) num raio de 100cm com centro na ligação e atingindo profundidades sempre superior em 20 a 30 centímetros à da mesma.

03.3 | Colmatação e selagem de juntas e fissuras

Tendo em conta as potenciais causas das patologias detectadas no aqueduto, considera-se importante que sejam aplicadas um conjunto de medidas orientadas no sentido de impedir e/ou mitigar a infiltração de água no interior da estrutura do aqueduto. Esta intervenção, passará pelos seguintes trabalhos:

- Limpeza com recurso a meios mecânicos (escovas metálicas), remoção de todos os detritos e aspiração de poeiras;

- Colmatação das juntas abertas e das fissuras existentes com argamassa à base cal hidráulica natural, compatíveis com pré-existência. Esta acção terá como objectivo impedir\mitigar a entrada de água pelas juntas abertas nas faces laterais do aqueduto.
- No caso dos caminhos de ronda (na zona do módulo 29), o processo é semelhante ao descrito anteriormente, no entanto, a argamassa deve ser de maior resistência, uma vez que se tratam de zonas de passagem com elevado desgaste. Deve simultaneamente ser definido um plano de manutenção periódico para verificação do desgaste e reposição de argamassa.

03.4 | Medidas de Conservação e Restauro - Tratamento de patologias em alvenaria

Nos pontos seguintes são elencadas medidas de intervenção dirigidas para o tratamento das diferentes anomalias relacionadas com a degradação e durabilidade material, e numa área máxima de aproximadamente de 1,5mx1,5m (2,25m²) em torno ao bloco a reforçar. Estes trabalhos, bem como todos os outros que envolvam os elementos de alvenaria do aqueduto, deverão ter acompanhamento de uma equipa de conservação e restauro.

A elaboração dos trabalhos preparatórios e do relatório final (ao abrigo da DL140/2009) pela equipa de Conservação e Restauro será efectuado no âmbito dos trabalhos envolvidos no presente projecto “Elaboração do projecto de execução para reparação da patologia verificada no intradorso de um dos arcos do Aqueduto das Águas Livres (bloco do módulo 29)”. Caso seja solicitado pelas entidades competentes, deve-se incluir-se a elaboração de relatório intercalar.

03.4.1 | Trabalhos preparatórios

Identificação técnica do património a intervencionar, realizada por um responsável técnico pela intervenção. Identificação e análise das técnicas de produção e materiais constituintes das estruturas.

Definição do estado de conservação da zona de intervenção, através da identificação de alterações e degradações, mapeamento das mesmas e avaliação da interacção entre os materiais e agentes da deterioração realizadas, em formato digital (compatível com desenhos cad).

Levantamento fotográfico específico, que permita documentar com rigor e qualidade a intervenção, sendo efectuado antes, durante e após cada tarefa a executar.

03.4.2 | Limpeza e tratamento de elementos pétreos

Nos pontos seguintes são elencadas medidas de intervenção dirigidas para o tratamento das diferentes anomalias relacionadas com a degradação e durabilidade material. Todos os trabalhos aqui apresentados deverão ser validados e complementados pela equipa de conservação e restauro de acordo com tipologia da estrutura e com as condições no local.

1. Limpeza inicial por escovagem

Os elementos pétreos que apresentem os danos deste tipo, deverão ser escovados com escovas macias de piaçaba ou nylon para retirar todo o material/ partículas soltas, sujidade acentuada, dejectos de aves, escrita vandálica, entre outros. Esta primeira acção deverá incluir todos os elementos afectados, e servirá como base para as restantes acções previstas nestes elementos.

No caso das crostas negras espessas deverão ser inicialmente desbastadas de modo a reduzir-lhes drasticamente a sua espessura. Em seguida serão removidas aplicando um procedimento idêntico ao utilizado na remoção das crostas negras de pequena espessura, i.e., utilizando o sistema de água nebulizada. Grande parte das crostas, ou mesmo a sua totalidade deverá ser passível de ser removida com esta técnica. O procedimento termina com uma escovagem com recurso a escovas macias de piaçaba ou nylon, garantindo a sua remoção total.

No caso de filmes negros, devido à forte aderência à superfície das pedras graníticas, a sua remoção em trabalhos de limpeza só é possível com a aplicação de produtos de pH ácido com ácido fluorídrico na sua composição ou por métodos abrasivos.

2. Eliminação de plantas superiores (alguns fetos e pequenas herbáceas existentes)

As plantas superiores presentes na platibanda deverão ser mortas com aplicação de um herbicida sistémico que não reaja com a pedra nem lhe cause qualquer tipo de dano, e só posteriormente removidas. Os herbicidas deverão ser aplicados com brocha, trincha, pistola, aspersor, ou pulverizador, seguindo-se criteriosamente as instruções do fabricante e as recomendações relativamente à protecção do técnico aplicador e de pessoas próximas do local da aplicação.

3. Eliminação da colonização biológica - Aplicação de biocida

Para eliminação da colonização biológica existente dever-se-á aplicar um biocida nas superfícies de pedra onde esta estiver presente. O produto deverá ser aplicado com aspersor, pulverizador ou pistola. Nas áreas mais intensamente colonizadas poderá ser necessário aumentar o número de aplicações, seguindo-se criteriosamente as instruções do fabricante e as recomendações relativamente à protecção do técnico aplicador e de pessoas próximas do local da aplicação. Durante a aplicação e período de cura do produto, as áreas tratadas devem ser protegidas da chuva.

Após o período de cura do biocida, a colonização biológica deverá ser removida com escovas macias de piaçaba ou nylon e, eventualmente, com o auxílio de pequenas quantidades de água, de preferência usando água nebulizada. Este procedimento deverá ser realizado após confirmação de que todos os exemplares estão mortos. Note-se que a raspagem de líquenes

vivos evidencia uma componente esverdeada subjacente e, quando tal suceder, será necessário efectuar uma nova aplicação do biocida.

A limpeza deverá ser realizada de modo a que a superfície da pedra exiba uma coloração o mais homogénea possível, e não se observem contrastes inestéticos. Mesmo os biocidas mais eficazes não impedem a recolonização biológica a médio ou longo prazo, devendo por isso proceder-se à sua reaplicação com certa regularidade.

4. Tratamento de escorrências

As manchas de coloração resultantes do escoamento de água, quer pelas paredes, quer pelas esculturas metálicas, devem ser removidas com a limpeza inicial preconizada no Ponto 1.

Simultaneamente devem ser evitadas novas ocorrências através da selagem de possíveis pontos de entrada/ acumulação de água, nomeadamente de juntas entre elementos pétreos e/ ou entre elementos verticais (e.g. paredes) que possam ser causa dessas escorrências, utilizando a argamassa do tipo referido no Ponto 5.1 deste elenco de medidas.

5. Intervenção em elementos muito deteriorados e fissurados/ fracturados

As medidas de intervenção deste ponto, elencadas nos sub-pontos seguintes, só deverão ser consideradas após a aplicação das acções referidas nos Pontos 1 a 4 deste elenco de medidas, aos elementos/ superfícies a tratar.

5.1. Consolidação por micro-estucagem

Sempre que justificável deverá ser aplicado um processo de micro-estucagem, que consiste no preenchimento de fissuras, pequenas lacunas e orifícios existentes na superfície exposta da pedra, garantindo a protecção dessas zonas contra novas entradas/ acumulações de água que potenciem a progressão da degradação da pedra. Este tratamento será realizado, em particular, nas zonas da pedra com degradação, ou sulcos importantes, ou que tendencialmente possam promover a acumulação de água, de forma a criar superfícies que facilitem o seu escoamento e evitem essa acumulação.

5.2. Tratamento de fissuras

A consolidação de fissuras que se estime possam penetrar para além de 1/3 da secção na zona do elemento onde se verificam, deve ser feita através da injeção de resinas com características técnicas que assegurem a sua injectabilidade, aderência eficaz das superfícies a ligar e boa compatibilidade mecânica e química com o material a tratar. Sempre que possível, a fissura depois de injectada deverá deixar um sulco que permita o acabamento final à superfície com a argamassa do tipo referido no ponto 5.1, de forma a evitar potenciais impactos visuais negativos resultantes da diferente coloração da resina e/ou alterações de cor, ou resistência ao longo do tempo por exposição à luz.

5.3. *Tratamento de fracturas e destacamentos*

A consolidação de fracturas e destacamentos deve ser realizada através da injeção/aplicação de resinas com características técnicas que assegurem injectabilidade (se injectada), aderência eficaz das peças a “colar” e boa compatibilidade mecânica e química com o material a tratar. Sempre que justificável deverão ser aplicadas ligações mecânicas com elementos metálicos inoxidáveis.

5.4. *Tratamento de lacunas*

As lacunas, quando não coloquem em causa a estabilidade do elemento, ou dos elementos que integram, devem ser assumidas, resultado da evolução da estrutura, devendo apenas fazer-se uma micro-estucagem que crie as condições necessárias para o normal escoamento das águas, evitando a sua acumulação nestas zonas. No entanto, nalguns casos, pode ser ponderada a integração de elementos soltos, desde que considerados relevantes para a leitura do elemento e passíveis de serem reincorporados no elemento principal através da utilização das medidas referidas no Ponto 5.3.

5.5. *Tratamento de elementos soltos*

Os elementos soltos, ou que possam vir a deslocar-se/destacar-se face à ocorrência de eventos excepcionais devem ser intervencionados de forma a garantir-se a sua fixação.

5.6. *Substituição*

Caso existam elementos (não detectados) que globalmente apresentem degradação elevada que possa colocar em causa a sua estabilidade devem ser substituídos por novos elementos pétreos, sugerindo-se que os originais possam ser guardados para memória futura da estrutura.

6. Escoamento de águas

Os elementos em pedra apresentam sinais explícitos de escorrimentos preferenciais de águas pluviais. Pretende-se eliminar este problema através de uma solução que não interfira com a leitura do conjunto.

Solução essa que passa pela execução de maciços ou capeamentos de argamassa de cal hidráulica natural isenta de sais solúveis de forma a criar pendentes positivas (+ ou - 4cm de altura), escoando a água rapidamente ou condicionando a água para outra área. A composição da argamassa deve ter em conta a compatibilidade mecânica, química e cromáticas das argamassas e do suporte já existentes.

Estas argamassas também deverão apresentar elevada resistência aos fatores de degradação, sendo desta forma, apontado argamassas de cal hidráulica natural NHL 3.5 com traços de 1:3.

As areias a incluir na argamassa deverão ser lavadas e com curvas granulométricas apropriadas ao efeito. Desta forma, deverão ser efectuados em obra ensaios para aferição do traço mais correcto.

Os testes terão de ser apresentados ao dono de obra e o mesmo terá de aprovar as metodologias e produtos a serem empregues.

03.4.3 | Tratamento de juntas

A importância das juntas é vital para o conjunto monumental, quer sejam de dilatação quer sejam de união de blocos de cantaria. Este tipo de tratamento deve ser única e exclusivamente aplicado na face lateral para impedir a entrada de água.

Assim, a argamassa deve ser mais branda que as cantarias, ou seja, apresentam menor resistência à compressão que as últimas.

Assim uma argamassa de junta deverá aliviar suportar as tensões provocadas numa parede pela expansão/contractão, migração de humidade e/ou pelo assentamento ou movimentos estruturais. Caso contrário, uma argamassa mais resistente que a alvenaria, irá fazer com que esta última tenha que absorver todas estas tensões, podendo causar fracturas e/ou fissuração, que permitiram a entrada de humidade para o interior.

Deverá ser uma argamassa de que tenha como ligante cal hidráulica natural NHL 3.5, possibilitando assim a permeabilidade ao vapor de água quando comparada com as argamassas cimentícias que são mais densas.

Esta permeabilidade faz com que a humidade migre através da argamassa, em vez de o fazer pela pedra. Desta forma evita-se algumas alterações dos elementos pétreos como por exemplo: a humidade quando evapora deposita sais solúveis à superfície (eflorescências), ou sob a superfície (criptoflorescências). Enquanto na primeira situação o dano causado é na maioria dos casos passivo de ser removido, na segunda situação como a cristalização de sais se dá interior do material, aumentando a pressão no seu interior, poderá provocar destacamentos e delaminação da superfície pétrea.

As juntas das alvenarias têm de ser revistas na totalidade, estando definidos tratamentos diferenciados de acordo com as diferentes patologias:

Juntas com argamassa coesa: terão de ser escovadas até se encontrar superfície coesa, caso esta situação não se verifique serão abertas até à profundidade de 5 cm;

Juntas com argamassa desagregada: deverão ser removidas até à profundidade de 5 cm;

Juntas com argamassas cimentícias: terão de ser removidas na totalidade, caso esta acção não danifique o material pétreo. Se tal suceder terão de ser rebaixadas o suficiente para permitir a aplicação das argamassas de restauro;

Junta sobreposta sobre a superfície: terão de ser cuidadosamente rebaixadas até à cota definida em sede de projecto. Caso apresentem desagregação deverão de ser removidas até ao encontro de um substrato estável;

A abertura das juntas terá de ser efectuada cuidadosamente por meios mecânicos manuais (cinzeis, escopros, espátulas de inox e bisturis) e de ar comprimido (vibro incisores e micro martelos). Após a abertura, ou rebaixamento, das juntas estas deverão ser limpas e removidas as poeiras com recurso a pistolas de ar comprimido e trinchas.

A argamassa deverá ser elaborada com cal hidráulica natural do tipo NHL 3.5 ou equivalente, e areias lavadas e isentas de sais solúveis.

A granulometria dos agregados deve ser seleccionada de forma a garantir uma porosidade e um comportamento adequado e assemelhem-se com os materiais originais. É importante referir que a granulometria e o traço também variam consoante a função da argamassa. Por exemplo, um chapisco apresenta menor quantidade de ligante e granulometrias maiores que a camada final.

Não poderão ser usados pigmentos ou qualquer tipo de corantes na argamassa, o tom será conseguido por mistura de inertes. Desta forma, deverão se ser efectuados em obra ensaios para aferição do traço mais correcto dependendo das necessidades supracitadas, sendo assim necessário executar ensaios para camadas de chapisco, enchimento e reboco.

Para o refechamento deverá ser efectuado o humedecimento da junta e somente da junta, evitando molhar a pedra em redor para que a água da amassadura não penetre nos poros da pedra, manchando-a.

A dosagem dos constituintes da argamassa deverá ser cuidadosa bem como a quantidade de água, que deverá ser pouca, mas o suficiente para que permita a aplicação. A pouca água na amassadura apresenta várias vantagens sendo uma das mais importantes o controlo das fissuras por retracção.

A argamassa deverá ser aplicada, com espátulas de aço inoxidável, bem prensada e ligeiramente rebaixada em relação ao nível de superfície das cantarias. O acabamento terá de ser areado e não deverá ser visíveis manchas de cal na superfície pétrea (“fantasmas”).

03.4.4 | Tratamento de fissuras

As fissuras, fendas e destacamento em placas são pontos de entrada de água para o interior da pedra e em última análise para o interior da estrutura. A sua colmatação é necessária, não só para evitar este problema, mas também para que a pedra não continue a alterar-se (entrada de sais solúveis, crescimento de plantas, gelo/degelo...)

Depois de serem removidas as poeiras e elementos soltos, e aplicados todos os tratamentos de biocidas e herbicidas deverá proceder-se ao humedecimento localizado da área a aplicar de argamassa.

As areias a incluir na argamassa deverão ser lavadas e com curvas granulométricas apropriadas ao efeito. Desta forma, deverão se ser efectuados em obra ensaios para aferição do traço mais correcto.

A abertura das fissuras terá de ser efectuada cuidadosamente por meios mecânicos manuais (cinzeis, escopros, espátulas de inox e bisturis) e de ar comprimido (vibro incisores e micro martelos). Após a abertura, ou rebaixamento, das juntas estas deverão ser limpas e removidas as poeiras com recurso a pistolas de ar comprimido e trinchas.

A elaboração e aplicação da argamassa poderá seguir a argamassa prescrita no tratamento de juntas.

03.4.5 | Relatório técnico final

Terá de ser elaborado um relatório final elaborado pela equipa de Conservação e Restauro, onde se testemunhe a actuação sobre o património integrado objecto de intervenção, permitindo o entendimento total da intervenção executada e as suas características técnicas, nos termos do DL 140/2009 de Junho. Caso seja solicitado pelas entidades competentes, deve-se inclui-se a elaboração de relatório intercalar.

O documento é obrigatoriamente elaborado em língua portuguesa; a documentação anexa e complementar, quando executada em língua estrangeira deve ser acompanhada por tradução para língua portuguesa. A entrega deverá ser feita em dois exemplares originais deste documento técnico, apresentados em papel, com impressão a cores; e um terceiro exemplar em suporte digital (disco externo).

O prazo de entrega do relatório final é de sessenta dias, após a finalização de todos os trabalhos de intervenção.

Itens que deverão integrar a obrigatoriamente o documento:

- Descrição histórica, artística e material detalhada do património intervencionado;
- Descrição detalhada e exaustiva de todas as fases da intervenção executadas;
- Enumeração da metodologia seguida em cada etapa;
- Identificação de materiais e produtos aplicados e justificação técnica para a sua selecção;
- Inclusão de registos gráficos (documentação fotográfica e gráfica) que possibilitem a reprodução visual de todo o processo interventivo (antes, durante e após cada etapa).

A informação fotográfica deverá ser de boa qualidade, não se aceitando fotografias sem leitura (como por exemplo: fotografias desfocadas, escuras, etc.). Acresce que as mesmas deverão estar ordenadas e separadas de acordo com a ordem de trabalhos;

Em anexo deverão constar:

- Resultados dos estudos e exames realizados;
- Fichas técnicas dos produtos utilizados;
- Os registos fotográficos realizados.
- Lista completa de toda a equipa de trabalho com referência à categoria e âmbito de trabalho para cada indivíduo;
- Referências bibliográficas e restante informação complementar considerada relevante.

04 | Condições Técnicas Especiais | Elementos de betão armado

04.1 | Betões

1.-Os betões deverão cumprir as medidas prescritivas definidas na norma NP EN206-1 e nas especificação LNEC E464 correspondentes a um período mínimo de vida útil de projecto de 50 anos.

2.-Todos os betões terão granulometria e quantidade de água de amassadura que garantam, a par de consistência apropriada, as resistências fixadas.

3.-O empreiteiro deverá fornecer à Fiscalização as seguintes informações, o mais cedo possível e no máximo 14 dias antes do início de qualquer operação de betonagem:

- Tipos e fornecedores do cimento, britas e areias
- Resultados dos ensaios de conteúdo de argila, areia fina ou partículas finas
- Resultados dos ensaios de conteúdo de impurezas orgânicas
- Resultados das análises granulométricas dos agregados
- Ensaios de densidade dos agregados
- Estudo da composição do betão

4.-Antes do início de qualquer betonagem na obra, o Empreiteiro deverá fazer amostras de betão usando cimento e agregados iguais aos que serão usados em obra, devendo informar a Fiscalização. Se possível, os ensaios deverão utilizar a mesma central de betonagem e meios de transporte de betão que serão empregues na obra. Os cubos de betão para os ensaios preliminares serão retirados das amostras de betão realizadas, conforme especificado no seguinte ponto 5.

Os cubos deverão ser feitos, curados, armazenados, transportados e ensaiados à compressão de acordo com as Normas Portuguesas. Os ensaios deverão ser feitos em laboratórios na obra ou fora dela, desde que aprovado pela Fiscalização.

Para cada tempo de ensaio, a resistência dos cubos não deverá ser inferior às especificações mínimas apropriadas.

Antes do início da obra, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, pormenores completos dos traços das misturas que ele pretende utilizar, os quais deverão basear-se em resultados satisfatórios dos ensaios efectuados.

5. - A recolha em obra de cubos de betão e os correspondentes ensaios deverão cumprir a seguinte rotina:

a) - Deverão ser feitos normalmente 3 cubos de betão pelo volume máximo de 20m³ aplicados, escolhidos ao acaso e por cada dia de trabalho. Um cubo será ensaiado à compressão com 7 dias e outro com 28 dias; o cubo restante será mantido para ensaio posterior ou à disposição da Fiscalização para outro uso. Este número de cubos de ensaio poderá aumentar para 6, quando na opinião da Fiscalização, sejam necessários ensaios adicionais, como, por exemplo, na primeira betonagem feita na obra, ou na primeira betonagem de uma fonte externa, ou nas fases iniciais da obra.

b) - Os cubos deverão ser feitos, curados, armazenados, transportados e ensaiados à compressão de acordo com as Normas em vigor em território Português. Os ensaios deverão ser realizados em laboratórios aprovados pela Fiscalização. Deverão ser apresentados à Fiscalização relatórios de cada ensaio no máximo 24 horas após a realização do ensaio.

c) - Deverá ser mantido na obra e à disposição da Fiscalização, sempre que os requeira um registo dos ensaios, identificando os cubos de ensaio com relação à parte da construção a que se destinam.

Antes do início das betonagens, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, os esquemas do seu plano para os ensaios dos cubos. Caso a Fiscalização queira, ele poderá ter o seu representante presente em cada ensaio.

Caso os resultados dos ensaios indiquem que os requisitos especificados não foram ou não serão obtidos, o Empreiteiro deverá avisar a Fiscalização e submeter à sua aprovação, os ajustes do estudo da composição e/ou melhoramentos no padrão de controlo de qualidade, antes de continuar a betonagem.

6. Sempre e onde indicado pela Fiscalização deverão ser cortados do betão endurecido na obra, corpos cilíndricos de diâmetro nominal de 150mm para exame e ensaios. O equipamento de processo utilizado para o corte deverá ser aprovado pela Fiscalização antes do início dos ensaios, as carotes deverão estar disponíveis para serem examinadas pela Fiscalização.

Se a resistência equivalente do corpo cilíndrico é menor que a resistência de rotura mínima especificada, ou se na opinião da Fiscalização, o betão não cumpre os requisitos determinados, o betão da parte da construção da qual foi retirado o corpo cilíndrico será considerado como não cumprindo os requisitos especificados.

7. - Poderão ser usados plastificantes ou aceleradores de presa, do tipo que a Fiscalização aprovar, a fim de aumentar ou acelerar o endurecimento dos betões, mas sem redução nas dosagens previstas, nem alteração dos preços estabelecidos para os mesmos betões.

8. -Tipos de Betão

Os Betões a utilizar serão, para os diferentes locais de aplicação na obra, do seguinte tipo, classe e qualidade, de acordo com o Eurocódigo 2 e a NP EN 206-1:

- betão armado em elementos estruturais (Maciço de betão 1.00x1.00x0.25m para ligação da ancoragem): C25/30 - XC2;

Não são admitidos betões que apresentem tendência para a mínima exsudação, segregação ou assentamento.

Dado que se pretende obter um betão de excelentes compacidade e durabilidade serão observadas as seguintes regras:

- A dosagem mínima de cimento será a especificada no Anexo F da norma NP EN 206-1;
- A relação água / cimento deverá seguir o especificado no Anexo F da norma NP EN 206-1;

Em tudo o que diz respeito a características, estudos prévios, fabrico, controle, provetes e ensaios, etc., relativamente aos Betões, seguir-se-ão as prescrições estipuladas na NP EN 206-1 e no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e no Eurocódigo 2.

A composição do betão (agregados secos) a aprovar, deverá ser objecto de ensaios prévios à compressão, flexão, retracção, penetração de água sob pressão e penetração de cloretos.

Os valores limites admissíveis são:

- Retracção: $\epsilon_t \leq 200 \times 10^{-6}$ (total), obtida até aos 28 dias com 50% de humidade relativa (LNEC E 398) sendo periodicamente realizadas leituras para confirmação da evolução ao longo de todo o desenvolvimento da obra;
- Penetração (DIN 1048 part.1 – 1,3 e 7 bar) : 20 mm (máximo) e 15 mm (médio);

Os ensaios serão realizados sobre elementos provenientes de amassaduras experimentais sendo o ensaio de penetração de cloretos repetido posteriormente sobre provetes a obter por carotagens em elementos da construção a designar pela fiscalização, o número mínimo destes ensaios de confirmação será de 3 por cada composição aplicada na obra.

O Empreiteiro compromete-se a proceder ao estudo dos betões a utilizar, incluindo a granulometria dos agregados, processos de fabrico e sua colocação, para que as características dos betões em obra sejam as exigidas.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efectuados, caso não concorde com os métodos estabelecidos.

9. -Fabrico dos Betões

É obrigatória a instalação em obra de uma Central de Fabrico de Betão, com as seguintes características mínimas:

- Central de eixo vertical;
- Capacidade mínima de amassadura: 1,5 m³;
- Capacidade para 5 agregados, 1 silo de 80 ton. (cimento) e 2 de 60 ton. (adições);
- Capacidade para pesar 3 adjuvantes;
- Para além do cimento e dos agregados, também terá que ser pesada a água de amassadura;

Não é permitida a utilização de misturas secas.

A dimensão dos inertes utilizados na produção do betão não deverá ultrapassar o menor de: 0.4hc, b0/3 e 31.5mm (NP EN 1994-1-1 cl. 9.2.2(1)).

10. -Recepção dos Betões

Na recepção dos Betões, aplicar-se-á o disposto na NP EN 206-1, nomeadamente os ensaios e respectiva periodicidade, de forma a garantir todas as características exigidas.

Em caso de divergência, como aliás em todos os ensaios que seja necessário efectuar, os resultados obtidos no Laboratório Nacional de Engenharia Civil são os únicos válidos e definitivos. A realização destes ensaios, sempre que necessários, será da conta do Empreiteiro.

11. -Betonagem

Na betonagem incluem-se as seguintes operações: transporte, depósito, colocação e compactação do betão fresco. Qualquer uma destas operações deve ser executada de forma a cumprir tudo a que este respeito está especificado na NP EN 206-1 e na NP ENV 13670-1. Assim, em relação ao transporte do betão fresco, devem adoptar-se soluções que evitem a desagregação, segregação ou perda de água.

O betão será obrigatoriamente colocado em obra através de bombas móveis ou com recurso a baldes. A altura de queda do betão não pode ser superior a 1 m.

Só excepcionalmente é de aceitar o depósito do betão fresco antes de ser colocado, devendo este facto ser sempre comunicado à Fiscalização para que esta possa controlar o disposto a este respeito na NP EN 206-1 e na NP ENV 13670-1.

A temperatura do betão durante a colocação terá de ser inferior a 30°C. O Empreiteiro terá de adoptar medidas de forma a cumprir, sem excepção, o estipulado.

Tanto quanto possível, as vigas e lajes devem ser betonadas simultaneamente; de modo algum deverá passar mais de 1 hora entre o fim de betonagem de uma viga e o início da betonagem das

lajes, a menos que se obtenha a aprovação da Fiscalização. Caso seja necessário interromper por qualquer razão uma betonagem de paredes, a junta de construção respectiva deve ficar sensivelmente nivelada; de modo algum será permitido que o betão endureça segundo uma junta com uma inclinação próxima do talude natural do betão.

A compactação será feita exclusivamente por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração. A espessura das camadas a compactar dependerá das características do equipamento de vibração, sendo, normalmente inferior a 0,50 m nas peças de betão armado e a 0,30 m nos betões em massa. A vibração, será feita de maneira uniforme, até que a água da amassadura reflua a superfície, e por forma a que o betão fique homogéneo. As agulhas dos vibradores deverão, normalmente atravessar toda a espessura da camada, de forma a penetrarem na camada inferior de betão fresco de forma a revibrá-la, misturando intimamente as duas camadas e garantindo assim a necessária homogeneidade. As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da fiscalização, devendo os vibradores para pervibração ser de frequência elevada (9.000 a 20.000 ciclos por minuto).

Para além do que a NP EN 206-1 estipula, o intervalo que decorre entre adição da água à amassadura e o fim da compactação não deve exceder 30 minutos, para o betão fabricado no local da obra.

Antes de iniciar as betonagens deverá o Empreiteiro apresentar à aprovação da Fiscalização, o plano de betonagens a implementar, em que se indiquem claramente as betonagens a executar e as suas datas e a localização das juntas de betonagem que deverão ser dispostas tanto quanto possível normalmente à direcção das compressões máximas e onde seja menos prejudicial o seu efeito. Os planos de betonagem a implementar devem contemplar, como mínimas, as bandas de retracção definidas no projecto.

Todas as superfícies sobre ou contra as quais vier a ser colocado o betão, deverão ser convenientemente preparadas, conforme a sua natureza, para o receber. No caso de betonagem contra superfícies de terra, estas devem ser limpas, sem fragmentos e sem raízes à vista. Na altura do começo da betonagem o terreno deve estar ligeiramente húmido, mas não demasiado. O Empreiteiro não poderá iniciar qualquer betonagem sem que a Fiscalização considere como convenientemente preparadas as superfícies que vão receber o betão, incluindo as dos moldes e armaduras, para o que o Empreiteiro o deverá avisar com a antecedência necessária.

Não serão permitidas interrupções de qualquer betonagem por período superior a 30 minutos, sendo no entanto permitido reduzir o ritmo de fabrico e colocação de betão durante os períodos correspondentes às refeições do pessoal, tomando-as este por turnos, desde que se tomem as providências necessárias que evitem o início da presa superficial do betão. No caso de interrupção por período de tempo superior àquele, suspender-se-á a betonagem, só podendo esta ser retomada a partir de 14 horas depois do início da interrupção, considerando-se a retoma do trabalho, para efeitos de tratamento da superfície, como se se tratasse de uma junta de betonagem.

Com a chuva não deverá iniciar-se qualquer betonagem a céu aberto. Se o começo da chuva se verificar com betonagens em curso, estas poderão continuar desde que não haja o risco de deslaminamento do betão e este não tenha começado a presa. Caso contrário, o trabalho deverá ser suspenso e retomado nas seguintes condições: para períodos de chuva inferiores a 30 minutos, a betonagem prosseguirá imediatamente extraindo-se a água empoçada por meio de seringas apropriadas; para um período superior àquele valor, a betonagem será interrompida e retomada mais tarde definindo uma junta de betonagem.

12. -Cura do Betão

A cura do betão é complemento importante do fabrico de um bom betão, pois as condições de humidade existentes nos primeiros dias, após a colocação do betão, são determinantes para as suas propriedades depois de endurecido. Deverá ser respeitado o estipulado na norma NP ENV 13670-1. Assim, todas as medidas a adoptar durante a cura do betão destinam-se a evitar a evaporação da água necessária à hidratação do cimento, durante as fases de presa e endurecimento inicial.

O Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização os meios que se propõe adoptar para proteger o betão durante a primeira fase do seu endurecimento (de pelo menos 10 dias) dos efeitos prejudiciais do sol, ventos, chuva fria ou água corrente, nomeadamente mantendo as superfícies permanentemente molhadas.

13. -Verificação dos Betões em Obra

Se depois da desmoldagem as superfícies betonadas apresentarem aspecto deficiente, o Empreiteiro não poderá realizar qualquer arranjo sem prévia consulta da Fiscalização, que terá sempre de ser prevenida de tais ocorrências. Deverá ser respeitado o estipulado na norma NP ENV 13670-1.

Se as resistências características obtidas através de ensaios regulamentares de cubos forem inferiores às resistências exigidas, proceder-se-á, por conta do Empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou à escolha de provetes em zonas que não afectem de maneira sensível a capacidade resistente das peças.

Se os resultados obtidos conduzirem aos valores estabelecidos, a obra pode considerar-se executada correctamente.

Se pelo contrário, os ensaios anteriores indicarem, como os ensaios de controle, uma resistência inferior à requerida, considerar-se-ão dois casos:

Se a resistência atingida, deduzida dos ensaios não destrutivos ou dos provetes recolhidos de zonas betonadas, se situar entre 90% a 100% da resistência característica exigida, deverá ser consultado o Projectista que decidirá da demolição ou eventual realização de ensaios de carga.

Se a resistência atingida for inferior a 90% da resistência característica exigida, o Empreiteiro será obrigado a demolir as peças deficientes e a reconstruí-las em boas condições.

Todas as despesas realizadas com estes trabalhos (ensaios, provas de carga, demolições e reconstruções) serão integralmente suportadas pelo Empreiteiro, não sendo motivo para alteração dos prazos de construção previstos.

14. -Acabamentos do Betão

Exige-se a perfeita execução dos moldes das estruturas de betão, pois não serão admitidos rebocos das superfícies em betão à vista.

Em relação às superfícies para as quais não está previsto revestimento posterior, se o aspecto obtido depois da desmoldagem não for satisfatório, embora aceitável sob o ponto de vista de estabilidade, será o Empreiteiro obrigado a efectuar à sua conta, o tratamento que for indicado pela Fiscalização (reboco, pintura, bujardagem ou outro).

Em qualquer caso as superfícies vistas de betão serão rebardadas e bem limpas de todas as escorrências aderentes.

Imediatamente após a retirada dos moldes, todas as rebarbas, chochos, bolsas, furos deixados por ligações dos moldes e outros defeitos, devem ser eliminados. Os defeitos superficiais que não sejam mais fundos do que o recobrimento da armadura devem ser eliminados com argamassa, constituída por areia, cimento, cinzas e outras adições se existirem; o traço ligante/areia será de 1:2, tendo o ligante composição semelhante à do ligante usado no betão sujeito a reparação. O cimento utilizado deverá ser igual ao que foi utilizado na betonagem da peça em questão. Todas as superfícies de betão deverão ser inspeccionadas pela Fiscalização antes de se realizar qualquer reparação.

Quaisquer chochos profundos ou extensos devem ser comunicados à Fiscalização que deverá inspeccioná-los antes de se realizar a respectiva reparação. Caso se descubra que esta prescrição não foi respeitada, a Fiscalização reserva-se o direito de exigir que o respectivo elemento de betão seja demolido e reconstruído à custa do Empreiteiro.

15. -Impermeabilização dos Betões

Todos os betões devem apresentar valores de penetração de água à pressão e de cloretos inferiores ao estipulado. A confirmação será feita com carotes extraídas de peças-tipo com betão igual ao a aplicar. Aleatoriamente serão também retiradas carotes das peças de obra, para efectuar os ensaios referidos.

16. -Betão de limpeza

- A dosagem deste betão será de 200 kg de cimento por m³.

- Os agregados terão dimensões apropriadas aos elementos da obra a que se destinam e serão submetidos à aprovação da Fiscalização que poderá determinar a realização de estudos granulométricos em Laboratório Oficial.
- A fabricação do betão será feita por meios mecânicos e a sua colocação em obra por vibração.
- Este tipo de betão será empregue na regularização dos leitos das fundações.

04.2 | Armaduras

1. -As armaduras a empregar nos diferentes elementos de betão armado serão do tipo e terão as secções previstas no projecto, colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam. As armaduras serão dobradas a frio, com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e na Norma NP ENV 13670-1.

2. -Durante a execução das betonagens deverão evitar-se o mais possível a deformação e o deslocamento das armaduras. Os calços a utilizar para este efeito poderão ficar incorporados quando sejam dos mesmos materiais constituintes e a sua inclusão não interfira na estabilidade dos elementos.

As emendas deverão realizar-se sempre por sobreposição e serão bem amarradas com arame recozido por forma a garantir suficiente rigidez e resistência a deformações por choques ou vibração. Nas armaduras de redes electrosoldadas as sobreposições serão de, pelo menos, 3 malhas ou 30cm na direcção da armadura principal e 1 malha ou 10cm na direcção da armadura de distribuição.

04.3 | Betonagem

1. -As operações de betonagem deverão cumprir as especificações das normas NP EN 206-1 e NP ENV 13670-1 - Execução de Estruturas em Betão.

2. -Dispor-se-á a betoneira de modo que o transporte seja o mais reduzido possível e este deve efectuar-se de tal modo que evite a desagregação dos elementos de betão, sendo necessário tornar a misturá-los em caso contrário.

3. -O betão será lançado nos moldes por camadas com a espessura aproximada de 15 cm e apiloado com vibradores apropriados, para que fique o mais compacto possível e não deixe vazios no interior da massa, junto dos moldes, ou em volta das armaduras. Antes de se lançar uma nova camada deve verificar-se se a anterior está bem apiloada e se se encontra ainda fresca.

4. -Não se deverá fazer a betonagem a temperaturas inferiores a 0°C, a não ser em casos excepcionais 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 deve ser inferior a 72 horas.

5. -Desde que o betão comece a fazer presa e até que tenha atingido um grau de endurecimento suficiente devem evitar-se as pancadas, choques e vibrações nas respectivas peças e protegê-lo contra a acção das geadas e contra uma secagem rápida pelo vento ou pelo sol, conservando-se humedecido por qualquer meio durante oito dias pelo menos.

6. -Sempre que for possível deverá proceder-se à betonagem das peças por uma só vez mas, caso se torne necessário interromper a betonagem, torna-se indispensável fixar com antecedência as juntas de construção a fazer, as quais serão previstas nos locais que tiverem menor influência para a resistência da peça.

7. -Durante o tempo de presa do betão não deverá permitir-se aplicar cargas ou trânsito às peças fabricadas.

04.4 | Betão Pré-fabricado

1. -Os diversos elementos de betão pré-fabricado a utilizar na obra deverão ser executados com a maior perfeição, de preferência por firma especializada neste género de trabalho ou pelo próprio Empreiteiro, desde que seja reconhecido, pela Fiscalização, que este dispõe do equipamento apropriado e que conhece a técnica da execução destes trabalhos.

2. -O betão a utilizar será de granulometrias finas com a dosagem de cerca de 400 Kg de cimento por metro cúbico e o cimento deverá ser de coloração clara.

3. -Exige-se a execução dos elementos em moldes de construção muito rígida de forma a conseguir-se e a manter as secções constantes dos desenhos de pormenor.

4. -A vibração será cuidada para se obterem elementos com uma boa compacidade, vibração esta que de preferência será transmitida às cofragens.

5. -As tolerâncias de dimensões gerais, em relação às dimensões teóricas do Projecto, são ± 2 mm e não poderão apresentar sinais de torção ou flechas superiores a 1/300 do seu comprimento.

6. -Nas zonas de ligações executadas no local durante o assentamento das peças, utilizar-se-á pasta de cimento com a mesma coloração do betão pré-fabricado e o trabalho será feito com o maior esmero, molhando muito bem as peças a ligar de forma a não se verificarem posteriormente sinais de retracção das argamassas.

7. -Nos elementos pré-fabricados de betão que constituam remates de guarnecimento de vãos ou molduras, vulgarmente designados por elementos tipo gracifer, as dimensões e disposições deverão respeitar as indicações genéricas do projecto.

04.4.1 | Paineis pré-fabricados de betão

Cláusulas relativas a materiais

Entende-se por paineis prefabricados de betão, os elementos de grandes dimensões e peso, não manuseáveis sem máquinas auxiliares, constituídos por betão armado préfabricado e incluindo acabamento específico, isolamento térmico, montagem em obra, argamassa de selagem, acessórios de fixação e vedação.

Os paineis préfabricados de betão deverão ser previamente estudados pelo empreiteiro, mantendo a forma geométrica e dimensões do projecto.

Os paineis deverão ser geometricamente perfeitos, de faces desempenadas, isentos de fendas, falhas ou manchas. É rigorosamente interdita a utilização de paineis emendados ou retocados.

Cada painel deverá possuir 2 recepções sendo uma provisória efectuada quando da descarga do painel e outra após o seu posicionamento definitivo.

Cláusulas relativas a obra

As obras com paineis préfabricados serão executadas de acordo com a localização e caracterização das peças desenhadas e, obviamente, das cláusulas deste caderno de encargos.

Os paineis préfabricados terão o seguinte critério de medição: por m² de área para o exterior com acabamento próprio, visto, limpo, com juntas tomadas, acabadas e aceites pela Fiscalização.

Os paineis deverão estar disponíveis de forma a não ser motivo para atraso na obra.

A movimentação de paineis deve limitar-se ao mínimo indispensável e será feita com os cuidados necessários para evitar a sua danificação.

Os suportes provisórios a usar durante a montagem, entre si e com as restantes partes da obra, serão projectadas pelo empreiteiro e deverão satisfazer as cláusulas seguintes.

Os suportes provisórios deverão ser montados de modo a permitirem o acabamento e a cura do betão e das argamassas colocadas em obra.

Os suportes provisórios não serão retirados ou aliviados enquanto não for atingida a resistência necessária à segurança da estrutura, na respectiva fase de construção, garantindo-se ainda a não ocorrência de deformações excessivas, tanto a curto prazo como a longo prazo.

05 | Condições Técnicas Especiais | Materiais diversos

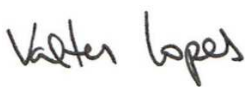
Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhes digam respeito, nomeadamente às Normas Portuguesas, quando existirem, ou terem características que satisfaçam às boas normas construtivas. Poderão ser submetidos a ensaios especiais, tendo em atenção o local do emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir.

À sua chegada à obra dever-se-ão observar todos os preceitos de segurança no respeitante à sua armazenagem. Por segurança entende-se não só a do pessoal mas também a dos próprios materiais por forma a que se encontrem em perfeitas condições quando da sua aplicação.

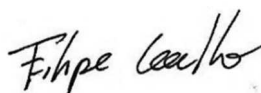
Porto, Abril de 2021



Bruno Quelhas
Eng. Civil



Valter Lopes
Eng. Civil



Filipe Coelho
Eng. Civil



Jorge Soares
Eng. Civil