



SUBSTITUIÇÃO DE MACIÇO DE CONDUTA Santo André - Sines

PROJECTO DE ESTABILIDADE

PROJECTO DE EXECUÇÃO

CONDIÇÕES GERAIS E CLÁUSULAS TÉCNICAS

ÍNDICE

CONDIÇÕES GERAIS	1
A.1. REQUISITOS GERAIS	1
A.2. O LOCAL	2
A.3. A OBRA	2
A.4. PLANEAMENTO DE CONSTRUÇÃO E COORDENAÇÃO	4
A.5. GARANTIA DE QUALIDADE	6
A.6. TRABALHOS TEMPORÁRIOS	11
A.7. DIRECÇÃO DE OBRA	11
A.8. DESENHOS "AS BUILT" E CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE	12
A.9. TROCA DE INFORMAÇÃO	12
A.10. SEGURANÇA	13
A.11. PREÇOS	13
CLÁUSULAS TÉCNICAS	14
A. MATERIAIS	14
A.1. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS	14
A.2. CIMENTOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES	14
A.3. AGREGADOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS	16
A.4. ÁGUA	17
A.5. ADJUVANTES	18
A.6. AÇO PARA ARMADURAS PASSIVAS	19
A.7. AÇOS PARA ESTRUTURAS METÁLICAS	21
A.8. CONSUMÍVEIS PARA SOLDADURAS	21
A.9. GEOTÊXTEIS	21
A.10. MADEIRAS	22
A.11. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	22
B. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE BETÃO ARMADO	23
B.1. ARGAMASSAS	23
B.2. BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS	23
B.3. LABORATÓRIO DE BETÕES	24
B.4. COMPOSIÇÃO DOS BETÕES	26
B.5. PREPARAÇÃO DOS BETÕES	27
B.6. BETÃO FABRICADO EM CENTRAIS INDUSTRIAIS (BETÃO PRONTO)	28
B.7. BETONAGEM, COMPACTAÇÃO E CURA	28
B.8. MOLDES	31
B.9. CAVALETES, CIMBRES E RESTANTES ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	33
B.10. DESMOLDAGEM E DESCIMBRAMENTO	35

B.11.	CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS DOS BETÕES. CONTROLES DE PRODUÇÃO E DE CONFORMIDADE	35
B.12.	REJEIÇÃO DE BETÕES POR FALTA DE CAPACIDADE RESISTENTE	38
B.13.	ARMADURAS PASSIVAS	39
B.14.	TOLERÂNCIAS.....	40
B.15.	ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES MOLDADAS	40
B.16.	CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA EXECUÇÃO DE MACIÇOS DE ENCABEÇAMENTO DE MICROESTACAS E VIGAS DE FUNDAÇÃO	41
B.17.	CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA EXECUÇÃO DE BETÃO À VISTA NORMAL	42
C.	EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE ESTRUTURAS METÁLICAS	44
C.1.	REGULAMENTAÇÃO	44
C.2.	PRINCÍPIOS GERAIS DO PROJECTO DE ESTRUTURAS	44
C.3.	ELEMENTOS DE BASE DO PROJECTO DE ESTRUTURAS METÁLICAS	44
C.4.	PROJECTO DAS LIGAÇÕES DA ESTRUTURA METÁLICA	44
C.5.	FABRICO	45
C.6.	LIGAÇÕES SOLDADAS E APARAFUSADAS	45
C.7.	PROTECÇÃO ANTI-CORROSIVA.....	45
C.8.	INSPECÇÃO, ENSAIOS E CORRECÇÕES.....	45
D.	EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE MOVIMENTO DE TERRAS	46
D.1.	INÍCIO DA EMPREITADA.....	46
D.2.	IMPLANTAÇÃO DA OBRA	46
D.3.	TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO	46
D.4.	CARACTERIZAÇÃO DE TERRENOS	47
D.5.	ATERROS.....	47
E.	EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE MICROESTACAS.....	51
E.1.	PROPOSTA DO CONCURSO.....	51
E.2.	PROCESSO E FASEAMENTO CONSTRUTIVO	51
E.3.	AÇO EM PERFIS metálicos das microestacas.....	51
E.4.	FURAÇÃO	52
E.5.	INJECCÃO DE SELAGEM	52
E.6.	CALDA DE SELAGEM.....	52
E.7.	PROTECÇÃO CONTRA A CORROSSÃO DOS PERFIS metálicos.....	52
E.8.	COMPOSIÇÃO DO BETÃO E CIMENTO A EMPREGAR	52
E.9.	LEVANTAMENTO DE INFRAESTRUTURAS E AJUSTES DITADOS POR OBSTÁCULOS NO MACIÇO ENVOLVENTE.....	52
E.10.	TRANSFERÊNCIA DA CARGA PARA OS PERFIS METÁLICOS	53
E.11.	TOLERÂNCIAS DE EXECUÇÃO	53
F.	DEMOLIÇÕES	54
G.	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES EM BETÃO ENTERRADAS.....	54
H.	TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS.....	55

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

CONDIÇÕES GERAIS

A.1. REQUISITOS GERAIS

A.1.1. DEFINIÇÕES

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

- “Obra” – conjunto de trabalhos abrangidas por este Contrato incluindo as obras dos Subempreiteiros ou Fornecedores nomeados, Autoridade Local e Empresas Públicas, a menos que de outra forma seja especificamente determinado.
- “Instruído” – instruído pelo Administrador do Contrato.
- “Inspeccionado” – inspeccionado pelo Administrador do Contrato.
- “Submetido” ou “Submeter” – enviado ou enviar ao Administrador do Contrato.

“Acordo”, “aceitação” ou “aprovação” pelo ou do Administrador do Contrato devem ter as seguintes limitações:

- Quando dado em relação a amostras de materiais, mão-de-obra ou métodos de construção submetidos de acordo com os requisitos do Caderno de Encargos, não devem ser interpretados como denotando qualquer grau de satisfação com os materiais utilizados ou com a execução da Obra.
- Quando dados em relação aos desenhos de fabrico, documentos ou esquemas solicitados pelo Caderno de Encargos ou propostos pelo Adjudicatário servem apenas para efeitos de confirmação da sua conformidade com os Documentos do Contrato ou com documentos contidos em instruções posteriores do Administrador do Contrato.

“Fiscalização”, “Administrador do Contrato” ou “Gestor do Contrato” é a entidade que, por delegação do Dono da Obra, o representa para efeitos de gestão da empreitada.

A.1.2. RESPONSABILIDADE

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

A.1.3. ACTUALIDADE DOS DOCUMENTOS

Todas as publicações mencionadas devem ser a última edição, juntamente com quaisquer revisões publicadas até dez dias anteriores à data estabelecida para a entrega das Propostas.

A.1.4. ESTAS CLÁUSULAS TÉCNICAS DEVERÃO SER LIDAS EM CONJUNTO COM TODOS OS OUTROS DOCUMENTOS QUE FAZEM PARTE DO CONTRATO DE EMPREITADA.

A.2. O LOCAL

A.2.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL E CONDIÇÕES DO TERRENO PREVISTAS

A obra refere-se à construção de dois maciços de amarração de conduta de abastecimento água que substituirão um maciço existente, situado em Ermidas no concelho de Santiago do Cacém.

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

O Adjudicatário deverá inteirar-se das condições geológico e geotécnicas do terreno do local da obra. Foi realizado uma campanha de sondagens cujo relatório faz parte deste projecto.

A.2.2. VISITA DO ADJUDICATÁRIO AO LOCAL

O Adjudicatário deverá visitar o local e avaliar por seus próprios meios a natureza e as condições do solo e da água, materiais a serem escavados, acesso e quaisquer outros aspectos que possam afectar o seu planeamento ou métodos de execução da obra. Chama-se a atenção de que a conduta constitui por si só um obstáculo à circulação e aos trabalhos a executar.

A.2.3. CONDIÇÕES DO LOCAL

O Adjudicatário deverá notificar de imediato o Administrador do Contrato caso as condições encontradas no terreno sejam significativamente diferentes das descritas na generalidade dos Documentos do Contrato.

A.3. A OBRA

A.3.1. DESCRIÇÃO DA OBRA

A.3.1.1. As presentes condições gerais e cláusulas técnicas referem-se à execução das empreitadas de:

- movimentos de terras;

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

- demolições;
- fundações e
- estruturas.

A.3.1.2. O objecto da empreitada é o patente no caderno de encargos, no mapa de trabalhos e quantidades e nas peças desenhadas, bem como todos os trabalhos acessórios necessários à execução da obra de acordo com as especificações referidas.

Como anexo ao Projecto é também fornecido o reconhecimento geológico - geotécnico do terreno realizado no local onde serão implantados os novos maciços de amarração assim como o correspondente levantamento topográfico.

A.3.1.3. O Adjudicatário terá à sua responsabilidade exclusiva todos os trabalhos e fornecimentos necessários, conforme definido noutras partes do projecto de execução, incluindo meios de elevação, infraestruturas de serviços, e todos os trabalhos preparatórios, acessórios e complementares necessários à completa realização da empreitada, de forma a satisfazer as condições impostas de funcionamento, obedecendo aos regulamentos, às normas de boa ética e às técnicas da arte aplicáveis.

A.3.2. PROJECTOS DA RESPONSABILIDADE DO ADJUDICATÁRIO

A.3.2.1. GERAL

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

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

A.3.3. PRESSUPOSTOS DE CÁLCULO

A menos que indicado de outra forma, a Obra foi concebida tendo em vista o seu estado acabado. Os pressupostos de cálculo assumidos no Projecto estão descritos nos Desenhos de Execução, na Memória Descritiva e no Caderno de Encargos.

A.4. PLANEAMENTO DE CONSTRUÇÃO E COORDENAÇÃO**A.4.1. PLANEAMENTO GERAL**

O Adjudicatário deverá enviar um Planeamento Geral, onde descreverá o programa previsto, a sequência de construção da Obra e as datas nas quais quaisquer itens importantes de informação serão solicitados ao Administrador do Contrato. Caso o Adjudicatário pretenda, a qualquer momento, antecipar uma dessas datas, deverá informar o Administrador do Contrato pelo menos 2 (duas) semanas antes das datas propostas.

O Planeamento deve ser feito na forma mais adequada para o controlo correcto da Obra. Deve considerar todos os prazos necessários para a elaboração dos projectos, desenhos e documentos da competência do Adjudicatário, bem como os prazos para a correspondente aprovação pelos Projectistas, que serão de 6 (seis) semanas úteis para a aprovação de Projectos e de 3 (três) semanas úteis para aprovação de desenhos de preparação, fabrico ou de montagem. A resposta a pedidos de esclarecimento de projecto simples será dada no prazo de 2 (duas) semanas úteis, contadas a partir da recepção do correspondente pedido de aprovação:

- quinzenalmente, o Adjudicatário actualizará o planeamento geral, mostrando o trabalho executado, eventualmente, propondo alterações de datas e na sequência de trabalhos que visem o cumprimento das datas estabelecidas contratualmente;
- semanalmente, o Adjudicatário apresentará o planeamento dos projectos, desenhos e documentos que submeterá à aprovação dos Projectistas na semana seguinte, indicando a data em que pretende dar início à construção dos trabalhos correspondentes. Esta data nunca poderá ser anterior à data de 4 (quatro) semanas úteis após a data previsível de resposta dos Projectistas, tendo em conta os prazos de aprovação definidos.

A.4.2. SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO

Os métodos e faseamento construtivo apresentado no Projecto devem ser encarados como indicativos, cabendo ao Adjudicatário, caso assim o pretenda, apresentar com a sua Proposta eventuais soluções alternativas para aprovação pelos Projectistas, caracterizando-as totalmente no que se refere ao sistema em si bem como às suas implicações na estrutura final e demonstrando a sua viabilidade.

A.4.3. ENVIOS PARA ACEITAÇÃO OU COMENTÁRIOS

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

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

O Adjudicatário deve verificar se todos os desenhos de fabrico e de preparação estão completos e coordenados. O Adjudicatário deve confirmar por escrito ao Administrador do Contrato que efectuou esta verificação.

A.4.4. DISPONIBILIDADE DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PRESCRITOS

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

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

A.4.5. ENCOMENDAS

Não devem ser efectuadas encomendas a granel de material sem que tenham sido dadas as aprovações prévias especificadas no Caderno de Encargos, nem sem terem sido enviados resultados satisfatórios de quaisquer ensaios preliminares requeridos pelo Caderno de Encargos.

A.4.6. TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

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

A.4.7. COORDENAÇÃO

A.4.7.1. DESENHOS

É da responsabilidade do Adjudicatário a verificação de todos os desenhos de forma a assegurar atempadamente que possui informação suficiente para efectuar o trabalho e que todas as instruções e desenhos que possui, fornecem informação compatível com o trabalho que irá ser efectuado. Se o Adjudicatário achar que são necessários detalhes adicionais, deverá notificar o Administrador do Contrato de imediato.

Caso seja detectada alguma discrepância entre qualquer dos desenhos do projecto, o Adjudicatário deverá notificar o Administrador do Contrato de imediato de modo a que os desenhos sejam devidamente compatibilizados.

A.4.8. NEGATIVOS, RANHURAS, PEÇAS EMBEBIDAS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

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

A.4.9. INÍCIO DO TRABALHO

Nenhum item poderá ser iniciado sem que sejam enviados resultados satisfatórios relacionados com ensaios preliminares estipulados pelo Caderno de Encargos.

A.5. GARANTIA DE QUALIDADE

A.5.1. SISTEMA DE QUALIDADE

O Adjudicatário deverá descrever e implementar durante o Contrato, um sistema de qualidade com o objectivo de verificar que toda a Obra está de acordo com os requisitos do Contrato.

O Adjudicatário deverá fornecer um plano de qualidade antes do início da Obra. O plano de qualidade deverá descrever na sua globalidade as práticas, recursos e actividades específicas para a implementação do sistema de qualidade no Contrato. O plano de qualidade deverá incluir disposições legais e procedimentos subordinados aos seguintes títulos:

- (a) Organização
- (b) Revisão do sistema de qualidade
- (c) Documentação
- (d) Controlo de Subempreiteiros
- (e) Materiais e peças pré-fabricadas
- (f) Inspeção e ensaio
- (g) Equipamento de inspecção.

A.5.2. ORGANIZAÇÃO

O Adjudicatário deverá destinar um membro sénior da sua equipa e dotá-lo dos recursos necessários para assegurar que o sistema de qualidade é eficaz.

O Adjudicatário deverá fornecer detalhes e deveres do pessoal que envolvido no terreno e fora dele, e quaisquer autoridades de inspecção independentes que proponha empregar.

O Adjudicatário deverá assegurar que todo o pessoal possui as qualificações, experiência e formação adequadas para executar as obras que lhes são atribuídas.

A.5.3. REVISÃO DO SISTEMA DE QUALIDADE

O sistema de qualidade deverá ser revisto periódica e sistematicamente pelo Adjudicatário de forma a assegurar uma eficácia sustentada. Devem ser mantidos registos da revisão e torná-los disponíveis para exame pelo Administrador do Contrato e pelos Projectistas.

A.5.4. DOCUMENTAÇÃO

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

- (a) identificação do elemento, item, grupo ou lote
- (b) natureza e número das observações e ensaios
- (c) número e tipo de deficiências detectadas
- (d) detalhes de qualquer acção correctiva tomada ou proposta.

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

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

A.5.5. REGISTOS DE DOCUMENTOS

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

A.5.6. REGISTOS DAS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

O Adjudicatário deverá manter um registo diário das temperaturas máximas, mínimas e médias exteriores à sombra.

Deverá ser mantido um registo da humidade e da velocidade do vento. As leituras devem ser efectuadas imediatamente antes de ser colocado qualquer betão.

A.5.7. REGISTOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

A.5.8. CONTROLO DOS SUBEMPREENHEIROS

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

A.5.9. MATERIAIS EXCLUÍDOS

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

A.5.10. AMOSTRAS

O Adjudicatário deverá fornecer todas as amostras estipuladas pelo Caderno de Encargos para aprovação por parte do Administrador do Contrato e dos Projectistas e fornecer um armazenamento seguro incluindo prateleiras para apresentação, referência e inspecção de amostras aprovadas.

A.5.11. VARIAÇÕES

As variações nos materiais especificados ou demonstrados nos desenhos podem vir a ser permitidas se o Adjudicatário enviar detalhes completos da sua proposta antes de a obra em questão ter início. Esses detalhes serão sujeitos a aprovação.

Todos os dados para aprovação devem ser acompanhados por provas que demonstrem que o material está de acordo com os requisitos do Caderno de Encargos.

A.5.12. INSPECÇÃO E ENSAIO

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

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

O Adjudicatário deverá avisar por escrito com uma semana de antecedência o Administrador do Contrato e os Projectistas sempre que forem efectuadas inspecções ou ensaios pelo Adjudicatário, Subempreiteiros, fabricantes, fornecedores e outros, de modo a permitir que aqueles possam estar presentes, caso o pretendam.

A.5.13. EQUIPAMENTO DE INSPECÇÃO

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

A.5.14. TRABALHO EM NÃO CONFORMIDADE

Sempre que, na opinião do Administrador do Contrato ou dos Projectistas, quaisquer materiais ou trabalhos acabados em qualquer parte da Obra, não estejam de acordo com o Caderno de Encargos, a parte da Obra em questão não será aceite.

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

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

A.5.15. PROTECÇÃO DA OBRA

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

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

A.5.16. DRENAGEM E PROTECÇÃO

O Adjudicatário deverá tomar todas as medidas necessárias de forma a manter a Obra sem água nos locais onde esta possa ter efeitos nefastos. O Adjudicatário deverá tomar especial atenção ao nível freático no local da obra.

A.5.17. PRECISÃO DIMENSIONAL

A.5.17.1. GERAL

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

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

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

A.5.18. IMPLANTAÇÃO

No início do Contrato, o Adjudicatário deverá estabelecer um ponto de referência primário aprovado e uma linha base na qual se baseará todo e qualquer trabalho de implantação posterior.

A.5.19. MÃO-DE-OBRA

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

A.6. TRABALHOS TEMPORÁRIOS

A.6.1. RESPONSABILIDADE

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

- Antes do início de qualquer drenagem, o Adjudicatário deverá enviar para apreciação, detalhes do seu método de controlo proposto.
- Durante todo o prazo da obra, o Adjudicatário manterá a obra limpa e organizada, disponibilizando para esse efeito as equipas de pessoal e equipamento necessárias.

A.6.2. ESTABILIDADE DURANTE A CONSTRUÇÃO

- Antes da obra a que diz respeito ter início, o Adjudicatário deverá enviar, para apreciação, cálculos e detalhes do trabalho temporário proposto em relação a (entre outros trabalhos que o justifiquem):
 - Escavações;
 - Execução de valas ou poços;
 - Montagem de estruturas metálicas;
 - Escoramentos e cimbres;
 - Estabilização de taludes;
 - Escoramentos ou ancoragens provisórias em paredes de contenção.
- Deve incluir particularmente as informações que se seguem:
 - Memória descritiva e justificativa das soluções adoptadas;
 - Memória justificativa dos cálculos;
 - Desenhos gerais e de pormenor.
- Para quaisquer componentes ou conjuntos a serem integrados na Obra, o Adjudicatário deverá fornecer, pelo menos, os suportes temporários e/ou escoramentos recomendados pelo fabricante ou fornecedor.

A.7. DIRECÇÃO DE OBRA

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

O Director de Obra deverá ser um Engenheiro Civil com pelo menos 10 anos de experiência profissional em Direcção de Obras.

Todos os Directores Funcionais, bem como o(s) Director(es) de Obra adjunto(s) deverão ser Engenheiros Civis com pelo menos 5 anos de experiência profissional, durante os quais, pelo menos nos últimos 4 anos, exerceram funções semelhantes às que lhe estão destinadas na equipa.

A.8. DESENHOS "AS BUILT" E CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE

O Adjudicatário elaborará desenhos "as built" (como construído) de todos trabalhos executados ao abrigo do contrato, entregando-os após a conclusão da obra, em 3 (três) cópias, sob a forma de dossiers organizados com a menção da parte da obra e especialidade a que dizem respeito, em conjunto com as instruções e especificações dos fabricantes. De todos os documentos entregues serão igualmente entregues ao Administrador do Contrato os correspondentes ficheiros no formato dwg, doc ou xls.

A entrega destes elementos deverá ser feita até 10 dias úteis antes da data prevista para a recepção provisória da obra, constituindo um dos requisitos para a sua efectivação.

Do mesmo modo e até à data atrás referida serão entregues ao Administrador do Contrato 3 (três) cópias dos certificados de qualidade dos materiais utilizados na obra, os resultados de todas as inspecções, ensaios e testes efectuadas antes, durante e após a execução dos trabalhos da Empreitada.

A.9. TROCA DE INFORMAÇÃO

A.9.1. FORMATOS DE FICHEIROS

Para efeitos de troca de informação entre todos os intervenientes são estabelecidos os seguintes formatos de ficheiros:

Desenhos:

- Autocad 2005, extensão .DWG
- ou Microstation V8, extensão .DGN

Texto:

- Microsoft Word 2003 (ou superior), extensão .doc
- ou Acrobat Reader 6.0, extensão .pdf

Folhas de cálculo:

- Microsoft Excel, extensão .xls
- ou Acrobat Reader 6.0, extensão .pdf

A alteração dos ficheiros enviados poderá estar interdita.

A numeração dos desenhos elaborados pelo Adjudicatário e a nomenclatura dos ficheiros correspondentes integrar-se-á no sistema dos Projectistas e será acordada no início da obra.

A.9.2. ENTREGA DE DOCUMENTOS

De todos os desenhos e documentos entregue pelos Projectistas ao Administrador do Contrato, destinados ao Adjudicatário, e por este entregues com destino aos Projectistas serão enviados os ficheiros correspondentes e 3 (três) cópias em papel, assinadas pelo Director de Projecto ou pelo responsável do Adjudicatário. Das versões originais assinadas será imediatamente arquivada uma via no arquivo de originais do Administrador do Contrato, sendo as restantes 2 (duas) entregues ao Adjudicatário ou aos Projectistas.

Todas as entregas serão acompanhadas de uma guia de envio de documentos em que serão discriminados item por item os documentos entregues.

A.10. SEGURANÇA

O Adjudicatário deverá apresentar o Plano de Segurança e Saúde da Obra.

A.11. PREÇOS

A.11.1. PREÇOS NOVOS

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

A.11.2. PREÇOS DE TRABALHOS NÃO DESCRIMINADOS

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

A.11.3. PREÇOS DE TRABALHOS SEMELHANTES

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

CLÁUSULAS TÉCNICAS

A. MATERIAIS

A.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:

- a) sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas Cláusulas Técnicas;
- b) sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis;
- c) na existência simultânea de duas normas os materiais obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa.

Neste sentido constitui documento de referência obrigatória a NP EN 13670:2011 – “Execução de estruturas de betão”.

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 alteração, para mais, no preço.

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

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

A.2. CIMENTOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES

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

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

NP EN 197-2 – Cimento. Parte 2: Avaliação de conformidade.

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

O ligante hidráulico, componente principal das argamassas e dos betões deve ser um cimento resistente aos sulfatos e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

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

O cimento deve ser fornecido a granel e em condições específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.6.2.1 da NP EN 206-1 – Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que esteja 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.

A mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E 464 – Betões – Metodologia prescritiva para vida útil de projecto de 50 e de 100 anos face às acções ambientais.

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

NP 4220 – Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.

NP EN 450 – Cinzas volantes para betão. Definições, especificações e controlo da qualidade.

NP EN 15167-1 – Escória granulada de alto forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

Especificação LNEC E466 – Fileres calcários para ligantes hidráulicos.

NP EN 13263-1 - Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

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

O cimento para uma mesma qualidade de betão, e para um mesmo elemento da obra, tem obrigatoriamente de ser da mesma proveniência, devendo esta ser comprovada por certificados de origem. Caso o Adjudicatário demonstre, através de ensaios no laboratório encarregado de efectuar os estudos de composição dos betões, que os cimentos apresentam aproximadamente a mesma alcalinidade, por forma a haver garantias de que não há riscos de corrosão electroquímica das armaduras, poderá a origem ser distinta. Exceptua-se os casos de peças ou partes de obra em que a característica cor é importante (betão aparente), onde não é admissível a alteração da proveniência nem da classe do cimento.

A.3. AGREGADOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Os agregados para argamassas e betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita às suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN 206-1 e às Especificações LNEC E 461 – Betões – Metodologias para prevenir reacções expansivas internas e LNEC E 467 – Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos.

O Adjudicatário apresentará à aprovação da Fiscalização um plano de inspecção e ensaio dos inertes a utilizar, referindo periodicidades e responsabilidades pela sua execução. No caso de ensaios realizados pelo Adjudicatário, este deve apresentar laboratório e equipa técnica adequada, equipamentos em bom estado e devidamente calibrados.

O Adjudicatário apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, 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 qualidades e dimensões exigidas.

Os elementos individuais do inerte grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo a porção de partículas achatadas ou alongadas 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 máxima dimensão do inerte grosso não deve exceder:

- 80% da menor distância livre entre as barras da armadura;
- 80% da menor distância entre o bordo da peça e as armaduras que formem um ângulo maior que 45° com a direcção de betonagem;

- 1,25 vezes a distância entre o bordo da peça e as armaduras que formem um ângulo menor que 45° com a direcção de betonagem;
- 25% da menor dimensão do elemento estrutural excepto no caso das lajetas superiores de compressão de lajes onde a dimensão máxima do inerte será menor que 40% da espessura mínima.

Os agregados grossos devem ser convenientemente lavados se não satisfizerem à Especificação LNEC E 467 no que respeita ao teor em elementos finos e partículas de argila.

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

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

A.3.1. FORNECIMENTO

O fornecimento deve ter constância total de proveniência, sendo indispensável garantir a armazenagem de quantidades suficientes para fazer face aos consumos previstos em peças de grandes dimensões e em betão aparente, dado que terá de existir obrigatoriamente constância de cor. O armazenamento deverá também contemplar quantidades suficientes para que nos casos de alteração das características possam ser realizados novos estudos a aprovar obrigatoriamente pela Fiscalização.

A.3.2. ARMAZENAGEM

Os parques de armazenagem têm de ser devidamente drenados e pavimentados com uma camada de betuminoso ou outro acabamento aceite pela Fiscalização, sendo os parques devidamente individualizados por tipo de inerte de forma a evitar qualquer espécie de contaminação. Para a análise visual serão mantidas amostras testemunhas junto do local de inspecção das cargas, para aprovação da descarga. Para facilitar a análise devem ser mantidas de cada inerte amostras secas e húmidas.

A.4. ÁGUA

A água a utilizar na obra, tanto na confecção dos betões e argamassas como para a cura do betão, será obrigatoriamente analisada e deverá sempre obedecer ao estabelecido neste projecto e ao prescrito nas normas em vigor, em particular nas seguintes:

NP EN 206-1 – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;

NP EN 1008 – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para fabrico de betão.

Os resultados obtidos na análise da água deverá satisfazer os limites indicados no quadro 1 da especificação LNEC E 372 – Água de amassadura para betões – Características e verificação da conformidade.

Os ensaios para determinação das características da água (NP 411, NP 413, NP 421 e NP 423) serão realizados antes do início da fabricação das argamassas e betões e durante a sua fabricação.

Constituirá encargo do Adjudicatário a instalação das canalizações para a conduta da água para a obra e a sua ligação à conduta da rede de abastecimento existente ou a captação cuja execução também é por conta do Adjudicatário.

Os recipientes de armazenamento e transporte de água deverão ser motivo de particular cuidado com o fim de evitar que possam conter, como depósito ou sujidade, alguns dos produtos atrás referidos. A água a utilizar em molhagem, durante o período de cura dos betões, deverá satisfazer os requisitos atrás referidos.

A.5. ADJUVANTES

Os adjuvantes a incorporar nos betões, argamassas e caldas de injeção devem satisfazer ao estabelecido no Projecto de Execução e ao prescrito nas normas em vigor, em particular nas seguintes:

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

NP EN 934-4 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 4: Adjuvantes para caldas de injeção para bainhas de pré-esforço. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.

Os adjuvantes a empregar devem ser propostos à Fiscalização com uma antecedência de 60 (sessenta) dias em relação à sua aplicação.

Os adjuvantes aprovados pela Fiscalização serão sempre aqueles que através de ensaios e estudos, demonstrarem conferir ao betão e às caldas de injeção em estudo as melhores condições técnicas e de qualidade, quer do ponto de vista da resistência quer do ponto de vista da trabalhabilidade e eventualmente também de cor, quando tal seja considerado importante. Só são admissíveis adjuvantes produzidos por empresas certificadas de acordo com as normas NP EN ISO 9001 ou 9002.

Deverá o Adjudicatário descrever pormenorizadamente na sua proposta o modo de emprego dos adjuvantes, as suas dosagens e a precisão com que efectuará e garantirá a sua adição, bem como as suas características técnicas, nomeadamente o valor do resíduo sólido.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro, bem como o seu transporte, devem observar as condições estipuladas pelo fabricante de modo a que a sua qualidade não seja afectada por acções físicas ou químicas. Na ausência destas devem ser efectuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes. Os adjuvantes devem estar claramente identificados e armazenados de modo a excluir a possibilidade de engano.

Constitui condição indispensável para aprovação do adjuvante, a declaração por escrito do Adjudicatário em como toma o compromisso de garantir ao longo de toda a obra as qualidades e características do produto aprovado constantes da sua proposta e dessa declaração.

Os adjuvantes para as caldas de injeção do pré-esforço devem, além disso, ser totalmente isentos de pó de alumínio e de cloretos.

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

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

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/m³ de betão.

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

A.6. AÇO PARA ARMADURAS PASSIVAS

As armaduras serão de secções indicadas no Projecto de Execução, devendo obedecer às prescrições do REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (Decreto-Lei nº 349-C/83 de 30 de Julho).

O aço das armaduras para betão será em varão redondo e nervurado A500 NR SD ou em redes electrossoldadas A500 ER, e deve cumprir a especificação LNEC E 460-2002. De acordo com o estabelecido no Decreto-Lei nº 128/99, de 21 de Abril e no Decreto-Lei nº 390/07, de 10 de Dezembro, os varões nervurados de aço laminado a quente, como o aço A500 NR SD, para além da classificação a ser atribuída

pelo LNEC, nos termos e de acordo com o artigo 23º do REBAP, estão sujeitos a certificação obrigatória em Portugal.

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

A Fiscalização poderá solicitar ensaios, além dos previstos no Decreto-Lei nº 301/07, de 23 de Agosto para aços recepcionados, e itens 6.2 e NA.1 – 4.3.2 da NP EN 13670, esses ensaios serão de tracção sobre provetes proporcionais longos, e de dobragem, efectuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, nomeadamente a NP EN 10002-1:2006 (Materiais metálicos. Ensaio de tracção. Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente) e a NP 173:2006 (Materiais metálicos. Ensaio de dobragem), conforme estipulam os artigos 21º e 22º do REBAP e ainda os necessários para satisfazer o disposto nos artigos 154º a 157º e 174º do mesmo regulamento.

Poderão, ainda, ser solicitados os ensaios de dobragem-desdobragem, de fadiga e cíclico alternado descritos em 10.3 b), 10.4 e 10.5 da Especificação LNEC E 460-2002 (Varões de aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, Ensaios e Marcações).

Quanto à dobragem dos aços, exige-se comportamento satisfatório, ou seja, que os provetes não apresentem quaisquer fendas após os ensaios de dobragem executados segundo a NP 173, com, pelo menos, 95% de probabilidade.

Excepto em casos excepcionais, devidamente justificados e aprovados pela Fiscalização, ou nos casos indicados nos desenhos do projecto, não se admitirá que sejam efectuadas emendas por soldadura.

No caso de se pretenderem efectuar emendas dos varões por soldadura realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os artigos 21º e 156º do diploma citado na alínea anterior.

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

O transporte e o armazenamento dos varões deverão ser efectuados de modo a evitar, entre a recepção e a colocação em obra, mossas ou entalhes, reduções de secção devidas à corrosão, deposição na superfície de substâncias que possam prejudicar quimicamente o aço ou o betão, ou que tenham efeito desfavorável sobre a aderência, e perda da possibilidade de identificação.

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

O posicionamento e o recobrimento das armaduras devem ser assegurado convenientemente por espaçadores.

O transporte e o armazenamento das armaduras devem ser feito de acordo com o artigo 158º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado. As armaduras devem ser armazenadas em áreas cobertas e elevadas do pavimento.

O aço a adoptar deverá também cumprir os requisitos da pré-norma europeia EN 10080, quando aplicável.

A utilização de redes electrossoldadas deverá obedecer às condições estipuladas nos documentos de homologação elaborados pelo LNEC.

A.7. AÇOS PARA ESTRUTURAS METÁLICAS

Os perfis e chapas em aço para as estruturas metálicas serão fornecidos de acordo com a EN 1090-2 (Quadro 2 do Capítulo 5) nas qualidades de aço indicadas nas peças desenhadas e no capítulo relativo à execução de estruturas metálicas incluído nestas Cláusulas Técnicas.

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

A.8. CONSUMÍVEIS PARA SOLDADURAS

Os consumáveis para soldaduras estarão conformes as normas portuguesas ou europeias aplicáveis.

O material de adição para soldadura terá revestimento básico e deverá apresentar características compatíveis com o metal de base e com o processo de soldadura. A sua resistência à tracção deverá ser superior à do material de base.

A.9. GEOTÊXTEIS

O geotêxtil nas situações em que o projecto preveja a sua colocação, deverá ser dimensionado tendo em atenção as suas características, que deverão ser compatíveis com o terreno confinante, e ter função de separação e/ou de filtro.

A.10. 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 de modo a que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores tensões.

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

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

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

A.11. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

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

B. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE BETÃO ARMADO

B.1. ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

Tipo I – Argamassa cinzenta de cimento e areia com o traço de:

- 600 kg de cimento cinzento do tipo II Classe 32,5;
- 1000 l de areia;

a empregar no assentamento de juntas de dilatação, e no reboco de superfícies de betão onde, por defeito de execução, se torne necessário utilizá-la e a Fiscalização o permita.

Tipo II – Argamassa com ligante não retráctil e areia, ou areia e brita, para refechamento de "ninhos de pedra", assentamento de pilares, vigas metálicas, aparelhos de apoio, etc.

O estudo da sua composição será proposto para aprovação à Fiscalização com, pelo menos, 30 (trinta) dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista. A resistência dessa argamassa não poderá ser, em caso algum, inferior à do betão das peças em que for aplicada.

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

O custo da argamassa aplicada considera-se já incluído no preço contratual do betão que a mesma se destina a substituir ou no fornecimento dos pilares, vigas ou aparelhos de apoio a que sirva de argamassa de assentamento pelo que o Adjudicatário não terá qualquer direito a pagamento especial pela sua aplicação.

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

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.

B.2. BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Os betões a empregar serão dos seguintes tipos, classes e qualidades:

- **Tipo I** – Betão C12/15, da classe de exposição Xo, a empregar na regularização, enchimento e selagem das bases das fundações.
- **Tipo II** – Betão C30/37, da combinação das classes de exposição XC4 a empregar na execução de maciços de encabeçamento de microestacas e vigas de fundação.
- **Tipo III** – Betão C30/37, da classe de exposição XC4 a empregar na execução dos restantes elementos estruturais.
- **Tipo IV** – Betão ciclópico com a dosagem mínima de ligante de 240 kg, 610 l de areia e 1000 l de brita por m³ de betão, a empregar sob elementos de fundação directa em enchimentos para atingir as cotas de projecto, em poços de fundação quando o terreno não tenha a capacidade resistente definida no Projecto de Execução ou em recalce de fundações. O volume de pedras grossas com dimensão máxima de 0,16 m, não deverá exceder 30% do volume total do betão ciclópico.

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

Só será permitida a utilização de betões fabricados em central devidamente certificada e controlada. A sua utilização está dependente da aceitação por parte da Fiscalização que poderá, em qualquer momento e com razão fundamentada, impor a mudança de central para outra cujos fornecimentos cumpram as especificações destas Cláusulas Técnicas.

Os betões sujeitos a contacto directo com a água (incluindo a da chuva ou do solo) deverão ser considerados impermeáveis de acordo com a norma ISO 7031, relativamente à penetração de água.

B.3. LABORATÓRIO DE BETÕES

O Adjudicatário obriga-se a manter afecto à obra um laboratório devidamente equipado e dirigido por técnico qualificado, cujo nome e "curriculum" submeterá à aprovação da Fiscalização, para aí realizar os ensaios e os controlos da qualidade e de conformidade dos agregados, dos ligantes e dos betões postos em obra.

O Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a consignação da Empreitada, um projecto detalhado do laboratório que pretende instalar. Nesse projecto deverão estar previstas áreas suficientes para as seguintes funções:

- sala de recepção de provetes e materiais;
- sala de acondicionamento de amostras de inertes;
- sala de acondicionamento de testemunhos de amostras de inertes ensaiados;
- sala de argamassas e cimentos;
- sala de granulometrias;

- câmara saturada;
- gabinete de trabalho para o técnico responsável.

A sala de câmara saturada estará devidamente equipada de modo a que se mantenha permanentemente a uma temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e com uma humidade relativa de 95%.

O laboratório deverá ter moldes metálicos em quantidade suficiente para as colheitas de amostras que for necessário realizar. Estes moldes devem permitir o cumprimento do especificado na NP1383.

Deverá ainda estar dotado com todo o equipamento necessário para a execução, além dos ensaios de controlo de fabrico a seguir descritos, também os referidos em B.4., B.5. e B.6. destas Cláusulas Técnicas.

Os ensaios de controlo de fabrico a realizar serão os seguintes:

- Ensaio sobre os inertes:
 - Análise granulométrica NP 1379
 - Índice volumétrico E 223
 - Massa volúmica NP 581 e NP 954
 - Baridade NP 955
 - Absorção de água NP 581 e NP 954
 - Teor em água superficial NP 956 e NP 957
 - Pesquisa em matéria orgânica das areias NP 85
 - Teor em partículas muito finas e matérias solúveis NP 86
 - Teor em partículas friáveis NP 1380
- Ensaio sobre adjuvantes:
 - Determinação do resíduo seco NBN 814-02/1969
- Ensaio sobre argamassas:
 - Ensaio de espalhamento de argamassas de cimento ASTM C 230
- Ensaio sobre betão fresco:
 - Consistência NP 87
 - Massa volúmica NP 1384
 - Determinação da composição NP 1385
 - Início de presa NP 1387
- Ensaio sobre betão endurecido:
 - Resistência mecânica NP 1383
 - Penetração de água ISO 7031

Deverá o Adjudicatário recolher uma amostra de cimento de 10 kg por cada fornecimento e entregá-la à Fiscalização embalada, de modo a que não se adultere com o tempo, e devidamente identificada. Em caso de dúvida serão requeridos, a expensas do Adjudicatário, ensaios de cimentos de acordo com a NP 2064 ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

O Adjudicatário apresentará, junto com o projecto do laboratório, uma descrição detalhada dos equipamentos com que pretende dotá-lo, incluindo nessa descrição todas as características e especificações dos referidos equipamentos, respectivo plano de manutenção e calibrações e um plano de inspecções e ensaios de controlo da qualidade, a submeter à aprovação da Fiscalização, mas obrigatoriamente em conformidade com os Capítulos 8, 9 e 10 da NP EN 206-1.

Os custos de montagem e equipamento do laboratório bem como os da sua manutenção e exploração consideram-se incluídos nos preços unitários contratuais dos betões.

B.4. COMPOSIÇÃO DOS BETÕES

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

O Adjudicatário proporá previamente à aprovação da Fiscalização o laboratório que pretende encarregar dos estudos de composição dos betões.

No mesmo laboratório serão também, simultaneamente, efectuados os ensaios dos materiais que entram na sua composição e a determinação da resistência à compressão.

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

Em caso algum será permitida uma relação água/cimento igual ou superior a 0,55 nem superior ao limite previsto na Especificação LNEC E464.

Nos cimentos a utilizar ter-se-á em especial atenção ao disposto no artigo A.2. destas Cláusulas Técnicas.

Na composição dos betões o Adjudicatário deverá utilizar, de sua conta e observado que seja o disposto na NP EN 206-1, os adjuvantes cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter boa trabalhabilidade com a menor relação possível água/cimento. São de sua conta também os adjuvantes se necessários para a afinação da coloração especificada para o betão.

Terá particular atenção, na escolha do tipo de adjuvantes, no que diz respeito à sua compatibilidade com o ligante hidráulico utilizado, tendo presente o artigo A.5 destas Cláusulas Técnicas.

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 acreditado que a mesma designar.

Por outro lado, o Adjudicatário obriga-se a executar, para todos os betões bombados e na presença da Fiscalização, ensaios de bombagem com os betões cuja composição pretende submeter à aprovação da Fiscalização.

O estudo da composição dos betões leves deve basear-se em amassaduras de ensaio a menos que seja possível definir a composição com base em resultados existentes de ensaios realizados com os mesmos materiais. Para que uma composição possa ser aceite é necessário que os resultados das amassaduras de ensaio revelem que se alcança uma resistência adequada à classe de resistência especificada, que a densidade requerida possa ser atingida com suficiente certeza e que a trabalhabilidade do betão seja satisfatória.

Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões, incluindo o laboratório e a sua manutenção, aqui especificamente mencionados ou não, são da exclusiva conta do Adjudicatário e consideram-se incluídos nos preços unitários contratuais dos betões.

B.5. PREPARAÇÃO DOS BETÕES

O betão será feito por meios mecânicos, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor e sendo cuidadosamente respeitados todos os artigos pertinentes da NP EN 206-1.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso, para todos os betões.

A central deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas com periodicidade semanal, para que as quantidades dos materiais introduzidos em cada amassadura sejam as que estiverem previstas na composição do betão respectivo.

A consistência das massas, a verificar por meio do ensaio de abaixamento, e a quantidade de água necessária serão determinadas nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adoptados para a colocação dos betões, e será verificada à saída da central de modo a respeitarem-se as especificações da NP EN 206-1.

A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações de humidade dos inertes para que a relação água/cimento seja a recomendada nos estudos de composição dos betões. A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, quer com a entrada de novos lotes de inertes quer de cada vez

que a alteração das condições atmosféricas o justifique, de modo a que as correcções anteriormente referidas possam ser realizadas atempadamente e com o maior rigor.

As distâncias entre os locais de instalação da central e os de aplicação dos betões serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte, os percursos a utilizar e os tempos previstos desde a sua confecção até à sua colocação ser submetidos à apreciação da Fiscalização. O transporte do betão deverá ser feito por processos que não conduzam à sua segregação respeitando-se, em tudo, as disposições da NP EN 206-1.

No caso dos betões leves há que ter em conta a sua possível perda de trabalhabilidade devida à absorção de água pelos inertes que pode ocorrer durante o transporte e betonagem. Tais efeitos devem ser convenientemente avaliados nas amassaduras de ensaio.

B.6. BETÃO FABRICADO EM CENTRAIS INDUSTRIAIS (BETÃO PRONTO)

Em todas as operações de preparação, fabrico, transporte, colocação, vibração, cura e desmoldagem será aplicada a seguinte regulamentação:

- REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, Decreto-Lei nº 349 – C/83.
- NP EN 206-1 – Betão: Especificação, desempenho e conformidade.
- NP EN 13670 – Execução de estruturas em betão

São obrigatórios os ensaios de recepção previstos para betões normais de ligantes hidráulicos, salvo se forem apresentados documentos comprovativos do controle, por laboratório acreditado, das características envolvidas naqueles ensaios.

A recepção destes betões será feita de acordo com a NP- EN 206-1.

B.7. BETONAGEM, COMPACTAÇÃO E CURA

O Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização o plano de betonagens com uma antecedência de 3 (três) semanas em relação à data prevista para a 1ª betonagem.

As betonagens só serão realizadas desde que expressamente autorizadas por escrito pela Fiscalização e serão sempre acompanhadas pelo técnico referido em B.3., só se dispensando a sua presença nos casos em que a Fiscalização expressamente o autorize.

As betonagens deverão obedecer ao estabelecido na NP EN 206-1 e na NP EN 13670 e ao indicado nestas Cláusulas Técnicas e no Projecto de Execução.

Dever-se-á ter os devidos cuidados para que não haja contaminação do betão aparente já executado, por sujidade, águas ou escorrências que resultem de armaduras ou cofragens de zonas vizinhas, betonadas ou não betonadas.

O betão será empregue logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. O período decorrido entre o fabrico do betão e o fim da sua vibração não excederá meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, devendo estes tempos ser reduzidos se as circunstâncias o aconselharem.

A compactação será feita por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes ou vibração de massa.

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

As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para vibração de massa ser de frequência elevada (9000 a 20000 ciclos por minuto).

Após a betonagem e a vibração, o betão será obrigatoriamente protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas. Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão obrigatoriamente ser protegidas pelos meios que o Adjudicatário entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios figuram a utilização de telas impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas também impermeáveis e a regra por aspersão, etc.

Se a temperatura no local da obra for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos cinco dias seguintes, a betonagem não será permitida. Para temperaturas entre zero e cinco graus ou acima de trinta graus centígrados, as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam observadas as medidas indicadas na NP EN 206-1. Se a temperatura no local for superior a 35 graus centígrados, a betonagem não será permitida, a não ser com autorização expressa pela Fiscalização e com rigoroso cumprimento das condições preconizadas na NP EN 206-1.

Para cumprimento do estipulado no parágrafo anterior, o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro de máximas e mínimas devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas no dia das betonagens e nos cinco dias seguintes.

A fim de garantir a qualidade prevista para o betão, as zonas em betonagem deverão ser protegidas do sol e da chuva excessivos, para o que o Adjudicatário se dotará dos equipamentos necessários, nomeadamente de toldos para cobrir os moldes.

Se não tiver esses meios, a Fiscalização poderá, segundo o seu critério e sempre que verificar que as condições de tempo não são aconselháveis (excessiva incidência de radiação solar ou chuva que possa alterar a relação água/cimento dos betões ou afectar a qualidade de acabamento da face superior das

lajes), proibir as betonagens, não tendo o Adjudicatário direito a qualquer reclamação quer sobre os custos inerentes à paralisação quer sobre os prazos contratuais.

Em qualquer caso, o interior dos moldes deverá estar impecavelmente limpo, antes de se dar início à betonagem, especialmente quando se tratar de peças em betão aparente.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem quaisquer intervalos, procurando-se sempre a redução dos esforços de contracção entre camadas de betão com idades diferentes.

O betão não deve ser colocado directamente contra uma superfície vertical, devendo fluir para essa superfície através da vibração. Deve-se evitar o “chapinar” dos moldes com a argamassa.

As juntas de betonagem só terão lugar nas secções 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 na superfície 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 mostra desagregada, a fim de se obter uma 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 à atrás indicada.

Nas juntas de betonagem onde a Fiscalização entenda ser aconselhável será aplicada, imediatamente antes da betonagem, uma pintura com resina epóxi para garantir a perfeita aderência entre betões de idades diferentes.

Nas juntas de betonagem que sejam realizadas em paredes de contenção e muros de suporte de terras betonados contra o terreno e nas respectivas sapatas de fundação além do tratamento atrás previsto para juntas de betonagem, será também colocado um cordão hidroexpansivo à base de bentonite de sódio natural que garanta a estanquidade eficaz da junta de betonagem quando sujeita a pressões hidroestáticas até 3 m.

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

Não serão toleradas escorrências ou diferenças de secção, pelo que as juntas de cofragem terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas contra as peças já betonadas, devendo, para tal, serem obrigatoriamente utilizados perfis de borracha macia como vedante.

Para efeitos de medição, os betões serão considerados pelo volume geométrico das peças executadas sem contabilizar perdas ou sobreconsumos. No seu preço unitário, estão incluídas todas as prescrições estipuladas neste artigo e ainda o fornecimento e colocação do cordão hidroexpansivo em juntas de betonagem.

B.8. MOLDES

Antes do início dos trabalhos o Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização todos os detalhes e características dos moldes que pretende utilizar na obra.

Os moldes terão de satisfazer ao especificado na NP EN 206-1, na NP EN 13670, no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e nestas Cláusulas Técnicas.

Os moldes das superfícies de betão não à vista serão metálicos ou de madeira, revestida a contraplacado marítimo ou a tábuas de pinho de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não permitir a fuga de calda de cimento através das juntas e conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular.

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 afastados menos 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.

Os moldes das superfícies de betão à vista serão obrigatoriamente em contraplacado marítimo revestido com película fenólica com a gramagem de 120 gr/m² na face em contacto com o betão e com as dimensões de 1,25 m x 2,50 m.

Os painéis de contraplacado terão 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, e de acordo com o plano de cofragens.

Os painéis de contraplacado para betão à vista colocados em obra deverão ser novos, não podendo apresentar quaisquer danos mecânicos na sua superfície, sob pena de gravarem deficiências permanentes nos paramentos. O número de reutilizações neste caso estará limitado a cinco desde que os painéis se apresentem em bom estado de conservação e após aprovação da Fiscalização.

Para todas as superfícies de betão à vista, o Adjudicatário obriga-se elaborar um plano de cofragens, com indicação da estereotomia dos painéis e com a localização de eventuais "tigres", a submeter à aprovação dos Projectistas. A estereotomia dos painéis de cofragem e a localização de eventuais "tigres" deverá formar uma malha regular em toda a extensão da superfície moldada aparente. Com uma antecedência de 30 (trinta) dias relativamente ao início previsto para a sua montagem, o Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização os desenhos detalhados representativos da cofragem que pretende utilizar.

Nos pilares e capitéis de secção circular serão adoptados moldes metálicos.

Antes do início dos trabalhos o Adjudicatário submeterá á aprovação da Fiscalização a apresentação das características e detalhes 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, para que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações.

Os moldes devem ser totalmente estanques, não permitindo a libertação de leitada pelas arestas, sendo para isso utilizado um cordão compressível nas juntas entre painéis.

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 e devendo ser previstos terminais plásticos que se retirarão deixando apenas incorporados no betão os tubos plásticos de encamisamento dos tirantes. Sempre que for utilizado este tipo de dispositivos no final da betonagem o Adjudicatário obriga-se a remover os tubos plásticos e realizar a selagem dos respectivos furos de forma a garantir a estanquidade e o grau corta-fogo requerido para o elemento estrutural. O Adjudicatário fica, ainda, obrigado a realizar todos os ensaios prévios requeridos pela Fiscalização de modo a comprovar a eficácia dessa selagem. O custo destas selagens e ensaios prévios consideram-se incluídos no custo contratual dos betões.

Não será permitido o uso de "castanhas", sendo apenas autorizado o uso de sistemas roscados de aperto. Também não será permitida a utilização de tirantes de aço macio.

As superfícies interiores dos moldes deverão ser previamente preparadas com a aplicação de descofrante antes da colocação das armaduras de acordo com o referido noutro ponto destas Cláusulas Técnicas.

Antes de se iniciar a betonagem, todos os moldes deverão ser limpos de detritos. Caso sejam de madeira ou de contraplacado serão molhados com água durante várias horas. O seu armazenamento deve ser realizado com o máximo cuidado, de modo a evitar qualquer danificação na superfície de cofragem, especialmente quando destinados a superfícies de betão à vista.

Se as superfícies desmoldadas de betão não à vista 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 de argamassas e pastas de reparação não retrácteis).

No caso de betão à vista, caso a peça não tenha ficado com o grau de perfeição exigido na respectiva classe de acabamento de superfícies moldadas, caso não sejam respeitadas as tolerâncias dimensionais e/ou o aspecto visual seja inferior ao dos protótipos aprovados, a peça terá de ser demolida.

Os trabalhos de reparação ou de demolição e reconstrução serão sempre realizados a custas do Adjudicatário e nas condições em que vierem a ser exigidos.

A ligação entre elementos betonados em fases diferentes, como é o caso da ligação de lajes betonadas em segunda fase a paredes ou núcleos, deverá ser feita recorrendo a técnicas ou dispositivos que não ponham em risco o acabamento das superfícies em betão á vista e que garantam a perfeita continuidade estrutural. Tais técnicas ou dispositivos deverão ser sempre submetidos à aprovação da Fiscalização e Projectistas.

Todas as superfícies cujo ângulo com o plano horizontal seja maior que 30° ($0,52$ rad) serão cofradas nas duas faces. Nas medições foi considerado que as superfícies menos inclinadas que o referido ângulo só são cofradas em uma das faces.

No caso de o Adjudicatário utilizar betões com consistências que exijam a cofragem de superfícies menos inclinadas que 30° , a respectiva cofragem ficará a custas suas.

Todas as arestas serão chanfradas de acordo com as peças desenhadas.

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

B.9. CAVALETES, CIMBRES E RESTANTES ESTRUTURAS PROVISÓRIAS.

O Adjudicatário submeterá à prévia aprovação da Fiscalização, com uma antecedência de 30 (trinta) dias em relação ao início previsto para a sua fabricação, os projectos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir a obra.

É da responsabilidade do Adjudicatário o dimensionamento e verificação da segurança de todas as estruturas de sustentação dos moldes.

É igualmente da responsabilidade do Adjudicatário o cálculo e verificação da segurança dos elementos estruturais em todas as fases construtivas. O projecto patente a concurso refere-se à configuração final ou definitiva da estrutura não contemplando fases construtivas.

Cabe ao Adjudicatário a análise da estabilidade de todas as fases construtivas e a identificação de elementos estruturais para os quais estas sejam mais desfavoráveis do que a situação definitiva. Nessa eventualidade, e após o seu cálculo, o Adjudicatário deverá, à sua conta, incluir todos os reforços pontuais de armaduras que verifique ser necessário.

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

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cavaletes, cimbres e restantes estruturas provisórias, desde que metálicos e dentro das condições atrás estipuladas. Os projectos deverão ser apresentados à Fiscalização em triplicado, e mais uma cópia em transparente, projectos esses que consistirão não só na

verificação da segurança e no cálculo das deformações mas também nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.

Repete-se que todos os projectos serão entregues à Fiscalização com uma antecedência de, pelo menos, 45 (quarenta e cinco) dias antes do início da fabricação dos equipamentos para que possa haver tempo suficiente para a Fiscalização emitir parecer e ordenar a introdução de eventuais alterações que verifique serem necessárias ou aconselháveis.

Os cavaletes, cimbres e as restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios e o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes.

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:

- de flexão 12 MPa
- de compressão paralela às fibras 9 MPa
- de compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura 2,4 MPa
- de compressão parcial normal às fibras 3,6 MPa
- de 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.

No projecto dos cavaletes e dos cimbres ter-se-á em particular atenção as contraflechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento, a montagem e a desmontagem.

As deformações dos cavaletes e cimbres, por acção das cargas devem ser suficientemente pequenos para que as tolerâncias dimensionais das peças sejam respeitadas em qualquer ponto.

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

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

Cabe ao Adjudicatário verificar se o elemento estrutural em que se apoia o escoramento tem a necessária capacidade resistente. No caso de tal não se verificar, os consequentes custos de manter ou reforçar

escoramentos (incluindo fundações), dos elementos que venham a ser solicitados pelas cargas do escoramento do elemento em causa, serão sempre suportados pelo Adjudicatário.

B.10. DESMOLDAGEM E DESCIMBRAMENTO

As operações de desmoldagem e descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado nestas Cláusulas Técnicas, na NP EN 206-1, na NP EN 13670 e no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

As operações de desmoldagem e descimbramento serão realizadas de forma a não induzir distorções, danos ou sobrecargas indesejáveis nos elementos de betão armado.

Os moldes serão retirados de forma a não provocar danos nas superfícies de betão.

A responsabilidade da retirada em segurança de qualquer molde ou escoramento é do Adjudicatário.

No final da obra, as superfícies de betão à vista deverão ser lavadas a jacto de água de pressão controlada.

B.11. CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS DOS BETÕES. CONTROLES DE PRODUÇÃO E DE CONFORMIDADE

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões em obra. Esses controlos serão realizados de acordo com o especificado em 8.2 da NP EN 206-1.

Em qualquer caso, em cada betonagem serão sempre colhidas no mínimo três amostras para a realização de ensaios.

Para betonagens de dimensões superiores a 75 m³ será colhida uma amostra por cada 25 m³ de betão colocado em obra.

Para betonagens realizadas com betão proveniente de várias amassaduras será colhida, no mínimo, uma amostra por amassadura mas nunca em número inferior ao atrás previsto.

Cada amostra será constituída, no mínimo, por três provetes, podendo a Fiscalização solicitar o aumento para seis provetes por amostra no caso de se verificarem grandes discrepâncias nos resultados obtidos.

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.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a NP EN 12350-1.

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

Esse registo compilador será proposto pelo Adjudicatário devendo o modelo final do mesmo conter as alterações indicadas pela Fiscalização.

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, classe e qualidade do betão a que ele diz respeito, 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 acreditado que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, o especificado no item 3.1.2.(6) da NP EN 1992-1-1;
- Peso do cubo
- Observações

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de três, será preenchido pela Fiscalização residente um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, 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 "verbetes 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 do Serviço Fiscalizador, 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 ao Serviço Fiscalizador.

O controle de aceitação será efectuado para cada tipo de elemento estrutural separadamente, segundo os critérios estabelecidos no ponto 8.2 da NP EN 206-1.

Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de "Abrams", admitem-se, para os betões bombados, consistências até 15 cm de abaixamento e consistências até 5 cm de abaixamento para os restantes. Para os betões com especificação de cor, este valor não deve ultrapassar 12 cm.

Com a mesma frequência que a utilizada para a determinação da resistência à compressão, serão realizados ensaios de determinação da massa volúmica do betão leve segundo a norma ISO 6276. Será considerada conforme quando o valor médio das massa volúmicas pertencer à classe especificada.

Os betões sujeitos a contacto directo com a água, deverão ser considerados impermeáveis de acordo com a norma ISO 7031, relativamente à penetração de água.

O teor em cloretos do betão deve respeitar o especificado no Quadro 2/DNA do Documento Nacional de Aplicação da NP EN 206-1 consoante o betão é simples, armado ou pré-esforçado e de acordo com a classe de exposição ambiental.

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência à compressão aos 1, 3, 7, 28, 90 e 120 dias afim de se poderem planear e controlar devidamente as várias sequências dos trabalhos.

Para as diversas partes constituintes da obra, e com a frequência que a Fiscalização entender, serão executadas amostras de, pelo menos, três cubos cada, os quais devem ser curados sob cobertura devidamente isolada e nas condições tanto quanto possível próximas das condições reais, com a intenção de avaliar a resistência inicial dos betões e verificar a eficiência dos processos de cura e protecção adoptados.

Estes provetes serão fabricados simultaneamente com os provetes para cura em laboratório e registados por forma a que entre eles se possa estabelecer a necessária relação.

Se a resistência dos provetes curados nas condições da obra for inferior a 85% da resistência obtida para os provetes "gémeos" curados em laboratório serão revistos os processos de colocação, protecção e cura do betão em obra.

Se a resistência dos provetes de laboratório for muito superior à exigida para a qualidade do betão em causa, aos provetes curados em obra bastará apresentarem uma resistência superior em 5 MPa à tensão de rotura exigida, mesmo que não atinjam os 85% da resistência dos provetes curados em laboratório.

Os encargos e despesas provenientes dos estudos de composição, e dos ensaios de controlo de produção e de conformidade, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

B.12. REJEIÇÃO DE BETÕES POR FALTA DE CAPACIDADE RESISTENTE

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado, o acordo a que se refere a NP EN 206-1 poderá, a seu juízo, ser estabelecido nas seguintes condições:

- Proceder-se-á, por conta do Adjudicatário, à 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 características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
 - Se as características atingidas (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 uma situação correspondente à definida no ponto acima mencionado, a Fiscalização poderá exigir do Adjudicatário a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização do ensaio de carga, se efectuado para satisfação do estipulado no ponto acima mencionado, 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 estabelecido pela Fiscalização.

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

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

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

B.13. ARMADURAS PASSIVAS

As armaduras em aço A500 NR SD e aço A500 ER a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no Projecto de Execução e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz para que se não desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Se alguma atadura ficar à superfície de betão não à vista, será o Adjudicatário obrigado a picar a superfície interessada para a cortar e a refechá-la com argamassa do tipo II.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

Permite-se o emprego de soldadura eléctrica por contacto, de topo, ou com eléctrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito no Artigo A.6. destas Cláusulas Técnicas 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 nestas Cláusulas Técnicas, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

Para efeitos de determinação do trabalho realizado, na medição das armaduras não se incluirá a dobragem e montagem, as emendas por sobreposição (salvo indicação explícita nos desenhos de construção do Projecto de Execução), soldaduras, ou qualquer outro sistema de união, as ataduras e os ganchos, os quais serão considerados já incluídos no preço unitário contratual, e o peso será calculado pela aplicação das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado.

As indicações constantes nos desenhos de notas gerais (desenho nº 1188-00-02-00-03-01) e de notas de lajes (desenho nº 1188-00-02-00-03-02) não são consideradas indicações explícitas para efeitos de aplicação do referido no parágrafo anterior.

B.14. TOLERÂNCIAS

Tolerâncias de superfícies cofradas

Os desvios admissíveis das superfícies cofradas de betão em relação à sua posição teórica, definida no Projecto ou possível de inferir através dos elementos do Projecto, não serão superiores aos seguintes:

- Limite Geral
 - Desvio admissível de superfícies de betão (excepto fundações)± 15 mm
 - Desvio admissível de superfícies de betão em fundações ± 25 mm
- Secções transversais de elementos
 - Desvio admissível das dimensões das secções transversais de pilares, paredes, vigas, aberturas, etc.
 - Dimensão ≤1 m ± 5 mm
 - Dimensão >1 m± 15 mm
- Elementos verticais e inclinados
 - Desvio admissível do eixo de elementos verticais e inclinados entre duas lajes (pé direito) 10 mm,
 - Inclinação máxima de elementos verticais e inclinados: $h/300$, sendo no entanto o desvio máximo em qualquer ponto limitado a 15 mm.
- Rotação de elementos
 - Desvio admissível da rotação em planta.....±2°

B.15. ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES MOLDADAS

A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies de betão é a indicada no Projecto de Execução. Na falta desta indicação, serão aplicadas as regras gerais definidas neste Caderno de Encargos.

Para efeito da aplicação destas Cláusulas Técnicas, 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 cofragem, por deficiências 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 terá uma régua recta, no caso das superfícies planas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas.

Consideram-se 3 classes de acabamento, A1, A2, A3:

- Classe A1

Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, para uma cércea de um metro, serão inferiores a 25 mm.

- Classe A2

As irregularidades bruscas, para uma cércea de um metro, não devem exceder 5 mm, e as suaves 10 mm.

- Classe A3

As irregularidades bruscas não devem exceder 3 mm, e as suaves, para uma cércea de um metro, 5 mm.

Apresentará cor e textura uniforme, e será isento de manchas devidas a materiais estranhos ao betão. É obrigatório o uso de betão e cofragens de alta qualidade.

Os desvios em relação a uma bitola rigorosamente semi-circular da secção dos pilares circulares não deve ultrapassar 2 mm.

Apresentará cor e textura uniforme, e será isento de manchas devidas a materiais estranhos ao betão.

As diversas classes de acabamento terão as seguintes aplicações salvo indicação em contrário:

- Classe A1

Superfícies em contacto com o terreno.

- Classe A2

Superfícies que se destinam a revestimentos com argamassa ou materiais análogos, ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas.

- Classe A3

Superfícies de betão aparente.

Caso as superfícies aparentes do betão não apresentem o aspecto prescrito nestas Cláusulas Técnicas, ou o aspecto dos Protótipos aprovados, mostrando escorrências de caldas ou ferrugem, ninhos de pedra, sujidades de difícil limpeza, etc., cabe o direito à Fiscalização de mandar proceder, à sua reparação ou mesmo à sua demolição caso o entenda necessário. Estes trabalhos serão executados a expensas do Adjudicatário e sem direito a qualquer reclamação nem indemnização.

Estes trabalhos deverão estar concluídos dentro do prazo contratual da Empreitada.

B.16. CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA EXECUÇÃO DE MACIÇOS DE ENCABEÇAMENTO DE MICROESTACAS E VIGAS DE FUNDAÇÃO

Os maciços de encabeçamento de microestacas e as vigas de fundação serão executadas, em princípio, por processos tradicionais, observando-se o que estiver indicado nestas Cláusulas Técnicas.

Não será permitida qualquer betonagem, quer de betão de regularização quer de betão estrutural, sem que previamente a Fiscalização tenha inspeccionado os caboucos e sem a sua autorização expressa.

Em todos os caboucos será executada uma camada de betão de regularização, ou de selagem se necessário, quer esteja indicado ou não nos desenhos do Projecto de Execução. A escavação a efectuar deverá pois contar com a altura correspondente a esse betão.

Da superfície superior do betão de regularização ou de selagem será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão, e só depois se colocará a armadura.

A betonagem dos maciços de encabeçamento de microestacas e das vigas de fundação será contínua, admitindo-se interrupções apenas nos casos que a Fiscalização o autorize.

Todo o betão será vibrado com vibradores para a massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

Passadas 2 a 5 horas do fim da betonagem, as superfícies coincidentes com as secções da base dos elementos estruturais em elevação serão convenientemente limpas e saneadas de modo a obter-se posteriormente uma boa aderência.

O betão dos elementos enterrados (maciços de encabeçamento de microestacas e das vigas de fundação, etc) deverá ser impermeável de acordo com a norma NP EN 206-1, sendo admissível o recurso a hidrófugos de massa.

B.17. CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA EXECUÇÃO DE BETÃO À VISTA NORMAL

As betonagens deverão ocorrer apenas em condições climatéricas adequadas, isto é, sem chuva, com temperaturas ambiente entre os 10º e os 30ºC. Na impossibilidade e para não prejudicar o bom andamento dos trabalhos, poderão realizarem-se as betonagens mediante a adopção de medidas construtivas específicas a aprovar.

Os moldes deverão ser protegidos da chuva, não podendo na altura da betonagem possuir quaisquer vestígios de água acumulados. Devem ser utilizadas tábuas novas em madeira de pinho para a cofragem de todos os elementos "à vista", podendo ser esta cofragem ser utilizada no máximo para duas betonagens.

O estado de limpeza dos moldes e a conveniente selagem das juntas deverão ser verificados antes da betonagem.

Após o início de presa ($\pm$ 2 horas após a betonagem), o betão será obrigatoriamente protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas. Para tal deverá regar-se o betão com

água limpa, por aspersão, a fim de minimizar a fissuração dos elementos betonados. Deverá garantir-se que os produtos de cura habitualmente utilizados não mancham o betão.

O tempo de descofragem deverá ser rigorosamente controlado, em função da maturidade do betão aplicado. Não deve existir nem descofragem antecipada, nem prolongada. No primeiro caso, para evitar problemas de fissuração por retracção ou quebra de arestas e cantos. No segundo caso, para evitar manchas devido à alteração do fenol na presença de condensações e permitir o correcto acabamento do betão desactivado.

PROTECÇÃO FINAL

No final da obra, as superfícies de betão à vista deverão ser lavadas a jacto de água de pressão controlada, de modo a remover poeiras depositadas, eventuais manchas e para preparar as superfícies para a aplicação de um protector de superfície.

Deverá em seguida ser aplicado uniformemente e por pulverização um hidrófugo de superfície incolor e imperceptível à base de silanos e/ou siloxanos de forma a conferir uma protecção adicional ao betão.

.

C. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE ESTRUTURAS METÁLICAS

C.1. REGULAMENTAÇÃO

Os trabalhos relativos a estruturas metálicas ou mistas deverão ser realizados de acordo com o documento:

- NP EN 1090-1:2009+A1:2013 – Execução de estruturas de aço e de estruturas de alumínio Parte 1: Requisitos para a avaliação de conformidade de componentes estruturais
- NP EN 1090-2:2010 – Execução de estruturas de aço e de estruturas de alumínio Parte 2: Requisitos técnicos para estruturas de aço

Devem ainda ser respeitadas todas as normas portuguesas e europeias aplicáveis.

C.2. PRINCÍPIOS GERAIS DO PROJECTO DE ESTRUTURAS

C.2.1. ANÁLISE ESTRUTURAL

Os regulamentos utilizados ou a utilizar no cálculo das estruturas metálicas são:

NP EN 1993-1-1: Eurocódigo 3: Projecto de estruturas de aço – Parte 1.1: Regras Gerais e regras para edifícios.

Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios – Decreto-Lei nº 211/86 de 31 Julho

C.3. ELEMENTOS DE BASE DO PROJECTO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

C.3.1. MATERIAIS

C.3.1.1. CUMPRIR-SE-Á O ESTIPULADO NO CAPÍTULO 5 DA NP EN 1990-2:2010.

C.3.1.1.1. AÇOS PARA PERFIS E CHAPAS

As chapas e perfis laminados a fornecer serão das qualidades S275 JR ou S355 JR, segundo a norma NP EN 10025-2 e conforme indicado nas peças desenhadas.

C.4. PROJECTO DAS LIGAÇÕES DA ESTRUTURA METÁLICA

Cabe ao Adjudicatário elaborar o Processo Construtivo de todas as ligações entre os elementos das estruturas metálicas. O custo deste projecto deverá estar diluído no preço unitário fornecido para a execução das estruturas metálicas.

O Processo Construtivo das ligações das estruturas metálicas deverá ser submetido à aprovação da Equipa Projectista com um mínimo de 60 (sessenta) dias de antecedência em relação ao início do fabrico de modo que atempadamente possam ser incluídas alterações.

O plano de cargas necessário para o cálculo das ligações assim como a definição do tipo de ligações a utilizar, são incluídos no Processo Construtivo.

C.5. FABRICO

Cumprir-se-á o estipulado no capítulo 6 da NP EN 1990-2:2010.

C.6. LIGAÇÕES SOLDADAS E APARAFUSADAS

Cumprir-se-á o estipulado na NP EN 1990-2:2010. Os requisitos de qualidade para os trabalhos de soldadura em aço carbono serão os da EN 729-3:1995.

C.7. PROTECÇÃO ANTI-CORROSIVA

Cumprir-se-á o estipulado na NP EN 1990-2:2010.

C.8. INSPECÇÃO, ENSAIOS E CORRECÇÕES

O Adjudicatário elaborará um plano de inspeção e que fará parte do plano de qualidade da obra. Durante os trabalhos, o referido plano assim como as subseqüentes medidas correctivas serão implementadas pelo Adjudicatário e de acordo com o capítulo 12 da NP EN 1990-2:2010.

Serão utilizadas as prescrições da NP EN 1990-2:2010, nomeadamente o Quadro 24 do capítulo 12 para definir a frequência de ensaios não destrutivos nas soldaduras.

Nas soldaduras dos perfis principais e em outras que a Fiscalização entenda ser necessário, serão realizados ensaios não destrutivos adicionais por meio de um controlo por partículas magnéticas, por líquidos penetrantes, por correntes parasitas, por ultra-sons ou por radiografia com a frequência indicada no Quadro 24 do capítulo 12 da NP EN 1990-2:2010.

Os critérios de aceitação dos defeitos das soldaduras serão os indicados na regulamentação europeia em vigor.

D. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE MOVIMENTO DE TERRAS

D.1. INÍCIO DA EMPREITADA

É da responsabilidade do Adjudicatário, arcando com as custas para o efeito, a execução do levantamento das estruturas, infraestruturas ou quaisquer outros obstáculos situados no maciço envolvente de escavações ou furações previstas para a realização da obra, e que sejam passíveis de serem danificadas, directa ou indirectamente, pelos referidos trabalhos. Na sequência do levantamento, o Adjudicatário comunicará por escrito ao Dono da Obra quais os elementos cujas características haverá que modificar em relação ao previsto no Projecto.

D.2. IMPLANTAÇÃO DA OBRA

A implantação da obra, pormenorizada, compete ao Adjudicatário que a realizará na presença de representante do Dono da Obra.

O Adjudicatário fará as rectificações que houver de realizar no decorrer dos trabalhos.

A construção das marcas e referências e a sua conservação ou substituição são da conta do Adjudicatário.

O Adjudicatário será responsável pelos prejuízos que possam derivar da eventual deslocação dos sinais de referência.

No caso de desaparecerem algumas das marcações, estas serão refeitas na presença de representante do Dono da Obra ficando a cargo do Adjudicatário as despesas que haja novamente a fazer.

D.3. TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO

Será evitada a acumulação de água de qualquer origem, mantendo-se a escavação devidamente drenada por processo a propor pelo Adjudicatário e aprovado pelo Dono da Obra.

As plataformas do fundo da escavação ficarão regularizadas cumprindo as cotas definidas no Projecto de Execução com uma tolerância de ± 5 cm.

A inclinação a adoptar para os taludes de escavação temporários necessários à execução da estrutura é da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário que deverá submeter à aprovação da Fiscalização.

D.4. CARACTERIZAÇÃO DE TERRENOS

A natureza dos terrenos de escavação a considerar, para efeitos de pagamentos ao Adjudicatário, será a que se tiver verificado realmente na área e não conforme o previsto nos mapas de trabalhos anexos a este Caderno de Encargos.

Para classificação de terrenos de escavação, consideram-se os seguintes tipos de terreno:

- a) Terreno do tipo A – Maciços rochosos com ripabilidade difícil ou não ripáveis – Rocha medianamente alterada, pouco alterada ou sã (W_3 , W_2 e W_1). Terrenos cujo desmonte só é possível por meio de grilho, pneumático ou explosivos.
- b) Terreno do tipo B – Rocha branda – Maciço rochoso com ripabilidade fácil ou moderada – Saibros graníticos decompostos (W_5 , W_{4-5} e W_4) com N_{SPT} igual ou superior a 60 pancadas. Terrenos cuja escavação pode ser executada com picareta ou meios mecânicos.
- c) Terreno do tipo C – Terrenos que podem ser escavados à picareta, à enxada ou por meios mecânicos.
- d) Terreno do tipo D - Maciços terrosos ou com comportamento terroso generalizado – Terreno possível de ser escavado a balde – Aterros e saibros graníticos decompostos (W_5) com N_{SPT} inferior a 60 pancadas. Terrenos facilmente escavados à pá, à enxada ou por meios mecânicos

D.5. ATERROS

Os materiais a utilizar nos aterros serão os definidos no Projecto, provenientes das escavações realizadas na obra ou de empréstimos. Os empréstimos escolhidos pelo Adjudicatário deverão ser submetidos à prévia aprovação da Fiscalização.

Na construção do corpo dos aterros poderão ser utilizados todos os materiais que permitam a sua colocação em obra em condições adequadas, que garantam e assegurem por um lado a estabilidade da obra, e simultaneamente, que as deformações pós-construtivas que se venham a verificar sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço.

Para satisfazer às exigências de estabilidade quase imediatas dos aterros, os materiais utilizáveis devem ter características geotécnicas que permitam atingir, logo após a sua colocação em obra, as resistências, em particular mecânicas, que garantam esta exigência. Isto pressupõe, que eles possam ser correctamente espalhados e compactados, o que significa que:

- É necessário que a dimensão máxima ($D_{máx}$) dos seus elementos permita o nivelamento das camadas e que a sua espessura seja compatível com a potência dos cilindros utilizados;
- O respectivo teor em água natural (W_{nat}) seja adequado às condições de colocação em obra.

Os materiais que poderão ser utilizados na construção do corpo dos aterros devem ainda obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos materiais a aplicar será, em regra, não superior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada.

Na parte superior dos aterros devem ser utilizados os materiais de melhor qualidade, de entre os provenientes das escavações e/ou dos empréstimos utilizados.

D.5.1. TIPOS DE MATERIAIS DE ATERRO

Os materiais a utilizar na construção dos aterros são do ponto de vista granulométrico, os seguintes: solos, materiais rochosos (enrocamento), e materiais do tipo solo-enrocamentos.

D.5.1.1. SOLOS

Segundo o presente Caderno de Encargos, denominam-se solos os materiais que cumpram as seguintes condições granulométricas:

- Material retido no peneiro 19 mm (3/4") ASTM $\leq 30\%$

A sua utilização na construção de aterros, no seu estado natural, exige que sejam observadas as seguintes condições relativas ao teor em água:

- Solos incoerentes: $0,8 W_{opm} \leq W_{nat} \leq 1,2 W_{opm}$
- Solos coerentes: $0,7 W_{opn} \leq W_{nat} \leq 1,4 W_{opn}$

W_{opm} - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Modificado

W_{opn} - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Normal

Quando não se verifique este requisito para o caso de solos coerentes, poder-se-á recorrer a técnicas de tratamento com cal ou desta combinada com cimento.

A possível utilização dos diversos tipos de solos em função da zona do aterro em que irão ser aplicados deverá obedecer às seguintes regras gerais (Quadro 1), baseadas na classificação unificada de solos, contida na especificação ASTM D 2487.

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

Quadro 1

Classe	CBR (%)	Tipo de Solo	Descrição	Reutilização		
				PIA	Corpo	PSA
S ₀	< 3	OL	Siltes orgânicos e siltes argilosos orgânicos de baixa plasticidade (1)	N	N	N
		OH	Argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; Siltes orgânicos. (2)	N	P	N
		CH	Argilas inorgânicas de plasticidade elevada; Argilas gordas. (3)	N	P	N
		MH	Siltes inorgânicos; Areias finas micáceas; Siltes micáceos. (4)	N	P	N
S ₁	≥ 3 < 5	OL	Idem (1)	N	S	N
		OH	Idem (2)	N	S	N
		CH	Idem (3)	N	S	N
		MH	Idem (4)	N	S	N
S ₂	≥ 5 < 10	CH	Idem (3)	N	S	N
		MH	Idem (4)	N	S	N
		CL	Argilas inorgânicas de plastic. baixa a média Argilas com seixo, argilas arenosas, Argilas siltosas e argilas magras.	S	S	P
		ML	Siltes inorgânicos e areias muito finas; Areias finas, siltosas ou argilosas; Siltes argilosos de baixa plasticidade.	S	S	P
		SC	Areia argilosa; Areia argilosa com cascalho. (5)	S	S	P
S ₃	≥ 10 < 20	SC	Idem (5)	S	S	S
		SM _d SM _u	Areia siltosa; Areia siltosa.	S P	S S	S N
		SP	Areias mal graduadas; Areias mal graduadas com cascalho.	S	S	S
S ₄	≥ 20 < 40	SW	Areias bem graduadas; Areias bem graduadas com cascalho.	S	S	S
		GC	Cascalho argiloso; Cascalho argiloso com areia.	S	S	S
		GM-u	Cascalho siltoso; Cascalho siltoso com areia. (6)	P	S	P

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

Classe	CBR (%)	Tipo de Solo	Descrição	Reutilização		
				PIA	Corpo	PSA
		GP	Cascalho mal graduado; Cascalho mal graduado com areia. (7)	S	S	S
S 5	≥ 40	GM-d	Idem (6)	S	S	S
		GP	Idem (7)	S	S	S
		GW	Cascalho bem graduado; Cascalho bem graduado com areia.	S	S	S

S - admissível; N - não admissível ; P-possível.; PIA - parte inferior do aterro; PSA - parte superior do aterro

E. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE MICROESTACAS**E.1. PROPOSTA DO CONCURSO**

Na proposta de concurso a apresentar o Adjudicatário fornecerá todas as informações referentes à tecnologia de execução das microestacas que se propõe construir, em obediência às disposições da Memória Descritiva e Justificativa e do Caderno de Encargos. Da proposta constarão, nomeadamente, informações sobre os seguintes aspectos:

- o processo e o equipamento de furação, selagem e injeção das microestacas, escolhido de modo a não perturbar a estrutura existente e sua envolvente;
- o tipo e composição da calda de selagem a utilizar;
- a sequência de construção das microestacas;
- o método construtivo a adoptar.

E.2. PROCESSO E FASEAMENTO CONSTRUTIVO

O processo construtivo das microestacas consiste na furação e selagem de perfis metálicos tubulares ocos, no terreno de fundação. Estes perfis metálicos são selados com calda de cimento ao longo de todo o comprimento do furo, sendo injetados a alta pressão, com injeção do tipo IRS (Injecção Repetitiva e Selectiva) em todo o comprimento do bolbo de selagem, portanto aqui com recurso a obturadores duplos.

O referido processo construtivo segue genericamente as seguintes fases de execução:

- Execução de furação vertical com diâmetro de 12" em terreno de qualquer natureza, incluindo rocha, para colocação de perfis metálicos, recorrendo se necessário a entubamento;
- Colocação dos referidos perfis (munidos de uniões exteriores) nos furos entretanto realizados, dotados de centralizadores;
- Execução da selagem dos mesmos com calda de cimento, a partir da cota de ponta e ao longo de todo o comprimento do furo, procedendo a injeção a alta pressão, com um sistema de injeção repetitiva e seletiva (IRS), portanto com obturadores duplos, ao longo do bolbo de selagem.

E.3. AÇO EM PERFIS METÁLICOS DAS MICROESTACAS

O aço a utilizar nos perfis tubulares das microestacas será da classe N80-API5A ($f_{syk} \geq 562$ MPa e $f_{suk} \geq 703$ MPa), devendo a entidade executante confirmar que o mesmo é soldável sem perda de características. O diâmetro e espessura a utilizar serão os que constam nos desenhos de execução.

E.4. FURAÇÃO

O processo e o equipamento de furação estarão devidamente adequados ao tipo de terreno (incluindo rocha muito pouco alterada), aos comprimentos, às inclinações e às tolerâncias impostas e deverão reduzir ao máximo a deterioração das características do maciço existente.

E.5. INJEÇÃO DE SELAGEM

O processo e a pressão de injeção da selagem estarão adequados às condições do maciço, ao valor do atrito lateral limite unitário admitido no Projecto e terão em conta a necessidade de não danificar as estruturas e as infra-estruturas vizinhas da obra e os elementos já existentes. O Adjudicatário deverá, contudo, garantir uma selagem capaz de transferir maioritariamente por atrito lateral a carga ao maciço competente definido nas peças desenhadas. Os comprimentos da injeção de selagem terão de ser confirmados e eventualmente ajustados em fase de Obra, em função das reais condições ocorrentes.

E.6. CALDA DE SELAGEM

A composição da calda e o tipo de cimento estarão adequados às condições concretas da obra e à vida útil imposta para a estrutura. Na altura da aplicação das cargas, a resistência à compressão da calda em provetes cúbicos de 100 e 150 mm de aresta terá que ser igual ou superior a 30 MPa.

E.7. PROTECÇÃO CONTRA A CORROÇÃO DOS PERFIS METÁLICOS

A calda de selagem deve envolver completamente o perfil metálico em toda a sua extensão enterrada de modo a conferir a adequada protecção contra a corrosão. Deverão ser utilizados dispositivos centralizadores do perfil no furo de modo a assegurar o recobrimento mínimo.

E.8. COMPOSIÇÃO DO BETÃO E CIMENTO A EMPREGAR

A composição do betão assegurará as exigências de todos os artigos relativos a betões destas Cláusulas Técnicas.

E.9. LEVANTAMENTO DE INFRAESTRUTURAS E AJUSTES DITADOS POR OBSTÁCULOS NO MACIÇO ENVOLVENTE**E.9.1. RESPONSABILIDADES**

É da inteira responsabilidade do Adjudicatário, arcando com as custas para o efeito, a execução do levantamento das estruturas, infraestruturas ou quaisquer outros obstáculos situados no maciço que sejam passíveis de serem danificadas, directa ou indirectamente, pelos referidos trabalhos.

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

E.9.2. AJUSTES

Na sequência do levantamento citado no artigo E.9.1., o Adjudicatário comunicará por escrito ao Dono da Obra quais as microestacas cujas características ou posição haverá que modificar em relação ao previsto no Projecto de Execução.

E.10. TRANSFERÊNCIA DA CARGA PARA OS PERFIS METÁLICOS

Na cabeça das microestacas e na extensão definida em projeto será soldada uma armadura em hélice de modo a promover o atrito aço-betão para assegurar a transferência de carga do betão para os perfis metálicos, complementada por chapas de testa e cutelos. O custo da armadura em hélice, chapas e cutelos e a respectiva soldadura ao perfil considera-se incluído no preço contratual das microestacas, não sendo por isso contabilizado na medição.

E.11. TOLERÂNCIAS DE EXECUÇÃO

E.11.1. MICROESTACAS

E.11.1.1. POSIÇÃO E PLANTA

Nenhum perfil deverá estar fora da localização teórica, mais de 15 mm.

E.11.1.2. VERTICALIDADE

Erros na verticalidade dos perfis não deverão exceder 10 mm por 3 metros de comprimento do perfil, com um máximo de 30 mm.

E.11.1.3. NÍVEL

Todos os perfis deverão ser executados à cota indicada nos desenhos do Projecto de Execução.

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

F. DEMOLIÇÕES

O Adjudicatário deverá realizar um levantamento completo e exaustivo de todos os elementos a demolir assim como propor um faseamento de acordo com o estipulado nos documentos que compõem este projecto.

Todas as demolições deverão ser realizadas com cuidado excepcional de modo a não transmitir à estrutura vibrações a possam afectar a sua segurança.

Esta demolição é medida e paga por valor global, incluindo o custo do levantamento e proposta de faseamento, pelo que antes da apresentação da sua proposta de preço o Adjudicatário deverá inteirar-se da extensão e volume dos trabalhos a realizar através de visitas ao local da obra.

G. IMPERMEABILIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES EM BETÃO ENTERRADAS

As superfícies das peças de betão que fiquem enterradas, serão protegidas da infiltração das águas com duas demãos de tinta betuminosa do tipo "INERTOL F" da "Sika" ou equivalente de acordo com as indicações do fabricante.

fundações e estruturas /projecto de execução
condições técnicas

H. TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

1. 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.
2. Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão no mapa referido no Artigo 186º do Decreto-Lei nº 235/86 de 18 de Agosto, as edições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Adjudicatário, seguindo-se as normas habituais e consagradas em medições.