

PROGRAMA DE REQUALIFICAÇÃO, REABILITAÇÃO E ACESSIBILIDADES (PRRA)

EIXO IV – REABILITAÇÃO DE PATRIMÓNIO CULTURAL, HISTÓRICO E RELIGIOSO

CONCURSO Nº 10/2020 _PRRA_EIV LINHA 4.1_SA/CPN

**“EMPREITADA DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO ESTRUTURAL
DA PONTE DE CANAL, MUNICÍPIO DE RIBEIRA GRANDE, ILHA DE
SANTO ANTÃO”**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
DESCRICÃO DA OBRA	1
DOCUMENTOS AUXILIARES.....	1
Caderno de Encargos Cláusulas Técnicas Especiais	2
1.2. Organização das Obras.....	2
1.2.1. Organização E Segurança do Estaleiro	2
1.3. Prestações e Obrigações do Empreiteiro	6
1.3.1. Sinalização temporária do estaleiro	6
1.3.2. Entrega dos Locais em bom estado.....	7
1.3.3. Depósito dos materiais.....	7
1.3.4. Controlo dos materiais	7
1.3.5. Deterioração dos cabos ou condutas	7
1.3.6. Ocupação de Terrenos ou locais e utilização de terrenos do dono de obra.....	7
1.3.7. Domicílio do Empreiteiro	8
1.3.8. Publicidade do Estaleiro	8
1.3.9. Manual de Obra.....	8
2. Proveniência, Qualidade e Preparação dos Materiais	10
2.1. Especificações Técnicas e Normas	10
2.2. Espaços cedidos ao Empreiteiro	10
2.3. Documentos para a execução dos trabalhos	11
2.4. Ensaio.....	11
2.4.1 Ensaio de Estudo.....	12
2.4.2 Ensaio de receção no Estaleiro	12
2.4.3 Ensaio de controlo	13
3. Condições Técnicas Especiais	13
3.1. Andaimos.....	13
3.1.1. Montagem e desmontagem de andaimos	13
3.1.2. Recomendações de utilização para andaimos fixos.....	14
3.2. Reabilitação da Estrutura de Betão.....	15
3.2.1. Generalidades	15
3.2.2. Demolições e remoções	15
3.3. Estruturas Metálicas.....	17
3.3.1. Generalidades	17
3.3.2. Prescrições gerais.....	17



3.3.3.	Materiais	17
3.3.4.	Aço para estruturas metálicas.....	18
3.3.5.	Cimbres, cavaletes, andaimes e estruturas provisórias. Descimbramento	19
3.3.6.	Estruturas metálicas	20
3.3.7.	Montagem	22
3.3.8.	Esquema de pintura	23
3.3.9.	Ligações à alvenaria.....	23
3.4.	Reabilitação do Arco de Betão Armado	23
3.5.	Recomendações	24
4.	Especificação E1 – Betão	25
4.1.	Materiais	25
4.1.1.	Água.....	25
4.1.2.	Areia	25
4.1.3.	Cimento	26
4.1.4.	Brita para betão.....	26
4.1.5.	Madeira para moldes	27
4.1.6.	Aço para armaduras	27
4.2.	Execução Dos Trabalhos.....	27
4.2.1.	Betões.....	27
4.2.2.	Betonagem e desmoldagem	28
4.2.3.	Ensaios.....	30
4.2.4.	Cofragem	33
4.2.5.	Armaduras de aço para betão armado	34
4.2.6.	Acabamento do betão.....	34
5.	Especificação E2 – Materiais Diversos	35
5.1.	MATERIAIS.....	35
5.1.1.	Brita	35
5.1.2.	Cimento e Pozolanas	35
5.1.3.	Cal hidráulica natural	35
5.1.4.	Cal ordinária	36
5.1.5.	Ferro e aço.....	36
5.1.6.	Materiais diversos	36
6.	Especificação E3 – Alvenarias.....	37
6.1.	Generalidades	37
6.1.1.	Condicionamento do trabalho	37
6.1.2.	Materiais	37
6.2.	Argamassas.....	37



6.2.1.	Assentamento	37
6.2.2.	Reparação.....	37
6.2.3.	Técnica de execução.....	38
6.2.4.	Dosagens	38
7.	Especificação E4 – Reparação e Enchimentos de Betão	38
7.1.	Montagens de Betão a Refazer	38
7.2.	Arco de Betão.....	39
7.2.1.	Picagem do betão degradado	39
7.2.2.	Aplicação de pedra de forra no revestimento do arco	39
7.3.	Regularização do Extradorso do Arco de Betão	40
7.4.	Regularização do Intradorso do Arco de Betão	40
7.5.	Guarda de Betão	40

INTRODUÇÃO

Este documento contém as especificações técnicas do **Projeto de Conservação e Reabilitação Estrutural da Ponte de Canal, Município de Ribeira Grande, Ilha de Santo Antão.**

DESCRIÇÃO DA OBRA

A obra consiste na Conservação e Reabilitação Estrutural da Ponte de Canal, Município de Ribeira Grande, Ilha de Santo Antão. Esta ponte, que tem função de aqueduto hidráulico, é património cultural imóvel de Cabo Verde.

DOCUMENTOS AUXILIARES

Como suporte às especificações técnicas (**ET-CPN Nº 10/2020 _PRRA_EIV _SA**) devem ser consultados os seguintes documentos:

Peças Escritas:

- Memória Descritiva e Justificativa;
- Mapa de Quantidades.

Peças Desenhadas da Ponte de Canal:

- IC222-RO134-B-NG459_B01 – Alçado de Jusante e Pormenores Tipo - Esc. 1/100, Esc. 1/20 e Esc. 1/10;
- IC222-RO134-B-NG459_B02 – Alçado de Jusante e Pormenores dos Montantes a Substituir - Esc. 1/100 e Esc. 1/20;
- IC222-RO134-B-NG459_M01 – Cimbres Metálicos, Alçado da Treliza - Esc. 1/100;
- IC222-RO134-B-NG459_M02 – Cimbres Metálicos, Cortes Estruturais - Esc. 1/100;
- IC222-RO134-B-NG459_M03 – Cimbres Metálicos, Pormenores Ligação Metálica 1/3 - Esc. 1/10.

- IC222-RO134-B-NG459_M04 – Cimbres Metálicos, Pormenores Ligação Metálica 2/3 - Esc. 1/10.
- IC222-RO134-B-NG459_M05 – Cimbres Metálicos, Pormenores Ligação Metálica 3 /3 - Esc. 1/10.

Caderno de Encargos Cláusulas Técnicas Especiais

O presente documento diz respeito ao Caderno de Encargos Tipo das Prescrições Técnicas das Obras, de agora em diante designada pelo termo CEPTO, e faz parte das peças contratuais.

O CEPTO estabelece as características dos materiais, os métodos de execução e as normas técnicas a seguir, de acordo com os trabalhos abrangidos pelo Contrato.

Os trabalhos devem ser executados de acordo com as condições estabelecidas no CEPTO e nas normas técnicas publicadas, ou que possam vir a ser editadas durante a vigência do contrato.

Para além da execução dos trabalhos, propriamente dita, existem certas obrigações e prestações que devem ser assumidas pelo Empreiteiro.

1.2. Organização das Obras

1.2.1. Organização E Segurança do Estaleiro

A organização, a guarda, a segurança e a sinalização do estaleiro estão a cargo e às custas do Empreiteiro.

A sinalização dos estaleiros deve ser feita conforme as disposições regulamentares em vigor e deve ser uma aplicação normal do estabelecido nas Instruções Interministeriais da Convenção sobre a Sinalização Rodoviária de Viena, havida a 8 novembro de 1968.

O Empreiteiro deve tomar todas as medidas necessárias a fim de manter a circulação na via sem perigo, seja pela implementação de desvios provisórios, seja por uma sinalização adequada, caso os desvios não sejam possíveis. O Empreiteiro deve ter particular atenção à necessidade de uma boa sinalização noturna, sobretudo se não existirem desvios provisórios.

O Empreiteiro deve ser responsável, perante terceiros, por todos os danos ou degradações decorrentes do funcionamento do estaleiro. Deve ser igualmente responsável pelos eventuais danos, resultantes do transporte dos seus materiais, na passagem de propriedades privadas.

As indemnizações a pagar em caso de acidente são da obrigação do Empreiteiro. Em caso algum, o Dono de Obra pode ser responsabilizado nestes casos.

Integram-se neste capítulo:

- A montagem e desmontagem de todos elementos necessários à boa e segura execução da empreitada, designadamente vedações, acessos, instalações destinadas ao pessoal e equipamento mecânico;
- Todos os trabalhos preparatórios necessários à boa e segura execução da empreitada;
- A placa identificadora da obra e dos seus intervenientes;
- A limpeza final da obra;
- A entrega de telas finais e reportagem fotográfica.

a) Montagem e desmontagem do estaleiro

A área de estaleiro e frentes de trabalho, serão vedadas e fechadas com elementos de 1,80 m a 2,00 m de altura, segundo o plano aprovado e estar sempre arrumado e com os caminhos de circulação limpos e desimpedidos.

No estaleiro devem ser delimitadas as zonas de trabalho das áreas de armazéns e depósitos de materiais; devem ainda ser garantidas as condições de salvaguarda e preservação dos elementos construídos, particularmente os mais sensíveis e suscetíveis de danos com a execução dos trabalhos previstos.

No estaleiro devem ser garantidas as condições sanitárias, de higiene e segurança no trabalho legalmente exigidas, incluindo-se: instalações sanitárias, vestiário e refeitório para os trabalhadores.

Todas as instalações necessárias para a execução da empreitada só poderão ser utilizadas depois do dono da obra as haver aprovado. A utilização de qualquer parte da obra para alguma das instalações referidas carece de autorização prévia do dono da obra.

Durante a realização dos trabalhos, uma especial preocupação de segurança e bem assim de respeito pelas regras estabelecidas, deve congrega todos os intervenientes. Qualquer quebra de disciplina que afete a segurança dos trabalhos implica imediata interdição do faltoso, o qual não poderá continuar ao serviço na obra. Em tais casos, a Fiscalização oficiará o Empreiteiro para que se obrigue a atuar em conformidade.

O Adjudicatário obriga-se ainda a impor a utilização sistemática, por parte de todos os trabalhadores da obra, dos EPI's adequados aos trabalhos a realizar. Atendendo que se tratam de trabalhos na sua maioria no exterior, será necessário prever fatos impermeáveis para os trabalhadores, sempre que o tempo o exija.

O empreiteiro deverá proceder obrigatoriamente ao registo dos condicionalismos que possam interferir com a implantação da obra ou estaleiro, tendo como objetivo a identificação e registo dos elementos que possam criar condições de risco na execução dos trabalhos e determinação / implementação das respetivas medidas preventivas em tempo útil.

O empreiteiro deverá estabelecer sobre uma planta do estaleiro a localização da sinalização de segurança e saúde, de circulação de pessoas e de veículos e vedações previstas, a implementar no estaleiro.

Deverá prever-se sinalização para as seguintes situações:

- Obrigação de uso de equipamentos de proteção individual;
- Proibição de entrada de pessoas não autorizadas;
- Localização de instalações do estaleiro;
- Proibição de aproximação de zonas perigosas;
- Advertência de perigo de queda de objetos;
- Sinalização da localização de meios de combate a incêndio;
- Localização de caixa de primeiros socorros.

b) Acessos ao estaleiro e proteção dos bens

O acesso ao estaleiro só é possível a pessoas autorizadas e com EPI's adequados.

Todos os bens existentes no local e que para execução dos trabalhos tenham de ser retirados, devem ser acondicionados em local a definir com o dono de obra e repostos no mesmo local e nas mesmas condições após a conclusão dos trabalhos.

c) Segurança e higiene no trabalho

O Adjudicatário obriga-se a desenvolver e especificar o Plano de Segurança e Saúde (PSS) em projeto de modo a complementar as medidas previstas, conforme o art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 273/03 de 29 de Outubro.

Para a implementação do PSS, o Adjudicatário deverá designar um responsável pela área de SHT, o qual responderá, em primeira instância, perante o Coordenador de Segurança nomeado pelo Dono da Obra.

O custo de implementação do PSS, considera-se incluído nos preços unitários de execução da obra.

d) Telas e reportagem fotográfica

Este artigo compreende a representação sobre as bases do projecto do efectivamente realizado, retratando a situação real de todos os trabalhos realizados.

A reportagem fotográfica compreende a recolha de imagens digitalizadas que permitam documentar todos os trabalhos realizados e os materiais empregues.

O empreiteiro deverá fornecer as fotografias organizadas por capítulos de trabalhos e por sequência cronológica.

1.3. Prestações e Obrigações do Empreiteiro

1.3.1. Sinalização temporária do estaleiro

A sinalização, a iluminação e a portaria regulamentar do estaleiro, assim como toda a área cedida ao Empreiteiro, é da sua incumbência. Esta sinalização deve estar conforme com as prescrições em vigor em Cabo Verde.

O Empreiteiro assume toda a responsabilidade de quaisquer acidentes ou danos, decorrentes das suas prestações, causados durante o percurso nas vias públicas ou no estaleiro, quer seja sobre o seu pessoal ou o seu equipamento, ou seja, ainda sobre terceiros, sobre as instalações das Câmaras, etc.

O Empreiteiro deve manter limpas as vias públicas e caminhos utilizados pelos camiões ou outro equipamento rolante. É proibido ao Empreiteiro lançar, depositar ou deixar cair sobre a via pública quaisquer materiais, objetos ou matérias que possam perturbar a circulação e a passagem de transeuntes ou que a tornem perigosa.

1.3.2. Entrega dos Locais em bom estado

Após a conclusão dos trabalhos, o Empreiteiro deve entregar em bom estado, os locais ocupados com as instalações da empresa.

1.3.3. Depósito dos materiais

O Empreiteiro não pode colocar na via pública depósitos de materiais, escombros ou outros, que possam dificultar a circulação ou comprometer o escoamento das águas. Estes devem ser transportados e depositados, pelo empreiteiro, em vazadouros municipais.

Os desperdícios de qualquer natureza, caídos na via pública, na sequência do transporte ou outros, devem ser retirados quanto antes, sob a responsabilidade e a cargo do Empreiteiro.

1.3.4. Controlo dos materiais

O Empreiteiro não pode tirar proveito de um controlo especial para se demitir da sua responsabilidade. Esta é, e mantém-se permanente, em quaisquer circunstâncias.

1.3.5. Deterioração dos cabos ou condutas

Quaisquer reparações relativas a deterioração de cabos telefónicos ou eléctricos, assim como as condutas de água ou de canalizações de esgoto estão a cargo do Empreiteiro. A fim de reparar o local exato dos cabos e das outras redes, o Empreiteiro deve contactar os serviços técnicos respeitantes que lhe fornecerão as informações necessárias.

1.3.6. Ocupação de Terrenos ou locais e utilização de terrenos do dono de obra

Para a instalação do estaleiro, devem ser submetidos ao Dono de Obra, a localização do terreno, o seu destino atual, as obras de preparação do local e o plano de base,

acompanhados da justificação de todas as autorizações necessárias à ocupação provisória e à modificação do local.

1.3.7. Domicílio do Empreiteiro

O Empreiteiro deve ter o seu domicílio na proximidade dos trabalhos e deve dar a conhecer a sua morada ao Dono de Obra. Se não satisfizer esta obrigação no prazo de 30 dias a contar da notificação da aprovação de contracto, todas as notificações que se referirem ao contracto devem ser validamente enviadas para o endereço da aprovação do contracto.

Se, após a receção definitiva dos trabalhos, o Empreiteiro não der a conhecer o seu novo domicílio ao Dono de Obra, as notificações relativas ao contracto devem ser validamente enviadas para o endereço da aprovação do contracto.

1.3.8. Publicidade do Estaleiro

Em princípio, é proibida qualquer publicidade nos estaleiros, em particular, nenhum painel pode ser colocado sem a autorização prévia da Fiscalização.

Todavia, esta cláusula não se aplica aos painéis habituais colocados pelo Empreiteiro indicando a razão social da empresa e a natureza dos trabalhos a executar.

Em todo o caso, o Empreiteiro deve colocar os painéis em cada uma das extremidades do estaleiro, em local a indicar pela Fiscalização.

1.3.9. Manual de Obra

O Empreiteiro deve ter à disposição da Fiscalização um Manual de Obra destinado a registar todas as observações e notas da Fiscalização. Neste Manual de Obra, o Empreiteiro deve escrever, diariamente, todas as informações necessárias ao avanço dos trabalhos e, em particular:

- Os horários de trabalho, o efetivo e a qualificação do pessoal;
- O tipo e o número de equipamento e camiões, em funcionamento, avariados ou parados;
- As obras executadas e as quantidades dos materiais fabricados ou colocados na obra;
- Todas as prescrições impostas pela Fiscalização durante a obra;
- As disposições efetuadas e as medidas tomadas pelo Empreiteiro para regular o seu equipamento e controlar os ajustes.
- Devem ser igualmente registados pela Fiscalização:
 - As condições atmosféricas;
 - As derrogações relativas à execução ou regulamento, as notificações de todos os documentos, ordens de serviço, desenhos, resultados de ensaios fora do estaleiro, anexos, etc.;
- As amostras expedidas;
- Os resultados de ensaios efetuados pelo laboratório de estaleiro;
- As receções dos materiais;
- Todos os detalhes que apresentem algum interesse do ponto de vista da informação do desenrolar dos trabalhos e da duração real dos trabalhos;
- Os incidentes no estaleiro, suscetíveis de dar lugar a uma penalização ou a uma
 - Reclamação por parte do Empreiteiro;
 - As visitas de personalidades exteriores ao estaleiro.

O Caderno de Obra deve ser presente, a cada semana, para assinatura da Fiscalização que poderá consignar as ordens menores dadas ao Empreiteiro.

2. Proveniência, Qualidade e Preparação dos Materiais

2.1. Especificações Técnicas e Normas

De uma forma geral, as obras devem ser executadas com base nos documentos oficiais que são objeto dos diplomas legais de contratação de empreitadas na República de Cabo Verde.

As citações das normas que são introduzidas no texto do presente Caderno de Encargos das Prescrições das Obras (CEPTO), têm unicamente o objetivo de definir a qualidade dos materiais. O Empreiteiro é livre de apresentar produtos análogos, cuja qualidade corresponda às especificações oficiais internacionais, como as normas Europeias (EN), americanas AASHTO ou ASTM e especificações do LNEC, com a condição de que os produtos propostos apresentem qualidades, pelos menos equivalentes às solicitadas.

O Empreiteiro pode propor materiais diferentes daqueles abaixo listados, mas deve, nesse caso, justificar a sua escolha. A aprovação da Fiscalização é exigida para a colocação em Obra.

Compete ao Empreiteiro dar ao Dono de Obra, ou à Fiscalização, todas as informações sobre as características dos materiais que pretende utilizar, para que este último possa assegurar-se da sua equivalência com as normas propostas no presente CEPTO.

2.2. Espaços cedidos ao Empreiteiro

Os espaços necessários às instalações do estaleiro, ao estacionamento de equipamentos e ao armazenamento dos materiais, poderão ser cedidos gratuitamente pelo Dono de Obra ao Empreiteiro, desde que, existam nas zonas de atividade, ou nas proximidades, terrenos livres, que o Dono de Obra disponha.

2.3. Documentos para a execução dos trabalhos

Os documentos de execução dos trabalhos devem ser fornecidos pelo Empreiteiro em dois (2) exemplares à Fiscalização, para aprovação. Após a aprovação desta, o Empreiteiro tem de fornecer três (3) exemplares suplementares, no prazo máximo de quinze (15) dias. Dois exemplares aprovados ser-lhe-ão devolvidos.

O Empreiteiro deve tomar medidas para apresentar esses documentos em tempo oportuno, para assegurar a continuidade dos trabalhos, tendo em conta que a Fiscalização tem um prazo de quinze (15) dias, para aprovar cada documento que lhe seja remetido para esse efeito, ou informar das modificações a serem introduzidas.

O Empreiteiro deve ter em conta, na estimativa do prazo de execução que aceitou, as restrições de tempo que decorrem deste procedimento de apresentação dos projetos e planos e da sua aprovação pela Fiscalização.

Em consequência, o Empreiteiro não pode evocar a aplicação deste procedimento para justificar qualquer atraso na execução dos trabalhos, e nenhum ressarcimento, de qualquer tipo, lhe pode ser alocado por um atraso cuja origem esteja na não apresentação do projeto em tempo oportuno.

2.4. Ensaios

O Empreiteiro deve dispor, no estaleiro, de meios que lhe permitam verificar a qualidade dos trabalhos executados. Os ensaios a executar são de quatro tipos (estudos da composição dos materiais, de receção das matérias primas no estaleiro, sobre os trechos experimentais e de controlo).

O Empreiteiro deve fazer 100% do volume dos ensaios requeridos pelas especificações deste CEPTO.

A Fiscalização deve fazer pelo menos 25% do volume dos ensaios requeridos pelas especificações do CEPTO para os trabalhos de reabilitação, se os houver, escolhidos de forma aleatória entre as diferentes categorias de ensaios.

A Fiscalização deve enviar ao laboratório estatal (LEC) amostras para executar, pelo menos, 5% do volume de ensaios requeridos pelas especificações deste CEPTO para os trabalhos de reabilitação, se os houver, escolhidos de maneira aleatória pela Fiscalização e aprovados pelo Gestor de projeto.

O local e o material de laboratório devem ser fornecidos pelo Empreiteiro. Os custos com os ensaios a executar no LEC (envio das amostras, possíveis deslocações do pessoal do LEC e custos destes ensaios) estão a cargo do Dono da Obra.

2.4.1 Ensaios de Estudo

A partir dos documentos associados ao Dossier de Concurso, o Empreiteiro efetua todas as verificações que julgue necessárias, a fim de assinalar e retificar as anomalias, erros ou eventuais omissões.

Todos os ensaios e verificações estão a cargo do Empreiteiro que deve remeter as suas conclusões, em três (3) exemplares, à Fiscalização.

2.4.2 Ensaios de receção no Estaleiro

Os ensaios de receção no estaleiro devem ser efetuados pelo Empreiteiro na presença da Fiscalização. O Empreiteiro deve dispor de um laboratório de estaleiro para os efetuar. A natureza, a frequência e os critérios de aceitação, caso existam, são fixados no presente CEPTO. Três (3) cópias dos boletins de ensaio devem ser remetidas à Fiscalização.

2.4.3 Ensaios de controlo

Os ensaios de controlo devem ser realizados pelo Empreiteiro (100%), pela Fiscalização (25%) e pelo LEC (5%).

A lista abaixo indica a natureza dos ensaios que são solicitados ao Empreiteiro. Esta não é nem limitativa nem exaustiva. De facto, a Fiscalização poderá solicitar ao Empreiteiro outros ensaios que julgue necessários para a boa execução da obra. No entanto, estes últimos, uma vez que o Empreiteiro não pode recusar-se a efetuar-los, não devem ser a seu cargo, com exceção dos ensaios que o Empreiteiro efetuará às suas expensas, de acordo com as tabelas previstas no presente CEPTO.

O Empreiteiro deve, também, efetuar no seu laboratório todos os estudos prévios necessários à boa execução dos trabalhos.

3. Condições Técnicas Especiais

3.1. Andaimos

3.1.1. Montagem e desmontagem de andaimes

Antes de iniciado qualquer trabalho relacionado com a utilização de andaimes, sem prejuízo de outros aspectos que a Fiscalização/Coordenador de Segurança da Obra considerem relevantes, o Empreiteiro apresentará à Fiscalização para aprovação, um Plano de Montagem e Desmontagem de Andaimes, identificando:

- As actividades que necessitam de andaimes para a sua realização;
- Locais da obra onde serão montados andaimes;
- Características gerais dos andaimes tais como a sua, forma de travamento para resistência a acções horizontais, condições do terreno de fundação, forma de apoio no terreno, etc.;

- A sequência das montagens dos elementos a executar e ordem de realização das ligações, incluindo os respetivos métodos e técnicas a utilizar;
- Identificação de locais de descarga e posicionamento inicial dos elementos a montar;
- Definição das medidas de proteção coletiva e individual a empregar/utilizar face a riscos associados às operações a executar, nomeadamente plataformas de trabalho, guarda-corpos, redes, “linhas de vida” ou outros dispositivos adequados a prevenção de quedas em altura;
- Meios humanos e equipamentos a utilizar e respetivas características técnicas;

Os andaimes não poderão ser usados sempre que se verifiquem ventos fortes e/ou trovoadas.

3.1.2. Recomendações de utilização para andaimes fixos

- Devem ser assentes sobre bases sólidas, cuja superfície e espessura resistam sem deformação à carga a que estejam submetidos;
- Devem ser escorados e contraventados quer entre módulos, quer à construção;
- Se a ligação dos tubos for realizada por intermédio de braçadeiras e uniões, estas não podem deslizar devido aos esforços a que estiverem submetidos;
- As travessas que suportam as plataformas deverão ser cuidadosamente fixas às suas extremidades e o seu afastamento deverá estar relacionado com as cargas a suportar;
- As longarinas deverão ser ligadas perpendicularmente aos prumos;
- A largura livre mínima das plataformas é de 0,60m;
- As escadas de acesso deverão estar integradas nas plataformas.

3.2. Reabilitação da Estrutura de Betão

3.2.1. Generalidades

Introdução

A reabilitação da estrutura de betão será realizada de acordo com o projeto e respeitando os pormenores constantes nas peças desenhadas e o descritivo da execução constante nestas CTE.

Materiais

Será utilizado o betão pozolânico C25/30 na betonagem nova dos montantes e o betão pozolânico C25/30 na reabilitação do arco, de acordo com o constante nas peças desenhadas do projeto de execução.

3.2.2. Demolições e remoções

Neste capítulo estão compreendidos os trabalhos de remoção do betão degradado e o fornecimento e aplicação de betão pozolânico C25/30 em elementos estruturais a substituir (montantes) conforme projeto assim como a reabilitação do betão do arco.

Estrutura de Betão

Encontram-se compreendidos nestes artigos todos os trabalhos e fornecimentos necessários para a reabilitação da estrutura, nomeadamente:

- a) Remoção dos montantes de betão degradados e execução de novos montantes;
- b) Remoção de betão degradado do arco nas faces laterais e intradorso do arco e reposição da secção inicial;
- c) Remoção das pedras de forra das duas faces do arco que se encontrem em condições deficientes de fixação incluindo o fornecimento, se necessário, de novas pedras idênticas às existentes em número que permita toda a forra do arco em ambas as faces. Nova fixação mecânica das pedras com pernos de aço inox 316L;

- d) Enchimento de regularização de betão do extradorso do arco;
- e) Reabilitação da guarda de betão
- f) Transporte a vazadouro dos materiais sobrantes.

Os trabalhos de remoção dos montantes será faseado e deverão ser executados com cuidado e de forma a não danificar as estruturas subjacentes e de acordo com as peças desenhadas.

Compete ao empreiteiro proceder à demolição de todos os elementos indicados no projeto. Antes de proceder à execução dos trabalhos de demolição o empreiteiro entregará à fiscalização, para aprovação, as fichas de procedimento de segurança, obtendo desta a confirmação da sua autorização, respeitando exatamente os condicionamentos que lhe sejam por esta impostos, em particular os cuidados a ter na preservação de todos os elementos existentes a manter, que deverão ser previamente protegidos e consolidados. Será da sua responsabilidade proceder ao escoramento necessário com os meios que achar mais convenientes e previamente aprovados pela fiscalização. Isto é, atendendo à delicadeza de certos trabalhos, não basta invocar o cumprimento do projeto, pois o empreiteiro tem de obter previamente da fiscalização o seu acordo quanto à forma, sequência e cuidados a adotar nesta obra, nomeadamente no garante da estabilidade do tabuleiro.

Os materiais a reutilizar provenientes de trabalhos de desmonte, como as pedras de forra do arco ou as pedras das alvenarias, serão acondicionados no estaleiro em local a designar pela fiscalização. Na falta de espaço, competirá ao empreiteiro o baldeamento e transporte de todos esses materiais para armazém a indicar. Todos os restantes produtos provenientes das demolições, reparações e sobrantes serão transportados, por conta do empreiteiro, a vazadouro adequado ao tipo de materiais a depositar. O adjudicatário entregará à fiscalização para arquivo, cópias dos documentos de receção dos materiais, emitido por entidade legalmente autorizada para tal.

3.3. Estruturas Metálicas

3.3.1. 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 projeto. Os elementos constituintes dos desenhos de projeto 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 do edifício. Em todo o omissivo prevalecerão as normas de bem construir.

3.3.2. 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 efetuar.

3.3.3. Materiais

Os materiais a utilizar na construção das estruturas metálicas terão as qualidades indicadas nos desenhos do projeto.

Todos os materiais empregues no fabrico das estruturas metálicas serão objeto 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 detetar eventuais defeitos de folheamento.

3.3.4. Aço para estruturas metálicas

Todos os materiais empregues na obra serão objeto de certificado de inspeção do tipo 3.1.B, emitido pela siderurgia que os fornece, fornecido por um departamento independente dos serviços de fabricação e validado por um representante mandatado e hierarquicamente independente dos serviços de fabricação, de acordo com a norma NP EN 10204.

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 ao Empreiteiro a realização de ensaios em chapas espessas de modo a detetar eventuais defeitos de folheamento.

Os perfis e chapas laminados a fornecer serão das qualidades S275JR, segundo a norma NP EN 10025.

Os perfis tubulares acabados a quente, serão em aço da classe S275J0H, segundo a norma NP EN 10210.

Os parafusos, porcas e anilhas a empregar nas ligações principais são do tipo 8.8 ou 10.9 segundo DIN 267 e com as dimensões conforme as normas seguintes:

- Parafusos DIN 6914
- Porcas DIN 6915
- Anilhas DIN 6916

O material de adição para soldadura terá revestimento básico e deverá apresentar características compatíveis com o metal de base e resistência à tração superior à deste.

As características mecânicas do metal de adição, depois de depositado, devem satisfazer ao parágrafo único do artº 11º do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios.

Deve ser observado rigorosamente o Regulamento de Estrutura de Aço para Edifícios - Dec. nº 211/86 de 31 de Julho.

3.3.5. Cimbres, cavaletes, andaimes e estruturas provisórias. Descimbramento

O Adjudicatário submete à prévia aprovação da Fiscalização, os projetos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir as obras segundo os processos indicados nos desenhos de construção.

É obrigação do Adjudicatário o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução das obras, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita a segurança.

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cimbres e restantes estruturas provisórias, dentro das condições atrás estipuladas, devendo os mesmos ser metálicos e obrigando-se o Adjudicatário a apresentar à Fiscalização os seus projetos para aprovação os quais consistem na verificação da segurança e no cálculo das deformações, e ainda nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.

Os cimbres, os cavaletes e as restantes estruturas provisórias são calculados de acordo com o R.E.A.E., o R.S.A. - Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes e o estabelecido nestas cláusulas.

Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes são calculadas tendo em atenção que se não devem exceder as seguintes tensões unitárias:

- Compressão em flexão2.0 MPa
- Compressão paralela às fibras9.0 MPa
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura2.4 MPa
- Compressão parcial normal às fibras3.6 MPa
- Corte1.2 MPa.

Admitem-se, para madeiras duras, tensões até 50 % superiores às indicadas, quando devidamente justificadas por ensaios. Nos cálculos devem ser tidas em conta todas as combinações de ações possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças deve ter-se em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.

Nos projetos dos cimbres e cavaletes tem-se em particular atenção as contra flechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.

Os cimbres para construção dos tabuleiros, e restantes cavaletes, não devem, quando em carga, sofrer deformações superiores respetivamente a dois e a um centímetro em qualquer ponto.

Para medir os assentamentos e as deformações dos mesmos são colocadas marcas de nivelamento preciso e efetuados os nivelamentos, trabalhos que são realizados pelo Adjudicatário, à sua custa, e sob a orientação da Fiscalização.

Todos os materiais empregues nos cimbres, cavaletes e restantes estruturas auxiliares de montagem são pertença do Adjudicatário, uma vez finda a sua utilização.

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas são realizadas com observância do estipulado nestas Especificações Técnicas, na NP EN 206 e no R.E.B.A.P., e são sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

3.3.6. Estruturas metálicas

Encontram-se compreendidos neste artigo os trabalhos de fabricação e montagem das estruturas metálicas:

- Todas as peças serão fabricadas com as dimensões previstas nos desenhos e com as furações e acessórios soldados para a sua conveniente ligação.

- A fabricação da estrutura será executada empregando escantilhões apropriados para assegurar a exatidão das ligações e a intermutabilidade das partes similares. Serão montadas na oficina diversas partes da estrutura antes da expedição para o local, levando-se a montagem até ao ponto suficiente para que possa apreciar-se a exatidão dos escantilhões e a perfeição da mão-de-obra.
- Todas as peças deverão ser convenientemente marcadas em oficina de modo a que não levantem dúvidas na montagem quanto à posição que ocupam.
- As operações de fabrico serão conduzidas de modo a que as peças não sejam deformadas nem submetidas a tensões residuais significativas.
- Todos os cortes serão convenientemente rebarbados.
- A traçagem e furação das diferentes peças devem ser feitas de forma a obter-se perfeita coincidência dos furos destinados ao mesmo parafuso.

A furação deve ser feita à broca quando possível efetuar simultaneamente os furos das diferentes peças a ligar. Neste caso haverá o cuidado de evitar folgas e desaprumo dos furos.

Quando não for possível fazer furação simultânea, far-se-á uma furação prévia, a saca-bocados ou broca, com um diâmetro inferior em 3 milímetros ao diâmetro final, sendo, depois das peças ligadas com parafusos de montagem, os furos mandrilados até ao diâmetro desejado.

O diâmetro dos furos será em regra superior 1 milímetro ao diâmetro dos parafusos nas ligações com parafusos de qualidade 4.6 e 2 milímetros nas ligações de alta resistência.

- Nas ligações em que se empregar a soldadura, usar-se-á o processo de arco-elétrico.

- Poderão ser realizados ensaios de receção dos elérodos, em Laboratório Oficial, correndo as despesas por conta do adjudicatário.
- Durante a fabricação poderão ser executados regularmente ensaios de resistência das soldaduras, cujas despesas por conta do adjudicatário.

Em todos os provetes submetidos a ensaios será marcado o nome do soldador. Do resultado dos ensaios poderá resultar não só a rejeição das peças donde foram cortados os provetes, mas também a reprovação do soldador que as executou.

- Em todas as peças que a Fiscalização exigir, será feito o controlo completo das soldaduras por processos não destrutivos, com o exame por raios X, raios ou ultrassons.

3.3.7. Montagem

A pormenorização da implantação das estruturas será feita com o maior rigor pelo adjudicatário que se obriga a empregar marcas apropriadas ao rigor exigido, a conservá-las convenientemente e a substituir as que por qualquer motivo desapareçam.

Antes de iniciar a montagem, o adjudicatário verificará a implantação.

O adjudicatário deverá empregar na montagem os meios mecânicos adequados à fácil elevação e colocação nas suas posições dos elementos da estrutura, sem que os mesmos sejam submetidos a solicitações exageradas.

A sequência de montagem dos diversos elementos da estrutura deverá ser estudada de modo a garantir a estabilidade das partes já montadas. Se necessário o adjudicatário deverá prever meios de contraventamento temporários em número suficiente para assegurar a estabilidade das estruturas até ao seu acabamento.

Os erros de montagem não poderão ser corrigidos por calor. Antes de corrigir os erros de montagem, será necessária a respetiva autorização da Fiscalização.

3.3.8. Esquema de pintura

Decapagem da estrutura metálica a jato de areia ao grau SA 2,5.

3.3.9. Ligações à alvenaria

Todas as zonas de alvenaria previstas como pontos de ancoragem da estrutura metálica do cimbreiro de apoio à recuperação da ponte de canal deverão previamente ser objeto da remoção cuidada das pedras que executam a primeira fiada na zona da ancoragem. Seguidamente será feita a ancoragem no interior da estrutura de alvenaria feita com injeção de um grout do tipo Sika AnchorFix1 da Sika ou equivalente. No final da obra será cortada a ancoragem e recolocadas as pedras retiradas da face da alvenaria. A argamassa de recolocação das pedras terá como ligante a cal hidráulica natural, à qual podem ser adicionadas pozolanas ou pó de pedra local de forma a que a cor da argamassa fique idêntica ao existente.

3.4. Reabilitação do Arco de Betão Armado

O tratamento do arco de betão armado nos locais onde se verificam sinais de corrosão das armaduras deverá ser feito segundo as recomendações que de seguida se expõem:

1. Remoção do betão degradado (“picagem”);
2. Limpeza das superfícies;
3. Nas zonas em que as armaduras estão expostas será feita a avaliação da sua secção podendo optar-se pela sua substituição por empalme ou poderá proceder-se à sua proteção da seguinte forma:
 - a) Limpeza das armaduras e dos resíduos da corrosão por processos mecânicos ligeiros;
 - b) Aplicação nas armaduras de uma barreira estanque, constituída por uma resina epoxídica (anticorrosivo) com um produto do tipo CIN 7N-180 C-POX ST180 AL ou equivalente. Nas zonas em que se verificar que as armaduras estão mais afetadas, deverá proceder-se à sua

substituição nos comprimentos em que a sua área seja insuficiente (principalmente se a redução da sua secção ultrapassa 1/3 da secção inicial), efetuando a ligação à armadura existente por empalme com comprimentos adequados.

4. Reconstituição da secção de betão. Nesta reconstituição deverá ser utilizado um betão pozolânico da classe C25/30 após a saturação com água limpa nas zonas a reconstruir;
5. Reposição das pedras de forra do arco de seguindo-se o processo original da construção, ou seja, reposição das pedras na sua posição final e posterior betonagem da secção em falta entre as pedras e o arco de betão após a saturação com água limpa da superfície do arco e das pedras. Adicionalmente prevê-se a fixação mecânica das pedras com chumbadouros de aço inox de acordo com as peças desenhadas. A furação para a fixação mecânica das pedras não deve vazar a secção pedra e deve ser feita com cuidado para não partir a pedra.

3.5. Recomendações

Todas as medidas referidas em peças desenhadas anexas deverão ser previamente confirmadas em obra e compatibilizadas com a arquitetura e restantes especialidades.

A empreitada engloba todos os trabalhos necessários à sua boa execução, devendo no final ser removidos todos os materiais excedentes para vazadouro público, e esta ser entregue devidamente limpa;

Em situações que eventualmente suscitem dúvidas, as decisões deverão ser devidamente esclarecidas com o projetista e a fiscalização, e executadas apenas após a sua concordância.

4. Especificação E1 – Betão

4.1. Materiais

4.1.1. Água

A água a empregar no fabrico do betão deve ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos. Deve também ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais. A qualidade da água deve satisfazer o prescrito no Regulamento, de Betões e Ligantes Hidráulicos e respetivos documentos normalmente em vigor.

4.1.2. Areia

A areia a empregar no fabrico do betão e argamassas devem satisfazer o prescrito na EN 206, e respetivos normativos em vigor e em especial:

- a) Ser limpa ou lavada, isenta de terra, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser cirandada quando necessário.
- b) Ter grão anguloso, áspero ao tato.
- c) Ser rija de preferência siliciosa ou quartzosa.
- d) A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3% com exceção das removidas por decantação.

A areia deve ser tanto quanto possível composta de grãos finos, médios e grossos em partes aproximadamente iguais, porém de forma que a sua composição granulométrica seja a mais conveniente para a capacidade de betão.

Considera-se areia de grão grosso a que passando num peneiro de 5mm, é retirada no peneiro de 2mm; considera-se a areia de grão médio a que passando no peneiro de 2mm é retirada no de 0.5mm e areia de grão fino a que passa no peneiro de 0.07mm.

4.1.3. Cimento

O cimento Portland normal deverá obedecer às disposições da EN206 e NP4220 e do caderno de encargos para o fornecimento e receção do cimento Portland normal aprovado pelos Decretos n.ºs 40 870 e 41127 e respetivos documentos normativos em vigor. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições deste caderno de encargos será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

O cimento deve ser de fabrico recente; após a sua receção no local da obra será armazenado em local seco com ventilação adequada e de forma a permitir uma fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado. Todo o cimento no ato da aplicação deve apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todo o conteúdo de um saco em que tal se verifique será imediatamente retirado do local do trabalho.

Quaisquer produtos de adição quer os destinados a acelerar a presa do cimento quer a dar uma maior plasticidade ou a outro fim qualquer, só poderão ser aplicados com a aprovação da Fiscalização.

Não se admite o emprego do cimento em que se tenha verificado a ação da humidade ou se encontre mal acondicionado. É interdito a mistura de cimentos diferentes a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí não resulta qualquer inconveniente.

Se a Fiscalização da obra tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento em armazém ou dos lotes chegados à obra, poderá mandar colher amostras para ensaios.

4.1.4. Brita para betão

A pedra local de preferência britada deverá satisfazer ao prescrito na EN206 e respetivos documentos normativos e em especial ser rija não margosa, nem geladiça, bem lavada, isenta de substâncias que alterem o cimento e não conter elementos alongados ou achatados.

A pedra deverá ter dimensões variáveis de forma que juntamente com a areia se obtenha a maior compacidade do betão, devendo ser submetida à apreciação da Fiscalização a granulometria a utilizar.

A dimensão máxima da brita a utilizar no betão não deve exceder $1/4$ a $1/5$ da menor dimensão da peça a betonar e na zona com armaduras $5/8$ da distância entre varões.

4.1.5. Madeira para moldes

As madeiras a empregar na obra deverão ser bem cerneiras, não ardidadas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência. As madeiras serão de primeira escolha, isto é, selecionadas de forma a que mesmo pequenos defeitos, (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência, nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que se encontram instaladas as maiores tensões. As madeiras serão de quina viva e perfeitamente desempenadas.

4.1.6. Aço para armaduras

O aço para as armaduras será o A400 ER e deverá obedecer ao Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e outras prescrições regulamentares e respetivos documentos normativos em vigor e apresentar-se isento de zincagem, pintura, alcatrão, óleo ou ferrugem solta.

4.2. Execução Dos Trabalhos

4.2.1. Betões

Em tudo o que diga respeito à composição e fabrico e colocação do betão serão observadas as disposições da EN206 e NP4220 e do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

a) O betão na obra será do seguinte tipo:

III-Betão pozolânico C25/30 com a dosagem mínima de 400kg de ligante por m³ a empregar nos elementos de betão armado do arco. O ligante deverá ser de cimento e de pozolanas de acordo com as especificações técnicas existentes.

- b) Sempre que a Fiscalização o considere necessário o Empreiteiro procederá ao estudo da dosagem, processo de fabrico e colocação dos betões a utilizar, sendo a dosagem definitiva determinada por tentativas, pela execução de ensaios preliminares em laboratórios oficiais até se obter uma massa com trabalhabilidade e resistência convenientes. Estes estudos devem ser apresentados à aprovação da Fiscalização no prazo de trinta dias antes de ser iniciada a betonagem do primeiro elemento.

A betonagem nunca poderá começar antes de a Fiscalização se ter pronunciado sobre os resultados dos ensaios em Laboratório aos 28 dias.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efetuados pelo Empreiteiro caso não concorde com os métodos estabelecidos pelo mesmo. Neste caso, o Empreiteiro obriga-se a proceder a novos estudos, tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização. O Empreiteiro deverá propor os materiais inertes que deseja utilizar, fornecendo amostras deles que serão escolhidas na presença da Fiscalização e segundo indicações da mesma. Caso estes inertes propostos pelo Empreiteiro não mostrem possuir condições que satisfaçam o fim em vista não serão os mesmos aprovados, devendo o Empreiteiro propor outros inertes que ficarão sujeitos a provas idênticas de Fiscalização.

4.2.2. Betonagem e desmoldagem

- a) O transporte de betão para as diferentes partes da obra deve ser feito por processos que não facilitem segregação dos inertes e a colocação em obra será feita por vibração à massa até que a água da amassadura reflua à superfície.

- b) O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração do betão não poderá exceder meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, podendo ainda estas tolerâncias ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem.
- c) Será rejeitado todo o betão que apresentar começo de presa antes da moldagem ou aquele em que se tenha produzido segregação dos materiais.
- d) Durante a betonagem o betão será totalmente compactado por vibração mecânica interna. A vibração será feita de maneira homogénea tal que o betão fique ele próprio homogéneo. As características dos vários vibradores a utilizar pelo Empreiteiro numa betonagem será submetido à aprovação da Fiscalização. A vibração deve ser feita introduzindo e retirando lentamente o vibrador em posição vertical e com cuidados especiais junto das armaduras, cantos e ângulos das cofragens.

A intensidade de vibração será suficiente para produzir na massa um abaixamento de 2.5cm num raio de 50cm em relação ao aparelho.

A vibração não poderá ser feita tão próxima da frente da betonagem que dê origem ao deslizamento da massa descarregada nem sobre as armaduras em sectores ou camadas de betão que já tenham ultrapassado o estado plástico.

- e) O betão deverá ser colocado em camadas de espessura não superior a 30cm e cada camada será colocada e compactada antes que a precedente tenha começado a fazer presa, para impedir a formação de juntas ou superfícies de separação no betão.
- f) Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, procurando-se a redução dos esforços de construção entre as camadas de betão de idades diferentes.

- g) As juntas de betonagem só poderão ser realizadas onde a Fiscalização o permitir. Antes de recomeçar a betonagem serão as superfícies das juntas tratadas convenientemente de acordo com as instruções da Fiscalização.
- h) A betonagem de peças de betão à vista será feita com cuidados especiais, tendo em atenção a vibração que deverá ser feita de modo a evitar chochos, cavidades, etc., não se admitindo que sejam preenchidos após a betonagem.

4.2.3. Ensaios

Serão executados por conta do adjudicatário todos os ensaios considerados necessários para o controle da composição, qualidade e resistência do betão, em conformidade com as normas regulamentares em vigor e com as respetivas especificações do LNEC – Cabo Verde.

Além do indicado no Regulamento de Betão de Ligantes Hidráulicos, deve ser organizado um registo de todos os ensaios de cubos para o betão do tipo II, para em qualquer momento se poder verificar a satisfação das características estabelecidas.

Os ensaios serão feitos em cubos executados de acordo com as instruções da Fiscalização em moldes metálicos e deverão apresentar as suas faces perfeitamente desempenadas. A conservação dos cubos durante o endurecimento será feita conforme determinar a Fiscalização e de acordo com as condições climatéricas existentes, os cubos são transportados para um Laboratório Oficial indicado pela Fiscalização, devidamente acondicionados e para que não se deteriore.

Os cubos serão sempre feitos de betão de uma amassadura destinada a ser aplicada na obra e designada pela Fiscalização. Todos os cubos são enumerados com um nº de ordem, a designação característica de betão de que é feito, a obra e a data do fabrico.

No livro de obra, que o Empreiteiro é obrigado a ter no local da obra devem ser registados os seguintes elementos:

- a) nº do cubo;

- b) Data do fabrico;
- c) Data do ensaio;
- d) Idade;
- e) Tipo, qualidade e classe do betão;
- f) Quantidade de cada categoria do inerte usado na composição do betão.
- g) Dosagem do ligante e sua marca;
- h) Quantidade da água de amassadura;
- i) Relação água/ligante;
- j) Local da obra onde se empregou o betão de que o cubo é espécime;
- k) Resistência média dos cubos ensaiados;
- l) Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento segundo a curva de resistência estipulada pelo Laboratório onde se estudou o betão, cuja composição foi aprovada ou na falta dessa curva a resultante das seguintes relações indicadas no quadro anexo ao artº 15º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado,
- m) Observações que a Fiscalização ou Empreiteiro julgue ser vantajoso apontar.

Por cada série de cubos será preenchidos pela Fiscalização um verbete de ensaio com os elementos que aquele julgue serem necessários e que será entregue ao Empreiteiro, tomando o Empreiteiro as precauções necessárias para se respeitar a data que a Fiscalização indicar para se efetuarem ensaios.

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam as estipulações fixadas, o acordo a que se refere o § único do artº 39º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos poderá a seu juízo ser estabelecido nas seguintes condições:

- a) Proceder-se á por conta do Empreiteiro à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidas em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças, se os resultados obtidos forem indiscutivelmente satisfatórios, a parte da obra a que dizem respeito será aceite.
- b) Se os resultados destes ensaios mostrarem como os ensaios de controlo, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
 - b.1) Se as características atingidas (em particular as de resistência em esforços) se situarem acima de 80% das exigidas proceder-se a ensaios de carga e de comportamento da obra por conta do Empreiteiro que se derem resultados satisfatórios, determinarão a aceitação da parte em dúvida;
 - b.2) Se as características forem inferiores a 80% das exigidas, o Empreiteiro será obrigado a demolir de forma conveniente as peças deficientes, por sua conta.

Sempre que a Fiscalização o julgue necessário, o Empreiteiro por sua conta obriga-se a mandar efetuar no Laboratório Oficial a quem foi entregue o estudo das características e composição dos betões os seguintes ensaios, de acordo com os Regulamentos e documentos normativos em vigor:

I - PARA OS BETÕES

- 1 - Determinação do módulo de elasticidade instantâneo e o prazo do betão;
- 2 - Retração e fluência para vários valores das tensões;
- 3 - Consistências.

II - PARA OS AÇOS

- 1 - Determinação da tensão de cedência;

2 - Determinação da rotura à tração;

3 - Determinação do módulo de elasticidade.

III - PARA O CIMENTO

1 - Ensaios sistemáticos segundo plano a estabelecer, rejeitando-se aquele que não possua as características regulamentares ou não permita a obtenção das características exigidas aos betões da obra.

4.2.4. Cofragem

Os moldes terão de satisfazer ao especificado no Regulamento de Betões de ligantes Hidráulicos e no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e neste caderno de encargos.

Devem ser montados com solidez e perfeição de forma a que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações.

A cofragem dos novos montantes de betão destinados a ficarem à vista serão executados de madeira, utilizando-se exclusivamente na sua confeção tábuas de largura uniforme aplainadas e tiradas da linha. As tábuas deverão ter espessura uniforme com um mínimo de 2.5cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços e os seus quadros não deverão ficar afastados mais de 0.50m.

Antes de se iniciar a betonagem todos os moldes deverão ser bem limpos de detritos e repetidamente molhados com água com várias horas de antecedência.

Todas as superfícies de moldagem deverão ser tratadas com produto apropriado para evitar aderências prejudiciais à perfeita descofragem.

A Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a apresentação do projeto dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade se tal for julgado necessário.

A reaplicação dos moldes carece de prévia aprovação da Fiscalização que para a dar poderá exigir do Empreiteiro as reparações que, a seu juízo, forem tidas por convenientes.

4.2.5. Armaduras de aço para betão armado

As armaduras de aço A400 ER, a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projeto e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo serem fixas de forma eficaz para que não se desloquem durante as diferentes fases de execução das obras. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados de argamassa ou micro-betão para manter os afastamentos das armaduras dos moldes, os quais possuirão arames de fixação.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas de acordo com o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

As emendas de varões serão admitidas unicamente nos pontos indicados nos desenhos ou nos locais devidamente autorizados pela Fiscalização. Não será permitida a colocação de armaduras transversais sobre camadas de betão fresco nem a utilização de suportes metálicos que atinjam a superfície de betão.

4.2.6. Acabamento do betão

Imediatamente após a retirada dos moldes, todas as rebarbas, chochos, bolsas, furos deixados por ligação 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 de cimento, pozolanas e areia ao traço de 1:2. O cimento utilizado deverá ser igual ao que foi utilizado na betonagem da peça em questão. Todas as superfícies de betão deverão ser inspecionadas pela Fiscalização antes de se realizar qualquer reparação. Quaisquer buracos profundos chochos extensos devem ser comunicados a Fiscalização que deverá inspecioná-los antes de se realizar a respetiva reparação. Caso se descubra que esta prescrição não foi respeitada, a Fiscalização

reserva-se o direito de exigir que o respetivo elemento de betão seja demolido e reconstruído à custa do Empreiteiro.

5. Especificação E2 – Materiais Diversos

5.1. MATERIAIS

5.1.1. Brita

Será de pedra da região, dura, limpa de terras, areia ou lodo, não margosa nem geladiça, não fendida, com dimensões tais que passe no anel de 6cm. A pedra de alvenaria para brita deverá ser nova e compacta.

A brita para betões deverá satisfazer ao que está especificado em SP2.

5.1.2. Cimento e Pozolanas

Os cimentos e as pozolanas deverão obedecer à regulamentação em vigor, nomeadamente a EN206-1 e a NP 4220.

Os ligantes serão conservados de modo a ser protegido do tempo e da humidade, livre do contacto com o chão. Será arrumado convenientemente de modo a permitir fácil acesso para ser inspecionado e identificado na ocasião da receção.

5.1.3. Cal hidráulica natural

A cal hidráulica deverá satisfazer às seguintes condições:

- Ser de qualidade superior e isenta de fragmentos duros e de corpos estranhos e ser bem cozida e extinta,
- O índice de hidraulicidade não será inferior a 0.03 nem superior a 0.50,
- A baridade da cal não calcada nunca deverá ser inferior a 700Kg por metro cúbico. Os cubos de argamassa normal (um de cal para três de areia feita com

água doce e imersas na mesma) deverão apresentar as resistências mínimas à compressão de 140Kg/cm², aos 28 dias.

5.1.4. Cal ordinária

A cal será de boa qualidade, será extinta por imersão em tanque ou por aspersão, e deve satisfazer às seguintes condições:

- a) Ser bem cozida, sem cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido e isenta de qualquer outras impurezas,
- b) Ser bem cozido a mato,
- c) Após a extinção ser isenta de fragmentos resultantes de deficiências ou excessos de cozedura do calcário.

A cal extinta por expersão será guardada em armazém fechado, para não ficar sujeita à ação dos agentes atmosféricos, na falta de armazém poderá ser permitida a sua conservação ao ar livre, desde que seja coberta depois de extinta com uma camada delgada de argamassa de cal e areia bem alisada. No caso de se empregar cal extinta por imersão será esta trabalhada sem nova adição de água. A cal só poderá ser empregada 24 horas depois de extinta.

Poderá recorrer-se ao uso de cal aérea.

5.1.5. Ferro e aço

O ferro para o betão armado deverá satisfazer ao indicado na especificação E1.

O aço para ações de consolidação das pedras será o aço inox 316L.

5.1.6. Materiais diversos

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer às condições técnicas de assistência e de segurança impostas pelos Regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas.

Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em atenção o local do emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se a Fiscalização o direito de indicar para cada caso, as condições a que devem satisfazer.

6. Especificação E3 – Alvenarias

6.1. Generalidades

6.1.1. Condicionamento do trabalho

O Empreiteiro deverá fornecer todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e serviços necessários à execução de reparação das alvenarias.

6.1.2. Materiais

Os materiais devem obedecer ao requerido na especificação E2 e nas Condições Técnicas Especiais.

6.2. Argamassas

6.2.1. Assentamento

A argamassa de assentamento será normalmente constituída pelo seguinte traço (em volume):

- Ligante e areia - 1:3 sendo que o ligante deverá ser constituído por partes iguais de cal hidráulica natural e pozolanas.

6.2.2. Reparação

As argamassas de reparação das zonas de alvenaria serão normalmente constituída pelo seguinte traço (em volume):

- Ligante e areia - 1:3 sendo que o ligante deverá ser constituído por partes iguais de cal hidráulica natural e pozolanas.

6.2.3. Técnica de execução

As argamassas serão fabricadas por meios manuais ou mecânicos, sendo de preferir estes últimos, no seu fabrico observar-se-ão os preceitos usuais e proceder-se-á de forma que a massa fique o mais homogénea possível, devendo a quantidade de água ser a suficiente para se obter uma argamassa de consistência média e que se verificará quando, agitando a massa na mão, ela forma uma bola ligeiramente húmida à superfície, mas sem passar por entre os dedos.

As argamassas serão fabricadas ao abrigo das chuvas e do sol.

Preparar-se-ão de cada vez as quantidades suficientes para que a amassadura seja aplicada de seguida e por completo. Não é permitido o emprego de argamassas cuja presa já se tenha iniciado. Não é igualmente permitido o emprego de amassaduras cujas dosagens não tenham sido convenientemente feitas e que portanto exijam correções de novas quantidades de cimento ou de gás.

6.2.4. Dosagens

O Empreiteiro tomará as providências que julgar convenientes para que a Fiscalização possa verificar, com facilidade e em qualquer altura, qual a dosagem que está sendo utilizada e bem assim quais os meios que estão a ser utilizados na medição das quantidades impostas pela dosagem adotada.

7. Especificação E4 – Reparação e Enchimentos de Betão

7.1. Montagens de Betão a Refazer

Os montantes de betão deverão ser refeitos com betão pozolânico de cor semelhante ao betão existente e com características mecânicas serão semelhantes a um C25/30. As armaduras de ligação entre o arco e os montantes a colocar serão idênticas em número e diâmetro às existentes e serão chumbadas no arco de betão e no tabuleiro com um produto do tipo Sika Grout ou equivalente.

7.2. Arco de Betão

7.2.1. Picagem do betão degradado

O betão degradado do arco deverá ser picado até se chegar a zona sã, ou seja, a zona de betão onde este não se encontre carbonatado. Todas as zonas de betão removido deverão ser refeitas com betão pozolânico da classe C25/30 ou com argamassas estruturais.

7.2.2. Aplicação de pedra de forra no revestimento do arco

Nas zonas onde já não se verifica a existência de pedra na forra lateral do arco, será aplicada a pedra existente, que se foi soltando do arco, e que foi guardada junto à ponte. No caso de esta ser insuficiente, será aplicada pedra do mesmo tipo e dimensões da existente. A aplicação será feita por intermédio de fixação metálica com pernos de varão de aço inox 316L fixas no betão sã. A fixação dos pernos em varão de aço inox será feita por furação e chumbagem no betão sã com Sikagrout ou equivalente. Estes pernos serão colocados a 30º de acordo com os pormenores das peças desenhadas. As pedras a colocar serão previamente furadas com muito cuidado para não ocorrer a fratura das pedras de forma a serem previamente “penduradas” nestes pernos metálicos sendo o vazio entre as pedras de forra e o betão do arco betonado posteriormente. A zona lateral das pedras e a zona do fundo deverão ser confinadas com cofragem de madeira e previamente saturadas com água.

Adicionalmente deverão ser verificadas as condições de fixação de todas as pedras de forra de ambos os lados do arco de betão, admitindo-se estender este processo a todo o arco em ambas as faces. O betão de enchimento entre as pedras de forra e o betão do arco deverá ser do tipo betão pozolânico da classe C25/30.

7.3. Regularização do Extradorso do Arco de Betão

O extradorso do arco de betão deverá ser regularizado com betão pozolânico C25/30 para evitar a deposição/infiltração de água nesta zona e tal como estava previsto no projeto original. A superfície do betão deverá ser previamente humedecida.

7.4. Regularização do Intradorso do Arco de Betão

A regularização do intradorso do arco de betão deverá ser feita com um barramento de argamassa pozolânica após picagem do betão degradado e reposição de nova camada de betão se necessário. Este barramento que tem função de acabamento e proteção deverá ter cor em tudo semelhante à cor do betão existente.

7.5. Guarda de Betão

A guarda de betão será objeto de reabilitação. As zonas degradadas serão removidas admitindo-se a substituição dos varões metálicos em número e diâmetro igual ao existente. A secção da guarda será refeita com argamassa pozolânica idêntica à existente. Uma vez que em fase de diagnóstico não foi possível ser-se conclusivo do estado global da guarda, admite-se que esta possa vir a ser integralmente substituída se as suas condições de conservação assim o exigirem. De outra forma, prevê-se a manutenção dos troços em bom estado e a reabilitação dos troços que apresentem degradação.