

**Governo Regional da Madeira**

**SMD – Sociedade Metropolitana de Desenvolvimento, S.A.**



**PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO IMEDIATO DO  
PASSEIO MARÍTIMO DA PRAIA FORMOSA-SOCORRIDOS**

**Projeto de Execução**

**VOLUME II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**Dezembro de 2022**



**Governo Regional da Madeira****SMD – Sociedade Metropolitana de Desenvolvimento, S.A.****PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO IMEDIATO DO  
PASSEIO MARÍTIMO DA PRAIA FORMOSA-SOCORRIDOS****Projeto de Execução****VOLUME II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS****CONTROLO VERSÕES**

| <b>Versão<br/>n.º</b> | <b>Data</b> | <b>Técnico Responsável</b> | <b>Código</b>       |
|-----------------------|-------------|----------------------------|---------------------|
| 0                     | Dez.-22     | Pedro Chitas               | 033_003_PE_ET_001_0 |
|                       |             |                            |                     |
|                       |             |                            |                     |
|                       |             |                            |                     |
|                       |             |                            |                     |



## **APRESENTAÇÃO**



## **Governo Regional da Madeira**

### **SMD – Sociedade Metropolitana de Desenvolvimento, S.A.**

#### **PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO IMEDIATO DO PASSEIO MARÍTIMO DA PRAIA FORMOSA-SOCORRIDOS**

#### **Projeto de Execução**

#### **VOLUME II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

#### **Apresentação**

A **Engigeo – Engenharia Geotécnica, Lda.** apresenta o Volume II – Especificações Técnicas, que integra o Projeto de Execução referente à “Reabilitação e Reforço Imediato do passeio marítimo da praia Formosa-Socorridos”, localizada na costa Sul da ilha da Madeira no concelho do Funchal.

Lisboa, dezembro de 2022,

O Coordenador



---

Pedro Canelas Chitas Martins  
(Engenheiro Civil)



## ÍNDICE



**ÍNDICE GERAL**

VOLUME I – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA. MEDIÇÕES DETALHADAS. MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS. DESENHOS

**VOLUME II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

VOLUME III – PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

VOLUME IV – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

VOLUME V – COMPILAÇÃO TÉCNICA

VOLUME VI – PRAZOS DE GARANTIA

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS.....</b>            | <b>1</b>    |
| 1.1 OBJETIVO .....                                      | 1           |
| 1.2 DEFINIÇÕES.....                                     | 1           |
| 1.3 RESPONSABILIDADE .....                              | 2           |
| 1.4 DESCRIÇÃO DO LOCAL E CONDIÇÕES PREVISTAS .....      | 2           |
| 1.5 DESCRIÇÃO DA OBRA .....                             | 3           |
| 1.6 PROJETOS DA RESPONSABILIDADE DO ADJUDICATÁRIO ..... | 3           |
| 1.7 ALTERAÇÕES AO PROJETO .....                         | 4           |
| 1.8 PLANEAMENTO DE CONSTRUÇÃO E COORDENAÇÃO .....       | 5           |
| 1.8.1 PLANEAMENTO GERAL.....                            | 5           |
| 1.8.2 SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO .....                     | 5           |
| 1.8.3 ENVIOS PARA ACEITAÇÃO OU COMENTÁRIOS .....        | 6           |
| 1.8.4 ENCOMENDAS.....                                   | 6           |
| 1.8.5 TÉCNICOS ESPECIALIZADOS .....                     | 6           |
| 1.8.6 DESENHOS.....                                     | 7           |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.8.7  | NEGATIVOS, RANHURAS, PEÇAS EMBEBIDAS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO.....                   | 7  |
| 1.8.8  | INÍCIO DO TRABALHO.....   | 7  |
| 1.9    | CONTROLO DE QUALIDADE .....   | 7  |
| 1.10   | DOCUMENTAÇÃO .....  | 8  |
| 1.11   | REGISTOS DE DOCUMENTOS .....  | 9  |
| 1.12   | REGISTOS DE CONSTRUÇÃO .....  | 9  |
| 1.13   | CONTROLO DOS SUBEMPREENHEIROS.....  | 9  |
| 1.14   | MATERIAIS E PEÇAS PRÉ-FABRICADAS.....   | 9  |
| 1.15   | MATERIAIS EXCLUÍDOS .....   | 10 |
| 1.16   | AMOSTRAS.....   | 10 |
| 1.17   | VARIANTES.....  | 10 |
| 1.18   | INSPEÇÕES E ENSAIOS .....   | 11 |
| 1.19   | EQUIPAMENTO DE INSPEÇÃO .....   | 11 |
| 1.20   | TRABALHOS EM NÃO CONFORMIDADE .....   | 11 |
| 1.21   | TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS .....   | 12 |
| 1.22   | PROTEÇÃO DA OBRA.....   | 12 |
| 1.23   | DRENAGEM E PROTEÇÃO .....   | 12 |
| 1.24   | PRECISÃO DIMENSIONAL.....   | 12 |
| 1.25   | MÃO DE OBRA .....   | 13 |
| 1.26   | TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ESTALEIRO.....  | 13 |
| 1.26.1 | RESPONSABILIDADE .....  | 13 |
| 1.26.2 | TRABALHOS PREPARATÓRIOS.....  | 13 |
| 1.26.3 | ESTALEIRO .....   | 13 |
| 1.26.4 | CONSTRUÇÃO DE ACESSOS E CIRCULAÇÃO INTERNAS .....                                   | 14 |
| 1.26.5 | CONSTRUÇÃO DE TAPUMES E VEDAÇÕES .....  | 14 |
| 1.26.6 | ESTABILIDADE DURANTE A CONSTRUÇÃO.....  | 14 |
| 1.27   | INTERDIÇÃO OU DESVIOS PROVISÓRIOS DO TRÁFEGO DURANTE A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS ..... | 15 |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 1.28     | PROTECÇÃO DO PASSEIO MARÍTIMO EM FASE CONSTRUTIVA .....  | 15        |
| 1.29     | SINALIZAÇÃO DAS ZONAS DE TRABALHO .....  | 16        |
| 1.30     | PLATAFORMAS DE TRABALHOS E RESTANTES ESTRUTURAS PROVISÓRIAS .....  | 17        |
| 1.31     | CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA O FASEAMENTO DOS TRABALHOS .....  | 20        |
| 1.32     | DIRECÇÃO DE OBRA .....   | 21        |
| 1.33     | COBERTURA FOTOGRÁFICA E VIDEOGRÁFICA DO ANDAMENTO DOS TRABALHOS .....  | 21        |
| 1.34     | REABILITAÇÃO DAS ZONAS AFECTADAS PELOS TRABALHOS .....   | 21        |
| 1.35     | TELAS FINAIS E CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE.....   | 22        |
| 1.36     | DOSSIER FINAL DE OBRA.....   | 22        |
| 1.37     | PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....  | 23        |
| 1.38     | PRAZO DE EXECUÇÃO .....  | 24        |
| 1.39     | UNIDADES DE MEDIÇÃO E PREÇOS.....  | 24        |
| 1.40     | PREÇOS NOVOS.....  | 24        |
| 1.41     | PREÇOS DE TRABALHOS NÃO DISCRIMINADOS .....  | 24        |
| 1.42     | PREÇOS DE TRABALHOS SEMELHANTES .....  | 24        |
| 1.43     | CLÁUSULAS CONTRADITÓRIAS .....   | 25        |
| 1.44     | OUTRAS CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL.....   | 25        |
| 1.45     | RECEÇÃO PROVISÓRIA .....   | 25        |
| 1.46     | RECEÇÃO DEFINITIVA.....  | 25        |
| 1.47     | GARANTIA .....   | 25        |
| <b>2</b> | <b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS.....</b>  | <b>27</b> |
| 2.1      | ÂMBITO.....  | 27        |
| 2.2      | CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO ..... | 27        |
| 2.2.1    | PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS .....  | 27        |
| 2.2.2    | PRESCRIÇÕES ADICIONAIS.....  | 28        |
| 2.2.3    | INSPEÇÃO .....   | 31        |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.2.4  | PROVENIÊNCIA E ARMAZENAGEM .....                                       | 31 |
| 2.2.5  | LIGANTE HIDRÁULICO .....   | 32 |
| 2.2.6  | AGREGADOS.....   | 33 |
| 2.2.7  | ÁGUA.....  | 34 |
| 2.2.8  | ADJUVANTES .....   | 34 |
| 2.2.9  | AÇO PARA ARMADURAS PASSIVAS .....                                      | 35 |
| 2.2.10 | AÇO INOXIDÁVEL.....  | 36 |
| 2.2.11 | MATERIAIS PARA LIGAÇÃO ENTRE BETÕES DE IDADES DIFERENTES .....         | 36 |
| 2.2.12 | MADEIRAS .....   | 36 |
| 2.2.13 | AREIA PARA FINS DE LIMPEZA, APLICADA A JATO .....                      | 37 |
| 2.2.14 | PROTECÇÃO CIMENTÍCIA PARA AS ARMADURAS .....                           | 38 |
| 2.2.15 | PRODUTOS FILMOGÉNICOS PARA CURA .....                                  | 38 |
| 2.2.16 | ARGAMASSA DE REPARAÇÃO .....   | 40 |
| 2.2.17 | ARGAMASSA PARA SELAGEM DE FISSURAS .....                               | 41 |
| 2.2.18 | RESINAS EPOXI PARA INJEÇÃO DE FISSURAS .....                           | 41 |
| 2.2.19 | MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS .....                                      | 44 |
| 2.2.20 | ENSAIOS DE RECEÇÃO .....   | 44 |
| 2.3    | EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....   | 44 |
| 2.3.1  | PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS .....                          | 44 |
| 2.3.2  | ARGAMASSAS.....  | 45 |
| 2.3.3  | BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS .....                                   | 46 |
| 2.3.4  | BETÃO PROJETADO .....  | 47 |
| 2.3.5  | REMOÇÃO DAS TUBAGENS E OUTROS EQUIPAMENTOS EXISTENTES SOB A LAJE ..... | 56 |
| 2.3.6  | PREPARAÇÃO E LIMPEZA DAS SUPERFÍCIES COM JATOS HÚMIDOS DE AREIA .....  | 57 |
| 2.3.7  | LIMPEZA DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO COM JATO DE ÁGUA.....                 | 58 |
| 2.3.8  | MARCAÇÃO DAS ÁREAS A REPARAR .....                                     | 59 |
| 2.3.9  | REMOÇÃO DO BETÃO EM PROFUNDIDADE .....                                 | 59 |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.3.10   | CORRECÇÃO DOS BORDOS DAS ÁREAS OBJECTO DA REMOÇÃO DE BETÃO .....  | 61        |
| 2.3.11   | MOLHAGEM DAS SUPERFÍCIES PREVIAMENTE À APLICAÇÃO DO MATERIAL DE REPOSIÇÃO .....   | 61        |
| 2.3.12   | APLICAÇÃO MANUAL DE ARGAMASSA DE REPARAÇÃO .....  | 62        |
| 2.3.13   | CURA E PROTEÇÃO DOS BETÕES E ARGAMASSAS .....   | 63        |
| 2.3.14   | COMPLEMENTAÇÃO DE ARMADURAS.....  | 65        |
| 2.3.15   | APLICAÇÃO DA PROTECÇÃO CIMENTÍCIA PARA AS ARMADURAS .....   | 66        |
| 2.3.16   | INJEÇÃO DE CALDA CIMENTÍCIA PARA ENCHIMENTO DE VAZIOS .....   | 66        |
| 2.3.17   | ARMADURAS PASSIVAS.....   | 68        |
| 2.3.18   | REPARAÇÃO LOCALIZADA DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO AQUÉM DO PLANO DAS ARMADURAS .....  | 69        |
| 2.3.19   | REPARAÇÃO LOCALIZADA DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO ALÉM DO PLANO DAS ARMADURAS.....  | 69        |
| 2.3.20   | SELAGEM DE FENDAS.....  | 70        |
| 2.3.21   | SELAGEM E INJEÇÃO DE FENDAS COM RESINA EPÓXIDA .....  | 71        |
| 2.3.22   | ANCORAGEM DE ARMADURAS PASSIVAS COM RESINAS EPOXI.....  | 73        |
| 2.3.23   | REMOÇÃO DE DESPERDÍCIOS.....  | 74        |
| 2.3.24   | DESCIMBRAMENTO.....   | 74        |
| 2.3.25   | CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DA REABILITAÇÃO E REFORÇO DO TABULEIRO E DOS PILARES - ENCAMISAMENTO ESTRUTURAL POR INTERMÉDIO DE BETÃO PROJETADO.....  | 74        |
| 2.3.26   | METODOLOGIA CONSTRUTIVA DA SOLUÇÃO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO – ENCAMISAMENTO ESTRUTURAL POR INTERMÉDIO DE BETÃO PROJETADO .....                         | 75        |
| 2.3.27   | CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DA REPARAÇÃO LOCAL EM ZONAS COM CORROSÃO DE ARMADURAS E DELAMINAÇÃO DO BETÃO – PILARES EM ESTADO ALARMANTE E FRACO..... | 79        |
| 2.3.28   | LEVANTAMENTO DE PORMENOR DO ESTADO DE FISSURAÇÃO DAS ZONAS A INTERVIR .....   | 81        |
| 2.3.29   | CONTROLE DE QUALIDADE .....   | 82        |
| 2.3.30   | TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS.....  | 82        |
| 2.3.31   | TRABALHOS COMPLEMENTARES .....  | 82        |
| <b>3</b> | <b>CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....</b>   | <b>83</b> |
| 3.1      | PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO DAS ZONAS CRÍTICAS DO PASSEIO MARÍTIMO.....   | 83        |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.2 | PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO DAS ZONAS ALARMANTES DO PASSEIO MARÍTIMO ..... | 93 |
|-----|--|----|

**TEXTO**



## **Governo Regional da Madeira**

### **SMD – Sociedade Metropolitana de Desenvolvimento, S.A.**

#### **PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO IMEDIATO DO PASSEIO MARÍTIMO DA PRAIA FORMOSA-SOCORRIDOS**

##### **Projeto de Execução**

### **VOLUME II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

### **1.1 OBJETIVO**

É objetivo da presente Especificações Técnicas estabelecer as condições gerais e especiais a que deverão obedecer o fornecimento e os trabalhos inerentes à Reabilitação e Reforço Imediato do Passeio Marítimo da praia Formosa-Socorridos localizado na costa Sul da ilha da Madeira no concelho do Funchal.

### **1.2 DEFINIÇÕES**

As iniciais, palavras e frases terão os significados que se seguem:

- A Obra - o conjunto das Obras abrangidas por este Contrato incluindo as obras dos Subempreiteiros ou Fornecedores nomeados.
- “Instruído” - instruído pela Fiscalização e/ou Dono de Obra.
- “Inspeccionado” - inspeccionado pela Fiscalização e/ou Dono de Obra.
- “Submetido” ou “Submeter” - enviado ou enviar à Fiscalização e/ou Dono de Obra.
- “Acordo”, “aceitação” ou “aprovação” pela Fiscalização e/ou Dono de Obra devem ter as seguintes limitações:
  - Quando dados em relação a amostras de materiais, mão-de-obra ou métodos de construção submetidos de acordo com os requisitos das Especificações Técnicas, não devem ser interpretados

como denotando qualquer grau de satisfação com os materiais utilizados ou com a execução da Obra.

- Quando dados em relação aos desenhos de fabrico, documentos ou esquemas solicitados pelas Especificações Técnicas ou propostos pelo Adjudicatário servem apenas para efeitos de confirmação da sua conformidade com os Documentos do Contrato ou com documentos contidos em instruções posteriores da Fiscalização e/ou Dono de Obra.
- “Dono de Obra” nesta empreitada é a Sociedade Metropolitana de Desenvolvimento SA (SMD).
- “Adjudicatário” é a entidade responsável pela construção da empreitada.
- “Fiscalização” é a entidade que, por delegação do Dono da Obra, o representa para efeitos de gestão da empreitada.
- “Projetistas” são os representantes da Engigeo – Engenharia Geotécnica, Lda.

### **1.3 RESPONSABILIDADE**

Qualquer aprovação, acordo ou aceitação por parte da Fiscalização apenas terá validade depois de fornecida por escrito. Nenhuma aprovação, acordo ou aceitação poderá desobrigar ou atenuar as obrigações do Adjudicatário ao abrigo do Contrato.

### **1.4 DESCRIÇÃO DO LOCAL E CONDIÇÕES PREVISTAS**

A obra consiste na Reabilitação imediata das zonas Críticas e numa segunda fase as zonas Alarmantes do passeio marítimo da praia Formosa-Socorridos, localizada na costa Sul da ilha da Madeira no concelho do Funchal.

O Adjudicatário deve verificar juntamente com a SMD e as Autoridades Públicas, a extensão e localização de todos os serviços enterrados, à superfície e aéreos que possam ser afetados pela Obra.

Estas especificações técnicas foram elaboradas com base nos pressupostos que derivam da natureza do local e das condições particulares de execução dos trabalhos. O Adjudicatário deverá visitar o local e avaliar por seus próprios meios a natureza e as condições locais, materiais e estado da obra, acesso e quaisquer outros aspetos que possam afetar o seu planeamento ou métodos de execução da obra.

A conceção estrutural da reabilitação baseou-se nos relatórios 34/DEM/2022 e 09/DEM/2022 levados a cabo pelo Laboratório Regional de Engenharia Civil da Madeira (LREC), no levantamento topográfico realizado pela empresa Topomadeira em fevereiro de 2022 e no projeto de execução do “Percurso Marítimo entre a Praia Formosa e Socorridos” realizado pela Afassociados projetos de engenharia, SA e datado de agosto de 2004, tendo

sido importante a definição de processos construtivos que tenham em conta a especificidade da obra e as condições locais existentes.

**O Adjudicatário deverá notificar de imediato a Fiscalização caso as condições encontradas sejam diferentes das descritas no projeto (peças escritas e desenhadas). Com especial atenção se o estado de integridade estrutural efetivamente encontrado for diferente do indicado nas peças desenhadas, que por sua vez teve por base a avaliação expressa nos relatórios de inspeção.**

O Adjudicatário deverá proceder à inspeção do local e verificar as condições reais de execução da obra antes de apresentar a sua cotação.

## **1.5 DESCRIÇÃO DA OBRA**

A obra contempla a execução da reabilitação e reforço imediatos de, numa primeira fase imediata as zonas críticas, e numa segunda fase as zonas alarmantes, por forma a dotar a estrutura de capacidade resistente para as cargas de exploração regulamentares.

O objeto da empreitada é o patente nas Especificações Técnicas, Gerais e Especiais, na Memória Descritiva e Justificativas, no Mapa de Trabalhos e Quantidades e nas Peças Desenhadas anexas, bem como todos os trabalhos acessórios necessários à execução da obra de acordo com as especificações referidas.

O Adjudicatário terá à sua responsabilidade exclusiva todos os trabalhos e fornecimentos necessários, incluindo meios de elevação, infraestruturas de serviços, e todos os trabalhos preparatórios, acessórios e complementares necessários à completa realização da empreitada, de forma a satisfazer as condições impostas de funcionamento, obedecendo aos regulamentos, às normas de boa ética e às técnicas da arte aplicáveis.

O Adjudicatário terá que estabelecer planos detalhados das plataformas de trabalho a instalar e avaliar a necessidade, ou não, de estabelecer estruturas de apoio provisórias à estrutura existente a intervir, de modo a garantir que a execução dos trabalhos de reabilitação e reforço são realizados sempre em segurança.

## **1.6 PROJETOS DA RESPONSABILIDADE DO ADJUDICATÁRIO**

Os principais sistemas, componentes ou montagens sujeitas a conceção e projeto pelo Adjudicatário são listadas a seguir, sendo descritas no Projeto as especificações a que devem obedecer.

Para todos os itens em que, no Projeto, é dada liberdade ao Adjudicatário para escolher o tipo ou o fornecedor de quaisquer sistemas, unidades, componentes, montagens ou conjuntos, as suas opções deverão ser apresentadas, sob pena de poderem vir a não ser consideradas se apresentadas após a adjudicação.

Relação não exaustiva dos principais itens que serão objeto de Projeto por parte do Adjudicatário:

- Plataformas de trabalho
- Estruturas provisórias de suporte da estrutura existente (se necessário)

O Projeto de execução das plataformas de trabalho e estruturas provisórias de suporte da estrutura existente em fase de obra é da competência do Adjudicatário, devendo ser submetido à aprovação da Fiscalização.

É também da competência do Adjudicatário a elaboração de desenhos de preparação de armaduras e a metodologia de aplicação do betão projetado, incluindo a sua formulação, para aprovação da Fiscalização, respetivamente:

- Metodologia de aplicação do betão projetado

## **1.7 ALTERAÇÕES AO PROJETO**

O Adjudicatário poderá apresentar ao dono da obra soluções alternativas ao projeto, se verificarem razões técnico-económicas que justifiquem.

Compete ao Dono da Obra, ou seu representante, apreciar essas soluções e dar ou não o seu acordo.

Todas as eventuais alterações ao projeto que o Adjudicatário entenda fazer deverão ser propostas à Fiscalização. Deverá apresentar, previamente, Nota Descritiva e Explicativa da solução que sugere e, se for caso disso, Cálculo Justificativo da mesma.

Todos os desenhos pormenorizados das alterações propostas pelo Adjudicatário, devem ser entregues atempadamente à Fiscalização para apreciação.

Uma vez as alterações aceites pela Fiscalização, o Adjudicatários deverá elaborar e submeter à aprovação um projeto suficientemente pormenorizado e devidamente justificado, num prazo que não exceda 10 (dez) dias da data da comunicação da aceitação.

A aceitação e aprovação de uma variante, por parte da Fiscalização, não dispensa o Adjudicatário das suas obrigações, continuando assim contratualmente responsável pelo bom e integral acabamento dos trabalhos e pela sua conclusão dentro do prazo ou prazos fixados no Contrato.

Deve também referir o aumento ou diminuição de encargos que da substituição possa resultar. Por exemplo, se decorrem alterações ao projeto diferentes dos prescritos então o Adjudicatário terá de avaliar e a apresentar as alterações que decorrem deste facto através de um projeto detalhado que terá que ser submetido à aprovação da Fiscalização.

## **1.8 PLANEAMENTO DE CONSTRUÇÃO E COORDENAÇÃO**

### **1.8.1 PLANEAMENTO GERAL**

O Adjudicatário deverá enviar um Planeamento Geral, onde descreverá o programa previsto, a sequência de execução da Obra e as datas nas quais quaisquer itens importantes de informação serão solicitados à Fiscalização. Caso o Adjudicatário pretenda, a qualquer momento, antecipar uma dessas datas, deverá informar a Fiscalização pelo menos 5 (cinco) dias úteis antes das datas propostas.

O Planeamento deve ser feito na forma mais adequada para o controlo correto da Obra. Deve considerar todos os prazos necessários para a elaboração dos projetos, desenhos e documentos da competência do Adjudicatário, bem como os prazos para a correspondente aprovação pela Fiscalização e/ou Projetista, que serão de 10 (dez) dias úteis para a aprovação de Projetos e de 7 (sete) dias úteis para aprovação de desenhos de preparação, fabrico ou de montagem. A resposta a pedidos de esclarecimento de projeto será dada no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contadas a partir da receção do correspondente pedido de aprovação:

- Semanalmente, o Adjudicatário atualizará o planeamento geral, mostrando o trabalho executado, eventualmente, propondo alterações de datas e na sequência de trabalhos que visem o cumprimento das datas estabelecidas contratualmente;
- semanalmente, o Adjudicatário apresentará o planeamento dos projetos, desenhos e documentos que submeterá à aprovação da Fiscalização na semana seguinte, indicando a data em que pretende dar início à construção dos trabalhos correspondentes. Esta data nunca poderá ser anterior à data de 2 semanas úteis após a data previsível de resposta da Fiscalização, tendo em conta os prazos de aprovação definidos.

### **1.8.2 SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO**

Os métodos e faseamento construtivo são indicados nas peças escritas e desenhadas que constituem o projeto de execução.

Cabe ao Adjudicatário apresentar detalhadamente as fases de construção e as soluções de construção, para aprovação da Fiscalização, caracterizando-as totalmente no que se refere ao sistema em si bem como às suas implicações na estrutura final e demonstrando a sua viabilidade.

### **1.8.3 ENVIOS PARA ACEITAÇÃO OU COMENTÁRIOS**

Sempre que forem especificados envios para comentários, o Adjudicatário deverá preparar e enviar, juntamente com o Planeamento Geral, um planeamento referente a esses envios, em coordenação com o Planeamento Geral, incluindo tolerâncias de tempo acordadas para envios e aprovação antes de o trabalho correspondente ter início.

O Adjudicatário deve verificar se todos os desenhos de fabrico e de preparação estão completos e coordenados. O Adjudicatário deve confirmar por escrito à Fiscalização que efetuou esta verificação.

A disponibilidade dos materiais e equipamentos especificados deverá ser confirmada pelo Adjudicatário antes da apresentação da sua proposta, propondo, em caso de indisponibilidade, materiais equivalentes, para aprovação da Fiscalização.

Durante a execução da Obra, caso se verifique a indisponibilidade de materiais especificados no Projeto, o Adjudicatário aplicará materiais considerados equivalentes pela Fiscalização, pelos preços unitários dos materiais ou equipamentos propostos inicialmente e assumirá os custos resultantes de eventuais adaptações a que a alteração possa dar origem.

### **1.8.4 ENCOMENDAS**

Não devem ser efetuadas encomendas a granel de material sem que tenham sido dadas as aprovações prévias especificadas nas Especificações Técnicas, nem sem terem sido enviados resultados satisfatórios de quaisquer ensaios preliminares requeridos pelas Especificações Técnicas.

### **1.8.5 TÉCNICOS ESPECIALIZADOS**

O Adjudicatário deve garantir que os técnicos responsáveis por trabalhos especializados estão presentes em permanência na obra durante o período de execução daqueles trabalhos, sem o que aqueles trabalhos não poderão ser executados. Os Currícula Vitae daqueles técnicos deverão ser atempadamente submetidos à aprovação da Fiscalização.

### **1.8.6 DESENHOS**

O Adjudicatário deve verificar todos os desenhos de forma a assegurar atempadamente que possui informação suficiente para efetuar o trabalho e que todas as instruções e desenhos que possui fornecem informação compatível com o trabalho que irá ser efetuado. Se o Adjudicatário achar que são necessários detalhes adicionais, deverá notificar da Fiscalização de imediato.

**Todas as cotas e elementos incluídos no projeto deverão ser confirmadas com as reais condições locais.**

**Caso seja detetada alguma discrepância entre os desenhos, o Adjudicatário deverá notificar o Dono de Obra e/ou Fiscalização de imediato.**

### **1.8.7 NEGATIVOS, RANHURAS, PEÇAS EMBEBIDAS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO**

O Adjudicatário deverá obter aprovação para a dimensão e posição de qualquer negativo, ranhura, peça embebida ou acessório de fixação por ele pretendido ou por qualquer Subempreiteiro antes de o trabalho correspondente ter início. A menos que especificado em contrário ou aprovado, todos os negativos e ranhuras devem ser cofrados e quaisquer peças embebidas ou acessórios de fixação integradas no momento da construção. Nenhuma parte da Obra poderá ser cortada ou perfurada sem aprovação da Fiscalização e o Adjudicatário deverá utilizar um formulário standard aprovado para todos os pedidos que visem essa aprovação.

### **1.8.8 INÍCIO DO TRABALHO**

Nenhum item poderá ser iniciado sem que sejam enviados resultados satisfatórios relacionados com ensaios preliminares estipulados pelas Especificações Técnicas.

## **1.9 CONTROLO DE QUALIDADE**

Para efeitos de controlo de qualidade considera-se que esta obra está inserida na “Classe de execução 2” prevista na norma NP EN 13670.

Até 10 (dez) dias úteis após a consignação o Adjudicatário obriga-se a entregar à Fiscalização um plano de controlo de qualidade geral indicando quais os procedimentos que empregará para assegurar esse controle.

Dez dias úteis antes do início de cada atividade entregará um plano específico com os procedimentos detalhados para o controle de qualidade dessa atividade.

A Fiscalização é livre de os não aceitar se, fundamentadamente, considerar que esse, ou esses, procedimentos não preenchem os requisitos necessários para garantir a qualidade exigida.

O Adjudicatário não será autorizado a dar início à atividade em causa se o procedimento respetivo não estiver autorizado.

O Adjudicatário indicará até dez dias úteis após a consignação a constituição da equipa de controlo de qualidade. Apresentará os documentos necessários para demonstrar que a mesma possui a qualificação adequada.

Apresentará, ainda, a descrição detalhada dos meios de que a mesma disporá para poder exercer essa sua atividade.

Essa equipa reportará, sempre que tal lhe for exigido, diretamente à Fiscalização.

O Adjudicatário não poderá dar início aos trabalhos antes que a equipa seja aceite pela Fiscalização. A todo o momento a Fiscalização é livre de, fundamentadamente, rejeitar quer a equipa quer algum dos seus elementos, e de obrigar o Adjudicatário a alterar as suas metodologias e a dispor de novos meios, mais adequados, para que a atividade de controle da qualidade seja eficaz.

Todos os custos associados ao controle de qualidade e à equipa constituída para o garantir são encargo do Adjudicatário.

## **1.10 DOCUMENTAÇÃO**

O Adjudicatário deverá manter registos com o objetivo de justificar a conformidade com os requisitos especificados, incluindo o trabalho levado a cabo pelos Subempreiteiros, fabricantes, fornecedores e autoridades de inspeção independentes. Os registos deverão incluir:

- a) identificação do elemento, item, grupo ou lote;
- b) natureza e número das observações e ensaios;
- c) número e tipo de deficiências detetadas;
- d) detalhes de qualquer ação corretiva tomada ou proposta.

Quaisquer registos que indiquem que material ou mão-de-obra em qualquer parte da Obra não está de acordo com os requisitos especificados, devem ser enviados sem demora à Fiscalização juntamente com as propostas do Adjudicatário para retificação.

Todos os registos devem ser mantidos no local da obra e disponibilizados para exame. Concluída a Obra, deve ser fornecida à Fiscalização uma cópia de todos os registos, a menos que exista indicação em contrário.

### **1.11 REGISTOS DE DOCUMENTOS**

O Adjudicatário deverá estabelecer e manter procedimentos para controlo de todos os documentos e dados referentes a cada atividade do plano de qualidade.

### **1.12 REGISTOS DE CONSTRUÇÃO**

O Adjudicatário deverá manter registos datados com precisão relativos à evolução da Obra. Nesses registos deverá constar a identificação e caracterização dos materiais empregues na obra bem como o local onde foram aplicados.

Dos pedidos para projeção e betonagem de betão deverão constar as datas e as ocorrências das vistorias de cofragens e armaduras.

### **1.13 CONTROLO DOS SUBEMPREENHEIROS**

Todos os trabalhos executados por subempreiteiros deverão observar o sistema de qualidade e o Adjudicatário deverá assegurar que qualquer Subempreiteiro efetua os procedimentos e controlos necessários estipulados pelo Contrato.

### **1.14 MATERIAIS E PEÇAS PRÉ-FABRICADAS**

Todos os materiais e peças pré-fabricadas devem ser fabricados e ensaiados de acordo com o requisito especificado. Quando as provas de conformidade dependerem apenas das inspeções e ensaios efetuados por um Subempreiteiro, fabricante, fornecedor ou autoridade de inspeção independente, o Adjudicatário deverá assegurar que essas provas são satisfatórias e que são mantidos registos adequados.

Não podem ser utilizados na Obra materiais ou peças pré-fabricadas sem que tenha sido verificada a conformidade com o especificado.

Todos os materiais e peças pré-fabricadas entregues na obra devem conter o nome do fabricante, o nome da marca ou qualquer outro dado que possa ser necessário para verificar a natureza exata do material ou da peça e relacioná-lo com os requisitos especificados.

Os materiais e as peças pré-fabricadas devem ser provenientes de fornecedores e fabricantes que tenham sido avaliados por uma instituição de certificação independente.

O transporte, manuseamento e armazenamento dos materiais e peças pré-fabricadas, deverá ser controlado de forma a evitar má utilização, danos ou deterioração.

O Adjudicatário deverá efetuar todos os procedimentos para a identificação e isolamento de materiais e peças pré-fabricadas que não obedeçam aos requisitos especificados.

Os certificados de ensaio da obra devem incluir o local na Obra ou o grupo que a amostra representa.

### **1.15 MATERIAIS EXCLUÍDOS**

Os materiais ou substâncias que habitualmente se saibam, aquando da sua utilização, ter efeitos nefastos, devem ser utilizados apenas conforme previsto pelas Normas Nacionais e Internacionais em vigor no momento da utilização.

### **1.16 AMOSTRAS**

O Adjudicatário deverá fornecer todas as amostras estipuladas pelas Especificações Técnicas para aprovação por parte da Fiscalização e fornecer um armazenamento seguro incluindo prateleiras para apresentação, referência e inspeção de amostras aprovadas.

### **1.17 VARIANTES**

As variantes nos materiais especificados ou demonstrados nos desenhos podem vir a ser permitidas se o Adjudicatário enviar detalhes completos da sua proposta antes de a obra em questão ter início. Esses detalhes serão sujeitos a aprovação à Fiscalização, que é livre de os aprovar ou não.

As variantes dos materiais, caso se verifique a indisponibilidade de materiais especificados no Projeto, nunca poderão exceder os preços unitários dos materiais ou equipamentos propostos inicialmente e o Adjudicatário assumirá os custos resultantes de eventuais adaptações a que a alteração possa dar origem.

Todos os dados para aprovação devem ser acompanhados por provas que demonstrem que o material está de acordo com os requisitos das Especificações Técnicas.

### **1.18 INSPEÇÕES E ENSAIOS**

O Adjudicatário será responsável pela execução de todas as inspeções e ensaios necessários pelo seu plano de qualidade para verificar se a Obra satisfaz os requisitos especificados.

Todos os materiais a ser empregues deverão ser ensaiados antes da sua aplicação de acordo com as exigências das Especificações Técnicas. Os ensaios deverão ser efetuados a cargo do Adjudicatário.

O Adjudicatário deverá possuir um sistema de identificação do estado da inspeção da Obra em todas as fases.

Deverão ser mantidos no estaleiro, confiados à guarda da Fiscalização, amostras dos materiais já aprovados, que servirão de padrão.

O Adjudicatário deverá avisar por escrito com uma semana de antecedência a Fiscalização sempre que forem efetuadas inspeções ou ensaios pelo Adjudicatário, Subempreiteiros, fabricantes, fornecedores e outros, de modo a permitir que aqueles possam estar presentes, caso o pretendam.

Além dos ensaios previstos nestas Especificações Técnicas, poderá a Fiscalização, sempre que o julgue conveniente, mandar realizar ensaios para verificação da qualidade dos materiais.

### **1.19 EQUIPAMENTO DE INSPECÇÃO**

O Adjudicatário deverá ser responsável pelo fornecimento, controlo, calibragem, manutenção e inspeção do equipamento de medição e ensaio adequado para demonstrar que a Obra está de acordo com os requisitos especificados. Este equipamento, ou semelhante, deverá ser colocado à disposição da Fiscalização sempre que for necessário para inspeção da Obra.

### **1.20 TRABALHOS EM NÃO CONFORMIDADE**

Sempre que, na opinião da Fiscalização, quaisquer materiais ou trabalhos acabados em qualquer parte da Obra, não estejam de acordo com as Especificações Técnicas, a parte da Obra em questão não será aceite.

Qualquer obra que a Fiscalização considerem ser de qualidade inferior em relação a uma amostra ou protótipo aprovado ou que apresente diferenças inaceitáveis em relação às partes da Obra já construídas ou que sejam posteriormente manchadas ou danificadas, não será aceite.

Todo o trabalho que se encontre nestas condições será retirado do local e substituído ou reparado de uma forma aprovada.

### **1.21 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS**

Todos os trabalhos não especificados nestas Especificações Técnicas que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.

Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão na legislação nacional aplicável, as medições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Adjudicatário, seguindo-se as normas habituais e consagradas.

### **1.22 PROTEÇÃO DA OBRA**

O Adjudicatário é responsável por assegurar os trabalhos se encontram protegidos de forma adequada no final de cada dia e durante períodos de mau tempo.

Todos os trabalhos expostos à vista na Obra concluída devem ser protegidos contra o risco de descargas, manchas e outros danos.

### **1.23 DRENAGEM E PROTECÇÃO**

O Adjudicatário deverá tomar todas as medidas necessárias de forma a manter a Obra sem água nos locais onde esta possa ter efeitos nefastos.

### **1.24 PRECISÃO DIMENSIONAL**

Antes de os trabalhos terem início no terreno, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização os métodos de controlo dimensional que propõe para a implantação da obra, a sua construção e verificação que satisfaçam o rigor exigido.

O Adjudicatário é responsável pela verificação da coordenação do rigor dimensional especificado ou acordado com os requisitos de qualquer Subempreiteiro ou Fornecedor e deverá notificar a Fiscalização para qualquer discrepância antes de o trabalho correspondente ter início.

Tolerâncias alternativas às especificadas podem ser permitidas desde que sejam enviadas para aprovação antes de o trabalho ter início na obra. Sempre que estas mudanças impliquem alterações nos detalhes já preparados, o Adjudicatário deverá fornecer informação pormenorizada sobre os elementos incluídos de acordo com as suas propostas. Estes detalhes deverão ser enviados para aprovação antes de o trabalho correspondente ter início na obra.

## **1.25 MÃO DE OBRA**

A mão-de-obra utilizada pelo Adjudicatário para a execução dos trabalhos da empreitada será da melhor qualidade e especializada nas tarefas que lhe estão destinadas. O Adjudicatário não poderá empregar ninguém sem as devidas qualificações para a execução dos trabalhos necessários. A Fiscalização tem o direito de expulsar da obra trabalhadores que julgue incompetentes, descuidados, insubordinados ou, de outro modo, inconvenientes. Em casos de disputa cabe unicamente ao Dono de Obra a decisão quanto à qualidade ou adequabilidade da mão-de-obra empregue, sendo a sua decisão final.

## **1.26 TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ESTALEIRO**

### **1.26.1 RESPONSABILIDADE**

O Adjudicatário será responsável pelo projeto, fabrico, construção e remoção de todos os trabalhos temporários, acessórios e complementares inerentes à realização do objeto desta empreitada (incluindo, mas não se limitando a acessos provisórios, plataformas de trabalho necessárias, escoramentos, cimbres, protótipos, etc.), devendo fornecer detalhes das suas propostas antes do início da Obra para aprovação pela Fiscalização.

### **1.26.2 TRABALHOS PREPARATÓRIOS**

Incluem-se nos trabalhos preparatórios, todos os trabalhos de preparação, planificação, desvios de obstáculos, proteções, drenagens, desmatção, desenraizamentos e arranque e conservação de leivas, necessários para iniciar a implementação e execução dos restantes trabalhos de Estaleiro de forma a permitir a sua execução em condições que assegurem o seu pleno funcionamento.

### **1.26.3 ESTALEIRO**

Esta rubrica inclui Instalações, equipamentos e mobiliário destinados a pessoal e ao funcionamento de serviços incluindo, escritórios da Direção de Obra, do Adjudicatário, do Dono da Obra, da Fiscalização e Projetistas, e incluindo também se aplicável, casa do guarda, dormitórios, instalações sanitárias, refeitório, habitações,

instalações de montagem e fabrico, entre outras. Inclui também a respetiva desmontagem, demolição e remoção de materiais sobranes a vazadouro pertença do Adjudicatário, no final da Obra.

#### **1.26.4 CONSTRUÇÃO DE ACESSOS E CIRCULAÇÃO INTERNAS**

Incluem-se neste campo a construção e manutenção em funcionamento em condições adequadas de todas as vias de acesso à obra e dentro dela, caminhos de acesso, plataformas de trabalho não discriminadas, travessias de linhas de água, galerias, etc., incluindo a sua demolição e remoção a vazadouro, no final da obra.

#### **1.26.5 CONSTRUÇÃO DE TAPUMES E VEDAÇÕES**

Diz respeito a todos os trabalhos de montagem, construção, manutenção, exploração, desmontagem e demolição no final da obra da vedação provisória da obra e correspondentes portões de acesso, de acordo com os limites definidos pela Fiscalização.

Durante todo o prazo da obra, o Adjudicatário manterá a obra limpa e organizada, disponibilizando para esse efeito as equipas de pessoal e equipamento necessárias.

#### **1.26.6 ESTABILIDADE DURANTE A CONSTRUÇÃO**

Antes da obra a que diz respeito ter início, o Adjudicatário deverá enviar, para apreciação, cálculos e detalhes do trabalho temporário proposto em relação a (entre outros trabalhos que o justifiquem):

- Escavações
- Montagem de estruturas metálicas
- Escoramentos e cimbres

Deve incluir particularmente as informações que se seguem:

- Memória descritiva e justificativa
- Desenhos típicos

Para quaisquer componentes ou conjuntos a serem integrados na Obra, o Adjudicatário deverá fornecer, pelo menos, os suportes temporários e/ou escoramentos recomendados pelo fabricante ou fornecedor.

Na verba prevista no mapa de medições para o fornecimento, montagem e desmontagem de estaleiro estão incluídas todas as instalações indispensáveis ao funcionamento da obra, onde sejam cumpridas as normas de saúde e segurança no trabalho, em vigor, incluindo proteção dos passeios e arruamentos existentes, vedação e painéis indicativos, remoção de infraestruturas existentes, reposição provisória e/ou definitiva de serviços

afetados, reparação de zonas afetadas pelos trabalhos, transporte de sobrantes a vazadouro em localização a definir pelo Adjudicatário, desmontagem e remoção após conclusão dos trabalhos. Considera-se também incluído nesta verba do estaleiro geral os eventuais estaleiros locais junto às frentes de obra.

As verbas inscritas no orçamento contratual referentes ao estaleiro serão processadas da seguinte forma: 70% quando montado o estaleiro geral e 30% com a desmontagem do mesmo.

Todos os trabalhos e fornecimentos relacionados com o estaleiro que, não podendo estar incluídos em qualquer ponto atrás referido, sejam necessários à realização da obra e se insiram no espírito dos chamados encargos gerais, são considerados como incluídos no âmbito dos trabalhos preparatórios e estaleiro e deverão ser considerados pelo Adjudicatário na verba prevista para o fornecimento, montagem e desmontagem do estaleiro.

### **1.27 INTERDIÇÃO OU DESVIOS PROVISÓRIOS DO TRÁFEGO DURANTE A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

Durante a execução dos trabalhos será necessário proceder à interdição do tráfego por forma a garantir a segurança quer dos utentes quer dos trabalhadores. Nesse sentido não será permitida a circulação nas zonas em que estejam a ocorrer trabalhos de reabilitação.

Estas interdições e eventuais desvios provisórios devem respeitar o preconizado pelo Dono de Obra e/ou Fiscalização.

Os custos da necessidade de eventuais desvios provisórios de tráfego, incluindo toda a sinalização necessária, consideram-se incluídos na verba global prevista para efeito nos trabalhos preparatórios e estaleiro.

### **1.28 PROTEÇÃO DO PASSEIO MARÍTIMO EM FASE CONSTRUTIVA**

O Adjudicatário tomará todas as providências necessárias para garantir as condições de utilização e de segurança, por pessoas e bens, do passeio. Desta forma tomará todas as providências necessárias para assegurar a sua proteção, executando caso se revele necessários, adotando dispositivos que impeçam a queda de objetos ao mar durante a execução dos trabalhos.

Consideram-se todos os custos inerentes já incluídos no preço dos trabalhos preparatórios e estaleiro pelo que fica desde já entendido que o Adjudicatário não terá direito a qualquer reclamação por trabalhos especiais, dispositivos de segurança, zonas cobertas ou outros encargos que, eventualmente, tenha de suportar para garantir aquelas imposições.

## 1.29 SINALIZAÇÃO DAS ZONAS DE TRABALHO

O início da atividade na zona dos trabalhos só será autorizado após a colocação da sinalização regulamentar, do cumprimento dos princípios de segurança e após autorização do Dono de Obra/Fiscalização.

Constitui obrigação do Adjudicatário o fornecimento e implantação da sinalização vertical e horizontal temporária e os elementos de proteção nas zonas de trabalho que implicam com o tráfego fluvial e com a circulação nos cais.

Constitui encargo do Adjudicatário a guarda, limpeza, conservação, manutenção, reparação e reposição do material e equipamento mencionado até ao final dos trabalhos.

A carga, transporte e manuseamento em todas as fases dos trabalhos, do material e equipamento mencionado anteriormente constituem encargo e obrigação do Adjudicatário.

Constitui encargo do Adjudicatário a colocação e deslocação dos elementos da sinalização vertical provisória bem como os de proteção e segurança nas zonas de trabalho, e, ainda, o fornecimento de equipamento de segurança para o seu pessoal e da sinalização do seu equipamento.

Constitui encargo do Adjudicatário a execução de toda a sinalização horizontal temporária, quer implique ou não com o tráfego fluvial e com a circulação no passeio marítimo.

Igualmente, constitui encargo do Adjudicatário a neutralização da sinalização horizontal temporária por meio de fresagem adequada que seja necessário executar.

A guarda, manutenção, conservação e reposição da sinalização temporária bem como a manutenção dos dispositivos de segurança e iluminação, são da responsabilidade e constituem encargo do Adjudicatário.

O Adjudicatário comunicará à Fiscalização o nome do seu agente a quem deu as instruções, bem como os meios necessários para assumir com eficácia a responsabilidade mencionada anteriormente e, cumulativamente:

- Controlar a posição correta dos painéis e outros dispositivos que integram a sinalização provisória;
- Colocar na posição devida os dispositivos de sinalização eventualmente deslocados;
- Dar o alerta em caso de:
  - Acidente ou incidente de circulação
  - Avarias no material de sinalização
  - Deslocação de qualquer sinal para fora da área neutralizada

O Adjudicatário deve proceder à instalação e manutenção, durante os trabalhos da empreitada, da sinalização adequada nas interceções de eventuais acessos provisórios com a circulação no passeio marítimo e sua remoção após a conclusão daqueles trabalhos.

Todas as máquinas que intervenham nos trabalhos noturnos deverão dispor de projetores instalados que permitam a iluminação da frente de trabalho sem prejudicar os utentes que se deslocam no passeio marítimo.

Esses sistemas de iluminação serão autónomos e com capacidade de serem utilizados sem interrupção, durante as horas de trabalho noturno.

Constitui obrigação e encargo do Adjudicatário a instalação e manutenção da sinalização reflectorizada e luminosa necessária à perfeita identificação dos locais em que se estejam a realizar trabalhos. A definição desta sinalização deverá estar contemplada no projeto das estruturas provisórias.

Todas as tarefas, operações, estudos e projetos bem assim como todos os fornecimentos de materiais, entre os quais a sinalização, equipamentos e mão-de-obra necessários à integral realização dos trabalhos, consideram-se já incluídos nas verbas globais previstas para pagamentos dos trabalhos preparatórios e estaleiro a utilizar na execução dos trabalhos.

### **1.30 PLATAFORMAS DE TRABALHOS E RESTANTES ESTRUTURAS PROVISÓRIAS**

O Adjudicatário submeterá à prévia aprovação da Fiscalização com uma antecedência de 10 (dez) dias úteis em relação ao início previsto para a sua fabricação, os projetos das estruturas necessárias para a execução dos trabalhos.

É obrigação do Adjudicatário o estudo, fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução da obra e o fornecimento de todos os meios de acesso marítimos necessários, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita à segurança. A sua utilização só será permitida depois de submetidos à aprovação da Fiscalização todos os elementos que a habitem a formular um parecer sobre as mesmas.

Os projetos das plataformas de trabalho e restantes estruturas provisórias virão obrigatoriamente acompanhados de um relatório efetuado por verificadores independentes, com comprovada experiência no projeto de estruturas dos tipos em causa, em que venha verificada a segurança, para a utilização prevista, quer do conjunto quer de todos os componentes dos equipamentos propostos. A Fiscalização é livre de não aceitar

qualquer dos verificadores se considerar que o mesmo não está devidamente habilitado para realizar essa verificação e de exigir outro que seja competente para o efeito.

As plataformas de trabalhos e seus sistemas fixação e de contraventamento, quer sejam novos quer tenham sido utilizados em obras anteriores, virão obrigatoriamente acompanhados de certificados passados por entidade credenciada garantindo que todos os seus componentes, uniões e soldaduras foram submetidos a inspeção detalhada e se encontram em condições de serem aplicados em obra nos trabalhos para que foram dimensionados.

Durante o decorrer dos trabalhos todos os componentes que a Fiscalização verifique que, no seu entender, não oferecem segurança, quer por defeitos devidos a má construção quer por má utilização ou utilização excessiva, serão mandados inspecionar e os que se não apresentarem em condições serão rejeitados e obrigatoriamente substituídos por outros em perfeitas condições de utilização. Os custos dessas inspeções e da substituição dos componentes ou dos equipamentos serão integralmente suportados pelo Adjudicatário.

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de plataformas 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, em triplicados projetos esses que consistirão 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.

Desses projetos constarão também as verificações de segurança da obra sempre que a montagem desses equipamentos provoque ações que impliquem tais verificações (p. ex. As plataformas de trabalho suspensas na estrutura existente).

Todos os projetos e respetivos relatórios de verificação, serão entregues à Fiscalização com uma antecedência de, pelo menos, 10 (dez) dias antes do início da fabricação ou reparação dos equipamentos para que possa haver tempo suficiente para a Fiscalização emitir parecer e ordenar a introdução de eventuais alterações que verifique serem necessárias ou aconselháveis.

As plataformas de trabalho e restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com a NP EN 1993.

Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes, serão calculadas de acordo com a NP EN 1995.

Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de ações possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças ter-se-ão em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.

Os projetos das plataformas de trabalho virão acompanhados de “check list” exaustivas referentes a cada componente e cada operação, nomeadamente, montagem, manobras, posicionamento, dispositivos de ancoragem e dispositivos de segurança.

Nenhuma manobra ou operação que envolva estes equipamentos será autorizada antes que o boletim correspondente à “check list” respetiva esteja preenchido e assinado pelos responsáveis pela operação e pelo Diretor da obra e entregue à Fiscalização.

As plataformas disporão obrigatoriamente de dispositivos (redes ou plataformas de segurança) que evitem a queda na água do pessoal ou de materiais e ferramentas ligeiras.

A segurança dos utentes da obra não poderá ser afetada. É obrigação do Adjudicatário prever todos os dispositivos e adotar os cuidados necessários durante a execução dos trabalhos, com especial atenção para a montagem e desmontagem das estruturas. Cabe à Fiscalização aprovar ou não esses dispositivos e procedimentos.

A Fiscalização não autorizará a montagem e/ou a utilização de nenhuma plataforma ou estrutura provisória sem que lhe sejam entregues os certificados de inspeção e conformidade referidos nestas Especificações Técnicas.

Durante a utilização destes equipamentos ou sempre que surjam dúvidas sobre o seu estado de conservação, e com a periodicidade que a Fiscalização, em função da forma como se desenvolvam os trabalhos, entender como a mais conveniente, eles serão inspecionados pela mesma Entidade que procedeu à emissão dos certificados iniciais, a qual emitirá novos certificados. Estes serão obrigatoriamente entregues à Fiscalização.

Considera-se o custo destas inspeções e certificados como já incluídos no preço contratual destes equipamentos.

Todos os materiais empregues nas plataformas e restantes estruturas provisórias serão pertença do Adjudicatário, uma vez finda a sua utilização.

A verba global prevista no mapa de medições para as plataformas de trabalho será dividida em três partes, respetivamente de 40%, 50% e 10%. A primeira será processada após a primeira montagem das plataformas, a segunda parte, de 50%, será dividida em tantas prestações quantas as reaplicações das plataformas,

processando-se cada uma delas após a execução dos trabalhos onde foram reaplicadas, e a terceira parte será processada com a sua desmontagem e remoção para o estaleiro.

### **1.31 CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA O FASEAMENTO DOS TRABALHOS**

Importa referir que se pretende que as zonas onde se irão executar os trabalhos minimizam ao máximo o funcionamento do Passeio Marítimo. Haverá, portanto, que ter em consideração, que o desenvolvimento dos trabalhos de reabilitação poderá ser feito num espaço com diversas e severas limitações resultantes das seguintes circunstâncias:

- Das limitações à ocupação de áreas adjacentes às da intervenção em causa;
- Das restrições provenientes das limitadas dimensões dos acessos à zona da obra;
- Da necessidade de manter operacionais e em boas condições as vias de circulação do Passeio;
- Da obrigatoriedade de respeitar as regras de segurança internas do Passeio Marítimo;
- Da eventual necessidade de, por força do planeamento previsto, mudar periodicamente as zonas de intervenção da obra;
- Do reduzido período de tempo disponível para a execução de algumas partes da obra, nomeadamente, trabalhos específicos sujeitos à influência das marés, ou seja, limitados pelas linhas de mínima baixa-mar e máxima preia-mar e as correspondentes durações;
- Na eventualidade de muitos trabalhos terem que ser executadas em períodos noturnos;
- Das medidas adicionais de segurança a implementar quando os trabalhos decorrerem em zonas próximas de zonas não interditas do Passeio Marítimo.

O Adjudicatário deverá inteirar-se de todos estes e outros condicionamentos antes do início dos trabalhos de modo a programar a execução das diversas tarefas e a dimensionar as suas equipas de trabalho de forma a assegurar o seu integral respeito. Chama-se desde já a atenção para as limitações que poderão afetar o volume das peças a movimentar em obra e condicionar assim o processo de construção. Relevantes são também os aspetos que se prendem com a segurança das pessoas e bens no local da obra.

O faseamento de execução dos trabalhos deverá ser estudado, de acordo com as diretrizes de funcionamento do Passeio Marítimo estabelecidas, de forma a que se minimizasse ao máximo as interferências com o normal funcionamento do Passeio durante a execução dos trabalhos.

O faseamento construtivo geral e particular a adotar deverá ser apresentado à aprovação do Dono de Obra e/ou Fiscalização, tendo por base o plano de funcionamento do Passeio Marítimo pretendido pela SMD.

Os custos da elaboração do faseamento de trabalhos, incluindo o estudo detalhado dos condicionamentos locais, consideram-se incluídos na verba global prevista para efeito nos trabalhos preparatórios e estaleiro.

### **1.32 DIRECÇÃO DE OBRA**

A equipa de Direcção de Obra deverá, no mínimo, respeitar o seguinte:

- o Diretor de Obra deverá ser um Engenheiro Civil com pelo menos 10 (dez) anos de experiência profissional em Direcção de Obras;
- todos os Diretores Funcionais, bem como o(s) Diretor(es) de Obra adjunto(s) deverão ser Engenheiros Cívicos com pelo menos 10 (dez) anos de experiência profissional, durante os quais, pelo menos nos últimos 5 (cinco) anos nos, exerceram funções semelhantes às que lhe estão destinadas na equipa.

### **1.33 COBERTURA FOTOGRÁFICA E VIDEOGRÁFICA DO ANDAMENTO DOS TRABALHOS**

O Adjudicatário obriga-se a manter uma cobertura periódica semanal, através de fotografias e filmes vídeo digitais, do andamento dos trabalhos.

Essas fotografias e filmagens serão gerais e de pormenor, a efetuar de acordo com um plano a submeter à aprovação da Fiscalização. Esse plano será ajustado com o andamento das obras conforme o interesse e importância dos trabalhos que forem sendo realizados o justificar.

Todos os trabalhos acima descritos, incluindo as coleções e os equipamentos e restantes meios necessários para os realizar serão pagos pela verba global prevista no contrato para o efeito.

### **1.34 REABILITAÇÃO DAS ZONAS AFECTADAS PELOS TRABALHOS**

As zonas afetadas pelos trabalhos de construção da obra deverão ser repostas, até ao limite do possível, na sua fisionomia original.

Nas zonas acima referidas considera-se incluída a zona do estaleiro.

Durante e depois de terminada a obra o Adjudicatário é obrigado a remover dos locais afetados, no prazo de 10 (dez) dias, os restos dos materiais, entulhos, equipamentos e tudo o mais que tenha servido para a execução dos trabalhos para localização específica para este tipo de materiais. O transporte dos materiais/entulhos e a localização do vazadouro será da responsabilidade do Adjudicatário.

Dentro daquele prazo o Adjudicatário procederá, ainda, ao desmonte do estaleiro e das obras auxiliares de construção e à limpeza e regularização das zonas afetadas, repondo-as nas condições em que as encontrou e recobrando-as com terra vegetal, refazendo as vedações, muros, eventuais canais de irrigação e outras obras que teve que destruir.

Os trabalhos de reabilitação das zonas afetadas pelos trabalhos encontram-se incluídos na verba global de estaleiro.

### **1.35 TELAS FINAIS E CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE**

O Adjudicatário elaborará desenhos telas finais (As Built) de todos trabalhos executados ao abrigo do contrato, entregando-os após a conclusão da obra. Será constituído por uma coleção em A1 sob a forma de dossiers organizados com a menção da parte da obra a que dizem respeito, em conjunto com as instruções e especificações dos fabricantes, e, ainda, uma coleção em A3. De todos os documentos entregues serão igualmente entregues à Fiscalização os correspondentes ficheiros no formato dwg, doc ou xls em dois CDs ou pen usb drives.

A entrega destes elementos deverá ser feita até 7 (sete) dias úteis antes da data prevista para a receção provisória da obra, constituindo um dos requisitos para a sua efetivação.

Do mesmo modo e até à data atrás referida serão entregues à Fiscalização 2 (duas) cópias dos certificados de qualidade dos materiais utilizados na obra, os resultados de todas as inspeções, ensaios e testes efetuadas antes, durante e após a execução dos trabalhos da empreitada.

Na verba prevista no Mapa de Quantidades de Trabalho para a execução das telas finais estão incluídas todos os trabalhos e materiais necessários à sua execução.

### **1.36 DOSSIER FINAL DE OBRA**

No final dos trabalhos e no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias o Adjudicatário entregará à Fiscalização um dossier resumo da empreitada contendo, de forma ordenada, toda a documentação técnica relevante.

Desse dossier constará:

- Um mapa resumo com as resistências médias dos betões em cada uma das peças constituintes da obra, as indicações dos seus valores máximo e mínimo característicos e, no caso dos valores mínimos as zonas da peça onde foram aplicados;

- Uma cópia dos certificados de qualidade dos materiais utilizados na obra, os resultados de todas as inspeções, ensaios e testes efetuados antes, durante e após a execução dos trabalhos;
- Uma descrição de todos os factos relevantes acontecidos durante a construção acompanhada dos documentos referentes a esses factos;
- A descrição de todos os procedimentos técnicos especiais, não correntes, que foram utilizados;
- Qualquer outro acontecimento ou incidente que possa, também, ter relevância para a interpretação do comportamento da obra ao longo do seu período de serviço.

Junto com o dossier referido anteriormente o Adjudicatário entregará o suporte digital de todos os elementos necessários à realização das Telas Finais.

Na verba prevista no Mapa de Quantidades de Trabalho para a execução das telas finais estão incluídos todos os trabalhos necessários à execução do dossier final de obra.

### **1.37 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

De forma a assegurar que a execução da obra a que o presente Projeto diz respeito decorre sem a ocorrência de acidentes e doenças profissionais, caberá ao Adjudicatário apresentar à Fiscalização e/ou ao Dono de Obra um Plano de Segurança e Saúde (PSS), antes do início dos trabalhos.

O PSS é o documento que reúne todas as informações e indicações relevantes em matéria de segurança e saúde que se mostrem necessárias para reduzir o risco de acidentes de trabalho e para a proteção da saúde dos trabalhadores durante a fase de construção. O PSS tem por isso o objetivo de descrever as linhas mestras estabelecidas para a gestão da Segurança e Saúde dos trabalhos existentes em obra, de acordo com a especificidade da mesma, de forma a garantir as condições de segurança e saúde exigidas na execução dos trabalhos, aumentando a eficiência da produção.

Estas regras e conceitos expressos no PSS devem ser sempre considerados como requisitos mínimos exigidos em questões de Segurança, tendo em conta a legislação vigente, e nunca deverão substituir regras e conceitos mais exigentes.

O desenvolvimento do Projeto de Segurança e Saúde, de acordo com as normas regulamentares em vigor contemplando medidas eficazes de prevenção de eventuais acidentes no decorrer dos trabalhos, medidas que evitem a ocorrência de fenómenos prejudiciais para a população da Obra e, contemplando também medidas que criem condições mínimas de apoio para sinistrados, é incluído na verba prevista para os trabalhos preparatórios e estaleiro.

### **1.38 PRAZO DE EXECUÇÃO**

Os prazos de execução dos trabalhos deverão ser coordenados com o Dono de Obra, devendo o Adjudicatário ter em conta todas as indicações pelo mesmo, ou seu representante, a quem competirá fiscalizar a realização dos trabalhos.

### **1.39 UNIDADES DE MEDIÇÃO E PREÇOS**

As unidades de medição são as indicadas no Mapa de Quantidades. Serão da responsabilidade do Adjudicatário os encargos resultantes do fornecimento tecnicamente adequado e execução integral de todos os trabalhos, exceto se expressamente indicado em contrário.

Todos os preços devem incluir as operações de aquisição, fornecimento, carga, descarga e transporte dos materiais até aos locais de aplicação e respetiva instalação e/ou montagem, seguros, segurança e de armazenagem, apropriados ao material/equipamento em causa.

### **1.40 PREÇOS NOVOS**

O Adjudicatário deverá apresentar a justificação de todos os preços unitários de trabalhos não previstos no Projeto, decompondo-os em materiais, mão-de-obra de transformação, mão-de-obra de colocação e meios de transporte e de elevação eventualmente necessários, de forma a permitir ao Dono de Obra e/ou Fiscalização a sua análise. Todos os preços base de eventuais futuros trabalhos terão por base e como referência os preços unitários de Contrato.

### **1.41 PREÇOS DE TRABALHOS NÃO DISCRIMINADOS**

Os preços de trabalhos previstos no Projeto (explícita ou implicitamente) não discriminados no Mapa de Trabalhos e Quantidades serão diluídos nos restantes preços unitários do Mapa.

### **1.42 PREÇOS DE TRABALHOS SEMELHANTES**

Trabalhos semelhantes terão preços iguais, independentemente da zona da obra onde estão previstos no Mapa de Trabalhos e Quantidades.

### **1.43 CLÁUSULAS CONTRADITÓRIAS**

Para além do estipulado neste documento deverão ser tidas em consideração as indicações que constam no Projeto (Nota Técnica, peças desenhadas, medições, etc). No caso de existirem cláusulas contraditórias, dentro de um mesmo documento ou entre documentos diferentes, deverá, de uma forma geral, adotar-se a mais severa. Em todo o caso, a resolução daquelas contradições será sempre da competência da Fiscalização e do Dono da Obra.

### **1.44 OUTRAS CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL**

Para qualquer matéria não abordada na presente Especificação e/ou nas outras especificações, deverá sempre o Adjudicatário consultar previamente o Dono de Obra e/ou a Fiscalização, não lhe assistindo qualquer direito se não proceder como aqui mencionado.

### **1.45 RECEÇÃO PROVISÓRIA**

Far-se-á depois de completadas todas os trabalhos, efetuados todos os ensaios e entregues todos os documentos que o Dono da Obra e/ou Fiscalização entender solicitar, tais como telas finais, relatório de ensaios efetuados, etc.

Todos os trabalhos referentes aos ensaios estarão a cargo do Adjudicatário e compreendidos nos horários dos organismos de controlo interessados, devendo a escolha dos mesmos ser feita e submetida ao acordo do Dono da Obra e/ou Fiscalização. Todos os equipamentos de medida e de verificação e todos os materiais necessários para os ensaios serão fornecidos pelo Adjudicatário, sem mais expensas para o Dono da Obra.

### **1.46 RECEÇÃO DEFINITIVA**

Terá lugar 1 (um) ano após a receção provisória, verificado o correto funcionamento da solução.

O Adjudicatário deverá fornecer as telas finais, uma vez introduzidas as alterações que houver a fazer, quer no decorrer da obra, quer no período de garantia.

### **1.47 GARANTIA**

O Adjudicatário é obrigado, pelo prazo de 2 (dois) anos, contados a partir da data da receção provisória, a reparar, afinar ou substituir qualquer elemento intervencionado no qual se manifeste um funcionamento defeituoso, e cujo defeito tenha origem no material ou na execução do trabalho realizado pelo Adjudicatário.

Serão também encargos do Adjudicatário a assistência técnica necessária ao normal funcionamento da estrutura intervencionada durante o período de garantia.

Para tal, deverá o Adjudicatário considerar da sua responsabilidade uma rápida e eficaz resposta a eventuais dificuldades de funcionamento que a estrutura intervencionada possa ter durante esse período.

## **2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**

### **2.1 ÂMBITO**

Definição das condições e regras de aplicação geral à empreitada, relativas a:

- Materiais – Seleção, receção aceitação dos materiais a aplicar em obra;
- Execução dos trabalhos – Definição das condições gerais e procedimentos a adotar.

### **2.2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEÇÃO E DE ARMAZENAMENTO**

#### **2.2.1 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS**

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e obedecer ainda a:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e a estas Especificações Técnicas.
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.
- Estando atualmente a ser introduzidas várias normas europeias, algumas ainda como pré-normas e, portanto, de aplicação simultânea com as normas nacionais em vigor, fica entendido que os materiais, na existência simultânea de duas normas, obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa, considerando-se, para tanto, não só os regulamentos citados e/ou pertinentes, mas também o estabelecido nestas Especificações Técnicas.

Na existência simultânea de duas Normas, os materiais obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa.

Em conformidade com a legislação em vigor, todos os produtos de construção a serem incorporados de modo definitivo na empreitada, deverão aplicar-se as seguintes disposições:

- Marcação CE obrigatória para todos os produtos de construção que estejam destinados a serem incorporados ou aplicados de forma permanente na empreitada e que estejam colocados no mercado comunitário e relativamente aos quais existam Normas Harmonizadas (NH), Aprovações Técnicas Europeias (ETA ou ETAG) ou ainda especificações técnicas nacionais cuja referência seja publicada no Jornal Oficial da União Europeia;

- Para os produtos de construção em relação aos quais não seja obrigatória a marcação CE deverá apresentar-se certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal;
- Para os produtos que não preencham nenhuma das condições referidas anteriormente a sua aplicação na empreitada fica condicionada à respetiva homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil - LNEC.

Nas presentes Especificações Técnicas as referências normativas não estão datadas, pelo que se deverá aplicar sempre a última edição destas, incluindo as suas emendas.

No que respeita às Normas Europeias, sempre que exista edição nacional refere-se a sua versão portuguesa.

No que respeita às Normas ou Regulamentos aplicáveis, deverão também ser tidas em conta as subseqüentes atualizações, emendas, retificações, etc. dos diplomas referidos, sendo também aplicáveis os documentos onde essas alterações constem.

Constituem documentos de referência obrigatória a NP EN 13670 (Execução de estruturas em betão) e a NP EN 1504 (Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão, Partes 1 a 10).

Nenhum material pode ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.

O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, se a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração, para mais, no preço.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Adjudicatário da responsabilidade sobre o seu comportamento.

A Fiscalização poderá, sempre que assim o entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre ela haja dúvidas.

Os encargos com esses ensaios serão da conta do Adjudicatário caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

### **2.2.2 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS**

O Adjudicatário obriga-se a considerar que as exigências estabelecidas nestas Especificações Técnicas, relativas às especificações dos materiais (produtos) a empregar na Empreitada deverão ser rigorosamente observadas.

As exigências estabelecidas no artigo 166º do Decreto-Lei nº 159/2000, relativas às especificações dos materiais a empregar, deverão ser rigorosamente seguidas pelo Adjudicatário.

O estabelecido no Artigo 174º do Decreto-Lei nº 159/2000, rege as exigências a observar relativamente à aplicação dos materiais e deverá ser rigorosamente seguido pelo Adjudicatário.

Os critérios para a aprovação dos materiais deverão seguir, escrupulosamente, o estabelecido no Artigo 171º do Decreto-Lei nº 159/2000.

O facto de se indicar uma marca de produto nos elementos de projeto serve, unicamente, para referir o tipo ou estabelecer o padrão mínimo de qualidade do produto em questão.

Da mesma maneira, rege as exigências a observar, nestas Especificações Técnicas, relativamente à aprovação e aplicação dos materiais.

O facto de se indicar, neste Projeto, uma marca de produto, serve, unicamente, para referenciar o tipo ou estabelecer o padrão mínimo de qualidade do material em questão.

Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos ou explorados pelo Adjudicatário, sob a sua responsabilidade e encargo, e ficam sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Todos os materiais e produtos a utilizar deverão ser produzidos por fabricantes que possam provar ter experiência na produção destes materiais com a qualidade e nas quantidades exigidas.

A aprovação de todo e qualquer material estará dependente da apresentação de declaração por escrito, pelo Adjudicatário, a garantir o cumprimento das propriedades e das características desse material relativamente ao estipulado nestas Especificações Técnicas.

O Adjudicatário fará prova de que todos os materiais possuem as características de qualidade exigidas pelas normas e regulamentos aplicáveis, em vigor à data de execução da empreitada, ainda que não expressamente referido, e justificará que a composição, o fabrico e os processos de aplicação são compatíveis com a respetiva finalidade.

Dentro dum critério de equivalência de preço e qualidade dar-se-á preferência a materiais e produtos da indústria nacional.

Serão da conta do Adjudicatário todos os transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos, realizados de modo a evitar a mistura de materiais de tipos diferentes, bem como a sua conservação e todos os encargos com a arrumação dos materiais e seu acondicionamento.

Serão da conta do Adjudicatário as perdas de materiais no transporte, armazenamento e aplicação.

O Adjudicatário obriga-se a apresentar à Fiscalização, com a antecedência mínima de 10 (dez) dias em relação à data prevista de aplicação na obra, amostras de todos os materiais a empregar, acompanhadas de certificados de origem, os quais, depois de aprovados, servirão de padrão.

Cumpra ao Adjudicatário fornecer, em qualquer ponto do estaleiro e sem direito a retribuição, todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais que a Fiscalização pretenda efetuar.

A Fiscalização poderá, sempre que assim entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas. Os encargos com estes ensaios serão da conta do Adjudicatário.

As amostras serão geralmente tomadas em triplicado e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

As análises, provas e ensaios necessários serão sempre executados pelas entidades que a Fiscalização entender e por conta do Adjudicatário.

A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Adjudicatário sobre os materiais utilizados.

Todos os resultados destes ensaios serão comunicados à Fiscalização, devendo o Adjudicatário respeitar as instruções que lhe forem dadas por escrito resultantes da análise dos resultados desses ensaios, nomeadamente e se for o caso, a interrupção da frente de trabalho onde estava prevista ou se estava a proceder à sua aplicação.

Os materiais que não satisfaçam as condições exigidas serão rejeitados, sem exceção, pela Fiscalização, e considerados como não fornecidos.

Os materiais rejeitados serão retirados pelo Adjudicatário do local dos trabalhos e dos terrenos do Dono da Obra, no prazo máximo de 3 (três) dias após a data da comunicação escrita da rejeição, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.

A falta de cumprimento desta determinação confere à Fiscalização o direito de remover a encargo do Adjudicatário, pela forma que entender, os materiais rejeitados, cabendo ao Adjudicatário toda a responsabilidade pela eventual deterioração ou extravio.

### **2.2.3 INSPEÇÃO**

A responsabilidade pela inspeção dos materiais e pelo o seu fabrico ou manufatura pertence ao Adjudicatário. Contudo, a Fiscalização reserva-se o direito de inspecionar o fabrico ou produção em qualquer momento, para se assegurar que os materiais e produtos, assim como os trabalhos em execução cumprem as Normas, Especificações e as melhores práticas oficiais.

A Fiscalização, em representação do Dono de Obra, deve requerer os elementos identificativos e comprovativos da satisfação dos requisitos da marcação CE.

A inspeção e verificação, por parte da Fiscalização, não retira ao Adjudicatário a total responsabilidade (incluindo os inerentes encargos) pela qualidade e rigor do trabalho em todos os pormenores, bem como, em caso de necessidade, a respetiva reparação ou correção integral.

### **2.2.4 PROVENIÊNCIA E ARMAZENAGEM**

Todos os materiais e produtos utilizados são fornecidos pelo Adjudicatário e provêm de locais ou fábricas que mereceram prévia concordância da Fiscalização. A falta desta concordância não será motivo para solicitações de aumento dos preços da Empreitada.

O Adjudicatário deve abastecer-se, armazenar e utilizar carburantes e outras matérias perigosas conforme a legislação, sendo o único responsável por todo o acidente que resulte da sua utilização e manipulação.

A Fiscalização reserva-se o direito de controlar todos os estaleiros e instalações do Adjudicatário e seus fornecedores relacionados com a obra, pelos seus próprios meios ou por organismos ou por empresas da sua escolha. Aquele deverá facilitar o trabalho de controlo aos representantes da Fiscalização, os quais se apresentarão devidamente habilitados para tal.

Estes controlos não diminuem em nada a responsabilidade do Adjudicatário, quanto à qualidade dos materiais e produtos.

Os materiais deterioráveis serão obrigatoriamente colocados em armazéns que ofereçam segurança e proteção aos agentes atmosféricos, à humidade do solo, do ambiente do local da obra e de todo o tipo de intempéries.

O Adjudicatário assegurará a guarda e conservação dos materiais durante o seu armazenamento e depósito. Rejeita-se qualquer responsabilidade por prejuízos que ocorram nos materiais a encargo do Adjudicatário ou nos

trabalhos da Empreitada, antes da receção provisória, sejam quais forem as circunstâncias que tenham originado tais prejuízos.

Todos os materiais que se deteriorarem e não apresentarem as características exigidas serão rejeitados e considerados como não fornecidos, devendo ser removidos do local da obra pelo Adjudicatário por sua conta.

Caso o Adjudicatário não proceda à sua remoção esta será assegurada pela Fiscalização sendo todos os encargos daí resultantes da conta do Adjudicatário.

O Adjudicatário não poderá depositar no estaleiro da obra, sem autorização da Fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem à execução dos trabalhos da Empreitada.

O Adjudicatário deve abastecer-se, armazenar e utilizar carburantes, explosivos e acessórios de tiro ou outros materiais perigosos em conformidade com a legislação em vigor, sendo o único responsável por todo e qualquer acidente que resulte da sua má utilização e manipulação.

Após a conclusão da Obra o Adjudicatário é obrigado a remover do local, no prazo fixado nas Clausulas Jurídicas, os restos dos materiais, entulhos, equipamentos e andaimes e tudo o mais que tenha servido de apoio à execução dos trabalhos e, se não o fizer, a Fiscalização mandará proceder à sua remoção a expensas do Adjudicatário.

### **2.2.5 LIGANTE HIDRÁULICO**

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições insertas nas normas aplicáveis, nomeadamente:

- NP EN 197-1, Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.
- NP EN 197-2, Cimento. Parte 2: Avaliação de conformidade.

Nestas condições os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland NP EN 197-1, dos tipos CEM I ou CEM II das classes 32,5R ou 42,5R.

Para condições ambientais agressivas deve utilizar-se um cimento pozolânico NP EN 197-1, do tipo CEM IV das classes 32,5R ou 42,5R.

O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma a ser bem protegido contra a humidade.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.6.2.1 da NP EN 206-1 (Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade).

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal-acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excepcionais devidamente justificados e quando a Indústria Cimenteira não produza, de forma corrente, cimentos certificados com características equivalentes.

De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto em 5.2.5 da NP EN 206-1.

É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto pelas seguintes Normas:

- NP 4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.
- NP EN 450-1 - Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade.
- NP EN 15167-1 - Escória granulada de alto forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. NP Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.
- NP EN 12620 – Agregados para betão.
- NP EN 13263-1 - Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade.

O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser sempre que possível da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem. Caso contrário, deve o Adjudicatário demonstrar através de ensaios a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos empregues tendo em especial atenção a sua alcalinidade.

## **2.2.6 AGREGADOS**

Os agregados dos betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita às suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN 206-1 e na NP EN 12620 (Agregados para betão).

O Adjudicatário apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de agregados, lavagem e seleção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos agregados respeitam o especificado nos documentos normativos aplicáveis.

A areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização.

Os agregados grossos devem ser convenientemente lavados se não satisfizerem ao especificado na EN 12620 no que respeita ao teor em elementos finos e partículas solúveis.

De acordo com o especificado em 5.2.3.4 da NP EN 206-1 devem ser levadas a cabo ações para prevenir a ocorrência de reações álcalis-sílica utilizando-se, para isso, procedimentos com aptidão estabelecida.

Os agregados de diferentes granulometrias ou tipos, quando entregues separadamente, não devem ser misturados.

### **2.2.7 ÁGUA**

A água a utilizar na obra, tanto na confeção dos betões e argamassas como para a cura do betão, será obrigatoriamente analisada e deverá obedecer ao estabelecido neste projeto e na NP EN 1008 – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para fabrico de betão, em cumprimento do estipulado na NP EN 206-1.

### **2.2.8 ADJUVANTES**

Os adjuvantes a incorporar nos betões e argamassas devem satisfazer ao estabelecido neste projeto e ao prescrito nas normas em vigor, em particular nas seguintes:

- NP EN 934-2 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
- NP EN 934-5 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 5: Adjuvantes para betão projetado. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.

Os adjuvantes a empregar devem ser propostos à Fiscalização com uma antecedência de 10 (dez) dias úteis em relação à sua aplicação.

Os adjuvantes aprovados pela Fiscalização serão sempre aqueles que através de ensaios e estudos, demonstrarem conferir aos betões em estudo as melhores condições técnicas e de qualidade estipuladas.

Os adjuvantes devem ser transportados e armazenados de modo a que a sua qualidade não seja afetada por ações físicas ou químicas, e devem estar claramente identificados e armazenados de modo a excluir qualquer possibilidade de engano.

Aquando da utilização dos adjuvantes deverá o recipiente ser abundantemente mexido de modo a não dar origem à deposição do seu resíduo sólido, bem como, quando houver mais que um tipo de adjuvante deverá o Adjudicatário prever um sistema por forma a que à entrada do doseador não possam ocorrer trocas.

A quantidade total de adjuvantes não deve exceder a dosagem máxima recomendada pelo fabricante nem ultrapassar 50 g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores que 2 g/kg de cimento se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m<sup>3</sup> de betão.

Serão realizados ao longo da execução da Obra e a expensas do Adjudicatário, todos os ensaios que a Fiscalização considere necessários para assegurar que as normas referidas nestas Especificações Técnicas são permanentemente respeitadas.

### **2.2.9 AÇO PARA ARMADURAS PASSIVAS**

O aço das armaduras para betão será em varão redondo laminado a quente (A 500 NR), de um tipo homologado, e devem satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis – especificação LNEC E450 “Varões de aço A500 NR para armaduras de betão armado: Características, ensaios e marcação.”.

Os ensaios a realizar serão de tração, de dobragem simples, dobragem-desdobragem e de fadiga e devem ser efetuados segundo a norma NP EN ISO 15630-1.

O aço deverá ser de textura homogénea e grão fino, não quebradiço e os varões devem estar isentos de picadas de corrosão, escamas de laminagem, zincagem, pinturas, alcatroagem, argila, óleos, gorduras, terras, ferrugem solta e de qualquer outro material que lhe possa ser prejudicial.

No caso de se pretenderem efetuar emendas dos varões por soldadura realizar-se-ão ensaios com a finalidade de caracterizar os aços em face do processo de soldadura a empregar.

No caso de utilização de acopladores na ligação de varões, devem ser apresentadas as especificações técnicas do material com indicação das características e recomendações de aplicação e, devem ser preparadas três amostras por tipo de acopladores, para ensaios prévios de tração por Entidade Credenciada.

O transporte e o armazenamento dos varões deverão ser efetuados de modo a evitar, entre a receção e a colocação em obra, deposição na superfície de substâncias que possam prejudicar quimicamente o aço ou o betão, ou que tenha efeito desfavorável sobre a aderência, e perda da possibilidade de identificação.

No armazenamento, os varões deverão ser adequadamente empilhados sobre apoios e afastados do solo, para que, sobre os mesmos, não sejam introduzidas quaisquer deformações iniciais.

### **2.2.10 AÇO INOXIDÁVEL**

O aço ino, que eventualmente haja necessidade de utilizar, será do tipo AISI “American Institute of Steel and Iron.” 316L de liga cromo-niquel austenítico.

Deverá ser respeitado o disposto na documentação AISI. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

### **2.2.11 MATERIAIS PARA LIGAÇÃO ENTRE BETÕES DE IDADES DIFERENTES**

A seleção dos materiais a usar na ligação entre betões ou argamassas de idades diferentes deve ter em conta que se deve procurar assegurar a colagem perfeita entre betão existente e o novo.

Deve garantir-se que os materiais a aplicar possam assegurar uma resistência da junta de ligação compatível com as trações que aí se vão instalar.

A resistência da ligação deverá garantir uma força de tração resistente de pelo menos 1,5 MPa no ensaio de "pull off", a realizar aos 28 dias.

Os materiais a utilizar deverão ser propostos pelo Construtor à Fiscalização acompanhados de amostras e das respetivas especificações de fabrico e de comportamento e dos certificados de garantia existentes.

### **2.2.12 MADEIRAS**

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, devidamente secas, não ardidadas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência e o aspeto final das peças de betão.

Devem ser de primeira escolha, isto é, selecionadas de forma a que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores tensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

As tábuas para moldes devem ter uma espessura não inferior a 2,5 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira.

Os calços ou cunhas a aplicar devem, em todas as circunstâncias, ser de madeira dura.MADEIRAS

### **2.2.13 AREIA PARA FINS DE LIMPEZA, APLICADA A JATO**

Na sua generalidade, a areia a utilizar não deverá, em qualquer hipótese, conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam a vir afetar o desempenho do processo de limpeza de superfícies ou provocar a corrosão das armaduras.

A areia a ser utilizada na limpeza, aplicada em jatos húmidos sob pressão controlada, deverá estar seca, propriedade que requererá, sempre, acurado controlo, pois a utilização de areia húmida provocará a formação de grumos, que irão obstruir as mangueiras das máquinas de jato, impedindo a boa continuidade dos serviços.

A areia para limpeza de superfícies que tenham sido objeto de remoção de betão em profundidade deverá satisfazer os seguintes requisitos, para que o desempenho mecânico do processo (conferir muita rugosidade à superfície) seja garantido:

- O diâmetro máximo das partículas deverá corresponder à abertura do peneiro n.º 8 (2.38 mm) – (ASTM C 33 – 03: Standard Specification for Concrete Aggregates, ponto 6);
- A areia poderá ser quartzosa ou siliciosa, sempre necessariamente não branda, para que a superfície fique suficientemente rugosa e não apenas polida;
- A areia deverá ter partículas angulosas, que são as que apresentam menor desgaste original (adequadas para serem desgastadas com a própria utilização).

A areia para limpeza de superfícies que tenham sido objeto de remoção de betão superficial deverá satisfazer os seguintes requisitos, para que o desempenho mecânico do processo (conferir alguma rugosidade à superfície) seja garantido:

- O diâmetro máximo das partículas deverá corresponder à abertura do peneiro n.º 20 (850  $\mu$ m) – (ASTM C 33 – 03: Standard Specification for Concrete Aggregates, ponto 6);
- A areia poderá ser quartzosa ou siliciosa, sempre necessariamente não branda, para que a superfície fique suficientemente rugosa e não apenas polida;
- A areia deverá ter partículas arredondadas que são as que apresentam pouca angulosidade.

#### **2.2.14 PROTECÇÃO CIMENTÍCIA PARA AS ARMADURAS**

As armaduras expostas pelos trabalhos de remoção de betão deverão ser protegidas contra a corrosão pela aplicação de uma calda cimentícia protetora. Não se aceitará, para esta função, a utilização de produtos cuja base não seja cimentícia.

O produto a aplicar deverá ter sido formulado para garantir a proteção dos varões de aço das armaduras, formando uma barreira eficaz contra a entrada de substâncias corrosivas como cloretos, anidrido carbónico ou sulfúrico, água e sais dissolvidos em água, de excelente aderência à base e com máxima durabilidade.

A constituição do produto deverá conter inibidores que não só protejam os varões de aço da armadura da corrosão, como também as superfícies de aço adjacentes que não são tratadas diretamente.

O produto a utilizar deverá ser necessariamente alcalino, não tóxico, isento de nitritos de cálcio, fosfatos e solventes, não inflamável e de utilização segura, sem não afetar as propriedades físicas do betão (introdução de ar, tempo de presa, resistência ou abaixamento).

As condições e o tempo máximo de armazenamento do protetor em estaleiro, bem como o seu transporte, devem observar as condições estipuladas pelo Fornecedor de modo a que a sua qualidade não seja afetada.

O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização, o produto que pretenda utilizar, fazendo acompanhar de todas as indicações sobre as características técnicas, bem como sobre o modo de aplicação e as limitações do produto, que deverá ser fornecido acompanhado de certificado de origem, especificação de fabrico, composição, certificado de garantia e condições de armazenamento.

#### **2.2.15 PRODUTOS FILMOGÉNICOS PARA CURA**

A cura de betões poderá ser efetuada pela aplicação de produtos filmogénicos, cuja principal propriedade é a de retardar a perda de água durante a presa e endurecimento do betão, reduzindo, ao mesmo tempo, a elevação de temperatura por exposição aos raios solares, pela formação de uma película.

Os produtos filmogénicos para cura de betões são materiais constituídos por emulsões aquosas de resinas ou parafinas, que se rompem quando chegam ao contacto com um meio alcalino, e por um pigmento finamente dividido, normalmente claro (para não absorver a radiação solar), já misturados, para imediata aplicação sem alteração.

O produto filmogénico para a cura deverá ter uma consistência tal que possa ser facilmente aplicado por pulverizador ou rolo numa camada uniforme, a uma temperatura superior a 4 °C.

O produto filmogénico deverá ter uma resistência ao desgaste e características especiais de durabilidade, adesão e presa rápida, de tal forma que não venha a ser removido pela ação da água e que consiga manter as suas capacidades de cura quando sujeito às condições ambientais agressivas próprias das zonas de salpicos.

O produto líquido filmogénico pigmentado não poderá, de maneira alguma, entrar em reação com o betão, em particular com a água e os iões de cálcio.

Os produtos filmogénicos para cura deverão atender às seguintes condições:

- a) A taxa de aplicação do produto deverá ser de 0,1 a 0,2 kg/m<sup>2</sup>;
- b) A fração volátil do produto deverá ser não tóxica, nem facilmente inflamável;
- c) Quando ensaiado segundo a norma ASTM E 1347-03 (Standard test method for color and color-difference by tristimulus (Filter) colorimetry) deverá apresentar um poder refletor da luz natural mínimo de 60%, relativamente ao dióxido de magnésio;

O produto de cura deverá aderir ao betão fresco de tal modo que não se deteriore durante a sua aplicação, devendo formar uma película contínua quando aplicado na dose especificada. Uma vez seca, a película formada deverá ser flexível, sem roturas ou fendas visíveis e deverá permanecer intacta pelo menos sete dias após a sua aplicação, para, depois de três ou quatro semanas, desintegrar-se facilmente, por ação de escovagem manual, para que não se crie dificuldades à aderência de futuros revestimentos ao betão ou argamassa curados.

O controle a exercer sobre os produtos filmogénicos para a cura deverá incidir sobre a verificação da eficácia dos mesmos, o que é normalmente feito pela medição da perda de peso de espécimes aos quais se aplique o produto, em todas as faces, em comparação com a perda em espécimes testemunhos sem qualquer proteção. Este ensaio, executado segundo a ASTM C 156-03 (Standard test method for water retention by concrete curing materials) deverá indicar uma perda de água inferior a 0,055 g/cm<sup>2</sup>, às 72 horas. A Fiscalização poderá exigir, se assim julgar conveniente, ensaios comparativos de tensão de rotura à flexão e à compressão de espécimes protegidos e não protegidos.

Os produtos filmogénicos para a cura são normalmente fornecidos na forma líquida, em latas ou bidões, e deverão ser armazenados em local fresco e seco, ao abrigo da humidade e do frio intenso, na sua embalagem original, fechada e não deteriorada, em prazos nunca superiores aos especificados pelo Fornecedor.

### **2.2.16 ARGAMASSA DE REPARAÇÃO**

A argamassa de reparação a aplicar em obra deverá obedecer ao especificado nestas Condições Técnicas e garantir, no mínimo, os requisitos da norma NP EN 1504-3 para a Classe R4.

A argamassa para reparação de betão deverá ser fornecida pré-misturada, em embalagens fechadas, numa composição em pó à base de cimento, areia, aditivos e adjuvantes. Para a sua preparação em obra bastará, apenas, a adição de água, de acordo com as especificações do Fornecedor.

Em todo e qualquer caso a argamassa de reparação deverá ser tixotrópica, isenta de cloretos e de pó de alumínio.

Misturada com água, o pó forma uma massa viscoplástica, isenta de retração, com boas resistências mecânicas iniciais e finais, e elevada aderência ao aço e ao betão, impermeabilidade e durabilidade.

A argamassa deverá ter as seguintes características:

- Relação água/cimento inferior a 0.35;
- Aderência por tracção direta superior a 2.0 MPa (EN 1542 – Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Measurement of bond strength by pull-off);
- Resistência à compressão, obtida em cubos com 4 cm de aresta, superior a 45 MPa de valor característico aos 28 dias (EN 12190 – Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of compressive strength of repair mortar);
- Retração inferior a  $250 \times 10^{-6}$  aos 90 dias – (EN 12617-4 – Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Part 4: Determination of shrinkage and expansion);
- Absorção capilar inferior a 0.5 kg.m<sup>-2</sup>.hora-0.5 (EN 13057 – Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of resistance of capillary absorption);
- Resistência à carbonatação acelerada (RC65) superior a 100 kg.ano/m<sup>5</sup> obtida a partir de provetes em discos de 100 mm de diâmetro e 50 mm de espessura. O ensaio deverá ter início aos 28 dias e os valores de penetração de CO<sub>2</sub> obtidos aos 7, 14, 28 e 42 dias. (LNEC E391 – Determinação da resistência à carbonatação; LNEC E465 – Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projeto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as ações ambientais XC e XS);

- Tempo de presa superior a 20 minutos (EN 13294 – Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of stiffening time);
- Adequada trabalhabilidade para as diversas situações previstas nesta Empreitada.

O transporte, acondicionamento e armazenamento dos produtos em questão deverão ser feitos segundo indicações do Fornecedor.

O Adjudicatário proporá à aprovação da Fiscalização o produto a utilizar, acompanhando a proposta dos certificados de qualidade com indicação da data limite para a utilização do mesmo, com, pelo menos, 10 (dez) dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

### **2.2.17 ARGAMASSA PARA SELAGEM DE FISSURAS**

A argamassa de selagem deverá ser fornecida em sacos, pré-doseada e acompanhada de certificado de qualidade. A sua preparação deverá seguir as indicações do Fornecedor.

A argamassa deverá ser tixotrópica, isenta de cloretos e de pó de alumínio, com baixa retração, presa rápida e elevada aderência ao betão.

No essencial e onde aplicável, as principais características deste produto, devidamente indicadas pelo Fornecedor, deverão ser verificadas de acordo com os mesmos sistemas estabelecidos para as argamassas de reparação.

Deverá ser garantido pelo Fornecedor que a argamassa para selagem não fissure nem se venha a descolar dos bordos da fenda quando sujeita às pressões resultantes do processo de injeção.

A argamassa deverá ser preparada no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro ou que sejam remolhadas.

O Adjudicatário proporá à aprovação da Fiscalização o produto a utilizar, acompanhando a proposta dos certificados de qualidade com indicação da data limite para a utilização do mesmo, com, pelo menos, 30 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

### **2.2.18 RESINAS EPOXI PARA INJEÇÃO DE FISSURAS**

A resina epóxi a injetar deverá ser isenta de solventes, ser constituída por dois componentes (um de resina e outro de endurecedor) e ser especialmente formulada para ser aplicada por injeção.

A resina deverá possuir:

- elevada capacidade de penetração em fendas mesmo a baixas temperaturas;
- temperatura de deflexão pelo calor suficientemente elevada para assegurar uma boa resistência à fluência e à relaxação, mesmo a temperaturas elevadas;
- rapidez de polimerização;
- reduzida retração;
- baixa viscosidade;
- elevada adesão ao aço mesmo em condições adversas, como temperaturas baixas e presença de humidade ou mesmo água livre.

O processo de injeção e a composição do produto injetado deverão estar adaptados ao estado do betão e dimensões dos espaços a preencher, para que se assegure o completo preenchimento de todos os vazios.

As características a que o material deve satisfazer são:

- Aderência ao suporte  $\geq 2$  MPa (EN 12618-2 – Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of the adhesion of injection products, with or without thermal cycling – Adhesion by tensile bond strength);
- Capacidade de deformação (alongamento):  $\geq 10$  % (EN 12618-2 – Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of the adhesion of injection products, with or without thermal cycling – Adhesion by tensile bond strength);
- Permeabilidade à água: o produto deverá ser impermeável à água mesmo submetido a pressões de  $2 \times 10^2$  MPa (EN 14068 – Products and for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of the watertightness of injected cracks without movement in concrete);
- Temperatura de transição vítrea  $\geq 60$  °C (EN 12614 – Products and for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of glass transition temperatures of polymers);
- Injectabilidade, definida como a capacidade do produto em penetrar a fenda. O produto deverá atender à classe de injectabilidade 0,2 mm e 0,3 mm, de acordo com a norma EN 1771 (Products and for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Determination of injectability using the sand column test);
- Viscosidade: 500 mPa·s aos 20 °C – EN ISO 3219 (Plastics – Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions. Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate);

- Tempo de utilização (pot-life) 60 minutos, a 20 °C, para 1 kg de mistura de acordo com EN ISO 9514 (Paints and varnishes - Determination of the pot life of multicomponent coating systems – Preparation and conditioning of samples and guidelines for testing);
- Compatibilidade com o substrato em betão: o produto não deverá apresentar rotura quando ensaiado à compressão e garantir uma perda máxima da capacidade de deformação inferior a 20 % de acordo com a EN 13637-1 (Products and for the protection and repair of concrete structures. Test methods. Compatibility of injection products. Part 1: Compatibility with concrete);
- Resistência Mecânica, aos 7 dias, em tracção:  $f_c \geq 40$  MPa (EN ISO 527-1 e 2 – Plastics. Determination of tensile properties);
- Módulo de Elasticidade à flexão:  $E \geq 2$  GPa (EN ISO 527-1 e 2 – Plastics. Determination of tensile properties).

A resina não deverá ser incolor pelo que deverá ser adicionado um pigmento por forma a identificar facilmente o preenchimento de fendas e tubos de purga.

Para injeção de fendas de abertura superior a 0,6 mm deverá ser adicionado pó de quartzo e para fendas de abertura superior a 1,0 mm poderá ser adicionada areia com dimensão máxima inferior a 50% da abertura da fenda.

A resina e o endurecedor deverão ser fornecidos em recipientes fechados os quais deverão ser armazenados em local protegido, arejado e a uma temperatura entre 15º C e 30º C, e longe de sistemas emissores de fumo ou fogo.

A percentagem de endurecedor na composição deverá ser ajustada às condições reais da injeção e à temperatura local.

Os produtos deverão ser armazenados em zonas arejadas, ao abrigo do calor e da humidade. As zonas onde se vão misturar e injetar os compostos epóxicos deverão estar bem ventiladas.

O manuseamento dos produtos e equipamento apenas deverá ser feito por pessoal especializado. Deverá ser evitado o contacto da resina com a pele e respeitadas as informações e recomendações dadas pelo fabricante para o seu manuseamento.

Dever-se-á ter especial cuidado no armazenamento e manuseamento dos diluentes, os quais deverão ser armazenados em zonas ventiladas e longe de possíveis sistemas emissores de fumo ou fogo.

O fornecedor deverá apresentar documentação comprovativa das características do produto e certificado de garantia de qualidade, reservando-se à Fiscalização o direito de solicitar a realização de ensaios, em Laboratório Nacional como condição necessária para a aceitação dos produtos.

O Adjudicatário proporá à aprovação da Fiscalização o produto a utilizar, acompanhando a proposta dos certificados de qualidade com indicação da data limite para a utilização do mesmo, com, pelo menos, 30 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

### **2.2.19 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS**

As características dos materiais não especificados nestas Especificações Técnicas, serão propostas pelo Adjudicatário à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

### **2.2.20 ENSAIOS DE RECEÇÃO**

Todos os materiais a ser empregues deverão ser ensaiados antes da sua aplicação de acordo com as exigências das Especificações Técnicas. Os ensaios deverão ser efetuados a cargo do Adjudicatário.

Deverão ser mantidos no estaleiro, confiados à guarda da Fiscalização, amostras dos materiais já aprovados, que servirão de padrão.

Além dos ensaios previstos nestas Especificações Técnicas, poderá a Fiscalização, sempre que o julgue conveniente, mandar realizar ensaios para verificação da qualidade dos materiais.

## **2.3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

### **2.3.1 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS**

Todos os trabalhos a executar deverão ser acompanhados dos documentos de controlo de qualidade.

Os trabalhos serão executados de acordo com as Normas Nacionais em vigor e as exigências destas Especificações Técnicas.

Os trabalhos, na existência simultânea de duas Normas, obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa.

Constitui documento de referência obrigatória a EN 13670 (Execução de estruturas em betão) e as NP EN 1504, Partes 1 a 10 (Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão. Definições, requisitos, controlo de qualidade e avaliação da conformidade.).

Os trabalhos a serem realizados para a concretização dos sistemas de reabilitação de estruturas estabelecidos nestes Projetos deverão atender ao estabelecido na NP EN 1504-9 (Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão. Definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade. Parte 9: Princípios gerais para o uso de produtos e sistemas).

Para dar cumprimento ao estabelecido nas normas NP EN 1504, o Adjudicatário obriga-se a providenciar e manter atualizados, à medida do avanço da Empreitada, os seguintes registos:

- a) Mapeamento, através de plantas, alçados e registo fotográfico individualizados, de todas as marcações para as áreas a intervir, para todos os elementos estruturais;
- b) Mapeamento pormenorizado das áreas que tenham sido objeto dos trabalhos de reabilitação com a identificação das tarefas levadas a cabo, dos materiais aplicados e do sistema de controlo de qualidade implantado (incluindo a análise da eficácia desse sistema);
- c) Instruções pormenorizadas referentes às futuras tarefas de inspeções periódicas e manutenção a serem realizadas durante toda a vida útil da estrutura reabilitada.

**Antes de iniciar os trabalhos, o Adjudicatário deverá dar conhecimento imediato ao Dono da Obra e à Fiscalização de quaisquer anomalias nas cotas ou dimensões que porventura tenha encontrado, cabendo ao Adjudicatário 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.**

**No caso de surgirem situações não previstas e para as quais se julgue que a solução, ou a extensão da intervenção, seja distinta da indicada no projeto, então tal facto deverá ser comunicado de imediato ao Dono de Obra e/ou Fiscalização para atuação em conformidade.**

### **2.3.2 ARGAMASSAS**

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

- TIPO I -Argamassa de cimento e areia com o traço de:
    - 600 kg de cimento da Classe 32,5 R;
    - 1000 l de areia
- a empregar nas situações em que a Fiscalização o exija.

- TIPO II -Argamassa de reparação, especificada no artigo 2.2.16, para aplicação nos elementos com fissuração em zonas discretas, e para, se necessário, refechamento de "ninhos de pedra" e noutras situações em que a Fiscalização o exija.

### 2.3.3 BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Os betões a empregar serão estudados para uma vida útil de 50 anos e serão do seguinte tipo:

- Betão projetado C35/45 XS3 CI 0,20 D10 a empregar no encamisamento do tabuleiro e dos pilares.

Em alternativa, se o Adjudicatário considerar ser mais vantajoso, quer na execução dos trabalhos quer economicamente, poder-se-á encamisar a seção dos pilares com micro-betão autocompactável em vez da aplicação de betão projetado. Esta alternativa está sujeita a aprovação.

- Micro-betão autocompactável C35/45 XS3 CI 0,20 D8 SF2 a empregar no encamisamento dos pilares.

Os betões a empregar na obra serão betões de retração controlada com valor máximo estabilizado de  $100 \times 10^{-6}$  aos 28 dias e de  $180 \times 10^{-6}$  aos 90 dias.

Para os betões cofrados, o valor da retração será obtido pela medição da variação do comprimento entre referências situadas nas faces dos provetes de ensaio (o provete de ensaio será o prisma de  $20 \times 20 \times 60 \text{ cm}^3$ ) conservados a 20 °C e 50% HR.

O betão para este ensaio deve ser de fabrico industrial, sendo a moldagem dos prismas efetuada no local de descarga do betão, ou decorrido um tempo equivalente ao percurso entre o local de produção e de descarga.

O Adjudicatário terá especiais cuidados nos estudos da composição dos betões tendo bem presente que existem grandes extensões de betão novo com espessura reduzida.

**Para se conseguir um adequado comportamento em serviço destas ligações é necessário garantir uma perfeita aderência dos novos betões aos betões existentes e uma retração muito baixa daqueles e, portanto, uma escolha muito cuidadosa quer dos inertes e suas dimensões, quer dos adjuvantes e outras adições, quer da colocação dos betões em obra e das suas curas.**

Em tudo quanto disser respeito à composição, fabrico, receção e colocação em obra dos betões e às restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pelas NP EN 206-1, NP EN 13670, NP EN 14487-1 e NP EN 14487-2 e, ainda, as destas Especificações Técnicas.

## **2.3.4 BETÃO PROJETADO**

### **2.3.4.1 Composição dos betões**

O estudo da composição do betão projetado por via seca com máquina de câmara dupla deverá ser apresentado pelo Adjudicatário à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 20 (vinte) dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento em que esse betão seja aplicado.

A composição do betão deverá ser selecionada de modo a satisfazer os critérios de comportamento para o betão fresco e para o betão endurecido, conforme expresso na NP EN 14487-1. O estudo da composição do betão deverá ter em conta que são objetivos fundamentais da execução destes trabalhos a garantia de durabilidade e de resistência mecânica do betão, o qual vai estar em contacto com um ambiente agressivo. Assim, importa garantir a sua elevada resistência química, a sua elevada compacidade e baixa porosidade e permeabilidade, devendo minorar, tanto quanto possível, os efeitos da retração diferencial e também da fluência.

O Adjudicatário proporá previamente à aprovação da Fiscalização o laboratório que pretende encarregar dos estudos de composição dos betões, dos ensaios dos materiais que entram na sua composição e da determinação da resistência à compressão, do módulo de elasticidade instantâneo, da retração, da fluência para vários níveis de tensão, da consistência, da porosidade, da permeabilidade e do índice de ricochete do material, estudos e ensaios esses que fundamentarão a proposta de composição de cada um dos betões.

O Adjudicatário obriga-se a encarregar o laboratório que fizer os estudos preliminares dos betões a controlar o seu fabrico, tendo principalmente em vista as correções acidentais a fazer em consequência das variações da humidade, da granulometria e de outras causas.

O Adjudicatário deverá entregar à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características.

Em caso algum será permitida uma relação água/cimento igual ou superior a 0,35.

O cimento utilizado deverá, também, ser ensaiado sistematicamente no mesmo laboratório, segundo plano a estabelecer, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares ou que não permita a obtenção das características exigidas aos betões da obra. A proveniência dos cimentos não pode ser alterada durante a execução da Empreitada, salvo aprovação da Fiscalização. O Adjudicatário deverá apresentar a composição química e a composição potencial do cimento se a Fiscalização assim o entender.

Sempre que a Fiscalização o entender, deverão ser realizados ensaios complementares no laboratório, para o efeito comprovadamente certificado, que a mesma designar.

#### **2.3.4.2 Plano de mistura**

As propriedades do betão fresco deverão seguir as indicações da NP EN 14487-1, da NP EN 206-1 e destas Especificações Técnicas.

De forma a alcançar-se os requisitos de consolidação e resistência final, a mistura para betão projetado será determinada por testes laboratoriais e exames no terreno como é abaixo indicado.

Deverão ser tidos em conta os seguintes fatores:

- a) Quantidade de cimento;
- b) Relação água/cimento;
- c) Consolidação e resistência;
- d) Temperatura da mistura.

A consistência normal das massas do betão, a verificar por meio de cone de Abrams ou de estrado móvel, deverá ser a adequada para o trabalho de projeção.

Para o processo de betão projetado a seco, a quantidade de cimento não será inferior a 380 kg/m<sup>3</sup> de mistura seca. A quantidade de cimento deverá determinada para se conseguir os requisitos de resistência do betão aplicado no terreno.

A quantidade de sílica de fumo a adicionar ao betão deverá ser entre 15 a 30 kg por m<sup>3</sup> (metro cúbico) de betão.

A quantidade de água deverá controlada pelo operador do bocal, atendendo às condições da superfície de aplicação e localização da mesma.

A quantidade de água deverá ser frequentemente corrigida, de acordo com as variações de humidade dos inertes, para que a relação água/cimento seja a recomendada nos estudos de qualidade dos betões.

As distâncias entre os locais de instalação dos equipamentos misturadores e os da colocação dos betões em obra deverão ser objeto de estudo pelo Adjudicatário que o mandará realizar por um técnico especializado.

### **2.3.4.3 Preparação, mistura e transporte dos betões**

O betão deverá ser feito por meios mecânicos, em equipamentos misturadores apropriados, e sendo cuidadosamente respeitado o especificado na NP EN 14487-1, na NP EN 14487-2 e nestas Especificações Técnicas.

O cimento e os agregados deverão ser preparados nas proporções especificadas e planeadas. A medição deverá ser feita em peso. No momento da preparação, todos os agregados deverão estar secos ou suficientemente drenados para que resulte numa mistura estável, que não exceda 7%.

Os aditivos em pó deverão ser acrescentados à mistura seca, imediatamente antes que esta entre na máquina de betão, através de um aparelho mecânico (doseador).

Os aditivos líquidos deverão ser colocados por uma bomba especial e acrescentados à mistura seca no bocal ou junto desta.

O betão projetado não poderá ser usado se a sua colocação não puder ser completada no período de 60 minutos desde a sua mistura. Este período de tempo deverá ser mantido o mais curto possível, especialmente em épocas de altas temperaturas e alta humidade.

O tempo de mistura deverá ser suficientemente longo para se conseguir uma mistura homogénea.

Deverá ser criado um sistema de notas de entrega, para registar a data, a hora de mistura, número de plano de mistura, quantidade, local de entrega, tempo de entrega e aplicação. As notas de entrega deverão estar à disposição da Fiscalização que terá, previamente, de aprovar o seu modelo.

Será obrigatório o uso de um contador que permita controlar a quantidade de água introduzida na pistola de projeção, bem como o equipamento necessário, tal como manómetros.

### **2.3.4.4 Projeção do betão**

Se a temperatura no local da obra for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a projeção do betão não será permitida. Para temperaturas entre zero e cinco graus ou acima de trinta graus centígrados a projeção de betão só será realizada se a Fiscalização o permitir e desde que sejam observadas as medidas indicadas no ponto 8.5 da NP EN 13670.

Se a temperatura, no local da obra, for superior a +35 (trinta e cinco) graus centígrados a projeção de betão não será permitida a não ser com autorização expressa da Fiscalização e com rigoroso cumprimento das medidas indicadas no ponto 8.5 da NP EN 13670.

A temperatura do betão deverá ser controlada de tal forma que, quando da sua projeção e cura, a temperatura do betão não seja inferior a 5 °C nem superior a 30 °C.

Para cumprimento do estipulado no ponto anterior, o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, com registo automático, devendo proceder ao registo das temperaturas nos dias de efetivação das operações a que se referem os citados pontos, bem como as dos cinco dias seguintes.

No início do trabalho, deverá ser introduzido, apenas, ar pela mangueira. Após a comprovação do correto percurso até à saída do bocal, informação a fornecer pelo lanceiro, e ainda, a comprovação do controlo da pressão introduzida, cuja tarefa é da responsabilidade do operador da máquina/Adjudicatário, deverá, então, a mistura ser gradualmente introduzida, para que exista um correto equilíbrio entre mistura e material, em fluxo ininterrupto até ao bocal.

De seguida, o contador deverá controlar a quantidade de água a introduzir na pistola de projeção, sendo a pressão orientada pelo Adjudicatário, até se ter a certeza que a projeção está a ser executada da maneira mais indicada.

A projeção do betão não deverá ser permitida, ainda, durante períodos de chuva ou vento forte.

Dever-se-á proceder à rega das superfícies expostas dos elementos de betão armado existentes (vigas e laje do tabuleiro) sobre os quais se vai projetar betão segundo o especificado em 2.3.11 para que a superfície de contacto com o betão se encontre saturada aquando da projeção.

A projeção do betão deverá ser realizada por camadas de cerca de 25 a 40 mm, até atingir a espessura definida no Projeto, e cada troço a executar deverá ser betonado de maneira contínua.

A aplicação do jato deverá ser feita segundo uma sequência uniforme de ovais e círculos, no mesmo sentido, em cada passagem, sendo desejável que a totalidade da espessura da secção seja conseguida com a aplicação de uma só camada, reduzindo, assim, a possibilidade de formação de juntas frias, sem que haja recuo ou avanço do lanceiro em relação à superfície a betonar.

O lançamento do betão do betão deverá ser acompanhado pela sopragem, a jatos de ar comprimido de bico fino, das superfícies que, em seguida, serão objeto de betonagem, para que esteja garantida a remoção de todo o ricochete não aderente e outras sujidades inibidores da melhor aderência do betão projetado ao suporte.

Quando houver a necessidade de aplicação de mais de uma camada para a mesma secção, deverá esperar-se o tempo suficiente para que a camada aplicada já tenha iniciado a presa, certificando-se que está limpa de sujidades, de qualquer material solto e de ricochete. Se necessário, proceder-se-á à limpeza pela aplicação de jatos de areia, água e ar, sob pressão.

Os cantos horizontais e/ou verticais deverão ser os primeiros a serem preenchidos, de forma a eliminar possíveis áreas de acumulação de material indesejáveis. Assim, o bocal deverá estar apontado para a bissetriz do ângulo formado.

No caso de betonagens de áreas verticais espessas, ou situações de juntas de betonagem, deverá criar-se um talude de betão projetado, aproximadamente a 45º com a superfície de aplicação, para que o ricochete seja mais facilmente evadido.

A utilização de betão projetado na reparação de pilares, em particular quando há necessidade de recomposição de toda a secção transversal, deverá fazer-se acompanhar de cofragem adequada, que funcionará como guia para a betonagem, bem como para garantir obediência às espessuras de recobrimento das armaduras e às dimensões da secção transversal fixadas em Projeto.

A distância ótima entre o bocal e a superfície de aplicação deverá ser de 1,0 a 1,5 metros. O ângulo de incidência deverá ser próximo dos zero graus, ou seja, a projeção deverá ser sempre perpendicular à superfície a betonar.

Imediatamente antes da aplicação do betão projetado, deverá proceder-se à limpeza, por sopragem de ar comprimido, feita por um auxiliar do lanceiro, de forma a garantir que a projeção do betão não incorpore material solto e a redução da possibilidade de formação do efeito de parede (criação de espaços segregados ou de vazios por trás dos varões da armadura).

Logo que a projeção termine, os trabalhos de aplicação do betão deverão ser inspecionados pelo Adjudicatário, para que seja pesquisada a existência de áreas de execução deficiente, a apresentar betão segregado, ninhos, delaminações, vazios, bolsões de areia, etc. Caso tais anomalias sejam constatadas, a reparação deverá ser imediata, antes do betão iniciar a presa, devendo o material defeituoso ser removido e de novo aplicar betão projetado.

Uma interrupção no processo de projeção implica, obrigatoriamente, ejeção de todo o material na máquina, seguido da ejeção da água e finalmente do ar acumulado.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas, procurando-se sempre a redução dos esforços de contração entre camadas de betão com idades diferentes.

As juntas de betonagem só deverão ter lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão deverão ser tratadas convenientemente de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão na superfície dentes e inertes salientes; Se se notar presa do betão nas juntas, deverão as superfícies ser lavadas a jato de ar e de água, e retirar a “nata” que se mostre desagregada a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

As juntas de betonagem deverão ser lavadas com jato de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.

O operador deverá ser um operário especializado, com experiência da técnica empregada e sensibilidade para a execução do trabalho.

O Adjudicatário deverá propor o sistema a utilizar para controlar a espessura do betão projetado e a geometria (nivelamento) de acabamento da superfície por forma que esta se apresente como um paramento liso.

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por m<sup>3</sup> de betão a complementar, determinados a partir dos desenhos de construção, incluindo-se no preço contratual todas as atividades atrás descritas e todos os ensaios necessários ao controlo das características mecânicas e de durabilidade e aderência do betão. Estão, ainda, incluídas no preço todas as perdas com o ricochete.

#### **2.3.4.5 Controlo das características mecânicas dos betões**

O controlo da resistência do betão envolve a realização de painéis de ensaio, com 60 cm x 60 cm x 12 cm, dos quais deverão ser extraídas 5 a 9 carotes, por cada painel, com 10 cm de diâmetro e 10 cm de altura. As carotes deverão ser extraídas de acordo com o especificado na NP EN 12504-1.

Deverá ser realizado um painel de ensaio por cada fase de betonagem, a não ser que sejam dadas outras instruções pela Fiscalização.

A execução destes painéis de ensaio deverá obedecer ao especificado na NP EN 14488-1.

Estes painéis deverão ser numerados na sequência normal dos números inteiros, sendo registado o seu número de ordem por gravação no betão.

Por cada grupo de 3 carotes deverão ser feitos ensaios de resistência à compressão, resistência à tração por compressão diametral e módulo de elasticidade.

No livro de registo deverão ser indicados os seguintes elementos:

- a) Número de ordem;
- b) Tipo, classe e qualidade do betão;
- c) Composição;
- d) Data de fabrico;
- e) Data de extração das carotes;
- f) Data de ensaio das carotes;
- g) Resultados obtidos nos ensaios das carotes.

#### **2.3.4.6 Controlo das características de durabilidade e aderência do betão**

O controlo das características de durabilidade e aderência do betão deverá envolver os seguintes ensaios:

- a. Ensaio de permeabilidade à água;
- b. Ensaio de absorção de água;
- c. Ensaio de porosidade.

Os ensaios deverão ser realizados aos 28 dias de idade.

Os ensaios de permeabilidade à água a realizar em laboratório deverão ser efetuados de acordo com uma das seguintes metodologias:

- a) Ensaio que envolve a medição de profundidade de penetração de água

Estes ensaios deverão ser realizados de acordo com a Norma ISO 7031 (Betão endurecido. Determinação da profundidade de penetração de água em pressão).

Os valores da profundidade média e máxima de penetração de água deverão ser inferiores a 20 mm e 50 mm, respetivamente.

- b) Ensaio que envolve a medição do caudal de água que atravessa o provete

A metodologia para efetuar a realização destes ensaios deverá ser proposta à Fiscalização que decidirá sobre a sua aprovação.

O coeficiente de permeabilidade medido deverá ser inferior a  $1 \times 10^{-12}$  m/s.

O tipo de ensaios de absorção de água a executar em laboratório deverá ser de absorção de água por capilaridade.

A metodologia a aplicar na realização destes ensaios é a seguinte:

- a) Os provetes deverão ser constituídos por tarolos com diâmetros compreendidos entre 80 e 100 mm e altura igual ao diâmetro. A obtenção dos provetes deverá ser efetuada por carotagem de um elemento executado com o betão a ensaiar, cuja dimensão deverá permitir a obtenção de pelo menos 5 tarolos com afastamento mínimo de 5 cm relativamente à superfície de contorno.
- b) Os provetes após serem cortados com disco diamantado, de forma a obterem-se superfícies planas nos topos, deverão ser secos em estufa ventilada a uma temperatura de 60 °C durante 7 dias. Após a secagem os provetes deverão ser arrefecidos num exsicador durante 24 horas.
- c) Após as operações atrás descritas, os provetes deverão ser colocados sobre um suporte, constituído por duas tiras de perspex, num tabuleiro com água. A quantidade de água no tabuleiro deverá ser tal que o seu nível atinja 1 a 2 mm acima da face inferior do provete.
- d) Em intervalos de tempo sucessivos deverá proceder-se à medição, por pesagem, da quantidade de água absorvida e da altura de ascensão capilar. A duração do ensaio é de 4 horas e as medições deverão ser efetuadas aos 5, 10, 30, 60, 120 e 240 minutos.

Os resultados da absorção capilar deverão ser expressos em termos de quantidade de água absorvida por unidade de superfície em contacto com a água em função do tempo, de acordo com a seguinte expressão:

$$i = a\sqrt{t}$$

Sendo:

i – quantidade de água absorvida por unidade de superfície ( $\text{mm}^3/\text{mm}^2$ )

a – coeficiente de absorção capilar ( $\text{mm}/\text{min}^{0.5}$ )

t – tempo (minutos)

O coeficiente de absorção medido deverá ser inferior a  $0,1 \text{ mm}/\text{min}^{0.5}$  e a altura de ascensão capilar deverá ser inferior a 10 mm ao fim de 4 horas.

Os ensaios de porosidade (porosidade acessível à água) deverão ser executados de acordo com a Especificação LNEC E 395-1993 (Betões. Determinação da absorção de água por imersão. Ensaio no vácuo). O valor da porosidade medida deverá ser inferior a 14%.

#### **2.3.4.7 Aderência entre betões de idades diferentes**

A composição, colocação e compactação do betão a utilizar na reparação e a preparação da superfície do betão existente deverão ter em conta que se deverá procurar assegurar a colagem perfeita entre o betão velho e o novo.

O ensaio de pull-off tem como objetivo avaliar a capacidade de aderência da camada de revestimento, seja esta uma argamassa ou um betão de reforço, ao betão de substrato. Este ensaio insere-se no grupo de ensaios parcialmente destrutivos e consiste na extração de uma pastilha metálica colada através da aplicação de uma força de tração perpendicular à superfície. A metodologia deste ensaio deverá respeitar em tudo o descrito na norma NP EN 14488-4 – Ensaio do betão projectado. Parte 4: Resistência de aderência em carotes à tracção simples e a EN 1542 – “ Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-off”.

A resistência da ligação deverá garantir uma tensão de tração resistente de pelo menos 1,5 MPa no ensaio de “pull-off”, a realizar aos 28 dias

Os controlos das propriedades do betão projectado através de ensaios serão conforme o definido no Quadro 12 do artigo 7.4.4 da norma NP EN 14487-1 - Betão projectado. Parte 1: Definições, especificações e conformidade. No entanto, não deverá ser inferior a 1 ensaio in situ por cada tramo de tabuleiro reforçado e 1 ensaio in situ por cada pilar reforçado.

Os ensaios para validação da correta ligação betão existente ao betão novo serão às custas do Adjudicatário e incluídos no fornecimento e aplicação do betão projectado.

#### **2.3.4.8 Rejeição dos betões**

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões, quer no que se refere à resistência, quer no que se refere às características de durabilidade que não satisfaçam o estipulado, a metodologia a adotar deverá ser a referida no Artº 8 da NP EN 206, nas seguintes condições:

- a) Proceder-se-á, por conta do Adjudicatário, à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos 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 digam respeito deverá ser aceite.

- b) Se os resultados desses ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características de betão inferiores às requeridas, o Adjudicatário deverá ser obrigado a demolir e reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

#### **2.3.4.9 Critérios de segurança**

Nas operações de aplicação de betão projetado deverão ser tomadas precauções de forma a prevenir perigos para os operadores e para os equipamentos, tais como as indicadas na seguinte listagem:

- a) O lanceiro deverá manter controlo permanente do jato de betão, de modo a evitar que outras pessoas possam vir a ser atingidas;
- b) Todos os elementos envolvidos nas operações de projeção de betão deverão utilizar equipamento preventivo que inclua luvas e botas impermeáveis, óculos de proteção e máscaras contra poeira. Este equipamento de proteção deverá ser lavado com frequência e substituído sempre que evidenciar desgaste;
- c) Sempre que houver entupimento da mangueira, deverá ser reduzida ou paralisada a operação de alimentação da máquina Projatora, sendo seguidamente cortado o fornecimento de ar comprimido, para que então se possa proceder ao desentupimento;
- d) Caso ocorra rotura da mangueira, a alimentação da máquina e o fornecimento de ar deverão ser imediatamente interrompidos;
- e) As ligações entre mangueiras e máquinas deverão ser constantes e proficientemente inspeccionadas;
- f) Os operários que estejam a trabalhar com sílica de fumo deverão usar máscaras apropriadas para evitar a inalação de pó.

#### **2.3.5 REMOÇÃO DAS TUBAGENS E OUTROS EQUIPAMENTOS EXISTENTES SOB A LAJE**

Antes do início dos trabalhos de reabilitação e reforço da estrutura existente ter-se-á primeiro que remover ou reposicionar os elementos, as infraestruturas (tubagem, cablagem), os acessórios e as peças de ligação tab-pilar localizados sob o tabuleiro, de modo a permitir a execução dos trabalhos.

O Adjudicatário apresentará à aprovação da Fiscalização um plano detalhado explicando a maneira como pretende executar a remoção ou reposicionamento dos equipamentos/tubagens descrevendo o equipamento e meios que se propõe utilizar.

A Fiscalização é livre de não aceitar a proposta e exigir novo estudo se considerar o anterior como não adequado.

A remoção ou reposicionamento dos equipamentos/tubagens será paga em verba global incluindo-se neste todos os materiais, equipamento e mão-de-obra necessários à execução dos trabalhos. Após conclusão dos trabalhos proceder-se-á à correta reposição de todos os elementos garantindo e verificando o seu correto funcionamento. Este trabalho vai indicado num artigo e terá que ser submetido a sua respetiva cotação.

### **2.3.6 PREPARAÇÃO E LIMPEZA DAS SUPERFÍCIES COM JATOS HÚMIDOS DE AREIA**

As superfícies inferiores expostas do tabuleiro, e onde a Fiscalização considere necessário, deverão ser limpas com recurso a jatos húmidos de areia sobre pressão controlada. Todo o material solto ou pouco aderente deverá ser igualmente removido.

O equipamento utilizado, na generalidade, é uma máquina de jato de areia e água acoplada a um compressor, mangueira de borracha e bico de projeção.

A areia a ser utilizada deve ser limpa, de granulometria adequada ao diâmetro da mangueira, lavada, perfeitamente seca e isenta de matéria orgânica, de acordo com o prescrito no ponto referente ao artigo 2.2.13 destas Especificações Técnicas. A areia não deve ser reaproveitada.

A aplicação do jato é feita em círculos, sob uma pressão, no compressor, da ordem de 8 bar, para retirar toda a sujidade, resíduos de corrosão do betão e dos varões da armadura e, ainda, conferir a adequada rugosidade ao substrato, aceitável quando a distância média entre os pontos de maior e menor saliência é de 2 a 3 mm.

A limpeza a ser executada nos varões das armaduras expostos deverá ser tal que garanta a remoção, ao longo de toda a sua superfície exposta, de todos os produtos de corrosão que se apresentem soltos, para além de óleos, gorduras, tintas, etc. O operador deverá tirar partido do ricochete próprio do sistema para maior eficácia da limpeza, em especial por detrás dos varões da armadura, na face oculta destes.

Os jatos de areia poderão servir, também para ajudar na remoção das camadas de betão microfissuradas durante o processo de remoção, casos em que se deverá impor uma pressão ligeiramente mais alta no compressor.

O jato de areia para limpeza de superfícies deverá ser sempre seguido de aplicação de jato de ar comprimido e de água fria, à baixa pressão, para lavagem final da superfície, com recurso a mangueiras de bico fino, direcionado, para garantia de limpeza nos sítios de mais difícil acesso.

Em qualquer caso, é fundamental certificar-se de que o compressor não passe para a linha qualquer óleo, pelo que os sistemas de manutenção dos equipamentos deverão ser os mais rigorosos.

O critério de medição dos trabalhos de limpeza superfícies exteriores com jatos húmidos de areia será por metro quadrado.

O preço a fornecer pelo Adjudicatário inclui o custo integral da remoção de todas as substâncias estranhas, bem como o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

Em alternativa à metodologia de preparação de superfícies através de jato de areia seguido de jato de água a aplicar nos elementos a reabilitar poder-se-á aplicar apenas um jato de água com uma pressão de 1200 bar. Esta opção, a aprovar pela Fiscalização, terá que garantir igualmente a correta preparação da superfície para posterior receção de betão novo. A aplicação do jato deverá respeitar as práticas referidas anteriormente.

### **2.3.7 LIMPEZA DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO COM JATO DE ÁGUA**

Todas as superfícies de betão deverão ser limpas com recurso a aplicação de jatos de água sobre pressão controlada, de forma a remover as substâncias estranhas, tais como óleos, pinturas, pó, fuligem, leitada superficial do cimento e produtos similares, bem como material fraco ou desagregado, até que a superfície fique limpa e homogénea.

O equipamento utilizado, na generalidade, é uma máquina de jato de água acoplada a um compressor, mangueira de borracha e bico de projeção.

A aplicação do jato deverá ser executada através de movimentos circulares com a mangueira, sob uma pressão da ordem de 100 bar. Para uma limpeza com mais eficácia o jato de água deverá fazer ângulo entre 30º a 60º com a superfície. Em superfícies verticais a limpeza deverá ser iniciada de baixo para cima.

A água para aplicação dos jatos deve ser limpa, isenta de impurezas, sem óleos ou gorduras em filme ou em emulsão, não devendo conter detergentes, ácidos, substâncias orgânicas ou quaisquer outras matérias estranhas em solução ou suspensão que possam prejudicar o bom funcionamento do equipamento ou afetar física ou quimicamente os vários elementos de betão.

Em qualquer caso, é fundamental certificar-se de que o compressor não passe para a linha qualquer óleo, pelo que os sistemas de manutenção dos equipamentos deverão ser os mais rigorosos.

O critério de medição dos trabalhos de limpeza superfícies exteriores com jatos de água será por metro quadrado.

O preço a fornecer pelo Adjudicatário inclui o custo integral da remoção de todas as substâncias estranhas, bem como o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

No caso de optar-se pela alternativa de jato de alta pressão de 1400 bar para preparação das superfícies nos elementos estruturais da superestrutura a reabilitar/reforçar este trabalho não pode resultar em encargos adicionais para o Dono de Obra.

### **2.3.8 MARCAÇÃO DAS ÁREAS A REPARAR**

A marcação das áreas a reparar será efetuada nas áreas com anomalias visíveis que correspondem às intervenções que implicam a remoção de betão em extensões limitadas. A marcação do contorno destas áreas deverá ser feita com spray de cor viva.

As áreas em questão apresentam zonas evidentemente delaminadas e/ou fendilhadas, eventualmente até com exposição de armaduras. Como, no entanto, estas anomalias estendem-se para além do que é visível, a verdadeira dimensão destas áreas será determinada depois de se proceder a demolição exploratória, com martelo manual e batida de chocho.

Deverá ter-se em atenção que, em qualquer caso, estas áreas deverão sempre ter geometria regular, em secções compostas de retângulos.

As áreas marcadas deverão ser previamente inspecionadas pela Fiscalização antes da continuação dos trabalhos.

Este trabalho não será objeto de medição específica, devendo-se considerar que os custos inerentes à sua execução estão incluídos nas verbas previstas para a reparação local de elementos de betão armado.

### **2.3.9 REMOÇÃO DO BETÃO EM PROFUNDIDADE**

A remoção do betão no caso da reparação aquém do plano das armaduras deverá ser limitada pelo recobrimento das armaduras.

A remoção do betão no caso da reparação além do plano das armaduras deverá ser desenvolvida em segundo duas situações distintas: A 1ª etapa de remoção do betão de recobrimento e a 2ª etapa de remoção de betão numa profundidade de 20 mm para além do plano das armaduras.

A remoção do betão degradado deverá atender, necessariamente, às seguintes exigências:

- A extensão e a profundidade do betão a remover deverão ser, sempre, as mínimas necessárias à garantia do melhor desempenho do sistema de reparação, devendo levar em consideração:
- A natureza da contaminação e a sua concentração, especialmente ao redor dos varões da armadura, antes e depois do processo de reparação;
- O nível de corrosão instalado nas armaduras;
- A necessidade de saneamento dos varões da armadura;
- A espessura de betão carbonatado;
- A porosidade e a permeabilidade da camada de recobrimento das armaduras;
- A distância dos varões da armadura à superfície;
- A espessura necessária para garantir a adequada compacidade ao material de reposição;
- A necessidade de se garantir a aderência do material de reposição ao substrato.
- O processo de remoção de betão não poderá afetar a integridade estrutural da construção, pelo que se exigirá, sempre que necessário, o recurso a escoramento.

A superfície de betão com exposição de armaduras deverá ser preparada recorrendo a martelos demolidores leves, pneumáticos ou elétricos, de modo a remover betão por detrás dos varões das armaduras e obter-se uma rugosidade que, não devendo ser excessiva, aumente a superfície de contacto e melhore a aderência do material à base existente.

Os martelos deverão ter peso máximo da ordem de 4 kg, de forma a permitir a sua utilização em trabalhos a executar por sobre a cabeça do operador e facilidade de manejo, possibilitando a remoção de betão mesmo em sítios com grande densidade de armadura. Os guilhos deverão ser pontiagudos, com comprimento exposto superior a 10 cm e diâmetro máximo de 12 mm.

O betão deverá ser removido ao longo do contorno da reparação até uma profundidade para além dos varões da armadura que deverá ser de 20 mm e, em caso algum, ser inferior ao máximo diâmetro dos inertes componentes do material de reposição.

Se durante o processo de remoção do betão surgir microfissuras no betão, esta camada fissurada deverá ser removida, recorrendo-se, para tal, à picagem desta superfície. Para melhor identificação das fissuras deverá proceder-se à aplicação de jatos de água ou areia sob pressão controlada, na superfície em questão, para limpeza de poeiras, seguida da molhagem. Após a secagem, deverá, minuciosamente, observar-se a superfície de forma a detetar a retenção de água que normalmente ocorre ao longo das fissuras e proceder novamente à remoção da camada fissurada. Caso estas fissuras ocorram na vizinhança de um varão da armadura, todo o perímetro do mesmo deverá ser desobstruído.

Deverá ter-se o cuidado de, ao remover o betão, fazer com que o ângulo entre a superfície remanescente e a original seja muito próximo dos 90º, evitando-se, assim, a aplicação do material de reposição numa “espessura zero”, o que implicaria deficiente aderência e posterior delaminação.

Este trabalho não será objeto de medição específica, devendo-se considerar que os custos inerentes à sua execução estão incluídos nas verbas previstas para a reparação local de elementos de betão armado.

### **2.3.10 CORRECÇÃO DOS BORDOS DAS ÁREAS OBJECTO DA REMOÇÃO DE BETÃO**

Os trabalhos de remoção de betão deverão ser complementados por serviços de corte, realizados com a utilização de rebarbadoras dotadas de disco abrasivo, delimitando o contorno das áreas a reparar.

Os bordos das áreas a reparar deverão ser cortados numa profundidade mínima de 5 mm, fazendo com que o ângulo entre a superfície remanescente e a original seja 90º, com uma tolerância de erro de  $\pm 5^\circ$ .

A utilização de discos de corte não deverá, de modo algum, mutilar os varões de armaduras das peças de betão armado.

Deverá evitar-se que os contornos das superfícies de corte fiquem estalados ou esgaçados, para que o material de reposição não forme escamas, que secam depressa demais e se solta rapidamente.

Este trabalho não será objeto de medição específica, devendo-se considerar que os custos inerentes à sua execução estão incluídos nas verbas previstas para a reparação local de elementos de betão armado.

### **2.3.11 MOLHAGEM DAS SUPERFÍCIES PREVIAMENTE À APLICAÇÃO DO MATERIAL DE REPOSIÇÃO**

Caso o produto a utilizar na reparação seja de base cimentícia, a superfície do substrato deverá ser previamente humedecida para evitar que, particularmente em tempo quente e seco, o material de reparação perca água e o processo de hidratação do cimento seja prejudicado.

Todas as superfícies de betão existente, o substrato, que receberão betões ditos novos ou produtos de reparação de base cimentícia deverão ser previamente humedecida para evitar que, particularmente em tempo quente e seco, o betão novo perca água e o processo de hidratação do cimento seja prejudicado.

O tempo de saturação é função da qualidade do betão, no entanto, deverá ser de, pelo menos 4 a 5 horas.

A aplicação deverá ser preferencialmente por molhagem contínua, sugerindo-se o recurso a mangueira.

A superfície, aquando da aplicação do betão novo, deverá ficar húmida, sem qualquer formação de poços. A água em excesso (água visível) deverá ser removida por meio de ar comprimido ou de esponja.

A água a utilizar na molhagem deverá obedecer em tudo o prescrito no artigo 2.2.7 destas Especificações Técnicas.

Este trabalho não será objeto de medição específica, devendo-se considerar que os custos inerentes à sua execução estão incluídos na verba prevista para os betões.

### **2.3.12 APLICAÇÃO MANUAL DE ARGAMASSA DE REPARAÇÃO**

Caso se verifique em obra que existem fissuras pontuais em elementos estruturais não reforçados com betão então ponderar-se-á proceder à sua reparação.

A tarefa de reposição de material nas regiões cujas dimensões sejam pequenas, em que a contaminação do betão já atingiu o plano das armaduras, ou regiões em que as armaduras ainda não foram afetadas ou simplesmente em zonas com pequenas depressões, será feita com argamassa de reparação de acordo com o especificado no artigo 2.2.16 destas Especificações Técnicas.

O fabrico das argamassas deverá ser feito, em princípio, por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que sejam fabricadas manualmente em estrados de chapa de aço. No entanto, dever-se-á, primeiro, atender às instruções do Fornecedor.

Na confeção só poderão ser utilizadas embalagens de origem, fechadas, sendo a abertura da embalagem feita imediatamente antes da sua colocação no tambor da misturadora, e utilizando, tanto quanto possível, todo o conteúdo do saco.

As argamassas deverão ser fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo.

Deverão ser rejeitadas todas as argamassas que comecem a fazer presa no amassadouro.

O armazenamento dos componentes da argamassa deverá ser feito em local seco e fresco. Estes componentes só poderão ser utilizados até à data limite de utilização indicada pelo Fornecedor do produto.

A aplicação da argamassa deverá ser, sempre, efetuada manualmente, moldando com a mão uma bola para aplicação imediata, em camadas de espessura muito reduzida, da ordem dos 10 a 20 mm. A pressão da mão contra o substrato irá permitir o desenvolvimento da aderência desejada, e o espalhamento manual, por detrás dos varões, dá a certeza do total enchimento dos espaços.

Não é permitida, em caso algum, a utilização de colher de pedreiro, talocha ou espátula, pois implicaria a perda de sensibilidade, não se podendo garantir a necessária homogeneidade na aplicação, nem que o aperto do material fosse o adequado ou mesmo que o envolvimento dos varões fosse integral.

Logo que a aplicação da argamassa termine, os trabalhos deverão ser inspecionados pelo Adjudicatário, para que seja pesquisada a existência de áreas de execução deficiente. Caso sejam constatadas deficiências, a reparação deverá ser imediata, antes de a argamassa iniciar a presa, devendo o material defeituoso ser removido e de novo aplicar argamassa.

Depois de terminada a aplicação da argamassa deverá proceder-se ao alisamento da superfície, através da passagem, cuidadosa, de uma esponja humedecida, sempre em movimentos rotativos e curtos.

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por m<sup>2</sup> de área reparada.

### **2.3.13 CURA E PROTEÇÃO DOS BETÕES E ARGAMASSAS**

Para que se obtenham as propriedades esperadas para o betão e a argamassa, em especial na zona superficial, é necessária uma cura e uma proteção adequadas durante um período conveniente, conforme indicado NP EN 13670.

A cura é uma prevenção contra a secagem prematura, particularmente devida à radiação solar e ao vento.

A proteção é uma prevenção contra:

- a) O arrastar dos finos pela chuva ou pela água corrente;
- b) O arrefecimento rápido durante os primeiros dias após a colocação;
- c) As grandes diferenças de temperatura internas;
- d) As baixas temperaturas;
- e) A vibração e o impacto, que podem romper o betão e interferir com a sua aderência às armaduras.

A cura e a proteção deverão iniciar-se após terminados os trabalhos de colocação dos betões tão cedo quanto possível, para que durante o endurecimento o betão esteja protegido contra as perdas de água por evaporação, contra as temperaturas extremas, os danos devidos a restrições, internas e/ou externas, de deformações causadas pelo calor desenvolvido no interior da sua massa.

O método de cura é definido nestas Especificações Técnicas, pela colocação de produtos filmogénicos para a cura de betões.

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o produto de cura a utilizar.

A duração da cura depende do tempo necessário para se obter uma certa impermeabilidade da zona superficial do betão e das argamassas.

A cura deverá ser, em geral, mantida durante o período mínimo indicado na NP EN 13670, em função dos seguintes fatores:

- a) Condições ambientais durante a cura;
- b) Temperatura do betão/argamassas durante a cura;
- c) Composição do betão/argamassas.

Nos casos em que o betão esteja expostos a condições ambientais severas (zonas de salpicos) os tempos de cura indicados na NP EN 13670 deverão ser nitidamente aumentados.

Caso não se faça uma apreciação cuidada dos fatores atrás mencionados, deverá adotar-se um período de cura mínimo de 12 dias, ou até que seja atingida a resistência média desejada.

A cura do betão deverá garantir o controlo da temperatura do betão aos seguintes níveis:

- a) A máxima temperatura do betão/argamassa durante o endurecimento não deverá exceder 70 °C.
- b) A máxima temperatura relativa entre o betão existente e o novo betão/argamassa não deverá exceder 12 °C.

A aplicação do produto deverá efetuar-se com rolo ou com equipamento de aspersão de baixa pressão, de acordo com as indicações de aplicação providas pelo Fornecedor.

O produto deverá ser aplicado numa camada contínua, em duas demãos e em direções cruzadas, sobrepondo as camadas. Deverá evitar-se as paragens de aplicação.

O produto, antes da sua aplicação, deverá ser muito bem mexido.

O produto a utilizar deverá estar devidamente rotulado de acordo com a legislação em vigor e ser acompanhado de ficha técnica.

Deverão ser tomadas as necessárias medidas de segurança a fim de se obter o acabamento esperado, nomeadamente em relação a proteção pessoal, com o equipamento, armazenamento e preparação, atendendo as indicações do Fornecedor.

### 2.3.14 COMPLEMENTAÇÃO DE ARMADURAS

Os novos varões para reposição e/ou complementação da armadura existente corroída deverão ser em aço A500 NR, de acordo com o especificado em 2.2.9 destas Especificações Técnicas.

As armaduras terão as secções definidas de acordo com o especificado neste artigo das Especificações Técnicas e deverão ser colocadas rigorosamente devendo ser atadas de forma eficaz para que não se desloquem durante as diversas fases de execução dos trabalhos. Se essas ataduras ficarem à superfície da argamassa, o Adjudicatário será obrigado a picar a superfície interessada para as cortar e a fecha-la com argamassa de reparação (pré-doseada, não retráctil).

As armaduras deverão ser dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o prescrito no R.E.B.A.P. e os Eurocódigos.

Como regra geral, que deverá ser apurada e discutida caso a caso, admite-se a necessidade de se proceder à introdução de varões completos sempre que:

- Analisada a secção da armadura a complementar, considerando um metro de extensão, ou valor correspondente, caso a correspondente secção tenha sido afectada de mais de 20%;
- Analisado qualquer varão, individualmente, caso a perda de secção tenha sido superior a 28%, ou de outra forma, controlando o diâmetro do varão, caso o diâmetro equivalente do varão corroído seja inferior a 85% do diâmetro original.

A área de armadura a complementar deverá ser  $A_{s,ref}=A_{s,orig}-A_{s,corr}$ , em que  $A_{s,orig}$  é a área de armadura original e  $A_{s,corr}$  a área de armadura corroída. A avaliação da perda da secção deverá ser efectuada através da confrontação entre o diâmetro original e o diâmetro dos varões medido, após limpeza pontual, recorrendo a um paquímetro (aparelho de precisão com que se medem espessuras).

O cálculo do diâmetro do varão complementar deverá desconsiderar o facto de que este varão é de aço mais resistente que o varão existente, ou seja, neste cálculo deverá supor-se que o varão complementar ao do existente ( $f_{syd} = 435$  MPa)

A emenda do varão corroído deverá começar já a partir do trecho que, ainda com redução de secção, admite  $\phi_{s,corr} < 0,9\phi_s$ , em que  $\phi_{s,corr}$  é o diâmetro do varão corroído e  $\phi_s$  é o diâmetro do varão original.

O comprimento do varão de complementação deverá ser o necessário e suficiente para garantir que sejam transferidos para este varão os esforços que solicitam o varão corroído.

A emenda a executar deverá ser do tipo empalme, sendo o comprimento de emenda o previsto na legislação aplicável.

A complementação dos varões deverá ser sempre encarada como uma tarefa a executar apenas em casos de comprovada necessidade, pois constituirá um obstáculo ao trabalho de aplicação do material de reposição.

As armaduras deverão ser posicionadas de forma a garantirem o recobrimento especificado e a posição prevista no Projecto. As tolerâncias máximas no desvio em relação aos valores especificados são as seguintes:

- Para o recobrimento ..... 5 mm
- Para a posição das armaduras, em geral ..... 10 mm

Este trabalho não será objeto de medição específica, devendo-se considerar que os custos inerentes à sua execução estão incluídos na verba prevista para a reparação local de elementos de betão armado além do plano de armaduras.

### **2.3.15 APLICAÇÃO DA PROTECÇÃO CIMENTÍCIA PARA AS ARMADURAS**

O produto a aplicar deverá obedecer em tudo ao prescrito no artigo 2.2.14 destas Especificações Técnicas.

As superfícies de aplicação do produto deverão apresentar as características ou recomendações do fornecedor. No entanto, a aplicação deverá ser feita em superfícies limpas e sãs, o produto deverá ser aplicado com trincha de cerdas médias ou pincel em duas demãos. A segunda demão deverá ser aplicada somente após a secagem da primeira (1 a 2 horas após a aplicação). A espessura final recomendada é de 1 a 2 mm. No intervalo de 4 a 72 horas após a aplicação da proteção as armaduras devem ser revestidas com o material de reparação.

Este trabalho não será objeto de medição específica, devendo-se considerar que os custos inerentes à sua execução estão incluídos na verba prevista para os aços no caso da aplicação do betão projetado e para a reparação local de elementos de betão armado além do plano de armaduras.

### **2.3.16 INJEÇÃO DE CALDA CIMENTÍCIA PARA ENCHIMENTO DE VAZIOS**

A mistura deverá ser estudada em função das condições locais e das condições reais de injeção, de forma a ter boa trabalhabilidade, a qual deverá ser sempre testada com o cone de Marsh. O tempo de escoamento pelo tubo inferior do cone deverá ser inferior a vinte e cinco segundos até decorridos, pelo menos, trinta minutos após a fabricação da calda ou até ao fim do período de injeção.

A calda de cimento não deverá apresentar, 3 horas depois da mistura água/cimento, mais que 0,5% de exsudação por volume, nem 1% como máximo absoluto, quando medida a 20 °C numa espessura de calda de cerca de 100 mm colocada num cilindro hermeticamente fechado, de vidro ou de metal, de 100 mm de diâmetro interno. A leitada deverá absorver toda a água exsudada dentro das 24 horas seguintes.

Na preparação da mistura a dosagem dos sólidos deverá ser feita por pesagem. A quantidade de água deverá ser medida através de um contador devidamente calibrado ou por um recipiente de medida.

O procedimento para realizar a mistura para produzir a calda deverá ser: primeiro, cerca de 2/3 do cimento despejados na água; segundo, colocação do adjuvante, caso haja; e, finalmente, o restante terço de cimento. A calda deverá ser misturada numa misturadora de alta velocidade funcionando, pelo menos, a 1000 r.p.m., durante o tempo suficiente para se obter uma calda de consistência uniforme, mas nunca por um período superior a 15 minutos.

Depois da mistura, deverá manter-se a calda em agitação contínua. A calda cimentícia deverá passar por um peneiro com abertura de malha de 1.2 mm antes de ser injetada. A injeção deverá realizar-se logo que possível a seguir à mistura e dentro de um limite de 30 minutos, salvo no caso de se usarem agentes retardadores.

As injeções de calda cimentícia para enchimento de vazios deverão ser feitas por intermédio de um injetor adequado, acoplado ao equipamento de produção da calda.

A pressão de injeção a aplicar não deverá causar quaisquer danos às edificações existentes nas proximidades da obra.

Antes de se proceder à injeção dever-se-á colher uma amostra da calda, da qual preparar-se-ão cubos de 100 mm de calda, que deverão ser curados e testados de acordo com a especificação LNEC E 226 (Betão. Ensaio de compressão).

Deverão ser preparados 9 cubos em cada operação de injeção, para ser determinada a resistência à compressão.

Deverão ser efetuados ensaios sistemáticos de resistência aos 3, 7 e 28 dias para garantir a resistência exigida e afinar a composição da calda. Cada um desses ensaios deverá ser realizado, em cada amassadura, sobre, pelo menos, uma amostra de três provetes, ficando a critério da Fiscalização aumentar o número de amostras por amassadura. A sua resistência à compressão aos 28 dias não deve ser inferior a 25 MPa.

### **2.3.17 ARMADURAS PASSIVAS**

As armaduras, em aço A 500 NR, a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projeto, e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz para que se não desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Se essas ataduras ficarem à superfície do betão, será o Adjudicatário obrigado a picar a superfície interessada para as cortar e a refechá-la com argamassa do tipo II. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados, de argamassa ou de microbetão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, calços esses dotados de arames de fixação.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado na NP EN 1992-1-1.

Permite-se o emprego de soldadura elétrica por contacto, de topo, ou com eléctrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito no 2.1.6.4 destas Especificações Técnicas, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. Em todo o caso, a soldadura não será autorizada em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.

Todos os encargos para controlo das características dos aços e das uniões, especificamente mencionados, ou não, nestas Especificações Técnicas, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respetivos.

Para efeitos de determinação do trabalho realizado, na medição das armaduras não se incluirá a dobragem e montagem, as sobreposições, soldaduras, ou qualquer outro sistema de união, as ataduras e os ganchos, os quais serão considerados já incluídos no preço unitário contratual, e o peso será calculado pela aplicação das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado. Considera-se, ainda, no preço unitário contratual o custo dos espaçadores necessários á garantia dos recobrimentos especificados no projeto.

Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à sua execução, designadamente mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e a montagem de plataformas para montagem e colocação de aço ou os encargos inerentes ao reajustamento dos processos construtivos para uma adequada gestão da metodologia de colocação a armadura.

### **2.3.18 REPARAÇÃO LOCALIZADA DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO AQUÉM DO PLANO DAS ARMADURAS**

A reparação localizada das superfícies de betão aquém do plano das armaduras será efetuada nas superfícies previamente identificadas como áreas a reparar nas quais não há exposição das armaduras e deve obedecer á seguinte sequência de trabalhos:

- a) Marcação das áreas a reparar segundo o especificado no artigo 2.3.8 destas Especificações Técnicas;
- b) Remoção do betão em profundidade segundo o disposto no artigo 2.3.9 destas Especificações Técnicas;
- c) Correção dos bordos das áreas objeto da remoção do betão segundo o disposto no artigo 2.3.10 destas Especificações Técnicas;
- d) Limpeza com jatos húmidos de areia segundo o disposto no artigo 2.3.6 destas Especificações Técnicas;
- e) Molhagem das superfícies segundo o disposto no artigo 2.3.11 destas Especificações Técnicas;
- f) Aplicação manual de argamassa de reparação segundo o disposto no artigo 2.3.12 destas Especificações;
- g) Cura e proteção das argamassas segundo o disposto no artigo 2.3.13 destas Especificações Técnicas.

A reparação localizada das superfícies de betão aquém do plano das armaduras será paga por metro quadrado de área reparada.

O preço a fornecer pelo Construtor para os trabalhos de reparação localizada das superfícies de betão aquém do plano das armaduras, inclui o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

### **2.3.19 REPARAÇÃO LOCALIZADA DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO ALÉM DO PLANO DAS ARMADURAS**

A reparação localizada das superfícies de betão além do plano das armaduras será efetuada nas superfícies previamente identificadas como áreas a reparar onde há exposição das armaduras e deve obedecer á seguinte sequência de trabalhos:

- a) Marcação das áreas a reparar segundo o especificado no artigo 2.3.8 destas Especificações Técnicas;
- b) Remoção do betão em profundidade segundo o disposto no artigo 2.3.9 destas Especificações Técnicas;
- c) Correção dos bordos das áreas objeto da remoção do betão segundo o disposto no artigo 2.3.10 destas Especificações Técnicas;
- d) Limpeza com jatos húmidos de areia segundo o disposto no artigo 2.3.7 destas Especificações Técnicas;

- e) Complementação das armaduras, nos casos em que tal seja necessário, segundo o disposto no artigo 2.3.14 destas Especificações Técnicas;
- f) Aplicação da proteção cimentícia nas armaduras, segundo o disposto no artigo 2.3.15 destas Especificações Técnicas;
- g) Molhagem das superfícies segundo o disposto no artigo 2.3.11 destas Especificações Técnicas;
- h) Aplicação manual de argamassa de reparação segundo o disposto no artigo 2.3.12 destas Especificações Técnicas;
- i) Cura e proteção das argamassas segundo o disposto no artigo 2.3.13 destas Especificações Técnicas.

A reparação localizada das superfícies de betão além do plano das armaduras será paga por metro quadrado de área reparada.

O preço a fornecer pelo Construtor para os trabalhos de reparação localizada das superfícies de betão além do plano das armaduras, inclui o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

### **2.3.20 SELAGEM DE FENDAS**

As situações em que só existirá lugar à selagem das fendas são aquelas em que as fissuras se localizam nas zonas razoáveis ou fracas dos pilares e em que a sua abertura é superior ou igual a 0,2 mm e inferior a 0,5 mm.

As fendas deverão ser seladas com um barramento por espátula, executado com um produto apropriado de acordo com o especificado no artigo 2.2.17 -destas Especificações Técnicas.

A selagem de fendas envolve as seguintes atividades:

- Avivamento das fendas;
- Limpeza das fendas;
- Selagem;
- Acabamentos.

Após a conclusão da selagem e controlo da qualidade dos trabalhos executados deverão ser removidos os excessos dos materiais de modo a não prejudicar o aspeto estético da obra.

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por metro de fissura selada.

Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, operações e restantes trabalhos e fornecimentos necessários à perfeita realização da selagem das fissuras designadas para serem submetidas a esse tratamento.

### **2.3.21 SELAGEM E INJEÇÃO DE FENDAS COM RESINA EPÓXIDA**

As situações em que existirá lugar à selagem e injeção das fendas são aquelas em que as fissuras se localizam nas zonas razoáveis ou fracas dos pilares e em que a sua abertura é superior ou igual a 0,5 mm e, ainda, aquelas em que as fissuras se localizam nas superfícies laterais dos pilares e cuja abertura é superior ou igual a 1 mm.

As fendas deverão ser seladas com resina epóxida, executado com um produto apropriado de acordo com o especificado no artigo 2.2.18 destas Especificações Técnicas.

A selagem e injeção de fendas envolve as seguintes atividades:

- Limpeza das interfaces;
- Colocação dos tubos de injeção e purga;
- Selagem superficial das bordaduras;
- Injeção da resina;
- Acabamentos;
- Controlo de desempenho.

A selagem e injeção de resinas epóxidas apenas poderão ser executadas por pessoal especializado, dispondo de equipamento e tecnologia adequada.

A superfície das interfaces a injetar deverá estar limpa de toda e quaisquer impurezas que possam prejudicar a penetração e a aderência da resina.

Para o processo de injeção, as faces das superfícies deverão estar secas, pelo que este trabalho deverá ser realizado em período seco.

Os tubos de injeção e purga deverão ser constituídos, em geral, por tubos em plástico transparente, de pequeno diâmetro, dispostos segundo um espaçamento regular que não deverá ultrapassar 20 cm, salvo prévia justificação, devidamente aprovada pela Fiscalização.

A fixação destes tubos de injeção e purga deverá ser garantida pelo próprio material selante.

O contorno das bordaduras das interfaces a injetar deverá ser devidamente selado, de modo a que a resina injetada, enquanto líquida, não escorra para fora, servindo ainda o selante para a fixação dos tubos de injeção e purga.

O selante deverá ter resistência para suportar a pressão da injeção e ser aplicado por espátula.

Através de ar comprimido dever-se-á verificar que os tubos de injeção e purga comunicam entre si e que a selagem foi eficaz.

O equipamento de injeção a utilizar deverá ser dotado de bombas doseadoras que permitam garantir a correta proporção dos componentes da resina, e de dispositivos de mistura que assegurem a homogeneização da mistura antes da injeção. O equipamento deverá estar dotado de manómetros que permitam o controle da pressão diretamente na cabeça de injeção.

A injeção será executada somente após ter sido devidamente comprovado endurecimento do selante. A resina deverá ser injetada através dos tubos de plástico para o efeito colocados.

Durante a operação de injeção, a pressão deverá ser sempre constante e rigorosamente controlada, não devendo exceder o valor admissível que a selagem superficial pode suportar, nem atingir valores que possam deformar ou danificar as peças a injetar.

A injeção deverá, sempre que possível, ser feita de baixo para cima ou de um lado para o outro, através das sucessivas aberturas de injeção, tomando as precauções necessárias para não se formarem bolhas por aprisionamento de ar.

O pessoal encarregado das operações de injeção deverá certificar-se de que as juntas são totalmente preenchidas. A injeção deverá, assim, ser prolongada em cada abertura até que a resina surja na abertura seguinte. A primeira abertura deverá ser então selada, e a injeção recomeçada na abertura seguinte.

O Adjudicatário deverá manter o equipamento de mistura e injeção limpo, tendo especialmente em atenção a necessidade de evitar que o composto endureça no interior do sistema de mistura e injeção. Para tal deverão ser usados os diluentes apropriados recomendados pelo Fornecedor da resina para injeção.

Após a conclusão da injeção e o controlo do desempenho, avaliado principalmente através do controle da intercomunicação entre os tubos, sujeitos à aplicação de ar comprimido, deverão ser removidos os materiais de selagem, os tubos e algum excesso de material de injeção, de modo a não prejudicar o aspeto estético da obra.

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por litro de resina consumida.

Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, operações e restantes trabalhos e fornecimentos necessários à perfeita realização da injeção e selagem das fissuras designadas para serem submetidas a esse tratamento.

### **2.3.22 ANCORAGEM DE ARMADURAS PASSIVAS COM RESINAS EPOXI**

A ancoragem de armaduras passivas envolve a execução de furos para aplicação das resinas epóxi de fixação e introdução do respetivo varão na estrutura existente, como representado nas peças desenhadas.

As resinas epóxi a utilizar na ancoragem das armaduras passivas devem respeitar o estipulado na NP EN 1504-6 (Produtos e sistemas para proteção e reparação de estruturas de betão. Definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade. Parte 6: Ancoragem de armaduras de aço.).

O sistema de ancoragem química que venha a ser proposto pelo Adjudicatário, e que venha a ser aceite pela Fiscalização, deverá ser acompanhado da respetiva ETA (Aprovação Técnica Europeia) de acordo com a EOTA TR023 e do certificado de marcação CE do sistema.

As selagens deverão ser executadas de forma a garantir sempre que o furo é preenchido na sua totalidade.

A furação para ancoragem dos respetivos varões na estrutura existente terá um diâmetro acrescido de 8 mm em relação ao diâmetro do varão a selar, nomeadamente: para um varão  $\varnothing 10$  será um furo de  $\varnothing 18$ ; para um varão  $\varnothing 12$  será um furo de  $\varnothing 20$ ; para um varão  $\varnothing 16$  será um furo de  $\varnothing 22$ , etc. Porém, o diâmetro do furo indicado no projeto terá que ser confirmado atendendo às especificações técnicas do produto de selagem que efetivamente vai ser usado em obra.

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por litro de resina consumida em que o critério de medição será o preenchimento em 2/3 do volume do furo.

Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos, mão de obra, operações e restantes trabalhos e fornecimentos necessários à perfeita realização da injeção de resina epóxi para a correta ancoragem das armaduras ao betão existente.

### **2.3.23 REMOÇÃO DE DESPERDÍCIOS**

Os entulhos de betão ou desperdícios provenientes da limpeza ou picagem de superfícies de betão serão removidos pelo Adjudicatário, sendo seu encargo o transporte para vazadouro. O local de vazadouro terá de ser previamente aprovado pela Fiscalização.

Consideram-se os custos destes trabalhos como já incluídos nas verbas previstas para a limpeza.

### **2.3.24 DESCIMBRAMENTO**

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado nestas Especificações Técnicas, na NP EN 206-1 e na NP EN 13670, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

### **2.3.25 CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DA REABILITAÇÃO E REFORÇO DO TABULEIRO E DOS PILARES - ENCAMISAMENTO ESTRUTURAL POR INTERMÉDIO DE BETÃO PROJETADO**

A presente especificação tem por objetivo a apresentação das condições especiais do reforço estrutural do tabuleiro existente em estados críticos e alarmantes e dos pilares em estado crítico. O reforço por intermédio de encamisamento estrutural das seções é realizado através da inserção de novas armaduras e a projeção de betão estrutural por via seca com recurso a máquinas de câmara dupla, com vista a reposição da segurança estrutural do tabuleiro e dos pilares.

O tipo de intervenção prevista foi preconizado em função dos resultados indicados nos relatórios 34/DEM/2022 e 09/DEM/2021 realizados pelo Departamento de Estruturas e Materiais do LREC – Laboratório Regional de Engenharia Civil.

No caso de surgirem situações não previstas e para as quais se julgue que a solução, ou a extensão da intervenção, seja distinta da indicada, então tal fato deverá ser comunicado de imediato ao Dono de Obra e/ou Fiscalização para atuação em conformidade.

O reforço do tabuleiro em zonas críticas e alarmantes e dos pilares em zonas críticas compreende, resumidamente, a seguinte ordem de tarefas: a remoção do betão solto e delaminado com recurso a martelo ligeiro manual; a preparação das superfícies que irão ficar em contacto com o novo betão, as quais serão limpas com recurso a jatos húmidos de areia seguidos de aplicação de jato de ar comprimido e de água fria para lavagem final das superfícies (ou alternativamente através de hidrodemolição); a furação da laje do tabuleiro para a posterior ancoragem de armaduras; a colocação e montagem das armaduras complementares adicionais; a

selagem das armaduras com resina epóxi; a projeção do betão de encamisamento por via seca e as restantes operações necessárias à integral realização dos trabalhos.

Os martelos a utilizar na remoção do betão deverão ter peso máximo da ordem de 5 kg, de forma a permitir a sua utilização em trabalhos a executar sobre a cabeça do operador e facilidade de manuseio. Os guilhos deverão ser pontiagudos com comprimento exposto superior a 10 cm.

Se durante o processo de remoção do betão surgirem microfissuras no betão, esta camada fissurada deverá ser removida, recorrendo-se, para tal, à picagem desta superfície. Para melhor identificação das fissuras, após os trabalhos de preparação e limpeza das superfícies com jatos de areia e água, as superfícies deverão ser inspecionadas para avaliação da presença ou não de microfissuração.

Para efeitos de liquidação os pagamentos correspondentes à furação passagem e ancoragem das armaduras complementares serão feitos por metro linear (ml) em que o critério de medição será o comprimento real do furo.

Para efeitos de liquidação os pagamentos correspondentes à selagem das armaduras complementares serão feitos por litro de epóxi consumido em que o critério de medição será o preenchimento em 2/3 do volume do furo.

Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, operações e restantes trabalhos e fornecimentos necessários à perfeita realização da selagem.

### **2.3.26 METODOLOGIA CONSTRUTIVA DA SOLUÇÃO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO – ENCAMISAMENTO ESTRUTURAL POR INTERMÉDIO DE BETÃO PROJETADO**

A metodologia construtiva para a reabilitação e reforço dos tabuleiros em estado crítico ou alarmante e dos pilares em estado crítico do passeio marítimo, que se apresenta descrito nos desenhos dos projetos, respeitará os faseamentos, procedimentos e condicionantes descritos nos artigos seguintes.

A sequência de trabalhos a adotar para a reabilitação e reforço será a seguinte:

#### Fase 1 - Trabalhos preliminares:

1a) Montagem das plataformas de trabalho sob os tramos/pilares a intervir de modo a permitir a execução dos trabalhos de forma segura. Nota-se que este trabalho depende das variações da maré. É da

responsabilidade do Empreiteiro garantir a segurança estrutural das estruturas de apoio das plataformas e da estrutura existente durante a execução dos trabalhos;

- 1b) Remoção ou reposicionamento dos elementos, das infraestruturas (tubagem, cablagem), acessórios e peças de ligação tab-pilar localizados sob o tabuleiro, de modo a permitir a execução dos trabalhos;
- 1c) Interdição do tráfego pedonal nas zonas a intervir, de modo a manter o passadiço sem solicitações pedonais durante a execução dos trabalhos.

Fase 2 - Início dos trabalhos de saneamento e preparação das superfícies de betão a reabilitar/reforçar:

- 2a) Saneamento e remoção das zonas com vestígios de corrosão e/ou deterioração das armaduras, de forma a removerem-se todas as partes do betão que apresentem indícios de contaminação, delaminação e/ou destacamento. A remoção das áreas delaminadas / betão desagregado ou desintegrado poderá ser feito com recurso a martelo ligeiro manual. A execução deste trabalho terá cuidados acrescidos nas zonas mais fragilizadas de modo a que não afetem o pré-esforço ou armaduras existentes em boas condições;
- 2b) Limpeza e preparação das superfícies a reabilitar por meio de tratamento apropriado, ou seja, que não provoque a sua deterioração ou micro-fissuração. Este tratamento de preparação das superfícies do tabuleiro deverá ser executado, ou com jato de areia recurso, ou com a hidrodemolição, ou por meios mecânicos - martelo de agulhas ou escopro. Esta preparação terá que estabelecer a adequada rugosidade (rasgos) no betão existente que permitam a correta aderência do betão novo;
- 2c) Limpeza geral das superfícies através de uma lavagem com jato de água de alta pressão (100 a 200 bar) da superfície exposta do betão por forma a remover todas as camadas e partículas de menor resistência e fracamente ligadas, bem como outros elementos estranhos ao betão (óleos, pinturas, matéria orgânica, etc.) e assim permitir a exposição da sua superfície;

Nota: Em alternativa ao jato de areia seguido de jato de água a aplicar nos elementos a reabilitar poder-se-á aplicar apenas um jato de água com uma pressão de 1400 bar (hidrodemolição). Esta opção terá que garantir igualmente a correta preparação da superfície para posterior receção de betão novo.

Fase 3 - Montagem das armaduras complementares de reforço:

- 3a) Execução dos trabalhos de furação na estrutura de modo a permitir a ancoragem de armaduras complementares na estrutura existente;

- 3b) Montagem e disposição das armaduras complementares novas. Aplicação de resinas epóxi para ancoragem das armaduras complementares.

Nota: A selagem destes varões deverá ser efetuada de acordo com as especificações do fabricante e validada pela Fiscalização.

A ancoragem da armadura complementar na seção de apoio das vigas só poderá ser levada a cabo após deteção do traçado dos cabos de pré-esforço, de modo que a sua execução não danifique o pré-esforço existente.

- 3c) Para proteção e passivação das armaduras complementares novas estas deverão ser tratadas com um produto do tipo SikaTop Amartec-110 EpoCem, ou equivalente;

Nota: Terá que ser um agente de aderência e proteção anticorrosiva para as armaduras com as seguintes características:

- Compatibilidade física e química com os aços;
- boa adesão a armaduras de aço;
- propriedades de passivação do ferro existente nas armaduras de aço;
- elevada resistência à difusão dos cloretos e dióxido de carbono;
- compatibilidade física e química com o betão projetado ou o produto de reparação a aplicar posteriormente.

Fase 4 - Nova camada de, no mínimo, 10 cm de betão projetado:

- 4a) Encamisamento da seção do tabuleiro e do pilar com betão projetado por via seca com máquina de câmara dupla em que terá que ser garantido um recobrimento nominal mínimo exterior de 5 cm e interior de 4 cm. Os trabalhos e a composição do betão projetado terão de ser cuidadosamente estudados, preparados e deverão estar conforme o definido nas Especificações Técnicas Especiais. Antes da aplicação do betão projetado as superfícies terão de ser humedecidas/pré-molhadas até estas ficarem saturadas;
- 4b) Recomendam-se especiais cuidados durante a fase de cura do betão empregue, devendo-se criar todas as condições necessárias à realização de uma boa cura e aplicando produtos de cura que impeçam a evaporação da água de amassadura e aplicando, se necessário, produtos filmogénicos de cura que impeçam a evaporação da água de amassadura no tempo mínimo indicado na norma NP EN 13670.

Fase 5 – Aplicação de impermeabilização aos elementos intervencionados:

5a) No caso de a camada final do betão projetado não ter estabelecido um paramento liso às superfícies intervencionadas então terá que aplicar-se uma argamassa de regularização do tipo SikaGard-720 EpoCem (esp. min. de 2a3 mm), ou equivalente. Esta regularização da superfície, se necessária, será realizada antes da aplicação da impermeabilização.

5b) Esquema de pintura impermeabilizante do tipo CIN, ou equivalente.

Para zonas acima da maré

- Cingard HI900
- C-Cryl W690 Flex

Para zonas de maré ou imersas:

- C-POX Mastic ST150

Esta proteção deverá cumprir a norma NP EN 1504-2 e a especificação LNEC E468 e as especificações do fabricante.

Fase 6 -Trabalhos finais:

6a) Reposição das infraestruturas sob o tabuleiro, inclusive o restabelecimento da ligação tab.- pilar através da ancoragem das peças em aço inox;

6b) Desmontagem das plataformas de trabalho e do estaleiro;

6c) Abertura à circulação pedonal das zonas reabilitadas e reforçadas. A abertura só deverá ocorrer após atingida a resistência regulamentar do betão.

Nota Final:

A abertura à circulação pedonal nos 3 tramos reabilitados e reforçados só deverá ocorrer após atingida a resistência regulamentar do betão.

A calendarização dos trabalhos deverá ser definida e ajustada pelo Adjudicatário, tendo em consideração as questões de acessibilidades, de variações das marés e ao curto prazo de execução dos trabalhos pretendido pelo Dono de Obra. Para tal, deverá este entregar um plano de faseamento dos trabalhos ao Dono de Obra e/ou Fiscalização para aprovação.

## **2.3.27 CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DA REPARAÇÃO LOCAL EM ZONAS COM CORROSÃO DE ARMADURAS E DELAMINAÇÃO DO BETÃO – PILARES EM ESTADO ALARMANTE E FRACO**

### **2.3.27.1 Considerações gerais**

As zonas a tratar por este processo, que são fundamentalmente aquelas em que haja necessidade de expor as armaduras para tratamento e posterior recobrimento com argamassa, serão previamente delimitadas através de marcação na superfície do betão e serão aprovadas pela Fiscalização antes da execução do trabalho.

Para além dos locais onde existem armaduras expostas ou onde o betão se encontra delaminado, o que é detetado pela presença de fendilhação, haverá que pesquisar, também, as situações de corrosão potencial ou real que, no entanto, ainda não se tenham manifestado por eclosões superficiais. Estas zonas poderão ser detetadas pelo som oco característico da percussão de um martelo na superfície de betão.

As áreas assim delimitadas ou as que vierem a ser executadas por este processo, durante a realização do corte do betão, se verificar ser necessário corrigir, serão as consideradas para efeitos de acerto dos pagamentos.

Deverá ter-se em atenção que, em qualquer caso, estas áreas deverão sempre ter geometria regular, em secções compostas de retângulos.

As áreas marcadas deverão ser previamente inspecionadas pela Fiscalização antes da continuação dos trabalhos.

### **2.3.27.2 Corte e remoção do betão**

A remoção do betão delaminado e o corte do betão nas zonas a reparar será realizado com jato de água a elevada pressão ou com martelo pneumático ligeiro com um peso máximo de 6 kg.

### **2.3.27.3 Preparação da superfície de betão**

A preparação da superfície deverá ser feita por projeção de jato de areia húmida ou jato de água a elevada pressão por forma a remover todo o material solto ou fendilhado e a camada superficial de betão na zona a reparar eliminando também rugosidades excessivas. A aplicação de jato de areia será feita projetando o jato numa posição ortogonal à superfície de aplicação a uma distância de cerca de 1 m e movimentando o jato em círculos.

Após a execução deste trabalho deverá ser inspecionada a superfície e verificado se a área a reparar tem de ser corrigida.

O contorno da região a reparar deverá ser cortado com disco diamantado, na perpendicular à superfície do betão e com uma profundidade mínima de 15 mm ao longo de todo o seu contorno.

#### **2.3.27.4 Limpeza de armaduras**

Sempre que se verifique delaminação do betão, fendilhação paralela ao desenvolvimento das armaduras, colorações no betão que indiquem um estado avançado de corrosão ou sempre que as armaduras fiquem expostas no decorrer de um tratamento de uma superfície de betão, dever-se-á proceder da seguinte forma:

- limpeza da superfície do varão até que sejam removidos todos os produtos de corrosão, através de um método abrasivo (jato de areia húmida e só muito excepcional e localmente através de escova de arame. A limpeza da superfície do varão poderá ser realizada em simultâneo com a preparação da superfície de betão referida acima;
- limpeza com um jato de ar comprimido para remover as partículas soltas e poeiras decorrentes dos procedimentos anteriores;
- no caso da secção do varão se encontrar reduzida em mais de 20%, dever-se-á proceder à sua substituição através da adição de um varão que deverá ser ligado ao existente por soldadura ou através de mangas próprias para o efeito, no caso de se não dispor de comprimento de amarração suficiente;
- no caso da secção do varão se encontrar reduzida em mais de 10% e menos de 20% a secção do varão pode ser complementada por um novo varão por forma a repor a área inicial sendo a sua amarração realizada por comprimento de amarração;
- de acordo com o sistema que vier a ser proposto as armaduras deverão ser protegidas localmente por um revestimento, inibidor de corrosão de base cimentícia, de acordo com o definido nestas Especificações Técnicas.

#### **2.3.27.5 Limpeza final e humedecimento das superfícies de betão a reparar**

Esta tarefa inclui o conjunto de procedimentos a realizar imediatamente antes da aplicação dos materiais de reparação.

A limpeza poderá ser feita através de jato de água. A limpeza e humedecimento por jato de água deverá ser executada através de movimentos circulares com a mangueira, mantendo uma pressão adequada para a remoção das partículas soltas. No caso de superfícies verticais, a limpeza deverá ser iniciada de cima para baixo.

O humedecimento e saturação do betão para receber a argamassa de reparação deverá ser realizado por sucessivos jatos de água durante o período de 12 horas que precede a aplicação da argamassa de reparação.

Completada a saturação do betão e imediatamente antes da aplicação da argamassa de reparação, a água em excesso será removida por aplicação de jato de ar.

#### **2.3.27.6 Aplicação e cura da argamassa ou Micro-Betão para reparação local**

Somente quando fizer parte do sistema proposto e este for aceite pela Fiscalização se adotará uma resina de longo pot-life para melhorar a aderência da argamassa de reparação ao betão.

A aplicação da argamassa será feita á talocha ou à mão, aplicando-se sucessivamente duas ou três camadas com espessuras inferiores a 20 mm. Cada camada deverá ser aplicada imediatamente após o endurecimento da anterior, que será previamente saturada com água.

Quando forem necessárias cofragens, a argamassa deve ser colocada fluída ou superfluída, de um só lado da cofragem, para evitar aprisionamento de ar, de modo contínuo e sem vibração. Neste caso deverá ser realizado um cachimbo na cofragem por forma a manter a zona a reparar sobre pressão sendo depois cortada a argamassa desse cachimbo.

No caso de reparação em grandes superfícies a aplicação poderá ser feita por meio de equipamento de projeção o qual deverá ser sujeito à aprovação prévia da Fiscalização.

Após a colocação da argamassa e imediatamente após esta ter adquirido a sua presa inicial deverá iniciar-se o processo de cura, de acordo com o definido nestas Especificações Técnicas.

#### **2.3.27.7 Critério de medição**

A medição será feita ao m<sup>2</sup> da área reparada, delimitado por corte de disco, e o preço unitário deverá incluir a marcação das áreas a intervir e todos os trabalhos, mão de obra, fornecimentos e materiais necessários.

### **2.3.28 LEVANTAMENTO DE PORMENOR DO ESTADO DE FISSURAÇÃO DAS ZONAS A INTERVIR**

Será necessário levar a cabo, antes do início dos trabalhos, um mapeamento detalhado da fissuração nas zonas de intervenção dos pilares.

Com base no mapeamento anteriormente referido, no relatório de inspeção anexo ao projeto e no estipulado nestas especificações técnicas, o Adjudicatário proporá à aprovação da Fiscalização quais as fissuras a injetar e

quais aquelas que serão reparadas com simples aplicação de um barramento ou aquelas que são seladas através da pintura impermeabilizante.

### **2.3.29 CONTROLE DE QUALIDADE**

Para efeitos de controle de qualidade considera-se que esta obra está inserida na “Classe de Execução 2” prevista na norma NP EN 13670.

### **2.3.30 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS**

Todos os trabalhos não especificados nestas Especificações Técnicas que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.

### **2.3.31 TRABALHOS COMPLEMENTARES**

Só serão considerados trabalhos complementares aqueles que forem completamente imprevisíveis à data de início dos trabalhos e como tal detalhadamente justificados pelo Adjudicatário.

### **3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

Importa referir que, por requisito da Sociedade Metropolitana de Desenvolvimento SA (SMD), o presente projeto encontra-se dividido em duas fases, respetivamente: uma primeira fase de intervenção imediata das zonas caracterizadas como em estado Crítico e, numa segunda fase, intervir nos elementos em estado Alarmante.

Atendendo que a execução das reabilitações e reforço das zonas críticas e alarmantes podem ser realizadas desfasadas no tempo, apresentam-se os elementos de desenho e as medições para estas zonas separadamente. Tendo por base o referido, nas presentes Especificações Técnicas, e em específico este capítulo 3., indicam-se os critérios de medição das zonas críticas das zonas alarmantes separadamente.

A avaliação estrutural do estado de conservação dos elementos estruturais dos trechos em obra de arte do passeio marítimo encontra-se no relatório de inspeção 34/DEM/2022 realizado pelo Laboratório Regional de Engenharia Civil da Madeira.

#### **3.1 PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO DAS ZONAS CRÍTICAS DO PASSEIO MARÍTIMO**

##### **1. TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ESTALEIRO**

###### **Descrição:**

Este capítulo incluiu todos os trabalhos de preparação de obra; a montagem do estaleiro; o fornecimento e instalação das plataformas de trabalho e estruturas provisórias auxiliares; o fornecimento dos meios marítimos que se verifiquem necessários para o acesso aos locais de trabalho; remoção de infraestruturas nas zonas de trabalho com a aprovação das entidades correspondente; a execução e implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS) e do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).

Considera-se ainda incluída a execução de todas e quaisquer estruturas de proteção à circulação local, de acordo com as especificações das entidades respetivas.

Todos os trabalhos e fornecimentos relacionados com o estaleiro que, não podendo estar incluídos em qualquer artigo das medições, sejam necessários à realização da obra e se insiram no espírito dos chamados encargos gerais, são considerados como incluídos no âmbito dos trabalhos preparatórios e estaleiro e deverão ser considerados pelo Adjudicatário na verba prevista para o fornecimento, montagem e desmontagem do estaleiro (artigo 1.1).

Competirá ao adjudicatário a obtenção de todas as autorizações necessárias à realização dos trabalhos.

**1.1 Fornecimento, montagem e desmontagem de estaleiro, equipado com todas as instalações indispensáveis ao funcionamento da obra, onde sejam cumpridas as normas de saúde e segurança no trabalho, em vigor, incluindo protecção dos passeios e arruamentos existentes, vedação e painéis indicativos, remoção de infraestruturas existentes, reposição provisória e/ou definitiva de serviços afectados, reparação de zonas afectadas pelos trabalhos, transporte de sobranes a vazadouro público fora do local da obra, desmontagem e remoção após conclusão dos trabalhos. – (VG)**

**Critério de Medição:**

O custo de fornecimento, instalação, exploração, desmontagem e sua remoção do estaleiro, para execução dos trabalhos estão incluídos na verba global prevista para o efeito. Estão também incluídos neste artigo todas as proteções necessárias do passeio marítimo em fase construtiva, a sinalização das zonas de trabalho e interdição ou desvios provisórios do tráfego pedonal durante a execução dos trabalhos. Considera-se também incluído nesta verba do estaleiro geral os eventuais estaleiros locais junto às frentes de obra.

As verbas inscritas no orçamento contratual referentes ao estaleiro serão processadas da seguinte forma: 70% quando montado o estaleiro geral e 30% com a desmontagem do mesmo.

**1.2 Fornecimento e montagem de plataformas de trabalho, estruturas provisórias de suporte da estrutura existente (se necessário) e de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução dos trabalhos de reabilitação, reforço e pintura, satisfazendo em tudo as normas e regulamentos em vigor. – (VG)**

**Critério de Medição:**

O custo de fornecimento, instalação, exploração, desmontagem e remoção das plataformas de trabalho e estruturas provisórias, bem assim como o de todos os estudos, projetos e restantes trabalhos relacionados com estes equipamentos, e ainda o fornecimento de todos os meios de acesso marítimos, para execução dos trabalhos estão incluídos na verba global prevista para o efeito.

A verba global prevista no mapa de medições para as plataformas de trabalho será dividida em três partes, respetivamente de 40%, 50% e 10%. A primeira será processada após a primeira montagem das plataformas, a segunda parte, de 50%, será dividida em tantas prestações quantas as reaplicações das plataformas, processando-se cada uma delas após a execução dos trabalhos onde foram reaplicadas, e a terceira parte será processada com a sua desmontagem e remoção para o estaleiro.

- 1.3 Remoção ou reposicionamento de todos os elementos, infraestruturas, acessórios localizados sob os tramos de tabuleiro e nos pilares durante os trabalhos de reabilitação e reforço, incluindo todos os materiais, equipamento e mão-de-obra necessários à execução dos trabalhos e à restituição dos equipamentos no final da obra. – (VG)**

**Critério de Medição:**

É atribuído um valor global ao trabalho específico de remoção de todas as infraestruturas / tubagens e acessórios existentes nas áreas a intervir. A sua remoção ou reposicionamento carece de aprovação por parte do Dono de Obra e das Autoridades locais responsáveis pelas infraestruturas.

- 1.4 Execução de todos os trabalhos e implementação das medidas previstas nos Regulamentos e Normas em vigor sobre Segurança e Saúde e/ou Plano de Segurança e Saúde, quer para o Estaleiro, quer para a totalidade dos trabalhos constantes da Empreitada, incluindo todos os fornecimentos, montagem de equipamentos e serviços, tudo devidamente executado por pessoal especializado e no estrito cumprimento do determinado pelo Decreto-Lei n.º 3/2014 de 28 de Janeiro, e legislação complementar em vigor, quer pela entidade de segurança do Dono da Obra e/ou Fiscalização. – (VG)**

**Critério de Medição:**

É atribuído um valor global ao Plano de Segurança e Saúde (PSS), e sua implementação em obra, que o Adjudicatário deverá apresentar antes do início dos trabalhos.

- 1.5 Execução, implementação e cumprimento do PPGRCD (Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição) de acordo com o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro e respetiva legislação em vigor, tendo em conta a caracterização da obra, incorporação de reciclados, prevenção de resíduos, acondicionamento, triagem, produção de resíduos de construção e demolição e o encaminhamento final adequado para local da responsabilidade do empreiteiro e descarga. – (VG)**

**Critério de Medição:**

É atribuído um valor global ao PPGRCD (Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição), e sua implementação em obra, que o Adjudicatário deverá apresentar antes do início dos trabalhos.

## **2. TRABALHOS DE REFORÇO EM TABULEIROS E PILARES – ZONAS CRÍTICAS**

**Descrição:**

Este capítulo é referente à execução de todos os trabalhos de reforço aos tabuleiros e aos pilares referenciados como em estado Crítico no relatório 34/DEM/2022 do Laboratório Regional de Engenharia Civil da Madeira (LREC).

## **2.1 Saneamento do betão através da remoção do betão solto e delaminado com recurso a martelo ligeiro manual:**

### **Descrição:**

No preço contratual incluem-se todas as atividades necessárias para a correta remoção do betão solto e delaminado prescrito nestas Especificações, o que implica, entre outros, a atempada disponibilização dos equipamentos (martelo ligeiro manual) e da mão-de-obra exigíveis para a correta execução dos trabalhos.

### **2.1.1 Em tabuleiros – (m2) & 2.1.2 Em pilares – (m2)**

### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos de remoção do betão solto e delaminado serão avaliados por metro quadrado (m2) de superfícies, medidos após a remoção do betão.

## **2.2 Limpeza e preparação das superfícies de betão com jatos húmidos de areia ou hidrodemolição:**

### **Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a limpeza das superfícies que tenham sido objeto de remoção de betão em profundidade e a limpeza das superfícies que não foram objeto de remoção de betão por forma a remover a pintura existente. A intervenção caracteriza-se pela aplicação sucessiva de jatos de água, ar e areia húmida, sob pressão controlada, de forma a preparar corretamente as superfícies para a receção de material de recomposição e/ou proteção.

### **2.2.1 Em tabuleiros – (m2) & 2.2.2 Em pilares – (m2)**

### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado das superfícies a intervir, incluindo-se no preço contratual todas as atividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão de obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

### **2.3 Limpeza geral das superfícies de betão através de jato de água:**

#### **Descrição:**

Após a preparação das superfícies com recurso a jatos de areia as mesmas deverão ser limpas através de jatos de água de modo a eliminar materiais e areias que as superfícies a serem intervencionadas apresentem.

No caso de o Adjudicatário optar por substituir a preparação das superfícies através de jatos de areia por um processo de hidrodemolição (jato de água de elevada pressão 1400bar) então este artigo deixa de poder ser liquidado já que a hidrodemolição elimina a necessidade de uma posterior limpeza com jato de água.

#### **2.3.1 Em tabuleiros – (m2) & 2.3.2 Em pilares – (m2)**

#### **Critério de Medição:**

O critério de medição dos trabalhos de limpeza superfícies exteriores com jatos de água será por metro quadrado.

O preço a fornecer pelo Adjudicatário inclui o custo integral da remoção de todas as substâncias estranhas, bem como o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

### **2.4 Execução de furos em elementos de betão armado para ancoragem de armaduras passivas:**

#### **Descrição:**

Este trabalho refere-se à abertura de furos em elementos de betão armado para ancoragem de armaduras passivas. Nestes trabalhos estão incluídos todos os equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários á integral realização dos trabalhos e, ainda, o transporte a vazadouro ou a local a definir pela Fiscalização, assim como as eventuais indemnizações por depósito, dos materiais resultantes da furação.

#### **2.4.1 Em tabuleiros – (ml) & 2.4.2 Em pilares – (ml)**

#### **Critério de Medição:**

Este trabalho mede-se ao metro linear e o respetivo comprimento corresponde ao comprimento dos furos a abrir em cada peça determinado a partir dos desenhos de construção.

**2.5 Fornecimento e aplicação de resinas epoxy para ancoragem das armaduras passivas ao betão existente:****Descrição:**

Refere-se ao fornecimento e aplicação de resinas para ancoragem das novas armaduras ao betão existente de acordo com os desenhos de construção.

Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra e operações necessários à perfeita realização da injeção de resina epoxy para a correcta ancoragem das armaduras ao betão existente.

**2.5.1 Em tabuleiros – (I) & 2.5.2 Em pilares – (I)****Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por litro de resina consumida em que o critério de medição será o preenchimento em 2/3 do volume do furo.

**2.6 Betões, incluindo fornecimento e colocação (NP EN206-1):****Descrição:**

No valor do fornecimento do betão projetado em metros cúbicos estão incluídos a elaboração por parte do Adjudicatário a metodologia de aplicação do betão projetado, os desenhos de preparação de armaduras, incluindo a sua formulação e cumprindo todas prescrições, ensaios, critérios de segurança de aplicação estabelecidos nos elementos do projeto (Especificações Técnicas, Memória e desenhos de construção) para aprovação da Fiscalização.

**2.6.1 Betão Projetado por via seca com máquina de câmara dupla C35/45 XS3 C10,20 Dmax10, com esp.min de 10cm, respeitando um recobrimento ext. min de 5cm e int. min de 4cm, em tabuleiros: – (m3)**

&

**2.6.2 Betão Projetado por via seca com máquina de câmara dupla C35/45 XS3 C10,20 Dmax10, com esp.min de 12cm, respeitando um recobrimento ext. min de 5cm e int. min de 4cm, em pilares: – (m3)****Critério de Medição:**

Medição das áreas a aplicar betão projetado multiplicada pela espessura especificada no projeto perfazendo assim a unidade metros cúbicos. Não se mede qualquer sobreconsumo que vá ocorrer na projeção do betão.

## **2.7 Aços, incluindo fornecimento e colocação:**

### **Descrição:**

Este trabalho refere-se à colocação em obra dos aços previstos nos projectos das estruturas de betão armado e de betão armado pré-esforçado (E.T. e desenhos de construção).

Neste trabalho está incluído o fornecimento, todos os ensaios necessários para aferir a qualidade dos aços a colocar em obra, a colocação e a montagem das armaduras, rigorosamente de acordo com os desenhos de construção. Inclui ainda, a dobragem, as sobreposições, as soldaduras ou outro qualquer sistema de união, as chapas e porcas (no caso dos varões roscados), as ataduras, os ganchos e os calços pré-fabricados em argamassa ou em micro-betão destinados a garantir o afastamento entre as armaduras e os moldes.

Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à sua execução, designadamente mão-de-obra, equipamentos, aplicação de produto específico para a proteção e passivação das armaduras, ferramentas e a montagem de plataformas para montagem e colocação de aço ou os encargos inerentes ao reajustamento dos processos construtivos para uma adequada gestão da metodologia de colocação a armadura

Considera-se o seguinte tipo de aço:

### **2.7.1 Aço A 500 NR (LNEC E450), aplicado em obra com proteção e passivação:**

#### **2.7.1.1 Em tabuleiros. – (kg)      &      2.7.1.2 Em pilares. – (kg)**

### **Critério de Medição:**

A medição é feita a partir do peso das armaduras previstas nos desenhos de construção, sem incluir as dobragens, as sobreposições, as soldaduras ou outros sistemas de ligação, as chapas e porcas (no caso dos varões roscados), os ganchos, as ataduras, os varões de montagem e os calços pré-fabricados em argamassa ou em micro-betão destinados a garantir o afastamento entre as armaduras e os moldes, que se consideram já incluídos no preço unitário. A determinação do peso será feita a partir das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado. Considera-se, ainda, no preço unitário contratual o custo dos espaçadores necessários á garantia dos recobrimentos especificados no projeto.

### **3. TRABALHOS DE REPARAÇÃO E CONSERVAÇÃO EM PILARES - RESTANTES ZONAS**

#### **Descrição:**

Uma vez que se intervém em todo o pilar (plinto, pilar e consola) quando este apresenta pelo menos uma parte em estado crítico então. os trabalhos referentes a essas partes não críticas, ou seja, em estados alarmante, fraco ou razoáveis, sofrem os trabalhos de reparação e conservação medidos no presente capítulo.

Com efeito, dado estes elementos apresentarem-se um menor grau de degradação quando comparados com os elementos críticos então, as soluções de reabilitação preconizadas no projeto são diferentes das referenciadas no capítulo 2. destas medições.

#### **3.1 Reparação local de pilares de betão armado:**

##### **Descrição:**

A reparação localizada das superfícies de betão aquém e além do plano das armaduras será efetuada nas superfícies previamente identificadas como áreas a reparar onde há exposição das armaduras e deverá obedecer à sequência de trabalhos apresentada nas Especificações Técnicas e nos desenhos de construção.

O preço a fornecer pelo Construtor para os trabalhos de reparação localizada das superfícies de betão aquém do plano das armaduras, inclui o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

##### **3.1.1 Além do plano das armaduras – (m2)**

###### **Critério de Medição:**

A reparação localizada das superfícies de betão aquém do plano das armaduras será paga por metro quadrado de área efetivamente reparada em obra.

##### **3.1.2 Aquém do plano das armaduras – (m2)**

###### **Critério de Medição:**

A reparação localizada das superfícies de betão além do plano das armaduras será paga por metro quadrado de área efetivamente reparada em obra.

### **4. DIVERSOS**

**Descrição:**

Este capítulo engloba um conjunto de artigos que carecem de medição e não são objeto dos capítulos anteriores.

**4.1 Aplicação de argamassa de regularização do tipo Sikagard-720 EpoCem, ou equivalente, projetada e posterior atalochamento para acabamento superficial (esp. min. aprox. 3mm), na sequência da projeção do betão:****Descrição:**

No caso de a camada final do betão projetado não ter estabelecido um paramento liso às superfícies intervencionadas então terá que aplicar-se uma argamassa de regularização. No presente trabalho incluem-se as tarefas preliminares de avaliação das condições da superfície e a sua preparação e limpeza para receber a argamassa.

**4.1.1 Em tabuleiros. – (m2) & 4.1.2 Em pilares. – (m2)****Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado de superfície exposta argamassada, incluindo-se no preço contratual todas as atividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão-de-obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

**4.2 Aplicação de esquema de pintura impermeabilizante da CIN, ou equivalente, nas zonas acima da maré - CINGARD HI900 e C-CRYL W690 FLEX (210microns):****Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a aplicação do revestimento protetor nas zonas acima da maré, em pintura impermeabilizante, em todas as superfícies da obra em que se prevê intervir, incluindo as tarefas preliminares de avaliação das condições da superfície e a sua preparação e limpeza para receber o revestimento.

**4.2.1 Em tabuleiros. – (m2) & 4.2.2 Em pilares. – (m2)****Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado de superfície exposta, incluindo-se no preço contratual todas as atividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão-de-obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

#### **4.3 Aplicação de esquema de pintura impermeabilizante da CIN, ou equivalente, nas zonas de maré ou imersas - C-POX MASTIC ST150 (400microns):**

##### **Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a aplicação do revestimento protector nas zonas de maré ou imersas, em pintura impermeabilizante, em todas as superfícies da obra em que se prevê intervir, incluindo as tarefas preliminares de avaliação das condições da superfície e a sua preparação e limpeza para receber o revestimento.

##### **4.3.1 Em pilares. – (m2)**

##### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado de superfície exposta, incluindo-se no preço contratual todas as actividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão-de-obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

#### **4.4 Cobertura fotográfica e videográfica do andamento dos trabalhos. – (VG)**

##### **Critério de Medição:**

Não é feita medição, é atribuído um valor global atendendo ao plano definido pelo Adjudicatário e submetido à aprovação da Fiscalização. O plano terá em consideração a periodicidade semanal definida como o mínimo necessário para o registo fotográfico e de vídeo do andamento dos trabalhos.

#### **4.5 Execução das telas finais de acordo com as Especificações Técnicas. – (VG)**

##### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação é atribuído um valor global para a execução e entrega das telas finais de acordo com o preconizado nestas Especificações Técnicas.

## **3.2 PROJETO DE REABILITAÇÃO E REFORÇO DAS ZONAS ALARMANTES DO PASSEIO MARÍTIMO**

### **1. TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ESTALEIRO**

#### **Descrição:**

Este capítulo incluiu todos os trabalhos de preparação de obra; a montagem do estaleiro; o fornecimento e instalação das plataformas de trabalho e estruturas provisórias auxiliares; o fornecimento dos meios marítimos que se verifiquem necessários para o acesso aos locais de trabalho; remoção de infraestruturas nas zonas de trabalho com a aprovação das entidades correspondente; a execução e implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS) e do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).

Considera-se ainda incluída a execução de todas e quaisquer estruturas de proteção à circulação local, de acordo com as especificações das entidades respetivas.

Todos os trabalhos e fornecimentos relacionados com o estaleiro que, não podendo estar incluídos em qualquer artigo das medições, sejam necessários à realização da obra e se insiram no espírito dos chamados encargos gerais, são considerados como incluídos no âmbito dos trabalhos preparatórios e estaleiro e deverão ser considerados pelo Adjudicatário na verba prevista para o fornecimento, montagem e desmontagem do estaleiro (artigo 1.1).

Competirá ao adjudicatário a obtenção de todas as autorizações necessárias à realização dos trabalhos.

**1.1 Fornecimento, montagem e desmontagem de estaleiro, equipado com todas as instalações indispensáveis ao funcionamento da obra, onde sejam cumpridas as normas de saúde e segurança no trabalho, em vigor, incluindo protecção dos passeios e arruamentos existentes, vedação e painéis indicativos, remoção de infraestruturas existentes, reposição provisória e/ou definitiva de serviços afectados, reparação de zonas afectadas pelos trabalhos, transporte de sobrantes a vazadouro público fora do local da obra, desmontagem e remoção após conclusão dos trabalhos. – (VG)**

#### **Critério de Medição:**

O custo de fornecimento, instalação, exploração, desmontagem e sua remoção do estaleiro, para execução dos trabalhos estão incluídos na verba global prevista para o efeito. Estão também incluídos neste artigo todas as proteções necessárias do passeio marítimo em fase construtiva, a sinalização das zonas de trabalho e interdição

ou desvios provisórios do tráfego pedonal durante a execução dos trabalhos. Considera-se também incluído nesta verba do estaleiro geral os eventuais estaleiros locais junto às frentes de obra.

As verbas inscritas no orçamento contratual referentes ao estaleiro serão processadas da seguinte forma: 70% quando montado o estaleiro geral e 30% com a desmontagem do mesmo.

**1.2 Fornecimento e montagem de plataformas de trabalho, estruturas provisórias de suporte da estrutura existente (se necessário) e de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução dos trabalhos de reabilitação, reforço e pintura, satisfazendo em tudo as normas e regulamentos em vigor. – (VG)**

**Critério de Medição:**

O custo de fornecimento, instalação, exploração, desmontagem e remoção das plataformas de trabalho e estruturas provisórias, bem assim como o de todos os estudos, projetos e restantes trabalhos relacionados com estes equipamentos, e ainda o fornecimento de todos os meios de acesso marítimos, para execução dos trabalhos estão incluídos na verba global prevista para o efeito.

A verba global prevista no mapa de medições para as plataformas de trabalho será dividida em três partes, respetivamente de 40%, 50% e 10%. A primeira será processada após a primeira montagem das plataformas, a segunda parte, de 50%, será dividida em tantas prestações quantas as reaplicações das plataformas, processando-se cada uma delas após a execução dos trabalhos onde foram reaplicadas, e a terceira parte será processada com a sua desmontagem e remoção para o estaleiro.

**1.3 Remoção ou reposicionamento de todos os elementos, infraestruturas, acessórios localizados sob os tramos de tabuleiro e nos pilares durante os trabalhos de reabilitação e reforço, incluindo todos os materiais, equipamento e mão-de-obra necessários à execução dos trabalhos e à restituição dos equipamentos no final da obra. – (VG)**

**Critério de Medição:**

É atribuído um valor global ao trabalho específico de remoção de todas as infraestruturas / tubagens e acessórios existentes nas áreas a intervir. A sua remoção ou reposicionamento carece de aprovação por parte do Dono de Obra e das Autoridades locais responsáveis pelas infraestruturas.

**1.4 Execução de todos os trabalhos e implementação das medidas previstas nos Regulamentos e Normas em vigor sobre Segurança e Saúde e/ou Plano de Segurança e Saúde, quer para o Estaleiro, quer para**

**a totalidade dos trabalhos constantes da Empreitada, incluindo todos os fornecimentos, montagem de equipamentos e serviços, tudo devidamente executado por pessoal especializado e no estrito cumprimento do determinado pelo Decreto-Lei n.º 3/2014 de 28 de Janeiro, e legislação complementar em vigor, quer pela entidade de segurança do Dono da Obra e/ou Fiscalização. – (VG)**

**Critério de Medição:**

É atribuído um valor global ao Plano de Segurança e Saúde (PSS), e sua implementação em obra, que o Adjudicatário deverá apresentar antes do início dos trabalhos.

**1.5 Execução, implementação e cumprimento do PPGRCD (Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição) de acordo com o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro e respetiva legislação em vigor, tendo em conta a caracterização da obra, incorporação de reciclados, prevenção de resíduos, acondicionamento, triagem, produção de resíduos de construção e demolição e o encaminhamento final adequado para local da responsabilidade do empreiteiro e descarga. – (VG)**

**Critério de Medição:**

É atribuído um valor global ao PPGRCD (Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição), e sua implementação em obra, que o Adjudicatário deverá apresentar antes do início dos trabalhos.

## **2. TRABALHOS DE REFORÇO EM TABULEIROS – ZONAS ALARMANTES**

**Descrição:**

Este capítulo é referente à execução de todos os trabalhos de reforço aos tabuleiros e aos pilares referenciados como em estado Alarmante no relatório 34/DEM/2022 do Laboratório Regional de Engenharia Civil da Madeira (LREC).

**2.1 Saneamento do betão através da remoção do betão solto e delaminado com recurso a martelo ligeiro manual:**

**Descrição:**

No preço contratual incluem-se todas as atividades necessárias para a correta remoção do betão solto e delaminado prescrito nestas Especificações, o que implica, entre outros, a atempada disponibilização dos equipamentos (martelo ligeiro manual) e da mão-de-obra exigíveis para a correta execução dos trabalhos.

### **2.1.1 Em tabuleiros – (m2)**

#### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos de remoção do betão solto e delaminado serão avaliados por metro quadrado (m2) de superfícies, medidos após a remoção do betão.

### **2.2 Limpeza e preparação das superfícies de betão com jatos húmidos de areia ou hidrodemolição:**

#### **Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a limpeza das superfícies que tenham sido objeto de remoção de betão em profundidade e a limpeza das superfícies que não foram objeto de remoção de betão por forma a remover a pintura existente. A intervenção caracteriza-se pela aplicação sucessiva de jatos de água, ar e areia húmida, sob pressão controlada, de forma a preparar corretamente as superfícies para a receção de material de recomposição e/ou proteção.

#### **2.2.1 Em tabuleiros – (m2)**

##### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado das superfícies a intervir, incluindo-se no preço contratual todas as atividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão de obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

### **2.3 Limpeza geral das superfícies de betão através de jato de água:**

#### **Descrição:**

Após a preparação das superfícies com recurso a jatos de areia as mesmas deverão ser limpas através de jatos de água de modo a eliminar materiais e areias que as superfícies a serem intervencionadas apresentem.

No caso de o Adjudicatário optar por substituir a preparação das superfícies através de jatos de areia por um processo de hidrodemolição (jato de água de elevada pressão 1400bar) então este artigo deixa de poder ser liquidado já que a hidrodemolição elimina a necessidade de uma posterior limpeza com jato de água.

### **2.3.1 Em tabuleiros – (m2)**

#### **Critério de Medição:**

O critério de medição dos trabalhos de limpeza superfícies exteriores com jatos de água será por metro quadrado.

O preço a fornecer pelo Adjudicatário inclui o custo integral da remoção de todas as substâncias estranhas, bem como o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

### **2.4 Execução de furos em elementos de betão armado para ancoragem de armaduras passivas:**

#### **Descrição:**

Este trabalho refere-se à abertura de furos em elementos de betão armado para ancoragem de armaduras passivas. Nestes trabalhos estão incluídos todos os equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários à integral realização dos trabalhos e, ainda, o transporte a vazadouro ou a local a definir pela Fiscalização, assim como as eventuais indemnizações por depósito, dos materiais resultantes da furação.

#### **2.4.1 Em tabuleiros – (ml)**

#### **Critério de Medição:**

Este trabalho mede-se ao metro linear e o respetivo comprimento corresponde ao comprimento dos furos a abrir em cada peça determinado a partir dos desenhos de construção.

### **2.5 Fornecimento e aplicação de resinas epoxy para ancoragem das armaduras passivas ao betão existente:**

#### **Descrição:**

Refere-se ao fornecimento e aplicação de resinas para ancoragem das novas armaduras ao betão existente de acordo com os desenhos de construção.

Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra e operações necessários à perfeita realização da injeção de resina epoxy para a correcta ancoragem das armaduras ao betão existente.

### **2.5.1 Em tabuleiros – (I)**

#### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por litro de resina consumida em que o critério de medição será o preenchimento em 2/3 do volume do furo.

### **2.6 Betões, incluindo fornecimento e colocação (NP EN206-1):**

#### **Descrição:**

No valor do fornecimento do betão projetado em metros cúbicos estão incluídos a elaboração por parte do Adjudicatário a metodologia de aplicação do betão projetado, os desenhos de preparação de armaduras, incluindo a sua formulação e cumprindo todas prescrições, ensaios, critérios de segurança de aplicação estabelecidos nos elementos do projeto (Especificações Técnicas, Memória e desenhos de construção) para aprovação da Fiscalização.

#### **2.6.1 Betão Projetado por via seca com máquina de câmara dupla C35/45 XS3 C10,20 Dmax10, com esp. min de 10cm, respeitando um recobrimento ext. min de 5cm e int. min de 4cm, em tabuleiros: – (m3)**

#### **Critério de Medição:**

Medição das áreas a aplicar betão projetado multiplicada pela espessura especificada no projeto perfazendo assim a unidade metros cúbicos. Não se mede qualquer sobrecosumo que vá ocorrer na projeção do betão.

### **2.7 Aços, incluindo fornecimento e colocação:**

#### **Descrição:**

Este trabalho refere-se à colocação em obra dos aços previstos nos projectos das estruturas de betão armado e de betão armado pré-esforçado (E.T. e desenhos de construção).

Neste trabalho está incluído o fornecimento, todos os ensaios necessários para aferir a qualidade dos aços a colocar em obra, a colocação e a montagem das armaduras, rigorosamente de acordo com os desenhos de construção. Inclui ainda, a dobragem, as sobreposições, as soldaduras ou outro qualquer sistema de união, as chapas e porcas (no caso dos varões roscados), as ataduras, os ganchos e os calços pré-fabricados em argamassa ou em micro-betão destinados a garantir o afastamento entre as armaduras e os moldes.

Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à sua execução, designadamente mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e a montagem de plataformas para montagem e colocação de aço ou os encargos inerentes ao reajustamento dos processos construtivos para uma adequada gestão da metodologia de colocação a armadura.

Considera-se o seguinte tipo de aço:

### **2.7.1 Aço A 500 NR (LNEC E450), aplicado em obra com proteção e passivação:**

#### **2.7.1.1 Em tabuleiros. – (kg)**

##### **Critério de Medição:**

A medição é feita a partir do peso das armaduras previstas nos desenhos de construção, sem incluir as dobragens, as sobreposições, as soldaduras ou outros sistemas de ligação, as chapas e porcas (no caso dos varões roscados), os ganchos, as ataduras, os varões de montagem e os calços pré-fabricados em argamassa ou em micro-betão destinados a garantir o afastamento entre as armaduras e os moldes, que se consideram já incluídos no preço unitário. A determinação do peso será feita a partir das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado. Considera-se, ainda, no preço unitário contratual o custo dos espaçadores necessários á garantia dos recobrimentos especificados no projeto.

## **3. TRABALHOS DE REPARAÇÃO E CONSERVAÇÃO EM PILARES – ZONAS ALARMANTES E FRACAS**

### **Descrição:**

Este capítulo é referente à execução de todos os trabalhos de reparação e conservação em pilares referenciados como em estado Alarmante ou Fracos no relatório 34/DEM/2022 do Laboratório Regional de Engenharia Civil da Madeira (LREC).

### **3.1 Reparação local de pilares de betão armado:**

#### **Descrição:**

A reparação localizada das superfícies de betão aquém e além do plano das armaduras será efetuada nas superfícies previamente identificadas como áreas a reparar onde há exposição das armaduras e deverá obedecer à sequência de trabalhos apresentada nas Especificações Técnicas e nos desenhos de construção.

O preço a fornecer pelo Construtor para os trabalhos de reparação localizada das superfícies de betão aquém do plano das armaduras, inclui o custo integral do fornecimento de mão-de-obra especializada, o transporte colocação e aplicação de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos trabalhos.

### **3.1.1 Além do plano das armaduras – (m2)**

#### **Critério de Medição:**

A reparação localizada das superfícies de betão aquém do plano das armaduras será paga por metro quadrado de área efetivamente reparada em obra.

### **3.1.2 Aquém do plano das armaduras – (m2)**

#### **Critério de Medição:**

A reparação localizada das superfícies de betão além do plano das armaduras será paga por metro quadrado de área efetivamente reparada em obra.

## **4. TRABALHOS DE REPARAÇÃO E CONSERVAÇÃO EM PILARES – ZONAS RAZOÁVEIS**

#### **Descrição:**

Uma vez que se intervém em todo o pilar (plinto, pilar e consola) quando este apresenta pelo menos uma parte em estado alarmante ou fraco então, os trabalhos nas zonas razoáveis são intervencionados com os trabalhos de reparação e conservação medidos no presente capítulo.

Com efeito, dado estes elementos apresentarem-se um menor grau de degradação quando comparados com os elementos alarmantes e fracos então, as soluções de reabilitação preconizadas no projeto são diferentes das referenciadas no capítulo 3. destas medições.

### **4.1 Levantamento de pormenor de acordo as Especificações Técnicas. – (VG)**

#### **Descrição:**

Refere-se ao mapeamento da fissuração nas zonas razoáveis de intervenção dos pilares. Esse mapeamento será acompanhado de um relatório em que o Adjudicatário proporá à aprovação da Fiscalização quais as fissuras a injectar e quais aquelas que serão reparadas com simples aplicação de um barramento ou aquelas que serão seladas através da aplicação da pintura impermeabilizante.

**Critério de Medição:**

O levantamento de pormenor do estado de fissuração das zonas a intervir, e todos os trabalhos e fornecimentos com eles correlacionados serão pagos pela verba global prevista no contrato para o efeito. Essa verba será liquidada depois de realizado o levantamento de pormenor e entregue o relatório, e obtida a aprovação da Fiscalização para o trabalho realizado.

**4.2 Injeção e Selagem de fendas****4.2.1 Selagem de fendas com abertura superior a 0,2mm e inferior a 0,5mm. – (m)****Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a selagem (barramento) superficial das fendas cuja abertura esteja compreendida entre 0,2 e 0,5 mm, incluindo o avivamento das fendas numa largura de cerca de 5 cm para ambos os lados desta, e a sua limpeza, a jactos de areia húmida, água e ar, o barramento com argamassa de selagem/reparação (conforme a profundidade do avivamento) e a execução do acabamento superficial exigido, por afagamento.

**Critério de medição:**

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por metro de fissura selada. Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, operações e restantes trabalhos e fornecimentos necessários à perfeita realização da selagem das fissuras designadas para serem submetidas a esse tratamento.

**4.2.2 Selagem e injeção de fendas com abertura igual ou superior a 0,5mm. – (l)****Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a injeção das fendas cuja abertura esteja igual ou acima de 0.5 mm, incluindo a selagem, a fixação dos tubos de injeção e purga, a injeção de resina epóxida e o corte dos tubos de injeção e purga.

**Critério de medição:**

Para efeitos de liquidação, os pagamentos serão feitos por litro de resina consumida.

Consideram-se incluídos nestes trabalhos todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, operações e restantes trabalhos e fornecimentos necessários à perfeita realização da injeção e selagem das fissuras designadas para serem submetidas a esse tratamento.

## **5. TRABALHOS DIVERSOS**

### **Descrição:**

Este capítulo engloba um conjunto de artigos que carecem de medição e não são objeto dos capítulos anteriores.

### **5.1 Aplicação de argamassa de regularização do tipo Sikagard-720 EpoCem, ou equivalente, projetada e posterior atalochamento para acabamento superficial (esp. min. aprox. 3mm), na sequência da projeção do betão:**

#### **Descrição:**

No caso de a camada final do betão projetado não ter estabelecido um paramento liso às superfícies intervencionadas então terá que aplicar-se uma argamassa de regularização. No presente trabalho incluem-se as tarefas preliminares de avaliação das condições da superfície e a sua preparação e limpeza para receber a argamassa.

#### **5.1.1 Em tabuleiros. – (m2) & 5.1.2 Em pilares. – (m2)**

#### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado de superfície exposta argamassada, incluindo-se no preço contratual todas as atividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão-de-obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

### **5.2 Aplicação de esquema de pintura impermeabilizante da CIN, ou equivalente, nas zonas acima da maré - CINGARD HI900 e C-CRYL W690 FLEX (210microns):**

#### **Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a aplicação do revestimento protetor nas zonas acima da maré, em pintura impermeabilizante, em todas as superfícies da obra

em que se prevê intervir, incluindo as tarefas preliminares de avaliação das condições da superfície e a sua preparação e limpeza para receber o revestimento.

#### **5.2.1 Em tabuleiros. – (m2) & 5.2.2 Em pilares. – (m2)**

##### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado de superfície exposta, incluindo-se no preço contratual todas as atividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão-de-obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

#### **5.3 Aplicação de esquema de pintura impermeabilizante da CIN, ou equivalente, nas zonas de maré ou imersas - C-POX MASTIC ST150 (400microns):**

##### **Descrição:**

Encontra-se compreendido no âmbito deste artigo o conjunto de intervenções que possibilitem a aplicação do revestimento protector nas zonas de maré ou imersas, em pintura impermeabilizante, em todas as superfícies da obra em que se prevê intervir, incluindo as tarefas preliminares de avaliação das condições da superfície e a sua preparação e limpeza para receber o revestimento.

#### **5.3.1 Em pilares. – (m2)**

##### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação, os trabalhos serão avaliados por metro quadrado de superfície exposta, incluindo-se no preço contratual todas as actividades descritas anteriormente, o que implica a atempada disponibilização dos equipamentos e da mão-de-obra exigíveis, assim como o fornecimento e a aplicação dos materiais necessários à integral realização do trabalho, e a verificação de conformidade de sistemas e produtos.

#### **5.4 Cobertura fotográfica e videográfica do andamento dos trabalhos. – (VG)**

##### **Critério de Medição:**

Não é feita medição, é atribuído um valor global atendendo ao plano definido pelo Adjudicatário e submetido à aprovação da Fiscalização. O plano terá em consideração a periodicidade semanal definida como o mínimo necessário para o registo fotográfico e de vídeo do andamento dos trabalhos.

## **5.5 Execução das telas finais de acordo com as Especificações Técnicas. – (VG)**

### **Critério de Medição:**

Para efeitos de liquidação é atribuído um valor global para a execução e entrega das telas finais de acordo com o preconizado nestas Especificações Técnicas.