

TIAGO PALMA

REABILITAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE EDIFÍCIO

RUA VEIGA DA CUNHA 27 EM SINTRA

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE  
ESTABILIDADE, ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO  
PERIFÉRICA

CADERNO DE ENCARGOS

**NUNO TRAVASSOS LDA**

JANEIRO 2025

# EMBAIXADA DE FRANÇA

## IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

<b>1</b>	<b>ORIGEM E CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS .....</b>	<b>4</b>
1.1	PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS .....	4
1.2	MATERIAIS CONSTITUINTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS .....	4
1.2.1	<i>Ligantes Hidráulicos</i> .....	4
1.2.2	<i>Agregados</i> .....	5
1.2.3	<i>Água</i> .....	7
1.2.4	<i>Adjuvantes</i> .....	8
1.2.5	<i>Pedra, em geral</i> .....	9
1.3	BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS .....	9
1.4	ARGAMASSAS .....	9
1.5	AÇOS PARA ARMADURAS .....	10
1.5.1	<i>Aço para Armaduras Ordinárias</i> .....	10
1.6	MADEIRAS E COFRAGENS PERDIDAS .....	11
1.6.1	<i>Madeiras</i> .....	11
1.6.2	<i>Cofragens Perdidas</i> .....	12
1.7	MATERIAIS DIVERSOS .....	13
1.7.1	<i>Aços</i> .....	13
1.7.1.1	<i>Aço Laminado</i> .....	13
1.7.2	<i>Materiais para metalização e pintura</i> .....	13
1.7.2.1	<i>Zinco para Metalização</i> .....	13
1.7.2.2	<i>Tintas para Pintura de Elementos Metálicos</i> .....	13
1.7.2.3	<i>Tintas para Superfícies de Betão</i> .....	14
1.8	MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS .....	14
<b>2</b>	<b>EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....</b>	<b>15</b>
2.1	ARGAMASSAS .....	15
2.2	BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS .....	15
2.2.1	<i>Composição dos betões</i> .....	15
2.2.2	<i>Preparação dos betões</i> .....	16
2.2.3	<i>Betonagem e desmoldagem</i> .....	17
2.2.4	<i>Plano de betonagem</i> .....	20
2.2.5	<i>Controlo de qualidade</i> .....	20
2.2.6	<i>Critérios de Medição</i> .....	22
2.3	ARMADURAS ORDINÁRIAS .....	23
2.3.1	<i>Critérios Gerais</i> .....	23
2.3.2	<i>Critérios de Medição</i> .....	23
2.4	ESTRUTURAS METÁLICAS .....	24
2.4.1	<i>Condições de execução</i> .....	24
2.4.2	<i>Descrição geral dos trabalhos</i> .....	25

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

2.4.3	<i>Fabrico</i> .....	26
2.4.4	<i>Montagem</i> .....	29
2.4.5	<i>Aplicação de parafusos de alta resistência (HR)</i> .....	30
2.4.6	<i>Protecção anti-corrosiva</i> .....	32
2.4.7	<i>Preparação e aplicação da resina epoxy</i> .....	34
2.4.8	<i>Critérios de Medição</i> .....	35
2.5	MOLDES.....	35
2.6	ACABAMENTOS DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO.....	37
2.7	CIMBRES, CAVALETES, ANDAIMES E ESTRUTURAS PROVISÓRIAS.....	38
2.8	TOLERÂNCIAS E NIVELAMENTO.....	39
2.9	TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS.....	39
2.10	TRABALHOS FINAIS.....	40

# EMBAIXADA DE FRANÇA

## IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

## 1 ORIGEM E CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

### 1.1 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, as normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;
- sendo estrangeiros, as normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis e especificações destas condições técnicas.

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, aspecto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver acréscimo no preço.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Adjudicatário da responsabilidade sobre a sua correcta aplicação e sobre o seu desempenho.

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 caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

No que se refere aos trabalhos em betão, deverá ser considerado todo o articulado respectivo deste caderno de encargos (Ver - **Error! Reference source not found.**).

### 1.2 MATERIAIS CONSTITUINTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

#### 1.2.1 Ligantes Hidráulicos

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições apresentadas na NP2064 - Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade, de 1991 e sua emenda de 1993. Nestas condições os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma. Terão ainda de ser respeitadas as Normas Portuguesas NP EN 197-1 (2012) e a NP EN 206-1 (2007).

O tipo de cimento a utilizar nos betões e argamassas deverá ser o indicado como de referência na Especificação LNEC E464 para a classe de exposição a que a estrutura, ou elemento estrutural, está sujeita de acordo com o estabelecido na mesma especificação. Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo I e a Classe de Resistência será 32,5 ou 42,5 se nada for explicitado em contrário no projecto e nestas especificações e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Para condições ambientais agressivas deve utilizar-se um ligante do tipo IV/A-SR das classes 32.5 ou 42.5, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

O cimento deve ser de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado por 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 na NP EN206-1 (2007).

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.

Sem prejuízo do disposto no ponto anterior a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for do tipo I e tiver por objectivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão dando satisfação, às Especificações e Normas em vigor.

De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto nas especificações do LNEC.

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

- NP EN 934-2 “Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão – Definições e exigências”.
- NP4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.
- NP EN450 - Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e controlo de qualidade.
- Especificação LNEC E375 - Escória granulada de alto-forno moída para betões. Características e verificação de conformidade.
- Especificação LNEC E376 - Filer calcário para betões. Características e verificação de conformidade.
- Especificação LNEC E377 - Sílica de fumo para betões. Características e verificação 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.

No caso de utilização de cimentos brancos deverá ser respeitada a NP 4326 - Cimentos brancos. Composição, tipos, características e verificação da conformidade. Nesta situação deverá ser utilizado o cimento BR I 42.5.

#### 1.2.2 Agregados

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

Os agregados para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN 206-1, NP EN 12620: 2004 e na NP EN 13055-1 e respectivas Especificações LNEC enquadradas nessas normas, nomeadamente a Especificação LNEC E 467 – 2006.

No caso de agregados para o fabrico do betão deverá ainda atender-se ao seguinte:

Os agregados, nomeadamente, as britas poderão ser provenientes de britagem de granitos ou calcários, devendo ser seleccionadas em função da disponibilidade local, mas sempre de forma a garantir o cumprimento das exigências especificadas para a cor a obter nos betões. É condição determinante que se encontrem bem limpas, isentas de argilas e outros detritos que os isole do ligante. Não devem conter matéria orgânica. A homogeneidade do material ao longo dos fornecimentos é também condição determinante para a garantia da homogeneidade de cor dos betões com eles fabricados.

Relativamente às areias, convirá utilizarem-se materiais de granulometria extensa, preferencialmente de cor clara, mas sobretudo bem limpas, lavadas, e de fornecimentos homogéneos, devendo tal como as britas cumprirem as exigências e as recomendações normativas referidas.

Os ensaios referidos na NP EN 12620 necessários, em geral, à verificação das características dos agregados são os seguintes:

- Determinação da tensão de rotura à compressão da rocha de que é obtido o agregado (em agregados britados);
- Determinação da resistência ao esmagamento (em godos e britas);
- Determinação do índice volumétrico;
- Determinação da absorção de água;
- Determinação do coeficiente de dilatação térmica linear;
- Determinação da quantidade de matéria orgânica;
- Determinação da reactividade potencial com os alcalis do ligante;
- Determinação do teor em partículas muito finas e matérias solúveis;
- Determinação do teor em partículas de argila;
- Determinação do teor em partículas moles (em agregados com a dimensão mínima de 9.51 mm).

No caso dos agregados britados, a realização de um dos dois primeiros ensaios da lista dispensa o outro.

As quantidades de cloretos, de sulfuretos, de sulfatos e de alcalis contidos nos componentes do betão não devem ultrapassar os valores indicados na NP EN 12620, pelo que se preveem os seguintes ensaios de agregados:

- Determinação do teor de cloretos solúveis;
- Determinação do teor em sulfuretos;
- Determinação do teor em sulfatos;
- Determinação do teor em alcalis solúveis na água.

Os ensaios atrás referidos serão realizados de acordo com os documentos normativos indicados na NP EN 12620. O Adjudicatário apresentará a aprovação da Fiscalização o plano de ensaio dos agregados.

A determinação da granulometria dos agregados deverá obedecer ao estabelecido na NP EN 206 - 1, Artº 5.4. A sua determinação constituirá ensaio obrigatório. Os agregados deverão ainda ter módulo de finura que não se afaste mais do que 20% do módulo de finura dos agregados que serviram de base ao estabelecimento da referida composição.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Quando os agregados se destinam a um betão que fique em contacto com a água do mar ou a elementos enterrados que poderão estar em contacto com águas agressivas, constitui preocupação e ensaio obrigatório o ensaio de reactividade com os sulfatos e com os álcalis conforme descrito na Especificação LNEC E 461.

Não é permitida a utilização de agregados com reactividade aos álcalis qualquer que seja a condição de exposição a que a estrutura está sujeita.

Os agregados deverão ser parqueados em locais onde estejam protegidos de eventuais contaminações, preferencialmente, parques pavimentados e bem drenados. No caso de betonagem de grandes elementos e de forma a garantir a homogeneidade de cor dos betões aplicados ao longo da peça, deverá ser prevista a stockagem de quantidades suficientes de agregados para a respectiva betonagem, devidamente classificados. Os inertes deverão ser armazenados de acordo com uma classificação por tamanhos, e de forma tal que fiquem protegidos de uma possível contaminação, em especial do terreno. Deve evitar-se a segregação quer no armazenamento, quer no transporte, devendo para tal ser tomadas as devidas precauções.

O Adjudicatário apresentará a aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de agregados, lavagem e selecção 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.

Os elementos individuais do agregado grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo o seu coeficiente de forma exceder os 20 % do peso total. Uma partícula é considerada chata quando  $d/b < 0,5$  e alongada quando  $L/b > 1,5$ , sendo "b" a largura, "d" a espessura e "L" o comprimento da partícula.

A dimensão máxima do agregado grosso não deverá exceder 1/4 da menor dimensão da peça a betonar, e nas zonas com armaduras não deverá exceder a distância livre entre varões diminuída de 5 mm. Em qualquer caso não deverá exceder 25 mm, excepto no caso de peças de grandes dimensões, nem 1,2 vezes o recobrimento das armaduras.

O agregado grosso deve ser convenientemente lavado.

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

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos agregados respeitam o especificado na NP EN206.

#### 1.2.3 Água

A qualidade da água de amassadura para o fabrico de betão pode influenciar os tempos de presa, o desenvolvimento da resistência do betão e a protecção da armadura contra a corrosão. Deverá ser usada apenas água doce na obra, tanto na confecção de betões e argamassas como para a cura do betão. A água deverá ainda ser limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão. É proibida a utilização de água do mar ou salobra de poços, quer para a amassadura quer para a cura do betão.

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

A água de amassadura deverá obedecer ao indicado na NP EN 1008: 2003 e a Especificação LNEC E372: 1993.

**Características das Águas para Amassadura de Betões**

	Betão simples	Betão armado e pré-esforçado
- Expoente em Hidrogénio (pH)	$\geq 4$	$\geq 4$
- Materiais em suspensão (resíduo suspenso) (g/litro)	$\leq 5$	$\leq 2$
- Sais dissolvidos (resíduo dissolvido) (g/litro)	$\leq 35$	$\leq 10$
- Matéria orgânica (consumo químico de oxigénio) (mg/litro)	$\leq 500$	$\leq 500$
- Teor de cloretos (mg/litro)	$\leq 4500$	$\leq 600$
- Teor de sulfatos (mg/litro)	$\leq 2000$	$\leq 2000$
- Teor de ortofosfatos (mg/litro)	$\leq 100$	$\leq 100$
- Teor de nitratos (mg/litro)	$\leq 500$	$\leq 500$
- Teor de sulfuretos (mg/litro)	$\leq 100$	$\leq 100$
- Teores de sódio e de potássio (mg/litro)	$\leq 1000$	$\leq 1000$

**1.2.4 Adjuvantes**

Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade sem recorrer ao aumento da relação água/cimento, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não devem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afectar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões deverão obedecer ao indicado na NP EN 934-2: 2003. Os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas naquela norma.

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50 g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2 g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes 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.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro devem observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas devem ser efectuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes.

A utilização de um determinado adjuvante pressupõe a aprovação da Fiscalização, a qual poderá, em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, mandar efectuar os ensaios que entenda por necessários, para verificar que o adjuvante produz, nas argamassas ou nos betões, o efeito pretendido. Também terá que ser verificado que o adjuvante não produz qualquer reacção com as armaduras.



## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade.

O Adjudicatário deverá contemplar a informação relativa aos adjuvantes com ensaios sobre a variabilidade da trabalhabilidade dos betões com eles produzidos na primeira hora, e das resistências aos 3, 7 e 28 dias de idade por forma a habilitar a Fiscalização com os elementos conducentes à aprovação da sua adopção.

Os aditivos a utilizar nas caldas de injeção do pré-esforço, devem ser isentos de cloretos e alumínio. Os adjuvantes à base de cloreto de cálcio ou de outros cloretos, não devem ser adicionados ao betão armado, betão pré-esforçado e betão contendo metal embebido. É proibido o uso de adjuvantes que contenham teor em cloretos superior a 1%.

#### 1.2.5 Pedra, em geral

A pedra a empregar, tanto para brita como para outros fins, deve satisfazer, além das condições particulares para cada caso, as seguintes condições gerais:

- não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
- não apresentar fendas ou lesins;
- ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
- não apresentar cavidades, ter grão homogéneo e não ser geladiça.

#### 1.3 BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Em tudo quanto disser respeito à composição dos betões e restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP EN 206-1 e pela NP ENV 13670-1:2007.

#### 1.4 ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

- TIPO I - Argamassa de cimento e areia com o traço de:
  - 600 kg de cimento do tipo I classe 42.5 R
  - 1000 kg de areia
- TIPO II - Argamassa com ligante não retráctil e areia, ou areia e brita.

As características do ligante proposto serão detalhadamente descritas ficando ao critério da Fiscalização aceitá-lo ou, até, impor outro à sua escolha.

O estudo da sua composição será proposto à Fiscalização para aprovação com, pelo menos, 30 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

As características mínimas serão as seguintes:

- a resistência da argamassa aos 28 dias não poderá, em caso algum, ser inferior à do betão das peças em que for aplicada;
- a expansão máxima nas primeiras 24 horas após a amassadura, não poderá ser superior a 0,5%;

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

- a retracção a partir das 24 horas até aos 6 meses de idade, num ambiente com humidade relativa de 65%, não poderá ser superior à observada nas primeiras 24 horas;
- não deve ser observada qualquer exsudação.

#### 1.5 AÇOS PARA ARMADURAS

##### 1.5.1 Aço para Armaduras Ordinárias

O aço deve ser de um tipo homologado, de textura homogénea de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta e não deverão apresentar defeitos superficiais, fissuras, soldaduras e estrangulamentos de secção, obedecendo as prescrições do REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

O aço das armaduras para betão será em varão redondo, laminado a quente, devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis. O aço deverá ter Documento de Classificação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. O aço a utilizar deverá possuir a Certificação e o Certificado emitido pela CERTIF. O aço a utilizar deverá ser acompanhado pelo Certificado de Ensaios emitidos pelo fabricante para o material que foi fornecido. Neste Certificado devem figurar as marcas de identificação do fabricante.

No caso de construções em zonas sísmicas deve empregar-se preferencialmente aços do tipo NR SD, de ductilidade especial, conforme as Especificações Técnicas LNEC E455-2002 e LNEC E460-2002.

Os ensaios a realizar serão de tracção sobre provetes proporcionais longos, e de dobragem, efectuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, respectivamente a NP EN 10002-1 e a NP 173, conforme estipula o Artº 22º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado. Deverão ainda ser realizados os ensaios necessários para satisfazer ao disposto nos Artºs 173 e 174 do mesmo regulamento.

No caso de se pretenderem efectuar emendas dos varões por soldadura realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os artigos 84 e 156 do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

O aço a adoptar deverá também cumprir os requisitos da pr EN 10080, quando aplicável. Todos os aços nervurados devem ser soldáveis conforme descrito nas respectivas Especificações Técnicas do LNEC. Caso haja necessidade de efectuar ligações soldadas deve solicitar-se o procedimento de soldadura ao fabricante do aço, embora seja desaconselhável a união topo a topo.

Tanto no transporte como no armazenamento, o varão deverá ser adequadamente protegido contra chuva, contacto com o solo, eventuais acumulações de águas sobre o solo e eventual agressividade da atmosfera, devendo ainda ser convenientemente separado por tipos, qualidades, diâmetros e procedências. Antes de utilizado deverá verificar-se o seu estado e assegurar-se de que não apresenta alterações prejudiciais. O Adjudicatário deve proceder à compilação de todos os documentos e resultados de ensaios efectuados durante a execução da obra, referidos nesta especificação, e reuni-los num documento único denominado “Controlo de Qualidade dos Aços Aplicados” para ser entregue ao Dono de Obra, aquando da entrega da obra.

Os aços só devem ser enviados para obra após aprovação, tendo para isso que cumprir os requisitos descritos nas características do material. Nenhum material pode ser aplicado em obra sem autorização prévia da Fiscalização. Cada fornecimento deve vir acompanhado pelo certificado de ensaios emitido pelo fabricante, no qual deve figurar:

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

- A composição química dos constituintes referidos na Especificação Técnica do LNEC;
- Os resultados dos ensaios mecânicos com as características exigidas na Especificação Técnica do LNEC;
- A garantia de cumprimento dos requisitos de fadiga e comportamento a acções cíclicas (só no caso do emprego de materiais NR de ductilidade especial);
- As marcas de identificação do fabricante;
- A referência da posse do Certificado CERTIF, que garante o cumprimento de todas as exigências regulamentares.

A Fiscalização deve exigir que cada atado tenha a etiqueta identificativa em que conste, pelo menos, o nome do fabricante, o número do vazamento, a referência do Organismo Certificador e as marcas de identificação do mesmo. O responsável pela recepção deve comprovar que os números dos vazamentos são os mesmos em todos os documentos e etiquetas e que, as marcas de identificação que constam nos documentos e nas etiquetas são as mesmas que no material. Em caso de não coincidirem deve dar-se conhecimento ao fabricante para que esclareça a situação. Se a dúvida persistir deve ser solicitada a intervenção da CERTIF. Caso a Fiscalização assim o entenda devem realizar-se ensaios de tracção, de dobragem, de dobragem-desdobragem e das características geométricas e secção, para comprovar o cumprimento das exigências das respectivas Especificações Técnicas do LNEC. A frequência dos ensaios deve ser de dois para cada 40 toneladas ou fracção, de cada diâmetro e tipo de aço fornecido. No caso de se verificar algum incumprimento deve solicitar-se o esclarecimento do fabricante e no caso deste não o fazer deve solicitar-se a intervenção da CERTIF.

#### 1.6 MADEIRAS E COFRAGENS PERDIDAS

##### 1.6.1 Madeiras

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

Devem ser de primeira escolha, isto é, seleccionadas por 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 ser de madeira dura.

Não será permitido o emprego no cimbreiro, nos cavaletes de montagem e nos escoramentos dos pilares durante a construção, peças de madeira de peso específico excepcionalmente baixo.

O número de anéis de crescimento da madeira por cm não poderá ser inferior a 4, sendo preferível que seja igual ou próximo de 6.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

O contraplacado marítimo a utilizar para o caso da cofragem de betão deverá apresentar um tratamento fenólico não solúvel com o cimento de forma a não causar manchas no betão e uma espessura mínima de 18 mm.

A selecção do tipo de cofragem, sistema a adoptar, dimensionamento dos painéis, localização das juntas construtivas e de tijes serão objecto, durante a preparação da obra, de um plano de estereotomia e de betonagem a aprovar pelos projectistas. Porém existem uma série de medidas construtivas que deverão ser atendidas, tais como:

- Condições **exemplares de limpeza dos painéis**, de modo a remover poeiras, resíduos de óleos descofrantes de anteriores utilizações, e remoção de películas protectoras solúveis dos próprios painéis.
- Garantir completa **estanquidade dos moldes**, de modo a obviar eventuais perdas de leitada e defeitos de superfície. A selagem de painel topo a topo com mastiques e juntas em borracha, e entre juntas de painéis com silicones aplicados pelo exterior será obrigatório.
- Os **descofrantes** a utilizar deverão ser à base de soluções parafínicas incolores aplicados, sobre cofragem devidamente limpa, à pistola em filme pouco espesso e praticamente imperceptível. Prevê-se a adopção de CHRYSODEM-B ou similar.
- As **deformações excessivas dos cimbres são inadmissíveis**, pelo que as tolerâncias deverão ser verificadas topograficamente ao longo da betonagem, especialmente no caso de grandes peças, de modo a ao longo da mesma se procederem a apertos e ajustes das “tijes” e eventuais reforços nos escoramentos.
- O período de espera das cofragens antes de receberem betão deverá ser minimizado para evitar contaminações. Assim o **bom planeamento dos trabalhos** deverá prever uma aplicação ritmada de disposição de armaduras, montagem de cimbres e betonagem, de forma a eliminar períodos de espera.
- **Reutilização de painéis em contraplacado marítimo** será possível desde que o manuseamento seja correcto e o estado da superfície se apresente em perfeitas condições (sem “feridas” e perfeitamente limpa) pois até os menores defeitos dos mesmos permaneceram no betão de forma bem visível. Será prudente restringir a aplicação a 3 ou 5 reutilizações, função do estado, em peças importantes.

#### 1.6.2 Cofragens Perdidas

Os tubos para cofragem perdida a utilizar, nomeadamente, serão rígidos, absolutamente estanques e serão feitos de chapa metálica, fibra de vidro ou cartão prensado devidamente impermeabilizado com as espessuras convenientes para resistirem às pressões do betão.

Os materiais a utilizar na sua fabricação, bem assim como os próprios tubos que terão purgas de fundo, deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Poderão ainda ser adoptados outros materiais adequados, desde que comprovadamente satisfaçam ao fim em vista. Serão aprovados pela Fiscalização sob proposta do Adjudicatário, a qual será fundamentada com as características dos materiais.

#### **1.7 MATERIAIS DIVERSOS**

##### **1.7.1 Aços**

###### **1.7.1.1 Aço Laminado**

O aço laminado a empregar nos elementos de estrutura metálica, serão da classe de aço indicada nos desenhos, devendo ser fornecidos com certificado de qualidade, satisfazendo a todas as especificações e requisitos próprios estipulados na NP EN 1993 1-1 e na NP 1729, devendo os ensaios a realizar ser os previstos nos citados documentos. Todo o material será submetido à aprovação da Fiscalização.

Os aços a utilizar na estrutura metálica devem possuir textura compacta e homogénea, de grão fino, isentos de fendas, inclusões ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização. Se eventualmente as matérias-primas adquiridas pelo fornecedor apresentarem qualquer defeito, a sua aplicação só será permitida se a correcção for efectuada por processos que garantam as características iniciais do material e perfeito funcionamento das peças a que se destinam.

Os perfis laminados, as chapas e os tubos, deverão apresentar-se nas formas prescritas, desempenadas, com as superfícies lisas e com as dimensões dentro das tolerâncias admitidas (constantes das normas portuguesas respectivas ou, na falta destas, das normas fixadas pela Fiscalização).

O fornecedor dever-se-á obrigar a comunicar à Fiscalização o tipo de defeito encontrado, bem como a especificação para a recuperação do mesmo. Só após acordo escrito da Fiscalização é que o fornecedor poderá dar início ao processo de reparação.

##### **1.7.2 Materiais para metalização e pintura**

###### **1.7.2.1 Zinco para Metalização**

O zinco para metalização deve possuir elevado grau de pureza e, se a metalização for aplicada por projecção, apresentar-se em forma de arame. As suas características de qualidade, não poderão nunca ser inferiores às especificadas na norma ASTM B6-77.

###### **1.7.2.2 Tintas para Pintura de Elementos Metálicos**

As tintas, para pintura de elementos metálicos, devem seguir as prescrições deste caderno de encargos, possuindo elevadas resistências química e mecânica.

O primário, a tinta de acabamento, o diluente e produtos complementares, todos da mesma origem, devem formar um conjunto adequado, de acordo com as especificações de compatibilidade do respectivo fabricante.

O Adjudicatário, proporá à aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade e dos ensaios, mas também com os

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

adequados esquemas de pintura que o fabricante aconselhar, a fim de habilitar a Fiscalização a resolver oportuna e fundamentadamente quanto às aprovações respectivas.

A cor das tintas será escolhida pela Fiscalização, obrigando-se o Adjudicatário a apresentar amostras das cores previamente indicadas, para escolha ulterior, amostras essas que serão constituídas por pintura em chapa metálica com, pelo menos,  $0,30 \times 0,20 \text{ m}^2$ .

Se a Fiscalização entender serão executados ensaios complementares, por conta do Adjudicatário e em laboratório oficial, para comprovação das qualidades da tinta, em especial ao envelhecimento.

#### **1.7.2.3 Tintas para Superfícies de Betão**

Salvo definição expressa do projecto de arquitectura, sempre que indicado nas peças desenhadas, as superfícies de betão eventualmente a pintar, deverão sê-lo com tinta de borracha clorada, em cor a aprovar pela Fiscalização, obrigando-se o Adjudicatário a fornecer amostras para escolha prévia.

A composição percentual em peso desta tinta deverá apresentar os seguintes valores:

- Borracha clorada 50 % a 60 %
- Parafinas cloradas 40 % a 50 %

A aplicação far-se-á de forma cuidada em, pelo menos, 2 demãos com uma espessura aproximada de 125 microns.

A superfície de betão deve apresentar-se suficientemente rugosa a fim de garantir a boa ligação da tinta.

O controlo das características exigidas será feito mediante apresentação de documentos de homologação.

A Fiscalização poderá mandar efectuar os ensaios que julgue necessários de acordo com os referidos documentos.

#### **1.8 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS**

As características dos materiais não especificados 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.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

## **2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

### **2.1 ARGAMASSAS**

As argamassas do TIPO I são empregues no reboco de superfícies de betão onde ocorram defeitos de execução superficiais, após o saneamento do betão com defeito, e a Fiscalização o permita.

As argamassas do TIPO II empregam-se na selagem das caixas de ancoragem do pré-esforço, no refecimento de volumes de betão saneado por defeito de execução do mesmo, na ligação de juntas, no assentamento de aparelhos de apoio e de juntas de dilatação, etc.

O fabrico das argamassas será feito, em princípio, por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que sejam fabricadas manualmente em estrados de chapa de aço.

Neste caso, os materiais devem misturar-se primeiramente a seco e só depois se amassarão com a água necessária até que a argamassa fique homogénea e, no caso da argamassa do tipo II, em conformidade com as especificações indicadas pelo fabricante.

As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro.

Nos elementos de betão à vista, as reparações que seja necessário realizar, deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes e terão de ser aprovadas pela Fiscalização. No caso de a Fiscalização não aprovar as reparações efectuadas os elementos em causa deverão ser demolidos e reconstruídos por conta do Adjudicatário.

### **2.2 BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS**

Em tudo quanto disser a respeito à composição, fabrico e colocação em obra dos betões e as restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP EN 206-1 (2007) e pela NP ENV 13670-1 (2007).

#### **2.2.1 Composição dos betões**

O estudo da composição de cada betão deverá ser apresentado pelo Adjudicatário à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento da obra em que esse betão seja aplicado.

O Adjudicatário entregará à Fiscalização amostras dos mesmos agregados utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características no laboratório da obra.

O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no laboratório da obra, segundo um plano a estabelecer pela Fiscalização, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares ou que não permita a obtenção das exigidas aos betões da obra.

Na composição dos betões poderá o Adjudicatário utilizar, respeitando o disposto na NP EN 206-1 (2007), por sua conta os adjuvantes cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter boa trabalhabilidade com a menor relação possível água-cimento.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização os adjuvantes que pretende utilizar, ficando proibida a utilização de adjuvantes à base de cloretos ou quaisquer produtos corrosivos.

Sempre que a Fiscalização o entender, serão realizados ensaios complementares em laboratório oficial, por conta do Adjudicatário.

#### **2.2.2 Preparação dos betões**

O betão será feito por meios mecânicos em betoneiras, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitado o disposto na NP EN 206-1 (2007).

Os materiais agregados e o cimento serão doseados em peso para todos os tipos de betões.

A consistência normal das massas, a verificar por meio do cone de Abrams ou do estrado móvel, e a quantidade de água necessária será determinada nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada e com os processos de vibração adoptados para a colocação do betão, sendo verificada à saída da central e no local de aplicação.

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

A distância entre a central de betonagem e os locais de aplicação será a menor possível, devendo ser submetido a aprovação da Fiscalização um plano de transporte em que se enumere o meio de transporte, percurso e tempo previsto desde a confeção do betão até à sua colocação.

Os adjuvantes a utilizar no fabrico de betão terão ainda que ser claros, preferencialmente brancos ou transparentes e não sofrerem envelhecimento pelos U.V., sob pena dos paramentos virem a apresentar manchas devidas aqueles efeitos.

O fabrico de betão terá que ser completamente individualizado, isto é, terá que ser obrigatoriamente efectuado em Central de Betão, por via húmida, exclusiva para a produção de betão, sob pena de não se conseguir homogeneidade de cor.

O transporte e bombagem do betão terá que também ser efectuado por equipamento impecavelmente limpo e adequado ao transporte de betão.

Em peças de maior altura, tais como pilares e paredes, deverá utilizar-se mangas de descarga posicionadas ao nível da camada a betonar, de forma a que o betão não caia de grande altura. Tal procedimento impedirá, para além dos fenómenos de segregação, que o molde se suje, o que danificaria a pele do betão após a desmoldagem.

Para o betão fluido após vasagem nos moldes ou no recinto que vai preencher, o betão será espalhado por processos manuais ou mecânicos em camadas, que não excedem 0,30 m de espessura e cada camada será colocada e compactada antes que a precedente tenha começado a fazer presa, para impedir a formação de juntas ou superfícies de separação no betão. Quando se utilizarem vibradores de superfície, a espessura das camadas de betão não deverá ser superior a 0,15 m.



**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

A colocação do betão será contínua de junta a junta.

Nessa junta de betonagem, o betão deverá ficar áspero, com saliências e reentrâncias. A preparação das juntas de betonagem deve começar pela limpeza da superfície do betão (já endurecido) por qualquer processo compatível com a resistência que o betão apresentar, seja por exemplo com escova metálica, jacto de ar comprimido ou água sob pressão (logo após a presa do cimento). Seguidamente devem ser eliminadas as partículas que possam ter ficado soltas ou facilmente desprendíveis, e a superfície assim limpa deve ser molhada abundantemente, mas com a antecedência necessária para que no momento da aplicação do novo betão a superfície assim tratada apresente um aspecto húmido, mate e não retenha poças de água.

A ligação entre o novo betão e o já endurecido deverá ser assegurada com um betão um pouco mais seco e sobre doseado de elementos finos ou pela aplicação de uma argamassa rica em cimento sobre a superfície de contacto. Jamais se deve aplicar uma calda de cimento.

Quando as juntas fiquem à vista serão sujeitas a acabamento cuidadoso.

Depois de retirada a cofragem serão cortados até à profundidade de 15 mm em relação à superfície de betão todos os ferros e arames que apareçam, por meio de cinzel, corta-arames ou corte a autogéneo.

As superfícies de aço cortadas serão pintadas com zarcão ou produto equivalente.

As depressões e vazios serão limpos de betão solto levadas e cheias com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 que, depois de ter feito presa será polida com pedra de "Carborundum" para assim se obter a mesma cor do material circundante.

O acabamento do betão em superfícies horizontais de pequena inclinação executadas sem cofragem deverá fazer-se das formas que se indicam para os vários casos, sempre que no projecto se não encontrem outras especificações.

**2.2.3 Betonagem e desmoldagem**

A betonagem deverá obedecer às normas estabelecidas no REBAP, na NP EN 206-1 (2007) e na NP ENV 13670-1 (2007), atendendo ainda ao indicado neste Caderno de Encargos e nas restantes peças escritas e desenhadas do projecto.

O betão será empregue logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. Não se tolerará que o período decorrido entre o fabrico do betão e o fim da sua vibração exceda meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, devendo estas tolerâncias ser reduzidas se as circunstâncias o aconselharem.

A compactação será feita exclusivamente por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração.

A vibração, será feita de maneira uniforme, até que a água da amassadura reflua a superfície, e por forma a que o betão fique homogéneo.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para pervibração ser de frequência elevada (9.000 a 20.000 ciclos por minuto).

Após a betonagem e a vibração, o betão será protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas.

Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão ser protegidas. Para que se obtenham as propriedades esperadas para o betão, em especial na zona superficial, é necessária uma cura e uma protecção adequadas durante um período conveniente, conforme expresso na NP ENV 13670-1.

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

A protecção é uma prevenção contra:

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

A cura e a protecção devem iniciar-se após a compactação do betão tão cedo quanto possível.

O método de cura deve ser definido antes do início do trabalho no local.

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o método de cura que pretende utilizar. Os principais métodos de cura são:

- manutenção da cofragem no lugar ;
- colocação de coberturas húmidas;
- cobertura com filmes plásticos;
- aspersão com água.

Em qualquer caso, a manutenção da cofragem no lugar tem de ter um período mínimo de 4 dias após a betonagem.

A duração da cura depende do tempo necessário para se obter uma certa impermeabilidade da zona superficial do betão. A duração da cura é função dos seguintes factores:

- condições ambientais durante a cura;
- temperatura do betão durante a cura;
- composição do betão.

O período de cura depende da composição do betão, das condições de temperatura e humidade.

É obrigatório adoptar-se um período de cura mínimo de 4 dias em elementos a rebocar ou a revestir posteriormente e um período de cura mínimo de 7 dias nos elementos de betão que ficarão à vista após a finalização da obra.

Para evitar a fissuração superficial causada pelo calor desenvolvido no betão em condições normais de temperatura, a diferença de temperatura entre o centro da massa e a superfície deve ser inferior a 20° C.

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

Se a temperatura, no local da obra, for inferior a mais cinco graus centígrados ou superior a mais trinta graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem de elementos estruturais não será permitida. Nessas condições desfavoráveis, são apenas admitidas as betonagens correspondentes a betões de regularização e de enchimento.

A temperatura máxima do betão num elemento na fase de presa e endurecimento não deve exceder 65° C.

Para cumprimento do estipulado na alínea anterior, o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas dos dias de efectivação das operações a que se referem os citados artigos, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

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 contracção entre camadas de betão de idade diferentes.

As juntas de betonagem só terão 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 das juntas serão tratadas convenientemente, de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão nas superfícies de interrupção pequenas caixas de endentamento e pedras salientes; se se notar presa de betão nas juntas, serão as superfícies lavadas a jacto de ar e de água, e retirada 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.

Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação, a executar posteriormente, deverão ser, passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análoga a atrás indicada.

Nas faces visíveis dos elementos em elevação, as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam rigorosamente com as juntas da cofragem.

As juntas de betonagem dos pavimentos serão lavadas com jacto de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.

Se uma interrupção de betonagem conduzir a uma junta mal orientada, o betão será demolido na extensão necessária por forma a conseguir-se uma junta convenientemente orientada; mas antes de se recommençar a betonagem, e se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa por forma a que não fiquem nela agregados com possibilidade de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recommençando a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

Todas as arestas das superfícies de betão serão obrigatoriamente chanfradas a 45 graus, tendo 1,5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer este corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça chanfrada.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

A desmoldagem dos fundos dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência de, pelo menos,  $\frac{2}{3}$  do valor característico, e nunca antes de 3 dias após a última colocação de betão.

#### **2.2.4 Plano de betonagem**

A ordem a seguir entre as partes a betonar deverá ser estabelecida com autorização prévia da Fiscalização, devendo também apresentar-se à Fiscalização, para aprovação, desenhos com a estereotomia das cofragens e indicação das juntas de betonagem.

A velocidade de subida do betão nos moldes não pode ser superior à que foi considerada na construção das cofragens, nem pode ser tão pequena que resulte difícil unir por vibração duas camadas consecutivas.

Em zonas com alteração brusca de secção, onde pode haver risco de fendas de assentamento, por exemplo na ligação de uma parede com uma viga superior mais larga, far-se-á uma paragem de uma hora na betonagem. Admite-se a hipótese de substituir essa paragem por uma nova vibração depois de uma hora.

Deverá ser proposto um plano de betonagem para betão á vista para aprovação da Fiscalização/projectista onde serão claramente referenciadas as várias peças a betonar e as respectivas juntas de betonagem a considerar, bem como o tratamento previsto para as mesmas.

Deverá ainda, na fase de protótipos, serem simulados os vários tipos de junta previstas executar. Sendo estes ensaios repetidos tantas vezes quantas as necessárias até o resultado ser considerado tecnicamente aceitável pela Fiscalização/projectista.

Todos os encargos para controlo das características do betão á vista, especificamente mencionados, ou não, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

#### **2.2.5 Controlo de qualidade**

##### Controlo das Características dos Betões

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões, de acordo com as regras estabelecidas nas normas NP EN206 e NP EN12390.

Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização, em moldes metálicos, e deverão apresentar as suas faces bem desempenadas.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a Especificação E 255 - 1971 do LNEC.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, para os diferentes tipos de betões, afim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado.

No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- Número do cubo
- Data do fabrico
- Data do ensaio
- Idade
- Tipo, classe e qualidade
- Dosagem
- Quantidade de água de amassadura
- Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo
- Resistência obtida no ensaio
- Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações:  
$$R_{3/R28} = 0,40$$
$$R_{7/R28} = 0,65$$
$$R_{14/R28} = 0,85$$
$$R_{90/R28} = 1,20$$
- Peso do cubo
- Observações

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis, ou de três, será preenchido pela Fiscalização residente um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerarem convenientes. O Adjudicatário receberá o duplicado deste "verbete de ensaio".

Com base no "verbete de ensaio", e para os cubos mandados ensaiar em laboratório oficial depois de a Fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Adjudicatário um ofício da Fiscalização, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório.

Para o efeito, o Adjudicatário obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e directamente à Fiscalização.

O controlo de conformidade dos betões aplicados em obra face aos requisitos do projecto será efectuado para cada tipo de elemento estrutural separadamente, segundo os critérios de conformidade definidos na NP EN206-1 (2007).

Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de ABRAMS, admitem-se, para betões colocados por bombagem consistências até 15 cm e para os restantes consistências até 5 cm.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência a compressão aos 1, 3, 7, 28, 90 e 120 dias a fim de se poderem planear e controlar devidamente as várias sequências dos trabalhos (aplicação do pré-esforço, avanço dos cimbres e dos moldes, entradas em cargas, etc.).

#### Rejeição dos Betões

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado, poderá, a seu juízo, ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

- Proceder-se-á, por conta do Adjudicatário, a realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afectem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem satisfatórios a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite.
- Se os resultados destes ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
- Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 80% das exigidas proceder-se-á a ensaios de carga e de comportamento da obra, por conta do Adjudicatário, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida.
- Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o Adjudicatário será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

#### Ensaio de Carga

Quando se verificar que a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Adjudicatário a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização do ensaio de carga, são da conta do Adjudicatário, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efectuar, serão objecto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido pela Fiscalização e aprovado pelo Projectista.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no projecto.

O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- As flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

#### **2.2.6 Critérios de Medição**

O volume de betão, em m<sup>3</sup>, é medido de acordo com os desenhos de projecto com as seguintes considerações:

- Os pilares e as paredes são medidos entre as faces superiores dos pisos a ligar;

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

- as vigas são medidas considerando o vão livre entre pilares;
- as lajes são avaliadas de acordo com as indicações em planta com os capitéis e as bandas, incluindo a área de sobreposição com os pilares, mas sem consideração da sobreposição com os elementos de paredes e vigas;
- para outros elementos adoptam-se os critérios gerais de medição geralmente utilizados.

### 2.3 ARMADURAS ORDINÁRIAS

#### 2.3.1 Critérios Gerais

As armaduras a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projecto, e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, respeitando os recobrimentos indicados nas peças desenhadas com as tolerâncias máxima definidas na ENV 13670-1 (2007), devendo ser atadas de forma eficaz para que se não desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados, de plástico, de argamassa ou de microbetão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, calços esses dotados de arames de fixação. No caso dos calços de argamassa ou microbetão estes deverão ter permeabilidade similar à do betão usado no elemento estrutural.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no REBAP.

As armaduras deverão ser armazenadas em local próprio, abrigadas da chuva e sem estar em contacto com o solo, óleos, etc. Em caso de contaminação, os produtos de contaminação terão de ser completamente removidos por métodos adequados antes da utilização dessas armaduras em elementos de betão armado.

Permite-se o emprego de soldadura eléctrica por contacto, de topo, ou com eléctrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, respeitando as indicações da EN 10080, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. Em todo o caso, a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.

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

Os empalmes e amarrações deverão respeitar os desenhos de pormenor incluídos nas peças desenhadas, ou, na ausência da situação específica, deverão adoptar as indicações do REBAP.

#### 2.3.2 Critérios de Medição

Quando medido directamente, o peso do aço, em Kg, é medido de acordo com os desenhos de pormenorização de armaduras, não contabilizando quaisquer empalmes e sobreposições, mesmo quando indicados. No preço unitário do aço em armaduras em varão, apresentado pelo Adjudicatário no acto de concurso, deverão ser incluídos os custos de preparação, montagem e colocação, sobreposições e ganchos ou outros sistemas de união, bem como o arame de atar.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

## 2.4 ESTRUTURAS METÁLICAS

### 2.4.1 Condições de execução

As estruturas de aço serão fabricadas com as qualidades de aço definidas nos elementos do projecto. O plano de montagem bem como os meios utilizados deverão ser apreciados pela Fiscalização e merecer a respectiva aprovação.

Todos os materiais empregues na obra serão objecto de certificado de qualidade emitido pela siderurgia que os fornece.

As estruturas metálicas a fornecer e a montar, compreenderão os elementos metálicos e os órgãos de ligação, como parafusos, porcas, anilhas, etc, além dos eléctrodos para as soldaduras a efectuar.

A estrutura é composta, em geral por perfilados de aço macio da classe indicada nas peças desenhadas, soldados entre si e a "goussets" de forma a assegurar a distribuição de esforços pelas barras previstas no respectivo cálculo de estabilidade.

Os perfilados e chapas a empregar nas estruturas, serão de aço de construção, partindo de material novo e trabalhado segundo a melhor técnica.

Os perfilados serão convenientemente desempenados, de forma a que seja possível a verificação das tolerâncias usuais de laminagem.

Deverão ser sempre respeitadas as posições e tolerâncias de montagem e os acabamentos mencionados nos desenhos. Nos casos omissos, o fornecedor deverá reger-se em conformidade de acordo com as normas actuais, nomeadamente a NP EN 1993 1-1 (Eurocódigo 3 - Parte 1.1).

Os cortes efectuados por oxicorte, e nomeadamente naqueles aos quais se vão aplicar cordões de soldadura, deverão ser convenientemente limpos e afagados.

Os furos serão abertos por brocagem ou por punçoamento, seguidos de mandrilagem.

Os "goussets" serão obtidos por oxicorte.

Os parafusos e pernos roscados a aplicar na montagem da estrutura metálica são das classes 8.8 e 10.9, conforme assinalado nos desenhos de projecto, e de acordo com a norma ISO 898-1 (1999). Nos parafusos da classe 8.8 são aplicadas porcas da classe 8.8. Nos parafusos da classe 10.9 são aplicadas porcas da classe 10.9. Todos os parafusos terão obrigatoriamente uma anilha do lado da porca e outra anilha do lado da cabeça do parafuso.

O fabricante deverá apresentar certificados de qualidade dos parafusos nos quais constem os ensaios a que foram submetidos. Será exigida a realização de ensaios de tracção nos parafusos da classe 8.8 e 10.9.

Antes de iniciar a traçagem das peças metálicas, o Adjudicatário deve confirmar, no local, as dimensões exactas referentes à estrutura de betão, que condicionam a geometria da estrutura metálica. O



## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Adjudicatário submeterá à apreciação do dono de obra um levantamento topográfico da geometria dos elementos após concluído o seu fabrico e aplicação.

As estruturas deverão resultar bem alinhadas e niveladas, depois de assentes, e estar rigorosamente de acordo com as dimensões e equidistâncias do projecto aprovado para execução.

Os acabamentos das superfícies, das ligações dos nós ou ângulos e dos aparelhos de apoio serão cuidados e isentos de quaisquer defeitos que prejudiquem o bom funcionamento da estrutura.

Todos os elementos da estrutura deverão ser decapados e pintados antes da montagem; as zonas das soldaduras serão retocadas com pintura apropriada, anticorrosiva, o mesmo se fazendo a todas as zonas danificadas durante o transporte e montagem. A camada de acabamento final poderá ser aplicada em obra.

As soldaduras serão controladas por inspecção visual com avaliação dos calibres dos cordões da soldadura e da sua perfeição quanto à geometria e acabamento.

As soldaduras poderão ser controladas por líquidos penetrantes por forma a se detectarem eventuais fissuras.

Se a Fiscalização assim o entender poderão as soldaduras ser radiografadas.

O Adjudicatário deverá assegurar-se que os meios utilizados na montagem, e a forma de suspensão e movimentação das peças não introduzirão deformações permanentes nas estruturas metálicas, nem introduza danos na estrutura de suporte.

No fornecimento das estruturas metálicas, incluem todas as peças metálicas complementares dos perfis principais, tais como goussets, chapas de ligação, chapas de posicionamento, chapas de reforço, ligadores metálicos e sua instalação, entre elementos metálicos e entre elementos metálicos e o betão de suporte. Nas ligações ao betão, o suporte da estrutura metálica terá de se apresentar nivelado e dar suporte uniforme às estruturas metálicas em toda a superfície de contacto, devendo esta especificação ser aplicada a todo o tipo de chapas a apoiar sobre superfícies de betão, horizontais e verticais, quer se tratem de chapas de ligação de estruturas secundárias quer se tratem de chapas de reforço de estruturas de betão.

Deverão ser respeitadas todas as especificações relativas a materiais, fabrico, protecção anti-corrosiva e montagem contidas no desenho de projecto.

O Adjudicatário deverá colocar ao dispor da Fiscalização os meios necessários para esta verificar as espessuras das camadas de tinta.

#### **2.4.2 Descrição geral dos trabalhos**

Os trabalhos incluídos neste item compreendem, essencialmente:

- Preparação dos desenhos e especificações (ex: soldaduras) necessárias ao fabrico das peças metálicas, para aprovação do projectista;
- Levantamento topográfico rigoroso das peças de betão onde irá apoiar a estrutura metálica;

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

- Aprovisionamento dos materiais necessários ao fabrico das estruturas metálicas e realização de ensaios para garantia da sua qualidade;
- Fornecimento e montagem de chumbadouros e respectivos gabarits de fixação, incluindo a confirmação do posicionamento, que ficarão embebidos no betão dos pilares, vigas, lajes e fundações;
- Confirmação do posicionamento dos chumbadouros após betonagem;
- Fabrico de peças das estruturas metálicas;
- Pré-montagem em oficina de partes das estruturas seguindo programa a acordar com o projectista;
- Realização de ensaios não destrutivos de soldaduras;
- Controle dimensional com levantamento topográfico, para aprovação pelo projectista;
- Decapagem e metalização seguida da aplicação de uma demão de primário sobre as superfícies das peças;
- Transporte dos elementos da estrutura para o local da obra;
- Preparação de todo o equipamento e restantes meios auxiliares necessários à montagem da estrutura no local;
- Pré-montagem ao nível do pavimento, se necessário;
- Aplicação das demãos de acabamento, após reparação das áreas danificadas pelo transporte.

#### 2.4.3 Fabrico

##### Traçagem da estrutura metálica

A traçagem das peças da estrutura metálica deverá ser feita tendo em vista a obtenção de contornos exactos, de acordo com os desenhos, e que os bordos ou topos se ajustem perfeitamente em todo o comprimento das juntas.

Na traçagem das peças a soldar, deverão ser tidas em conta as deformações devidas à retracção longitudinal e transversal.

Não serão permitidas marcas a escopro ou punção a frio, que permaneçam no material a aplicar em obra.

Antes de iniciar a traçagem das peças o Adjudicatário deve confirmar, no local, se as dimensões referentes a outras partes da construção que se ligam com a estrutura a fabricar correspondem aos valores previstos nos desenhos do projecto, procedendo aos acertos de dimensões necessários que comunicará à Fiscalização.

##### Desempeno

As barras, chapas e perfilados serão desempenados a frio, ou, excepcionalmente a quente respeitando as regras técnicas adequadas ao aço.

O desempeno a frio será, na medida do possível, feito à máquina, por pressão e não por choque.

As peças a curvar serão trabalhadas aquecidas a vermelho vivo devendo suspender-se o trabalho desde que passem a vermelho escuro. Deverá garantir-se que o arrefecimento se processe lentamente.

##### Corte

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

O corte das barras, perfis e tubos será de preferência feito à serra.

Nos cortes realizados, excepcionalmente, à guilhotina ou a oxicorte, tomar-se-ão cuidados especiais no acabamento dos bordos, em particular quando houver que proceder a soldadura. As saliências, falhas e rebarbas dos bordos das peças serão removidas à mó de esmeril.

#### Furação

Os furos relativos ao mesmo parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação das peças, sendo permitida, na excentricidade, a tolerância de 1mm, com a condição de se anular esta diferença a mandril.

A tolerância para irregularidades de furação será no máximo de 1mm para a distância de um dos furos ao que se lhe seguir, e de 2mm para a distância aos furos extremos de uma mesma linha.

Os alinhamentos dos furos deverão ser rigorosamente paralelos às secções de corte, admitindo-se a tolerância de 1mm.

A furação, quando realizada a saca-bocados ou à broca, que não garanta a forma cilíndrica e circular dos furos, será realizada com diâmetro inferior ao valor nominal, no mínimo de 2mm, sendo alargada para a do projecto, a mandril, com as peças ligadas na sua posição definitiva.

Nas peças em que se tenham realizado furos, deverão ser eliminadas as rebarbas das duas faces em contacto, para que se ajustem perfeitamente uma sobre a outra.

#### Soldadura

O Adjudicatário obriga-se a apresentar ao dono de obra, antes de dar início às operações de soldadura, um programa de trabalhos indicando os consumíveis e os parâmetros de soldadura (intensidade, tensão e velocidade), a preparação dos chanfros, número de passes, etc., caso lhe seja exigido.

O programa referido no número anterior, deverá ser preparado tendo em vista garantir que a soldadura fica sem defeitos, com as dimensões e contornos adequados e ainda, precavendo deformações e tensões residuais elevadas.

Deverá evitar-se a aplicação excessiva de soldadura num mesmo local, bem como o estabelecimento de variações bruscas de secção, nomeadamente em elementos soldados em toda a periferia.

A disposição e a ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir-se, tanto quanto possível, os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida.

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

O metal depositado tem que ficar bem ligado aos materiais a soldar sem que se tenha queimado o material dos bordos.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Os cordões executados não deverão apresentar irregularidades, poros, fendas, cavidades ou quaisquer outros defeitos.

A cada passagem e antes de iniciado o novo cordão, a superfície do cordão realizado deve ser cuidadosamente desembaraçada de escórias, utilizando a picadeira e a escova de aço ou outro método conveniente. Tomar-se-ão os mesmos cuidados quando houver que prosseguir um cordão interrompido ou ligar dois cordões já executados.

As superfícies destinadas a receber soldadura deverão encontrar-se secas e bem limpas, isentas de corpos estranhos, ferrugem, escórias, pintura e gorduras.

As soldaduras e as partes contínuas serão picadas e escovadas até ficarem perfeitamente limpas, a fim de se poder verificar a existência de fissuras, poros ou outros defeitos. Todos os defeitos aparentes na superfície de um cordão, deverão ser removidos a "arçair" e à mó. A operação de remoção será executada até completo desaparecimento dos defeitos de compacidade.

Nos cordões de soldadura topo a topo, e sempre que isso seja construtivamente possível, proceder-se-á à esmerilagem da raiz e à execução do respectivo cordão.

Em caso de comprovada necessidade, poderá exigir-se o tratamento térmico de determinadas peças.

As características dos elétrodos são referidas no caderno de encargos, sendo o revestimento de acordo com as características de cada tipo de juntas.

#### Controlo da soldadura

O Adjudicatário obriga-se a apresentar ao dono de obra, antes de dar início aos trabalhos de soldadura, os métodos de controlo e a extensão com que os mesmos se devem realizar, para garantia do nível de qualidade dos trabalhos de soldadura.

As soldaduras serão controladas por inspecção visual com avaliação dos calibres dos cordões da soldadura e da sua perfeição quanto à geometria e acabamento.

As soldaduras poderão ser controladas por líquidos penetrantes por forma a se detectarem eventuais fissuras.

Se a Fiscalização assim o entender poderão as soldaduras ser radiografadas.

A aceitação dos defeitos será obtida por comparação com as radiografias dos padrões IIS/IIW.

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

Se for detectada uma soldadura defeituosa, todas as soldaduras existentes no elemento em que aquela foi localizada serão submetidas a inspecção radiográfica. Por outro lado, proceder-se-á ao controlo radiográfico de todas as soldaduras refeitas, reconhecidas inicialmente como defeituosas.

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

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

##### Marcação das peças pré-fabricadas

Todas as peças devem ser convenientemente marcadas em oficina para que, na montagem, não possa surgir qualquer dúvida quanto à sua posição.

##### Tolerâncias de fabrico

Em todas as peças metálicas a fabricar deverão ser respeitadas as seguintes tolerâncias dimensionais:

- A variação do comprimento  $L$  de uma peça, para valores em mm, não poderá ser superior a  $(0,001 \times L) 0,5$ .
- A flecha a meio vão de uma peça empenada terá como limite,  $0,0015 \times L$ .
- Em perfis laminados a flecha medida a meia altura do perfil, relativamente à vertical teórica deverá ser inferior a  $0,007 \times h$ , sendo  $h$  a altura total do perfil.

##### Contra-flechas

Nas operações de traçagem, pré-montagem, soldadura e montagem serão tomadas as precauções necessárias para que, depois da montagem definitiva, existam as contra flechas previstas no projecto.

#### **2.4.4 Montagem**

##### Regras gerais de montagem

A montagem da estrutura metálica deverá ser feita por pessoal especializado e respeitar todas as normas e regulamentos de segurança aplicáveis, em particular o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil.

Nos trabalhos de montagem da estrutura metálica serão respeitados os artigos correspondentes do EC3.

Os eixos principais e as marcas de desnivelamento necessárias à montagem, serão fixados e materializados claramente, e, referenciados a pontos fixos.

A colocação dos chumbadouros deverá ser feita tomando as necessárias precauções para que o seu posicionamento não seja modificado no decurso da betonagem.

O Adjudicatário deverá utilizar de sua conta todas as ferramentas, equipamentos de elevação, construções auxiliares e contraventamentos provisórios necessários à montagem.

Deverão ser integralmente respeitadas as indicações do projecto nomeadamente no que respeita à aplicação dos parafusos pré-fabricados.

A execução das ligações aparafusadas pré-esforçadas será feita de acordo com os artigos correspondentes do EC3.

Será submetido ao dono de obra o plano dos trabalhos de montagem, o qual deve respeitar as indicações do projecto e das Cláusulas Técnicas Especiais, e indicar claramente quais os meios materiais e humanos que o Adjudicatário irá utilizar.

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

O Adjudicatário deve submeter à aprovação do projectista os processos de controlo de qualidade dos trabalhos de montagem que irá utilizar para garantir o integral cumprimento do projecto. Será objecto de particular atenção o controle dimensional e a qualidade das ligações soldadas e aparafusadas.

Antes da colocação dos parafusos a Fiscalização fará a vistoria das furações a fim de verificar a perfeição do trabalho e proceder às correcções convenientes.

**Tolerâncias de montagem**

Deverão ser observadas as seguintes tolerâncias de montagem:

**Pilares**

- Desvio relativo à implantação correcta, ao nível da placa de base, inferior a 10mm;
- Desvio do topo do pilar relativamente à vertical passando pela sua base, inferior a  $0,0035 \times h$ , em que  $h$  é a altura do pilar;
- Desvio entre os eixos de pilares vizinhos, inferior a 15mm.

**Vigas**

- Excentricidade de ligação, inferior a 5mm;
- Desvio entre eixos de vigas vizinhas, inferior a 20mm.

Os desvios relativos às dimensões relativas da obra, em planta e em alçado, resultantes de imprecisões de fabricação e montagem, não ultrapassaram em nenhum ponto 20mm.

**2.4.5 Aplicação de parafusos de alta resistência (HR)****Preparação das superfícies das juntas**

Nas superfícies metálicas que ficarão encostadas, será aplicada em oficina, apenas uma decapagem mecânica. Não são pintadas com qualquer demão de tinta.

No estaleiro, as superfícies em contacto, anteriormente decapadas, são limpas de poeira e da flor da ferrugem, com uma escova metálica macia;

O emprego de escovas rotativas é proibido. A acção da escova não deve diminuir a rugosidade.

Não é necessário fazer desaparecer a cor da ferrugem.

Por outro lado, as superfícies devem estar isentas de óleo, de tinta ou de outras substâncias susceptíveis de reduzir o coeficiente de deslizamento.

Se as superfícies a ligar, decapadas, vierem da fábrica com revestimento de protecção, é interdito o emprego de detergentes ou de produtos derivados do petróleo para a sua remoção ou limpeza.

**Armazenamento dos parafusos**

Os parafusos são armazenados ao abrigo das intempéries;

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Os parafusos necessários às ligações a fazer de momento, são colocados em caixas que possam ser fechadas no caso de chover.

#### Ligação das peças

Os parafusos devem ser limpos antes de colocados, para eliminar o excesso de lubrificante de protecção.

As peças são mantidas em posição por parafusos de montagem e parafusos HR ligeiramente apertados, de tal maneira que se obtenha a coincidência dos furos.

#### Colocação dos parafusos em obra

Depois da verificação do ajustamento das peças a ligar, será colocada a totalidade dos parafusos HR da ligação e apertados a 75% do momento de aperto definitivo (ver quadro anexo aos desenhos) e assim permanecerão durante pelo menos três horas.

O aperto deverá ser dado na porca, mantendo imóvel a cabeça do parafuso.

O Adjudicatário assegurar-se-á que todos os parafusos estão apertados a 75%, marcando a giz por exemplo.

O aperto dos parafusos a 75% será efectuado com chave de choque ou chave dinamométrica;

O encosto das superfícies em contacto será verificado visualmente, na periferia e nos furos de ligação;

Em caso de necessidade, um aperto suplementar será aplicado aos parafusos nas zonas onde o encoste pareça duvidoso.

#### Protecção das juntas durante a montagem

No caso de intempérie (chuva por exemplo), se todas as operações não poderem ser terminadas no mesmo dia, o local de trabalho deverá ser convenientemente protegido.

#### Aperto definitivo dos parafusos

O aperto definitivo (a 100%) duma união, sempre com a presença do fiscal, não será realizado enquanto todos os parafusos da união não estiverem colocados e apertados a 75%.

Este aperto definitivo será feito sempre com chave dinamométrica.

Os parafusos serão apertados sempre pela mesma ordem.

O aperto começará pelos parafusos centrais e será executado no sentido rotativo dos ponteiros do relógio.

O Adjudicatário assegura-se, por marca de giz, de que todos os parafusos estão apertados a 100%.

Na medida do possível, as uniões do mesmo tipo serão apertadas pela mesma chave, para um mesmo diâmetro de parafuso.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

Os parafusos de diâmetro diferente serão apertados em seguida com o auxílio de uma outra chave.

O aperto é realizado com chave dinamométrica, progressivamente sem pancadas e sem retrocesso.

#### Regulação das chaves de aperto

A regulação das chaves dinamométricas será feita em laboratório avalizado e reconhecido pelo dono da obra;

A regulação das chaves de choque é efectuada pelo Adjudicatário, sempre com a presença da Fiscalização, apertando alguns parafusos directamente nas uniões das peças;

- O Adjudicatário assegura-se do bom funcionamento da chave de choque, efectuando em cada recomeço de serviço (em princípio duas vezes por dia) a verificação da regulação por ocasião dos primeiros apertos;
- A regulação é corrigida, se necessário, por tentativas, e considera-se em condições se se obtém bom resultado sobre uma série de 30 parafusos;

O processo de verificação do aperto é o seguinte:

- Marcação da posição inicial da porca e da cabeça do parafuso (referência em relação a uma aresta da porca);
- Desaperto da porca de 1/12 de volta, (V/12), mantendo imóvel a cabeça do parafuso;
- Aplicação do momento de aperto, com chave dinamométrica, corretamente aferida, mantendo a cabeça do parafuso imóvel e fazendo aperto progressivamente, sem pancadas e sem retrocesso;
- Verificação da não rotação da cabeça do parafuso;
- Comparação da posição da paragem da porca, com a posição inicial.

O aperto considera-se correcto quando a aresta da porca se imobiliza numa zona compreendida entre 8mm antes de 1mm depois da referência inicial feita na anilha.

No entanto, se a porca se imobiliza antes da sua posição inicial, deverá ser levada a esta posição por um aperto suplementar.

#### **2.4.6 Protecção anti-corrosiva**

O disposto neste item relativamente à protecção anti-corrosiva, tem aplicação a todas as peças metálicas aplicadas na obra, após a conclusão do seu fabrico.

Após conclusão do fabrico será aplicado nas peças metálicas o esquema de protecção anti-corrosiva previsto no projecto e nas Condições Especiais de Execução.

Após montagem da estrutura deverão ser retocados todas as partes danificadas no transporte e montagem, nomeadamente as zonas de soldadura, de modo a repor a mesma protecção descrita no número anterior.

Todo o trabalho de pintura será executado por pessoal especializado e de reconhecida competência.



**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

O Adjudicatário deverá dispor de equipamento que permita comprovar as espessuras das demãos especificadas.

A cor, qualidade e marca das tintas a utilizar, deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização.

A protecção da parte saliente dos chumbadouros deverá ser feita por galvanização, devendo a execução do roscado ter em atenção este tipo de protecção.

O esquema de protecção anti-corrosiva de todas as peças metálicas encontra-se indicada nas peças desenhadas.

Todos os acabamentos metálicos que se situem abaixo do nível do solo, deverão ser recobertos com betão com uma espessura mínima de 8cm, para além da protecção definida nas peças desenhadas.

As tintas deverão satisfazer as prescrições gerais estabelecidas na norma NP EN ISO 12944:1999 e todas as demais normas portuguesas aplicáveis. A Fiscalização poderá exigir os ensaios necessários antes da aprovação.

A tinta para pintura de elementos metálicos deve ser à base de resinas epóxi e de resinas de poliuretano de dois componentes, para acabamento, possuindo elevadas resistências químicas e mecânica e deverá ter as seguintes propriedades:

**PRIMÁRIO**

Tipo genérico:	Epóxi rico em zinco
Tipo de veículo:	Epóxi
Teor de sólidos em volume:	60% mínimo
Tipo de pigmento:	Zinco em pó
Espessura:	80 µm de espessura seca (mínimo)
Conteúdo em voláteis orgânicos (VOC):	Não exceder 0,4 kg/l

**INTERMÉDIO**

Tipo genérico:	Epóxi rico em zinco
Tipo de veículo:	Epóxi
Teor de sólidos em volume:	50% mínimo
Tipo de pigmento:	Zinco em pó
Espessura:	80 µm de espessura seca (mínimo)
Conteúdo em voláteis orgânicos (VOC):	Não exceder 0,4 kg/l

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

ACABAMENTO (se não definido em projecto de Arquitectura)

Tipo genérico:	Poliuretano
Tipo de veículo:	Poliuretano
Teor de sólidos em volume:	50% mínimo
Tipo de pigmento:	Óxido de ferro micáceo
Acabamento:	Semi-brilho
Espessura:	60 µm de espessura seca (mínimo)
Conteúdo em voláteis orgânicos (VOC):	Não exceder 0,4 kg/l

**2.4.7 Preparação e aplicação da resina epoxy**

Por forma a assegurar o completo preenchimento de todos os espaços vazios entre as superfícies metálicas e de betão e entre os ligadores e os respectivos orifícios, deverá ser realizada a injeção desses espaços com resina epoxy. Estas operações deverão ser executadas por pessoal especializado, dispondo de equipamento e tecnologia adequados. Esta tarefa não é objecto de medição específica, devendo o respectivo custo ser diluído no preço unitário dos quilogramas de chapas de reforço de betão armado e dos perfis metálicos, nas respectivas medições.

Antes de proceder à injeção deverão ser seladas as fendas laterais ao longo dos bordos dos perfis, entre o aço e betão, e, também, as cabeças das buchas.

O composto a utilizar é formado por uma resina epoxy e por um endurecedor. A sua composição deve ser preparada de modo a obter um produto adaptado à injeção, ou seja, com baixa viscosidade, baixa tensão superficial e baixo "pot-life".

A proporção de cada componente no composto deve ser controlada por forma a que não se obtenham desvios superiores a 2% na percentagem prevista para cada componente.

Serão utilizadas duas bombas doseadoras da mistura a 2 componentes, os quais só se misturam na cabeça de injeção. A injeção deve ser contínua e não por "batch", para o que o Adjudicatário deve dispor do equipamento adequado.

O Adjudicatário deverá manter o equipamento da mistura e injeção perfeitamente limpo, tendo especialmente em atenção a necessidade de evitar que o composto de epoxy endureça no interior do sistema de mistura e injeção. Para tal deverão ser utilizados diluentes apropriados, os quais serão manuseados com toda a precaução, visto tratar-se de produtos altamente tóxicos e inflamáveis.

Tanto o processo de injeção utilizado como a composição do produto injectado devem ser adaptados ao estado do betão e às dimensões dos espaços a preencher, por forma a que se assegure o completo preenchimento de todos os vazios.

Antes de se iniciar uma operação de injeção devem ser vedadas todas as fendas por onde possa ocorrer escoamento do composto até um determinado nível acima do ponto de injeção. Este nível é fixado pelo aplicador e deve constar das informações submetidas à Fiscalização, conjuntamente com a descrição do processo de injeção previsto. O(s) furo(s) para a injeção seguinte serão colocados a este nível.

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

A pressão de injeção, da qual também depende o nível anteriormente referido, deve ser rigorosamente controlada e não deve exceder o valor admissível pela selagem das fendas ou danificar o betão.

A injeção deve iniciar-se sempre pela extremidade inferior da peça e só deve ser interrompida quando o composto começa a fluir ao nível dos segundos furos. Passa-se então para este nível e depois de se vedar as fendas procede-se à injeção através dos segundos furos, até que o epoxy surja ao nível dos terceiros furos, e assim sucessivamente.

#### 2.4.8 Critérios de Medição

A unidade da medição é o quilograma (Kg), obtendo-se o peso total pela conversão em quilograma da medição em metro dos vários perfis que constituem essas estruturas. Os pesos unitários desses perfis são os que constam das tabelas dos fabricantes. A massa teórica a considerar por metro linear de cada elemento, quando necessária, será baseada num peso específico de  $7850 \text{ kg/m}^3$  multiplicada pela secção nominal dos perfis, barras e tubos.

Os comprimentos e superfícies dos elementos da estrutura são obtidos a partir dos desenhos do projecto e correspondem às dimensões entre as interseções dos eixos dos perfis.

Serão separados em artigos próprios os valores das medições por tipos de perfis em função do seu peso.

Não serão separados em artigos próprios as operações de transporte, montagem em obra e tratamento das superfícies tais como, metalização, pinturas correntes ou especiais, considerando-se todos estes trabalhos e materiais incluídos no custo por quilograma (Kg) de perfil, barra ou tubos.

Não serão consideradas percentagens ou quantidades para ligações por rebites, parafusos, soldaduras desperdícios e cortes ou quaisquer outras, considerando-se o seu valor incluído na medição do Kg de aço dos perfis.

O custo de todas as chapas de ligação e de reforço (de estruturas metálicas), de goussets, de chumbadouros, de parafusos, protecção anti-corrosão, aplicação de resina epoxy em selagem de superfícies de ligação aço-betão, preparação e respectivos ensaios consideram-se incluídos no custo do Kg de aço dos perfis metálicos a que se encontram ligadas, não sendo objecto de medição separada.

No preço unitário das chapas de reforço de betão armado serão medidas unicamente estas chapas, devendo ser incluindo no respectivo preço unitário todos os demais custos de instalação e fornecimentos, regularização de superfícies de betão, aplicação de resina epoxy em selagem de superfícies de ligação aço-betão, ligadores e fixações ao betão definidas nas peças desenhadas, incluindo furações nas chapas e no betão.

#### 2.5 MOLDES

Os moldes terão de satisfazer ao especificado na NP ENV 13670-1:2007 e neste Caderno de Encargos.

Os moldes serão metálicos ou de madeira. No caso de serem de madeira utilizar-se-á contraplacado ou tábuas de pinho de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não permitir a fuga da calda de cimento através das juntas e conferir as superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular.

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5 cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar mais afastados do que 50 cm.

O contraplacado terá uma espessura e composição proposta pelo Adjudicatário e aprovada pela Fiscalização, as quais serão função do número de aplicações, e das cargas previstas para a sua utilização.

O Adjudicatário obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas dos moldes das superfícies vistas, e a propô-la à Fiscalização, a qual se reserva o direito de introduzir as modificações que em seu entender deem à obra o aspecto estético julgado mais conveniente.

O estudo referido será executado de acordo com as especificações indicadas no projecto de arquitectura, tendo-se desde já em atenção que a disposição das tábuas, das juntas, das emendas, dos pregos, etc., deverá ser devidamente fixada para que as superfícies vistas da moldagem apresentem um aspecto agradável

A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua segurança.

Os moldes para as diferentes partes da obra deverão ser montados com solidez e perfeição, por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem, e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações.

Os moldes para peças pré-esforçadas devem permitir os encurtamentos das mesmas e ainda a sua fácil desmoldagem.

Não serão permitidas fixações dos moldes através de varões que fiquem incorporados na massa de betão, devendo utilizar-se para tal efeito dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes. Esses furos de passagem serão posteriormente cheios com argamassa se a Fiscalização assim o entender. Nos elementos de betão à vista, a localização destas furações terá de ser estudada em articulação com a Arquitectura.

Os limites de tolerância na implantação dos moldes são os seguintes:

- Dois centímetros, em valor absoluto, medidos em relação a piquetagem geral;
- Um centímetro, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo apoio;
- Dois centímetros, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens de apoios diferentes. Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras, ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.

As superfícies interiores dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, antes da colocação das armaduras, com produto apropriado previamente aceite pela Fiscalização, para evitar a aderência do betão.

Antes de se iniciar a betonagem, todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se forem de madeira ou de contraplacado, molhados com água durante várias horas.

Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-á admitir excepcionalmente a sua correcção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco

## EMBAIXADA DE FRANÇA

### IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE

---

#### CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS

ou por outro processo que a Fiscalização determinar), mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Adjudicatário e nas condições em que vier a ser exigida.

A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Adjudicatário as reparações que forem tidas por convenientes. Os moldes não podem ter mais do que três reaplicações.

No fim do emprego, os moldes serão pertença do Adjudicatário.

#### 2.6 ACABAMENTOS DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO

Exige-se a perfeita execução dos moldes de betão da estrutura, de modo a evitar-se o reboco das superfícies acabadas. Em qualquer caso, as superfícies vistas de betão serão rebarbadas e bem limpas de todas as escorrências aderentes.

Quando, após a desmontagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz o especificado, competirá ao Adjudicatário propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual deverá garantir a manutenção da resistência exigida para a peça e terá de ser aprovada pela Fiscalização. Os correspondentes trabalhos de reparação constituirão encargo do Adjudicatário.

A classe do acabamento exigida a cada uma das superfícies moldadas de betão será a indicada na lista de quantidades – mapa de preços. Definem-se em seguida as especificações relativas às diferentes classes de acabamentos.

Para o efeito da aplicação destas condições, classificam-se em bruscas e suaves as irregularidades das superfícies de betão.

As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragens, por deficiência das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens são consideradas irregularidades bruscas e são medidas directamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua plana, no caso de superfícies rectas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.

Consideram-se 4 classes de acabamento A1, A2, A3 e A4 de acordo com o que se segue:

- Classe A1 – Acabamento irregular, sem qualquer limite para saliências. As depressões, bruscas ou suaves, serão inferiores a 2.5 centímetros.
- Classe A2 – As irregularidades bruscas não devem exceder 0.5 centímetros e as suaves 1.0 centímetros.
- Classe A3 – As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.5 centímetros.
- Classe A4 – As irregularidades bruscas não devem exceder 0.1 centímetros e as suaves 0.3 centímetros. Apresentará ainda cor e textura uniformes e será isenta de manchas.

Nos acabamentos da classe A4, as reparações que haja que efectuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes.

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

Na presente obra a classe A1 está limitada à utilização em elementos realizados com betão de regularização sob as sapatas. A classe A2 só pode ser utilizada nas faces verticais de elementos de fundação. As superfícies das paredes dos depósitos e as superfícies a revestir devem corresponder à classe A3. Nas superfícies de betão à vista é obrigatória a classe A4.

Para todos os elementos com acabamento da classe A3 ou A4 o Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projecto de cofragens e cimbramentos de acordo com o especificado em 3.

Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz ao especificado, competirá ao Adjudicatário propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual terá de ser aprovada pela Fiscalização. Os correspondentes trabalhos de reparação constituirão encargos do Adjudicatário.

**2.7 CIMBRES, CAVALETES, ANDAIMES E ESTRUTURAS PROVISÓRIAS**

O Adjudicatário submeterá à prévia aprovação da Fiscalização, os projectos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir as obras segundo as peças escritas e desenhadas do projecto.

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

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cimbramentos 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 projectos para aprovação os quais 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.

Os cimbramentos, os cavaletes e as restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Eurocódigo 3, o RSA - Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e o estabelecido nestas Cláusulas Especiais.

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

- Compressão em flexão ..... 12 MPa
- Compressão paralela às fibras ..... 9 MPa
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura ..... 2,4 MPa
- Compressão parcial normal às fibras ..... 3,6 MPa
- Corte ..... 1,2 MPa

Admitem-se, para madeiras duras, tensões até 50% superiores às indicadas, quando devidamente justificadas por ensaios. Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de acções 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.

Nos projectos dos cimbramentos e cavaletes ter-se-á em particular atenção nas contra-flechas a dar, na facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

Os cimbres para construção dos pavimentos e restantes cavaletes não deverão, quando em carga, sofrer deformações superiores, respectivamente, a três e a um centímetro, em qualquer ponto.

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

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

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado neste Caderno de Encargos, na NP EN 206-1 (2007) e no REBAP, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

**2.8 TOLERÂNCIAS E NIVELAMENTO**

Para a execução de estruturas em betão, os limites de tolerância geométrica são os definidos na norma NP ENV 13670-1.

As tolerâncias para os desvios em relação às cotas e especificações do projecto são as seguintes (a<sub>medido</sub> - a<sub>especificado</sub>):

- em relação a uma base de referência, em valor absoluto: + 20 mm
- em relação ao recobrimento das armaduras:
  - betão moldado ± 10 mm
  - betão projectado: - 10 mm
  - + 20 mm

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o processo que se propõe utilizar para garantir e permitir o controlo destas tolerâncias.

Em relação a dimensões não referidas explicitamente aplicar-se-á a regulamentação pertinente.

Todas as operações de nivelamento, durante as fases de construção, serão da obrigação do Adjudicatário que as registará cuidadosamente entregando, logo após a sua realização, os registos à Fiscalização considerando-se o custo dessas operações como já incluído nos preços dos materiais.

As tolerâncias as respeitar na execução de moldes e de estruturas metálicas encontram-se apresentadas nos artigos respectivos.

**2.9 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS**

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

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA  
PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS - ESTRUTURAS**

Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão no mapa indicado no Artº 184º do Decreto-Lei nº 405/93, as medições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Adjudicatário, seguindo-se as normas habituais e consagradas em medições.

**2.10 TRABALHOS FINAIS**

Depois de terminada a obra o Adjudicatário é obrigado a remover dos locais de trabalho, no prazo de 30 dias a contar do auto de recepção provisória, os restos dos materiais sobrantes, entulho, equipamento, andaimes, plataformas, instalações provisórias e todos os meios auxiliares que tenham servido para a execução dos trabalhos.

Dentro do prazo de 30 dias, atrás indicado, o Adjudicatário procederá, por sua conta, ao desmonte do estaleiro e obras auxiliares de construções e à limpeza e regularização das zonas dos trabalhos e dos estaleiros.

Se o Adjudicatário não cumprir o estipulado nos parágrafos anteriores mandar-se-á proceder, à sua conta, aos referidos trabalhos finais em falta, não assistindo ao Adjudicatário o direito a qualquer indemnização pelo extravio ou outra aplicação que for dada aos materiais, equipamentos ou elementos removidos.

O Adjudicatário poderá solicitar por escrito à Fiscalização a prorrogação do prazo fixado em 1. com a correspondente suspensão, por igual tempo, do disposto no número anterior, mas a prorrogação só será concedida se, por motivo plenamente justificado, o prazo fixado se mostrar manifestamente insuficiente e, desde que, o Adjudicatário não tenha interrompido as remoções, limpezas e regularizações especificadas.



**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA****PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS - ESTRUTURAS****1. INSPECÇÃO**

Para a presente obra é estabelecida a Classe de Inspeção 2 de acordo com o disposto na norma NP ENV 13670-1.

Para a presente obra é estabelecida a Classe de Execução EXC2 de acordo com o disposto na EN 1090-2.

**2. MATERIAIS A ADOPTAR NA OBRA**

Os materiais a adoptar na obra devem obedecer às CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS – ESTRUTURAS do presente projecto.

Materiais a Adoptar na Execução dos Elementos Estruturais

**Betões:**

Considerou-se uma vida útil de projecto de 50 anos. As condições de exposição dos vários elementos estruturais de acordo com a norma NP EN 206-1:2007 são as indicadas em seguida.

Para as classes de exposição indicadas deverão aplicar-se os requisitos mínimos de qualidade do betão e os recobrimentos nominais mínimos definidos na norma NP EN 206-1, nomeadamente os constantes da Especificação LNEC E464.

**Betões:**

Utilização	Classe de Resistência	Classe de Exposição Ambiental	Classe de Teor de Cloretos	Máxima Dimensão do Inerte	Classe de Abaixamento	Recobrimento Nominal
Regularização	C16/20	X0 (PT)	-	-	-	-
Laminas	C30/37	XC1 (PT)	Cl0.2	5mm	S4	25 mm
Fundações	C30/37	XC2 (PT)	Cl0.2	20mm	S4	50 mm
Lajes e Escadas	C30/37	XC3 (PT)	Cl0.2	20mm	S4	30 mm

Nota: Deverá ser usado um cimento da classe N.

**Aços:**

Armaduras em varão .....A500 NR SD (E460:2017)

Armaduras em malha electrosoldada ..... A500 ER (E456:2011/E458:2011)

Construção Metálica em geral (excepto tubos) .....S275 JR (NP EN 10027-1:2016)

Construção Metálica (chapas) .....S275 JR (NP EN 10027-1:2016)

Varões roscados, Porcas e Anilhas ..... CI 8.8 (NP EN 15048-1:2019)

Parafusos não pré-esforçados, Porcas e Anilhas ..... CI 8.8 (NP EN 15048-1:2019)

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA****PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE****CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS - ESTRUTURAS****Madeiras:**

Lamelados colados.....Classe GL24h (NP EN 1194:2002)

**Pintura de Estruturas Metálicas:**

Categoria de Corrosividade Atmosférica .....C3 (NP EN ISO 12944-2:2017)

Decapagem..... Grau SA 2 <sup>1/2</sup>

Primário..... Espessura igual 80 microns baseada em resina epoxy rica em zinco

Intermédio..... Espessura igual 80 microns baseada em resina epoxy rica em zinco

Protecção ao Fogo.....Equivalente ao grau REI60 (estruturas interiores)

Acabamento..... Espessura igual 60 microns baseada em resina de poliuretano

Classe de Durabilidade ..... Alta (NP EN ISO 12914-5:2011)

As pinturas das estruturas metálicas deverão ser executadas de acordo com a NP EN ISO 12944. Salvo indicação em contrário no presente projeto, a temperatura crítica deverá ser considerada igual a 500°C para as secções de classe 1, 2 e 3 e 350°C para secções de classe 4.

**Galvanização de Estruturas Metálicas (parafusos, varões roscados e todos os acessórios de ligação):**

Categoria de Corrosividade Atmosférica .....C3 (NP EN ISO 12944-2:2017)

Decapagem..... Grau SA 2 <sup>1/2</sup>Galvanização..... A quente por imersão em banho de zinco, com 610g/m<sup>2</sup>, com esp. de 85µm

Classe de Durabilidade ..... Muito elevada (ISO 14713-1:2009)

**3. MEDIDAS DE PROTECÇÃO E SEGURANÇA**

Deverão ser asseguradas as seguintes medidas de protecção e segurança:

1. Execução da vedação em todas as zonas do edifício a demolir, bem como das plataformas inclinadas rígidas destinadas à recolha de materiais e ferramentas que possam cair durante a execução da demolição. Colocação de andaimes na fachada para acesso do pessoal.
2. Corte geral dos fornecimentos públicos de energia eléctrica, gás, água e outros. O fornecimento de energia eléctrica e água à obra será feito em local adequado, que não venha a dificultar o andamento dos trabalhos de demolição.
3. Inspeção dos diversos compartimentos e locais comprovando que não existem materiais combustíveis e/ou perigosos, nem outros ramais de instalações que não provenham das ligações dos serviços públicos, bem como se foram vazados todos os depósitos, tubagens e canalizações.
4. Todas as operações de demolição deverão ser conduzidas tendo o cuidado de não deixar ficar elementos do edifício em instabilidade no fim de cada jornada de trabalho, de tal forma que as condições atmosféricas ou outras causas imprevistas os possam derrubar.
5. Aproveitar-se-ão as aberturas existentes nos pisos para a remoção de materiais até ao nível do piso térreo, processando-se depois a sua retirada. Sempre que haja que desmontar produtos volumosos e/ou pesados,

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA****PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS - ESTRUTURAS**

utilizar-se-á preferencialmente a grua, cabos, roldanas, guinchos ou outros processos apropriados para a descida dos materiais, evitando-se a queda livre dos mesmos sobre o solo. A zona em que é feita a recepção dos materiais removidos deverá ser interdita à circulação ou permanência de pessoal.

6. A realização de cortes e soldaduras em elementos metálicos implica assegurar a contenção de limalhas e salpicos de soldaduras, devendo ainda existir extintores em obra e outros meios, na proximidade da frente de trabalho, que permitam abafar um incêndio em fase inicial.

#### **4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

Apresentam-se, neste capítulo, os critérios de medição dos trabalhos mais relevantes e as situações particulares que são considerados no Mapa de Quantidades de Trabalho.

##### **A. Aço em Estrutura Metálica**

A unidade da medição é o quilograma (Kg), obtendo-se o peso total pela conversão em quilograma da medição em metro dos vários perfis que constituem essas estruturas. Os pesos unitários desses perfis são os que constam das tabelas dos fabricantes. A massa teórica a considerar por metro linear de cada elemento, quando necessária, será baseada num peso específico de  $7850 \text{ kg/m}^3$  multiplicada pela secção nominal dos perfis, barras e tubos.

Os comprimentos e superfícies dos elementos da estrutura são obtidos a partir dos desenhos do projecto e correspondem às dimensões entre as intercepções dos eixos dos perfis.

Serão separados em artigos próprios os valores das medições por tipos de perfis em função do seu peso.

Não serão separados em artigos próprios as operações de transporte, montagem em obra e tratamento das superfícies tais como, metalização, pinturas correntes ou especiais, considerando-se todos estes trabalhos e materiais incluídos no custo por quilograma (Kg) de perfil, barra ou tubos.

Não serão consideradas percentagens ou quantidades para ligações por rebites, parafusos, soldaduras desperdícios e cortes ou quaisquer outras, considerando-se o seu valor incluído na medição do Kg de aço dos perfis.

O custo de todas as chapas de ligação e de reforço (de estruturas metálicas), de goussets, de chumbadouros, de parafusos, protecção anti-corrosão, aplicação de resina epoxy em selagem de superfícies de ligação aço-betão, aplicação de grout em selagem de superfícies de ligação aço-alvenaria, preparação e respectivos ensaios consideram-se incluídos no custo do Kg de aço dos perfis metálicos a que se encontram ligadas, não sendo objecto de medição separada.

As medições do aço em estrutura metálica são definidas considerando apenas o peso nominal dos perfis, devendo o custo por quilograma de perfil englobar não só o seu próprio custo mas também todas as operações relativas à execução dos trabalhos, nomeadamente:

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA****PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS - ESTRUTURAS**

- fabrico em oficina ou estaleiro, dos elementos que irão constituir a estrutura, de acordo com o projecto, incluindo ajustes no comprimento dos perfis a aferir de acordo com as condições de obra sob aprovação da Fiscalização;
- a decapagem e pintura, incluindo retoques que venham a ser necessários em obra em resultado de dano em obra e/ou transporte, por forma a cumprir as especificações de projecto, para protecção contra corrosão e fogo;
- fornecimento, carga, transporte e descarga de todos os elementos e materiais no local da obra;
- montagem e desmontagem de andaimes, plataformas de acesso e cimbres;
- colocação, montagem e afinação dos elementos estruturais e sua ligação definitiva, nomeadamente: rebitagem, aparafusamento ou soldadura;
- todas as chapas de ligação entre perfis, entre perfis e a estrutura de apoio (betão, alvenaria, madeira ou metal) e goussets, não são medidas, pelo que deverão ser considerados nos preços unitários dos perfis;
- todas as ligações com varões roscados e parafusos entre peças metálicas e entre peças metálicas e a estrutura de apoio (betão, alvenaria, madeira ou metal), porcas, contraporcas e anilhas, não são medidas, devendo todos os custos associados, incluindo realização de furações, injeções com grout e fixações à estrutura de suporte dos varões roscados, ser considerados nos preços unitários dos perfis;
- a regularização das superfícies da estrutura de suporte existente com argamassa de alta resistência sem retracção deverá ser considerada nos preços unitários dos perfis;
- preenchimento com resina epoxy do espaço existente entre chapas e o betão deverá ser considerada nos preços unitários dos perfis e nos preços unitários das chapas de reforços de betão armado;
- o completo preenchimento de todos os espaços vazios entre os ligadores e os respectivos orifícios, deverá ser realizada a injeção desses espaços com resina epoxy. Esta tarefa não é objecto de medição específica, devendo o respectivo custo ser diluído no preço unitário dos quilogramas de chapas de reforço de betão armado e dos perfis metálicos, nas respectivas medições.

**B. Betão**

O volume de betão, será medido em m<sup>3</sup>, a partir das medidas teóricas dos novos elementos em betão armado de acordo com os desenhos de projecto com as seguintes considerações:

- Os pilares e as paredes são medidos entre as faces superiores dos pisos a ligar e acima da face superior das sapatas;
- as vigas são medidas considerando o vão livre entre pilares;
- as lajes são avaliadas de acordo com as indicações em planta com os capitéis e as bandas, incluindo a área de sobreposição com os pilares, mas sem consideração da sobreposição com os elementos de paredes e vigas;
- para outros elementos adoptam-se os critérios gerais de medição geralmente utilizados.

Deverão ser incluídos nos preços unitários dos betões os seguintes custos associados a:

- fornecimento e colocação de armaduras, com as taxas de armaduras indicadas nas medições, incluindo os custos de preparação, montagem e colocação, sobreposições e ganchos ou outros sistemas de união, bem como o arame de atar;

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA****PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS - ESTRUTURAS**

- fornecimento e colocação e remoção de cofragens e seu suporte;
- picagem superficial (3mm) das superfícies de ligação entre betão existente e betão novo, todas as operações necessárias a estes trabalhos, limpeza e preparação da superfície a ligar, de acordo com as instruções do presente caderno de encargos, e incluindo remoção para vazadouro dos produtos da picagem, assim como eventuais indemnizações por depósito;
- furação, injeção com resina epoxy, fornecimento e instalação das armaduras de ligação, de acordo com o especificado nas peças desenhadas;
- o custo do betão deve levar em conta os faseamentos propostos nas peças desenhadas e consequentes tempos mínimos entre cada betonagem e extensão máxima de cada betonagem.
- os custos associados a juntas de betonagem, incluindo o seu conveniente tratamento e disfarce;
- o custo do betão deve levar em conta os faseamentos propostos nas peças desenhadas e consequentes tempos mínimos entre cada betonagem e extensão máxima de cada betonagem;
- protecção das superfícies de betão que fiquem enterradas, por aplicação de duas demãos cruzadas de produto betuminoso adequado, a aprovar pela Fiscalização;
- o custo do betão deve levar em conta os custos inerentes ao controlo de qualidade do betão, incluindo todas as vertentes do mesmo, tais como a produção de cubos e respectivo ensaio, conforme especificado nas CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS – ESTRUTURAS do presente projecto.

Os preços unitários de fornecimento e colocação do betão em lâminas sobre paredes de alvenaria devem incluir os custos atrás indicados nas situações que lhe sejam aplicáveis e ainda os custos associados ao fornecimento e instalação de ferrolhos metálicos para ligação de acordo com o indicado no presente projecto, incluindo furações e injeção com grout. Deverá ser ainda incluído nos preços unitários dos betões em lâminas os seguintes custos associados a:

- picagem da totalidade dos rebocos existentes sobre paredes de alvenaria que venham a receber de lâminas de betão projectado, incluindo todas as operações necessárias a estes trabalhos, limpeza e preparação da superfície a ligar e incluindo remoção para vazadouro dos produtos da picagem, assim como eventuais indemnizações por depósito;
- protecção das superfícies de betão que fiquem enterradas, por aplicação de duas demãos cruzadas de produto betuminoso adequado, a aprovar pela Fiscalização;
- o custo do betão deve levar em conta os faseamentos propostos nas peças desenhadas e consequentes tempos mínimos entre cada betonagem e extensão máxima de cada betonagem;
- deverá ser reflectido no preço unitário um eventual sobre consumo de betão decorrente da técnica de aplicação e da necessidade de utilização de espessuras médias de lâminas superiores à espessura teórica indicada em projecto quando existamocos e irregularidades mais significativas nas paredes de alvenaria e consequente preenchimento, regularização e nivelamento com o mesmo betão usado na lamina corrente definida nos desenhos de projecto.

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA****PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS - ESTRUTURAS****C. Demolições**

As demolições de lajes, horizontais ou inclinadas, será medido em m<sup>2</sup>, a partir das medidas teóricas das mesmas em planta de acordo com os desenhos de projecto com as seguintes considerações.

No preço unitário, por m<sup>2</sup>, medido em superfície horizontal de pavimentos e coberturas, deverá ser incluído o seguinte:

- todas as operações e meios necessários à remoção das lajes, pavimentos e coberturas de qualquer natureza, independentemente da espessura em cada zona, incluindo paredes sobrejacentes, nas zonas indicadas nas peças desenhadas, assim como o transporte para vazadouro apropriado de todos os produtos de demolição;
- remoção completa dos enchimentos e revestimentos presentes sobre as lajes demolir, na mesma área de implantação das lajes a demolir, nas zonas indicadas nas peças desenhadas, assim como o transporte para vazadouro apropriado de todos os produtos de demolição;
- remoção completa dos degraus presentes sobre as lajes das escadas, assim como o transporte para vazadouro apropriado de todos os produtos de demolição.

No preço unitário das demolições deve ser incluído os custos associados ao fornecimento, instalação e manutenção de escoramentos das estruturas a manter de acordo com o indicado no presente projecto (excepto aqueles que são medidos directamente em artigo próprio nas medições), incluindo todos os estudos (a realizar pelo empreiteiro) necessários a assegurar que os escoramentos garantem a segurança de todas as estruturas durante a totalidade dos trabalhos. O custo da demolição deve levar em conta os faseamentos propostos nas peças desenhadas e consequentes tempos mínimos entre cada intervenção, assim como os diferentes métodos de demolição que se terá de empregar, como atrás descrito.

Os escoramentos horizontais necessários à estabilidade das paredes a manter, apresentados nas peças desenhadas, e necessários durante as demolições, serão objecto de medição específica, em kg, com os critérios apresentados para as estruturas metálicas.

Os escoramentos necessários ao suporte dos pavimentos a manter em fase provisória, a utilizar durante as demolições, serão estudados pelo Adjudicatário, sendo medidos em valor global (vg), devendo neste vg ser incluídos os custos inerentes ao fornecimento e montagem, manutenção em serviço, desmontagem e remoção da obra de todos os elementos de escoramento. No referido vg serão ainda incluídos todos os custos com os estudos dos escoramentos e da estabilidade das lajes em fase provisória (em função dos escoramentos que escolher), os quais serão desenvolvidos e estudados pelo Adjudicatário.

**D. Escavações, aterro e transporte a vazadouro**

O volume de escavação, será medido em m<sup>3</sup>, a partir das medidas teóricas de acordo com os desenhos de projecto com as seguintes considerações:

**EMBAIXADA DE FRANÇA****IGREJA DE SÃO LUÍS DOS FRANCESES – BECO DE SÃO LUÍS DA PENA Nº34 EM LISBOA****PROJECTO DE EXECUÇÃO DE ESTABILIDADE**

---

**CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS - ESTRUTURAS**

A escavação corresponde aos volumes que é necessário remover para a execução de todos os novos elementos de betão armado sob o piso térreo, de acordo com as peças desenhadas. Esta medição começa onde termina a remoção das camadas e sub-camadas constituintes do pavimento térreo, medidas no âmbito da demolição do pavimento térreo. A medição deste volume deverá ser realizada considerando taludes verticais, ao longo do perímetro da área de implantação de todos os novos elementos de betão armado a executar. No preço unitário da escavação inclui-se a remoção de solos ou rocha de qualquer natureza e ainda elementos de fundação de construções antigas que possam existir, assim como a limpeza da superfície dos pilares, vigas e paredes de betão armado junto das quais se farão os novos elementos de betão armado. Neste preço unitário deve incluir-se não só todas as operações e meios de acesso necessários à remoção referida, assim como o transporte para vazadouro apropriado de todos os produtos de escavação. Parte dos produtos de escavação poderão ser reaproveitados para o aterro de volumes sobranes após a execução dos novos elementos de betão armado sob o piso térreo. Todas estas operações deverão ser refletidas no custo unitário da escavação a realizar, já que não serão medidos aterros directamente. Deverá ainda considerar-se no preço unitário eventuais sobre-escavações para além das definidas no critério apresentado atrás, em consequência da escolha dos meios de execução ao dispor do Adjudicatário, movimentação de máquinas e equipamentos, instabilidade de solos escavados e opção por parte do Adjudicatário pela realização de taludes. O preço unitário das escavações deverá incluir eventuais volumes adicionais que o Adjudicatário entenda necessário remover para além do volume indicada no critério de medição acima (volume obtido a partir da superfície em planta correspondente à área de implantação de todos os novos elementos de betão armado a executar). No preço unitário da escavação deverá ainda ser incluído o custo com a instalação de bombas para retirada e escoamento de líquidos de qualquer natureza e sua operação durante o tempo em decorrem as escavações e durante a execução das novas estruturas. No preço unitário das escavações deve ser incluído os custos associados a eventuais medidas de estabilização de taludes nos limites do lote e/ou medidas de compensação do proprietário vizinho em caso de realização de taludes provisórios para dentro do lote do vizinho. O preço unitário incluirá ainda todos os meios e técnicas necessárias para a realização da escavação e remoção do volume identificado no projecto de estruturas, a realizar dentro do tempo de obra definido pelo dono de obra, independentemente da variação do grau de dificuldade dessa escavação e remoção de terras e rocha e fundações antigas.

**E.** A medição de todos os restantes trabalhos incluídos na empreitada incluem a realização de todas as tarefas necessárias à completa realização desses trabalhos, conforme especificado nas CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS – ESTRUTURAS do presente projecto.

**F.** Critérios e regras de medição que não estejam previstos ou que suscitem dúvidas deverão ser objecto de pedido de esclarecimento do Adjudicatário antes do início dos trabalhos, não sendo aceites reclamações após o início dos trabalhos.

**G.** As medições dos trabalhos executados deverão ser apresentadas mensalmente para aprovação pela Fiscalização.