

Maio 2011

PROJECTO DE EXECUÇÃO

VOLUME III
Caderno de Encargos
Cláusulas Técnicas – Obras de Arte



**RECONSTRUÇÃO DA ESTRADA
REGIONAL 209, ENTRE OS
SÍTIOS DOS SALÕES E DO
BARREIRO – PONTA DO SOL**

CADERNO DE ENCARGOS
ÍNDICE
CLÁUSULAS TÉCNICAS – OBRA DE ARTE

14	MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	5
14.1	QUALIDADE DOS MATERIAIS	5
14.2	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	5
14.3	AMOSTRAS PADRÃO	6
14.4	LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS	6
14.5	APROVAÇÃO DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	8
14.6	CASOS ESPECIAIS.....	8
14.7	DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	9
14.8	REMOÇÃO DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO.....	10
14.9	MATERIAIS DIVERSOS	10
14.9.1	Materiais Constituintes das argamassas e dos betões de Ligantes Hidráulicos	10
14.9.2	Pedra, em geral	15
14.9.3	Betões	15
14.9.4	Aços	16
14.9.5	Cimbres e Cofragens.....	17
14.9.6	Materiais a utilizar em aterros no tardo dos muros e junto a outros elementos estruturais – Aterros Técnicos	18
14.9.7	Aglomerado de Cortiça	24
14.9.8	Cordões de mástique em junta de dilatação ou expansão	25

14.9.9	Materiais para metalização e pintura.....	26
14.9.10	Betão de agregados leves (argila expandida).....	27
14.9.11	Emulsão betuminosa	28
14.9.12	Tela drenante com geotêxtil	28
14.9.13	Cofragem colaborante para pavimentos	29
14.9.14	Materiais não especificados	29
15	EXECUÇÃO DE TRABALHOS	30
15.1	DEMOLIÇÕES E TRABALHOS PREPARATÓRIOS	30
15.1.1	Trabalhos de protecção e segurança.....	30
15.1.2	Demolições	31
15.1.3	Remoção de Vegetação	31
15.1.4	Implantação e piquetagem	32
15.1.5	Medições e pagamentos.....	32
15.2	ESCAVAÇÃO.....	33
15.2.1	Escavação Geral.....	33
15.2.2	Escavação para abertura de fundações	35
15.2.3	Medições e Pagamentos.....	35
15.3	ATERRO JUNTO A ELEMENTOS ESTRUTURAIS	36
15.3.1	Execução.....	36
15.3.2	Medições e pagamentos.....	38
15.4	PAVIMENTO TÉRREO	39

15.4.1	Medições e pagamentos.....	39
15.5	BETÕES.....	39
15.5.1	Composição dos betões.....	39
15.5.2	Preparação dos betões.....	40
15.5.3	Betonagem e desmoldagem.....	41
15.5.4	Condições esp. para a execução de sapatas, maciços de estacas e ensoleiramentos	45
15.5.5	Condições especiais para execução de paredes	45
15.5.6	Condições especiais para execução de pilares.....	46
15.5.7	Condições especiais para a execução de lintéis, vigas, vigas-parede e lajes	46
15.5.8	Betão em pavimento de lajes fungiformes aligeiradas de moldes recuperáveis.....	48
15.5.9	Condições especiais para acabamento em betão à vista.....	49
15.5.10	Condições especiais para acabamento betão arquitectónico à vista	50
15.5.11	Medições e pagamentos.....	50
15.6	ESTACAS VERTICAIS	51
15.6.1	Medições e pagamentos.....	55
15.7	ARMADURAS ORDINÁRIAS	56
15.7.1	Medições e pagamentos.....	57
15.8	MOLDES / COFRAGEM	58
15.8.1	Medições e pagamentos.....	60
15.9	CIMBRES, CAVALETES, ANDAIMES E ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	60
15.9.1	Medições e pagamentos.....	62

15.10 OBRAS DE CONTENÇÃO – MUROS ANCORADOS.....	62
15.10.1 Medições e pagamentos.....	73
15.11 ESTRUTURAS METÁLICAS.....	75
15.11.1 Aços para estruturas Metálicas	75
15.11.2 Soldaduras	75
15.11.3 Pinturas	81
15.11.4 Fabricação.....	89
15.11.5 Tolerância de Fabricação	90
15.11.6 Montagem.....	92
15.11.7 Medições e pagamento.....	93
15.12 PAVIMENTOS COM COFRAGEM COLABORANTE.....	94
15.12.1 Medições e pagamento.....	96
15.13 OUTROS TRABALHOS	97
15.13.1 Placas de esferovite.....	97
15.13.2 Medições e pagamentos.....	97
15.13.3 Impermeabilizações	97
15.13.4 Execução das camadas de regularização e desgaste do tabuleiro.....	98
15.13.5 Demolição de elementos de betão armado, ou armado pré-esforçado, em estruturas existentes, e posterior ligação a novos elementos, incluindo tratamento de superfícies.....	98
15.13.6 Betão de agregados leves para enchimentos.....	99
15.14 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS	99

14 MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

14.1 QUALIDADE DOS MATERIAIS

A qualidade dos materiais dos produtos da construção deve estar em conformidade com o caderno de encargos e com a marcação CE da Directiva dos Produtos da Construção, e caso não exista nenhuma especificação, em conformidade com os documentos de homologação do LNEC e/ou outras especificações técnicas.

14.2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Os materiais e elementos de construção a empregar na obra terão as qualidades, dimensões, formas e demais características definidas nas peças escritas e desenhadas do projecto, neste caderno de encargos e nos restantes documentos contratuais, com as tolerâncias normalizadas ou admitidas nos mesmos documentos.

Sempre que o projecto, este caderno de encargos ou o contrato não fixem as características de materiais ou elementos de construção, o empreiteiro não poderá empregar materiais que não correspondam às características da obra ou que sejam de qualidade inferior aos usualmente empregues em obras que se destinem a idêntica utilização.

No caso de dúvida quanto aos materiais a empregar nos termos do parágrafo anterior, devem observar-se as normas e legislação portuguesas em vigor, desde que compatíveis com o direito comunitário, ou, na falta destas, as normas utilizadas na Comunidade Europeia.

Todos os trabalhos não especificados neste caderno de encargos, que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projecto e as instruções da fiscalização.

Nos casos em que este caderno de encargos ou o contrato não fixem as características de materiais ou elementos de construção ou em caso de dúvidas, o empreiteiro proporá, por escrito, à fiscalização a aprovação dos materiais ou elementos de construção escolhidos. Esta proposta deverá ser apresentada, de preferência, no período de preparação e planeamento da empreitada e sempre de modo que as diligências de aprovação não comprometam o cumprimento do plano de trabalhos nem o prazo em que o dono da obra se deverá pronunciar.

O empreiteiro poderá propor a substituição contratual de materiais ou de elementos de construção, desde que, por escrito, a fundamente e indique em pormenor as características que esses materiais ou elementos deverão satisfazer e o aumento ou diminuição de encargos que da sua substituição possa resultar, bem como o prazo em que o dono da obra se deverá pronunciar.

O aumento ou diminuição de encargos resultantes da imposição ou aceitação pelo dono da obra de qualquer das características de materiais ou elementos de construção será, respectivamente, acrescido ou deduzido do preço da empreitada.

14.3 AMOSTRAS PADRÃO

Sempre que o dono da obra ou o empreiteiro o julgue necessário, este último apresentará amostras de materiais ou elementos de construção a utilizar, as quais, depois de aprovadas pelo fiscal da obra, servirão de padrão.

As amostras deverão ser acompanhadas, se a sua natureza o justificar ou for exigido pela fiscalização, de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratório oficial.

Sempre que a apresentação das amostras seja de iniciativa do empreiteiro, ela deverá ter lugar, na medida do possível, durante o período de preparação e planeamento da obra e, em qualquer caso, de modo que as diligências de aprovação não prejudiquem o cumprimento do plano de trabalhos.

A existência do padrão não dispensará, todavia, a aprovação de cada um dos lotes de materiais ou de elementos de construção entrados no estaleiro.

As amostras padrão serão restituídas ao empreiteiro a tempo de serem aplicadas na obra.

14.4 LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS

Os materiais e elementos de construção serão divididos em lotes, de acordo com o disposto neste caderno de encargos ou, quando ele for omissivo a tal respeito, segundo as suas origens, tipos e, eventualmente, datas de entrada na obra.

De cada um dos lotes colher-se-ão, sempre que necessário, três amostras, nos termos estabelecidos neste caderno de encargos, para cada material ou elemento, destinando-se uma delas ao empreiteiro, a outra ao dono da obra e ficando a terceira de reserva na posse deste último.

A colheita das amostras e a sua preparação e embalagem serão feitas na presença da fiscalização e do empreiteiro, competindo a este último fornecer todos os meios indispensáveis para o efeito. Estas operações obedecerão às regras estabelecidas neste caderno de encargos, nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis ou, na sua omissão, às que forem definidas por acordo prévio.

As amostras não ensaiadas serão restituídas ao empreiteiro logo que se verifique não serem necessárias.

Nos casos em que este caderno de encargos não estabeleça expressamente a obrigatoriedade de realização de ensaios, as amostras do dono da obra e do empreiteiro podem ser ensaiadas em laboratórios de reconhecida competência, à escolha de cada um deles.

Nos casos em que a obrigatoriedade de realização de ensaios não esteja estabelecida expressamente neste caderno de encargos, o dono da obra poderá, com base ou não nos ensaios, rejeitar provisoriamente quaisquer lotes. Essa rejeição só se considerará, porém, definitiva se houver acordo entre as partes.

Nos casos em que este caderno de encargos estabeleça a obrigatoriedade de realização dos ensaios previstos, o empreiteiro promoverá por sua conta a realização dos referidos ensaios em laboratório escolhido por acordo com o dono da obra ou, se tal acordo não for possível, num laboratório oficial.

Nos casos a que se refere o parágrafo anterior, o dono da obra poderá rejeitar o lote ensaiado, se os resultados dos ensaios realizados não forem satisfatórios.

Essa rejeição só se considerará, porém, definitiva se houver acordo entre as partes ou se os ensaios houverem sido realizados em laboratório oficial ou, ainda, se a natureza dos mesmos não permitir a sua repetição em condições idênticas.

Em todas as hipóteses em que, nos termos dos parágrafos anteriores, a rejeição de materiais ou elementos de construção tiver carácter meramente provisório e não for possível estabelecer acordo entre o dono da obra e o empreiteiro, promover-se-á o ensaio da terceira amostra em laboratório oficial, considerando-se definitivos, para todos os efeitos, os seus resultados.

Sempre que os materiais ou elementos de construção forem rejeitados definitivamente, serão da conta do empreiteiro as despesas feitas com todos os ensaios realizados; em caso de aprovação, o dono da obra suportará as despesas relativas aos ensaios a que ele próprio tenha mandado proceder e aos que tenham incidido sobre a terceira amostra.

Na aceitação ou rejeição de materiais ou elementos de construção, de acordo com o resultado dos ensaios efectuados, observar-se-ão as regras de decisão estabelecidas para cada material ou elemento neste caderno de encargos, nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis ou, na sua omissão, as que forem definidas por acordo antes da realização dos ensaios.

14.5 APROVAÇÃO DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Os materiais e elementos de construção não poderão ser aplicados na empreitada senão depois de aprovados pela fiscalização.

A aprovação dos materiais e elementos de construção será feita por lotes e resulta da verificação de que as características daqueles satisfazem as exigências contratuais.

A aprovação ou rejeição dos materiais e elementos de construção deverá ter lugar nos oito dias subsequentes à data em que a fiscalização foi notificada, por escrito, da sua entrada no estaleiro, considerando-se aprovados se a fiscalização não se pronunciar no prazo referido, a não ser que a eventual realização de ensaios exija período mais largo, facto que, no mesmo prazo, será comunicado ao empreiteiro.

No momento da aprovação dos materiais e elementos de construção proceder-se-á à sua perfeita identificação. Se, nos termos da cláusula anterior, a aprovação for tácita, o empreiteiro poderá solicitar a presença da fiscalização para aquela identificação.

14.6 CASOS ESPECIAIS

Os materiais ou elementos de construção sujeitos a homologação ou classificação obrigatórias só poderão ser aceites quando acompanhados do respectivo documento de homologação ou classificação, emitido por laboratório oficial, mas nem por isso ficarão isentos dos ensaios previstos neste caderno de encargos.

Para os materiais ou elementos de construção sujeitos a controlo completo de laboratório oficial não serão exigidos ensaios de recepção relativamente às características controladas quando o empreiteiro forneça documento comprovativo emanado do mesmo laboratório; não se dispensará, contudo, a verificação de outras características, nomeadamente as geométricas.

A fiscalização poderá verificar, em qualquer parte, o fabrico e a montagem dos materiais ou elementos em causa, devendo o empreiteiro facultar-lhe, para o efeito, todas as informações e facilidades necessárias.

A aprovação só será, todavia, efectuada depois da entrada na obra dos materiais ou elementos de construção referidos.

14.7 DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

O empreiteiro deverá possuir em depósito as quantidades de materiais e elementos de construção suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respectivo plano, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de aprovação necessárias.

Os materiais e elementos de construção deverão ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados, com arrumação que garanta condições adequadas de acesso e circulação.

Desde que a sua origem seja a mesma, o dono da obra poderá autorizar que, depois da respectiva aprovação, os materiais e elementos de construção não se separem por lotes, devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação por tipos.

O empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.

Os materiais e elementos de construção deterioráveis pela acção dos agentes atmosféricos podem ser indicados taxativamente ou a título exemplificativo neste caderno de encargos. Em qualquer caso, os mesmos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança e protecção contra as intempéries e humidade do solo.

Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou depósito e que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos, nos termos da cláusula seguinte.

14.8 REMOÇÃO DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes.

Os materiais e elementos de construção rejeitados definitivamente serão removidos para fora do local dos trabalhos no prazo que a fiscalização da obra estabelecer, de acordo com as circunstâncias.

Em caso de falta de cumprimento pelo empreiteiro das obrigações estabelecidas nos parágrafos anteriores, poderá a fiscalização fazer transportar os materiais ou os elementos de construção em causa para onde mais convenha, pagando o que necessário for, tudo à custa do empreiteiro, mas dando-lhe prévio conhecimento da decisão.

O empreiteiro, no final da obra, terá de remover do local dos trabalhos os restos de materiais ou elementos de construção, entulhos, equipamento, andaimes e tudo o mais que tenha servido para a sua execução, dentro do prazo estabelecido neste caderno de encargos.

14.9 MATERIAIS DIVERSOS

14.9.1 Materiais Constituintes das argamassas e dos betões de Ligantes Hidráulicos

A definição de uma dada mistura para ser constituinte do betão deverá obedecer ao descrito na NP EN 206-1: Betão: Especificação, desempenho, produção e conformidade e Especificação do LNEC E464-2007: Betões: Metodologia prescritiva para uma vida útil de projecto de 50 e de 100 anos face às acções ambientais.

14.9.1.1- Ligantes Hidráulicos

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições insertas nas normas e legislação em vigor.

A aptidão geral está estabelecida para os cimentos conformes com a NP EN 197-1.

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

O cimento deve ser seleccionado entre os que têm a aptidão estabelecida, tendo em conta:

- a execução da obra;
- a utilização final do betão;
- as condições de cura (p.e., tratamento com calor);
- as dimensões da estrutura (desenvolvimento de calor);
- as condições ambientais às quais a estrutura ficará exposta;
- a reactividade potencial dos agregados com os álcalis dos constituintes.

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

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados na NP EN 206-1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade.

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

A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excepcionais devidamente justificados e quando a Indústria Cimenteira não produza, de forma corrente, cimentos certificados com características equivalentes. Deverão ainda obedecer ao prescrito na norma NP EN 206-1.

É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto pelas Normas ou Especificações em vigor.

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

No caso de utilização de cimentos brancos deverão ser respeitadas as normas portuguesas em vigor.

14.9.1.2- Agregados

Os agregados para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN 206-1, Especificações do LNEC E467-2006: Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos, E471-2006: guia para utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos e outras Especificações ou Normas em vigor, nomeadamente a NP EN 12620 (Agregados para betão) e NP EN 13055-1 (Agregados leves. Parte 1: agregados leves para betão, argamassas e caldas de injeção), excepto no caso de agregados recuperados.

Os agregados recuperados da água da lavagem ou do betão fresco podem ser usados como agregados para betão.

Os agregados recuperados não separados em fracções não devem ser utilizados em quantidades superiores a 5% do total dos agregados. Quando a quantidade dos agregados recuperados for superior a 5%, eles devem ser do mesmo tipo do agregado principal, ser separados numa fracção grossa e numa fracção fina e conforme com a NP EN 12620.

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

As propriedades, os documentos normativos para a sua determinação e os correspondentes limites que os agregados deverão respeitar para poderem ser utilizados no fabrico de betões constam na E467-2006.

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos agregados respeitam o especificado na NP EN 206-1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade.

Quando for necessário determinar a máxima dimensão do agregado mais grosso do betão fresco, esta deve ser medida de acordo com a NP EN 933-1 (Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 1: análise granulométrica. Método de peneiração).

A máxima dimensão do agregado mais grosso, como definida na NP EN 12620 (Agregados para betão).

14.9.1.3- Água

A água a utilizar na obra, tanto na confecção dos betões e argamassas como para a cura do betão, deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão, aceitando-se como utilizável a água que, empregue noutras obras, não tenha produzido efluorescências nem perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados.

De qualquer forma a água a utilizar será obrigatoriamente analisada devendo os resultados obtidos satisfazer os limites indicados nas Normas ou Especificações em vigor, nomeadamente a 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).

A água recuperada da produção do betão deve ser utilizada de acordo com as condições especificadas na NP EN 1008.

14.9.1.4- Adjuvantes

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer o conjunto de exigências expressas nas Normas ou Especificações em vigor, nomeadamente a NP EN 934-2 (Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem).

Assim os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas naquelas normas.

A quantidade total de adjuvantes, se utilizados, não devem exceder a dosagem máxima recomendada pelo produtor nem ultrapassar 50g de adjuvantes (como fornecidos) por kg de cimento, a menos que a influência de uma maior dosagem no desempenho e na durabilidade do betão se encontre estabelecida. O uso de adjuvantes em quantidades inferiores a 2g/kg de cimento só é permitido se estes forem dispersos numa parte de água de amassadura.

Se a quantidade total de adjuvantes líquidos exceder 3l/m³ de betão, o seu teor de água deve ser considerado no cálculo da razão água/cimento.

Quando for usado mais do que um adjuvante, a sua compatibilidade deve ser verificada quando da realização dos ensaios iniciais.

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

Em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode a Fiscalização mandar efectuar os ensaios que entenda por necessários.

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos nas Normas ou Especificações em vigor.

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

14.9.1.5- Dosagem de cimentos e razão água/cimento

Quando for necessário determinar a dosagem de cimento, de água ou de adições, devem tomar-se como dosagens os valores registados pelo sistema do doseamento ou, quando não for utilizado equipamento que permita o seu registo, os valores do registo de produção relacionados com a instrução da amassadura.

Quando for necessário determinar a razão água/cimento do betão, esta deve ser calculada com base na dosagem de cimento determinada e na dosagem efectiva de água. A absorção de água de agregados normais e pesados, deve ser determinada de acordo com a NP EN 1097-6 (Ensaio para determinação das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 6: Determinação da massa volúmica e da absorção da água). O valor a considerar para a absorção da água dos agregados leves grossos do betão fresco deve ser o valor obtido no fim de uma hora, com base no método descrito no anexo C da NP EN 1097-6 utilizando o agregado com grau de humidade no momento do seu emprego em vez do agregado depois de seco em estufa.

Quando a mínima dosagem de cimento for substituída pela mínima dosagem (cimento+adição) ou a razão água/cimento for substituída pela razão água/(cimento + k x adição) ou pela razão água/(cimento + adição), o método deve ser aplicado com as devidas alterações.

Nenhum valor individual da determinação da razão água/cimento deve ultrapassar o valor limite em mais do que 0,02.

Quando for requerido que a determinação da dosagem de cimento, da dosagem de adição ou da razão água/cimento do betão fresco seja feita por análise, o método de ensaio e as tolerâncias devem ser acordados entre o especificador e o produtor.

14.9.1.6- Teor de Ar

Quando for necessário determinar o teor de ar do betão, este deve ser medido de acordo com a EN 12350-7 para o betão normal e para o betão pesado, e de acordo com a ASTM C 173 para o betão leve. O teor de ar é especificado através de um valor mínimo. O limite superior do teor de ar é o valor mínimo especificado acrescido de 4%.

14.9.2 Pedra, em geral

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

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

14.9.3 Betões

14.9.3.1- Definição

Definem-se como betões os produtos formados, pela mistura de cimento, agregados grossos e finos e água, com ou sem a incorporação de adjuvantes e adições, que desenvolve as suas propriedades por hidratação do cimento.

14.9.3.2- Classificação e Características

Em tudo quanto disser respeito à composição dos betões e restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pelas NP EN 206-1 e especificações de projecto previstas na NP ENV 13670-1.

Os desenhos e as peças escritas fixam os tipos e classes do betão e as áreas de utilização de cada tipo de betão.

14.9.4 Aços

1 - AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS

Os aços utilizados nas armaduras ordinárias deverão ser certificados por entidade acreditada para o efeito, em conformidade com o Decreto-Lei nº390/2007 de 10 de Dezembro. Poderão ser apresentados sob a forma de varões direitos nervurados e redes electrossoldadas.

Os varões de aço nervurados podem ser obtidos directamente por laminagem a quente ou por um processo posterior de endurecimento a frio (laminagem, estiragem).

Os varões endurecidos a frio podem ser lisos ou nervurados. Os varões lisos apenas podem ser usados em redes electrossoldadas.

A utilização dos aços para armaduras de betão armado (armaduras ordinárias) é regulada pelo REBAP e NP ENV 13670-1.

As condições a que estes materiais devem obedecer para serem classificados encontram-se definidas nas várias especificações emitidas pelo LNEC.

2 – AÇOS LAMINADOS EM ESTRUTURAS METÁLICAS

Encontram-se incluídos nesta designação todos os laminados, aços comuns de carbono ou aços de liga leve fabricados pelos processos habituais: conversão "ácido ou básico", conversão por insuflação de oxigénio (processo L.D., tec), Martin Siemens, forno eléctrico.

Os laminados de aço que serão utilizados na construção de estruturas, tanto nos seus elementos estruturais como em uniões, deverão obedecer às condições estipuladas nas normas portuguesas em vigor e estar em conformidade com as respectivas limitações que as mesmas estabelecem.

O Caderno de Encargos referirá os casos que exigem características especiais, bem como informação necessária para determinação das qualidades do aço adequadas a essas utilizações.

A estrutura do aço deverá ser homogénea, obtida através de um processo de fabrico adequado e de um laminado sem defeitos, isenta de defeitos que possam prejudicar a qualidade do material.

Os aços estruturais deverão obedecer aos requisitos definidos nas normas portuguesas e/ou europeias em vigor.

14.9.5 Cimbres e Cofragens

Os cimbres e as cofragens, incluindo os seus apoios e fundações, devem ser dimensionados e construídos de modo a que sejam:

- capazes de resistir a qualquer acção a que fiquem submetidos durante a construção;
- suficientemente rígidos para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura são satisfeitas e que a integridade do elemento estrutural não é afectada.

A forma, função, aspecto e durabilidade das obras permanentes não devem ser danificados ou deteriorados pelo comportamento dos cimbres e das cofragens ou pela sua remoção.

Os cimbres e as cofragens devem estar em conformidade com as Normas Europeias tais como a EN1065.

Podem ser utilizados quaisquer materiais que conduzam à satisfação dos critérios atrás estabelecidos e critérios de acabamento de superfície à frente definidos.

. Produtos descofrantes

- os produtos descofrantes devem ser escolhidos e aplicados de forma a não serem prejudiciais ao betão, às armaduras ou às cofragens e não terem efeitos nocivos no meio ambiente;
- os produtos descofrantes não devem ter efeitos nocivos na qualidade da superfície, na sua cor ou nos revestimentos subsequentes, a não ser que esse seja intento;
- os produtos descofrantes devem ser aplicados de acordo com as especificações do produto ou as disposições válidas no local da construção.

. Cimbres:

- quando requerido, o método de montagem e desmontagem de estruturas provisórias deve ser descrito em instruções próprias. Estas devem estabelecer os requisitos para montagem, ajuste, contra-flecha intencional, carregamento, desmontagem, descofragem e desmantelamento;
- o projecto de cimbres deve tomar em consideração a deformação durante e após a betonagem para prevenir a fissuração do betão jovem. este objectivo pode ser atingido limitando a deformação ou o assentamento ou controlando a sequência da betonagem ou a especificação do betão, por exemplo, retardando a sua presa.

. Cofragens:

- as cofragens devem conservar o betão na forma pretendida até este endurecer;
- as cofragens e juntas entre painéis ou pranchas devem ficar suficientemente estanques para evitar a perda de finos;
- as cofragens susceptíveis de absorver quantidades significativas de água do betão ou de facilitar a evaporação devem ser adequadamente humedecidas para reduzir a saída de água do betão, a não ser em casos em que esse propósito é deliberado, como, por exemplo, no caso de cofragens de permeabilidade controlada;
- a superfície interior das cofragens deve estar limpa. Se as cofragens forem utilizadas para produzir superfícies de betão aparente, o tratamento das suas superfícies deve ser adequado à obtenção do acabamento pretendido.

14.9.6 Materiais a utilizar em aterros no tardo dos muros e junto a outros elementos estruturais

– Aterros Técnicos

Características gerais

Designam-se por “aterros técnicos” os aterros a realizar em zonas de difícil acesso, e onde não é possível que o equipamento correntemente utilizado no espalhamento e compactação dos materiais de aterro opere normalmente. Entre outros consideram-se “aterros técnicos” os aterros junto a muros de suporte ou a outro tipo de estruturas enterradas, etc..

Os materiais a utilizar na sua construção deverão satisfazer ao especificado de seguida. Exceptuam-se os casos de estruturas enterradas de pequeno diâmetro, desde que a altura do aterro sobre a estrutura não seja inferior a três vezes “d” (diâmetro ou lado), em que poderão ser utilizados em alternativa os materiais das classes S2, S3, S4 e S5 referidos no Quadro seguinte:

Classe de solo	CBRim (inicial)	CBRim (final)
S0	<3	5
S1	3 a 5	5 a 15
S2	5 a 8	7 a 20

CBR imediato - 95% Proctor Normal e para o Wnatural

Os materiais naturais a utilizar nos aterros são os referidos no Quadro 1, e obedecem ainda às características discriminadas nos pontos 1 a 3 do presente sub-capítulo.

Quadro 1

		Tipo		Reutilização		
Classe	CBR (%)	de solo	Descrição	PIA	Corpo	PSA
S 0	< 3	OL	siltos orgânicos e siltos argilosos orgânicos de baixa plasticidade (1)	N	N	N
		OH	argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; siltos orgânicos. (2)	N	P	N
		CH	argilas inorgânicas de plasticidade elevada; argilas gordas. (3)	N	P	N
		MH	siltos inorgânicos; areias finas micáceas; siltos micáceos. (4)	N	P	N
S 1	≥ 3 a < 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 a < 10	CH	idem (3)	N	S	N
		MH	idem (4)	N	S	N
		CL	argilas inorgânicas de plasticidade baixa a média argilas com seixo, argilas arenosas, argilas siltosas e argilas magras.	S	S	P
		ML	siltos inorgânicos e areias muito finas; areias finas, siltosas ou argilosas; siltos argilosos de baixa plasticidade.	S	S	P
		SC	areia argilosa; areia argilosa com cascalho. (5)	S	S	P
S 3	≥ 10 a < 20	SC	idem (5)	S	S	S
		SM d	areia siltosa;	S	S	S
		SM u	areia siltosa.	P	S	N

		SP	areias mal graduadas; areias mal graduadas com cascalho.	S	S	S
		Tipo		Reutilização		
Classe	CBR (%)	de solo	Descrição	PIA	Corpo	PSA
S 4	≥ 20 a < 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 siltooso; cascalho siltooso com areia. (6)	P	S	P
		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

1 - SOLOS

Os materiais para camadas de aterro em solos, deverão ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, devendo obedecer às seguintes características:

- Dimensão máxima 75 mm
- Percentagem de material que passa no peneiro nº 200 ASTM, máxima 20%
- Limite de liquidez, máximo 25%

- Índice de plasticidade, máximo 6%
- Equivalente de areia, mínimo 30%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 μm), máximo 2,0
- CBR a 95% de compact. relativa, e teor óptimo em água (Proctor Modificado), mínimo 10%
- Expansibilidade (ensaio CBR), máxima 1,5%
- Percentagem de matéria orgânica 0%

2 - MATERIAIS GRANULARES NÃO BRITADOS

No caso de ser utilizado material granular não britado, aluvionar ou outros resultantes das escavações em rocha, o material, deverá obedecer às seguintes características:

- A granulometria deve integrar-se no seguinte fuso:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
75,0 mm (3")	100
63,0 mm (2 1/2")	90 - 100
4,75 mm (nº 4)	35 - 70
0,075 mm (nº 200)	0 - 12

- Limite de liquidez, máximo 25%
- Índice de plasticidade, máximo 6%
- Equivalente de areia, mínimo 30%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 μm), máximo 2,0
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Gran. A), máxima 45%

- a) Se o equivalente de areia for inferior a 30%, o valor de azul de metileno corrigido (VA_c), deverá ser inferior a 35, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$VA_c = VA \times \frac{\%P\#200}{\%P\#10} \times 100$$

VA - Valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 μm (NF P 18-592)

Nota: Se a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (nº200 ASTM) for inferior ou igual a 5, a aceitação do material passa unicamente pelo respeito do especificado para o valor de L.A., desde que $FR < 7$ e $ALT > 20$.

3 - MATERIAIS GRANULARES BRITADOS

Estes materiais devem ser constituídos pelo produto de britagem de material explorado em formações homogêneas e ser isento de argilas, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas. Deverão obedecer ainda às seguintes prescrições:

- A granulometria, de tipo contínuo, deve integrar-se, em princípio, no seguinte fuso:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
37,5 mm (1 1/2")	100
31,5 mm (1 1/4")	75 - 100
19,0 mm (3/4")	55 - 85
9,51 mm (3/8")	40 - 70
6,3 mm (1/4")	33 - 60
4,75 mm (nº 4)	27 - 53
2,00 mm (nº 10)	22 - 45
0,425 mm (nº 40)	11 - 28
0,180 mm (nº 80)	7 - 19

0,075 mm (nº 200)	2 - 10
-------------------	--------

- Percentagem de material retido no peneiro ASTM de 19 mm (3/4"), máximo. 30%
- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (Gran.A)..... ≤ 45% a)
- Limite de liquidez, máximo 25%
- Índice de plasticidade, máximo 6%
- Equivalente de areia, mínimo 30%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo 2,0

a) 50% em granitos

- a) Se o equivalente de areia for inferior a 30%, o valor de azul de metileno corrigido (VA_c), deverá ser inferior a 35, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$VA_c = VA \times \frac{\%P\#200}{\%P\#10} \times 100$$

VA - Valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 µm (NF P 18-592)

Nota: Se a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (nº200 ASTM) for inferior ou igual a 5, a aceitação do material passa unicamente pelo respeito do especificado para o valor de L.A., desde que FR<7 e ALT>20.

14.9.7 Aglomerado de Cortiça

O aglomerado de cortiça deve ser fabricado com materiais de primeira qualidade, e fornecido em placas de espessura uniforme, tipo "parquet".

Será tornado imputrescível por impregnação asfáltica devendo apresentar compacidade e resistência adequadas aos fins em vista.

14.9.8 Cordões de mástique em junta de dilatação ou expansão

O elemento de refechamento das juntas de dilatação ou expansão e mastique que deverá possuir as seguintes características:

Deformabilidade apropriada para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas.

Ser de aplicação ao frio.

Não fissurar e aderir perfeitamente as paredes da junta mesmo em contacto directo e prolongado com a água, constituindo um enchimento estanque.

Manter a elasticidade que permita a vedação completa da junta, face a grandes amplitudes térmicas variando entre -10°C e +60°C e a agentes atmosféricos, não fendendo ou exsudando.

Estável face a agressividade química

Resistência ao envelhecimento

Praticamente incombustível

O mastique deverá ser de fábrica de reconhecida idoneidade e ter as características necessárias de forma a satisfazer o fim para que são utilizados.

Poderão ser exigidos ensaios em provetes para verificação de qualidades, obrigando-se o adjudicatário a retirar o material da obra todas as vezes que for rejeitado.

Os ensaios incidirão, entre outros aspectos, sobre o módulo de elasticidade, resistência a temperaturas, tempo de secagem, ligação a materiais, estanquicidade, densidade, ensaios de tracção e compressão, rendimento ou "pot-life".

Os mastiques chegarão a obra em embalagens seladas de origem, rotulados com a marca, referência, e modo de aplicação e serão armazenados de acordo com as instruções do fabricante ou na sua omissão protegidos dos agentes atmosféricos, descargas eléctricas, calor e frio excessivos.

14.9.9 Materiais para metalização e pintura

1 - ZINCO PARA METALIZAÇÃO

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

2 - TINTAS PARA PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS

As tintas, para pintura de elementos metálicos, devem ser de cloroprene, possuindo elevadas resistências química e mecânica.

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

O Adjudicatário, proporá à aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade e dos ensaios, mas também com os adequados esquemas de pintura que o fabricante aconselhar, a fim de habilitar a Fiscalização a resolver oportuna e fundamentadamente quanto às aprovações respectivas.

A cor das tintas será escolhida pela Fiscalização, obrigando-se o Adjudicatário a apresentar amostras das cores previamente indicadas, para escolha ulterior, amostras essas que serão constituídas por pintura em chapa metálica com, pelo menos, 0,30 x 0,20 m².

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

3 - TINTAS PARA SUPERFÍCIES DE BETÃO

As superfícies de betão a pintar, deverão sê-lo com tinta de borracha clorada, em cor a aprovar pela Fiscalização, obrigando-se o Adjudicatário a fornecer amostras para escolha prévia.

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

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

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

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

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

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

14.9.10 Betão de agregados leves (argila expandida)

O betão leve de argila expandida obtém-se pela substituição total ou parcial dos inertes pesados tradicionais, brita e areia, por agregados leves de várias granulometrias.

Para execução de betões leves resistentes usam-se granulometrias mais finas, 2/4mm e 3/8mm.

Dosagens para execução de beto leve:

Inertes (% em volume)	Cimento (kg / m3)	Relação A / C	Peso (kg / m3)	Resistência (MPa)	Mód. Elasticidade – E (GPa)
20% Areia fina 30% Arg. Exp. 2/4 50% Arg. Exp. 3/8	250	0.55	1150	10	8
15% Areia fina 35% Arg. Exp. 2/4 50% Arg. Exp. 3/8	350	0.50	1300	20	10
30% Areia fina 30% Arg. Exp. 2/4 40% Arg. Exp. 3/8	400	0.50	1500	25	13

Na execução do betão leve é importante que, devido à absorção de água pelos inertes leves, se adicione o cimento após a mistura entre 2 e 3 minutos dos inertes com parte da água de amassadura.

14.9.11 Emulsão betuminosa

Emulsão betuminosa aniónica, de baixa viscosidade, para aplicação a frio por pintura. Endurece por rotura da emulsão devido à evaporação da água.

DADOS TÉCNICOS:

. Massa volúmica (20° ± 2°C):	1,0 ± 0,1 kg/dm ³
. Tempo de secagem:	Endurece por evaporação da água (aprox. 24horas, em condições de ventilação normais)
. Temperatura de aplicação:	Entre +5°C e +40°C

ARMAZENAGEM:

O produto deverá estar armazenado em local seco e protegido da geada e de exposição ao sol. Se for observada alguma sedimentação no balde, homogeneizar mediante agitação moderada.

14.9.12 Tela drenante com geotêxtil

Constituída por dois elementos:

- uma estrutura alveolar em polietileno de alta densidade (PEAD);
- um filtro não tecido (geotêxtil) em fibra de polipropileno (PP)

DADOS TÉCNICOS:

. Resistência ao esmagamento (KPa):	250
. Espessura (mm):	10
. Transmissividade (m ² /s) para i=0,1:	5,3.10 ⁻³ (sobre 50KPa)
. Altura standard (m):	1,10

14.9.13 Cofragem colaborante para pavimentos

MATERIAIS:

1- Perfil: Aço galvanizado conforme a Norma P 34-310; Limite elástico mínimo garantido: 320 N/m²

2- Qualidade do revestimento: Galvanizado: Z275; Pré-lacado: interior 12

MOVIMENTAÇÃO:

É recomendável colocar as lingas sobre os apoios de madeira afim de evitar danos nas nervuras dos perfis.

ARMAZENAMENTO:

Quando empilhado em paletes, o aço galvanizado é sensível à humidade e à condensação.

Durante a montagem, o aço galvanizado não tem problemas quando em contacto com a água.

O armazenamento das paletes deverá ser feito sob um abrigo ventilado, as paletes deverão ficar inclinadas relativamente à horizontal. Estas deverão ficar separadas do solo para permitir uma boa ventilação e evitar deformações permanentes do material.

Os elementos perfilados galvanizados ou galvanizados pré-lacados molhados pela chuva ou condensados devem ser imediatamente separados e secos para evitar a oxidação da sua superfície, evitando assim todas as alterações superficiais dos revestimentos.

TRANSPORTE:

As paletes devem ser transportadas em condições que preservem os produtos da humidade.

Em caso de danos verificados após a descarga, deverá ser feito conjuntamente com o transportador, o levantamento no mesmo dia e serem comunicados de imediato ao fornecedor.

14.9.14 Materiais não especificados

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

15 EXECUÇÃO DE TRABALHOS

15.1 DEMOLIÇÕES E TRABALHOS PREPARATÓRIOS

15.1.1 Trabalhos de protecção e segurança

- Para além das medidas a que se refere a cláusula anterior, constitui encargo do empreiteiro a realização dos trabalhos de protecção e segurança especificados no projecto ou neste Caderno de Encargos, tais como os referentes a construções e vegetação existentes nos locais destinados à execução dos trabalhos e os relativos a construções e instalações vizinhas destes locais.
- Quando se verificar a necessidade de trabalhos de protecção não definidos no projecto, o empreiteiro avisará o dono da obra, propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afectados, até decisão daquele.
- No caso a que se refere a cláusula anterior e estando envolvidos interesses de terceiros, o dono da obra procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas, a fim de decidir das medidas a tomar.
- O empreiteiro deverá tomar as providencias usuais para evitar que as instalações sejam danificadas por inundações, ondas, tempestades ou outros fenómenos naturais.
- Quando, pela sua natureza, os trabalhos a executar estejam particularmente sujeitos à incidência de fenómenos naturais específicos, tais como cheias, inundações, ondas, ventos, tempestades e similares, serão fornecidas aos concorrentes, integradas no processo de concurso, as informações adequadas sobre o nível que esses fenómenos usualmente assumem, as características que revestem e, se for o caso, a época do ano em que se verificam, entendendo-se que o adjudicatário não poderá invocar como caso de força maior os que venham eventualmente a ocorrer, a não ser que:
 - a) Atinjam níveis, apresentem características ou se verifiquem em épocas diferentes da que, de acordo com as aludidas informações, devam considerar-se normais;
 - b) Ou a emergência de qualquer dano consequente dos fenómenos referidos derive de planeamento ou condições ou métodos de execução dos trabalhos impostos pelo dono da obra ou de qualquer outro facto não imputável ao empreiteiro.

15.1.2 Demolições

- Consideram-se incluídas no contrato as demolições que se encontrem previstas no projecto ou neste Caderno de Encargos.
- Compete ainda ao empreiteiro demolir, por sua conta, as construções cuja existência seja evidente e que ocupem locais de implantação da obra, salvo indicações em contrário deste Caderno de Encargos.
- Os trabalhos de demolição referidos nas cláusulas anteriores compreendem, além da sua realização na extensão e profundidade necessárias à boa execução dos trabalhos da empreitada, a remoção completa, para fora do local da obra ou para os locais definidos neste Caderno de Encargos, de todos os materiais e entulhos, incluindo as fundações e canalizações não utilizadas e exceptuando apenas o que o dono da obra autorize a deixar no terreno.
- O empreiteiro tomará as precauções necessárias para assegurar em boas condições o desmonte e a conservação dos materiais e elementos de construção especificados neste Caderno de Encargos, sendo responsável por todos os danos que eventualmente venham a sofrer.
- Os materiais e elementos de construção a que se refere a cláusula anterior são propriedade do dono da obra.

15.1.3 Remoção de Vegetação

- Consideram-se incluídos no contrato os trabalhos necessários aos desenraizamentos, às desmatações e ao arranque de árvores existentes na área de implantação da obra ou em outras áreas definidas no projecto ou neste Caderno de Encargos, devendo os desenraizamentos ser suficientemente profundos para garantirem a completa extinção das plantas.
- Compete ainda ao empreiteiro a remoção completa, para fora do local da obra ou para locais definidos neste Caderno de Encargos, dos produtos resultantes de trabalhos referidos na cláusula anterior, bem como a regularização final do terreno.
- Os produtos de remoção de vegetação a que se refere a cláusula anterior são propriedade do dono da obra.

15.1.4 Implantação e piquetagem

- O trabalho de implantação e piquetagem será efectuado pelo empreiteiro, a partir das cotas, dos alinhamentos e das referências fornecidas pelo dono da obra.
- O empreiteiro deverá examinar no terreno as marcas fornecidas pelo dono da obra, apresentando, se for caso disso, as reclamações relativas às deficiências que eventualmente encontre e que serão objecto de verificação local pela Fiscalização, na presença do adjudicatário.
- Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o empreiteiro informará desse facto, por escrito, a Fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua rectificação, na presença do adjudicatário.
- O empreiteiro obriga-se a conservar as marcas ou referências e a recolocá-las, à sua custa, em condições idênticas, quer na localização definitiva, quer num outro ponto, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de ter avisado a Fiscalização e de esta haver concordado com a modificação da piquetagem.
- O empreiteiro é ainda obrigado a conservar todas as marcas ou referências visíveis existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da Fiscalização.

15.1.5 Medições e pagamentos

15.1.5.1- Demolição de construções (incluindo muros), incluindo carga, transporte e colocação dos produtos em vaza douro, e eventual indemnização por depósito - (vg)

Descrição:

Esta rubrica refere-se a todo o tipo de construções que utilizam materiais correntes de construção civil e obras públicas. Inclui todas as tarefas necessárias à demolição de construções.

Os trabalhos de demolição de construções existentes serão executados nas devidas condições de segurança, englobando a operação de demolição da construção e dos eventuais bens adjacentes. Poderá incluir a realização de escoramentos ou obras de suporte e outros trabalhos considerados necessários. Quando se utilizarem técnicas não tradicionais, estas terão que ser previamente submetidas à apreciação da Fiscalização.

Inclui ainda a carga, o transporte e a colocação em depósito dos produtos da demolição, e eventuais indemnizações a pagar por depósito.

Quando definido no projecto, inclui ainda a remoção e colocação em local de depósito a indicar pela Fiscalização, de materiais considerados de interesse arquitectónico ou arqueológico.

Critério de Medição:

A avaliação deste trabalho é feita em vg.

15.2 ESCAVAÇÃO

15.2.1 Escavação Geral

Para efeitos deste Caderno de Encargos apenas se considera a distinção dos materiais escavados em materiais que exigem a utilização de meios mecânicos ou explosivos na quantificação das rubricas relativas às escavações na linha, em valas de grande secção ou para aberturas de fundações. Em todos os restantes trabalhos de escavação se considera o princípio do “terreno de qualquer natureza”, a que correspondem as características de ripabilidade média decorrente do estudo geológico-geotécnico.

1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

Antes de iniciadas as escavações e logo após a conclusão da decapagem, devem ser executadas as valas de crista.

As técnicas e os meios de equipamentos a utilizar na escavação dos materiais a reutilizar na construção dos aterros, deverão ser os mais adequados para o tipo dos materiais em presença e para as condições atmosféricas previsíveis.

As escavações não deverão ser levadas abaixo das cotas previstas. Nos casos em que tal suceda, o material removido abaixo da cota de projecto deve ser substituído por materiais com as características especificadas neste Caderno de Encargos para aterros não sendo contudo, permitida a utilização de solos quando a escavação ocorrer em materiais rochosos, quer o desmonte tenha ou não sido efectuado com explosivos.

A escavação deverá desenvolver-se por forma a que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas por gravidade.

Se, no decorrer das escavações, for encontrada água nascente, tal facto deve ser imediatamente considerado, procedendo-se à respectiva captação e drenagem. O fundo da escavação deve ser, entretanto, mantida livre de água por intermédio de bombagem ou outro meio.

Na execução da escavação dever-se-á ter em atenção a regularidade final dos taludes por forma a que obedeça à geometria prevista no projecto.

A transição entre taludes de escavação e de aterro deve ser modelada gradualmente.

As intersecções das superfícies dos taludes com o terreno natural têm de ser arredondadas, conforme se indica nos desenhos. Este trabalho deve ser executado cuidadosamente para se evitar danos na vegetação exterior à área escavada e logo que a escavação chegue à cota da primeira banqueteta.

A qualidade dos materiais resultantes de escavações na obra e a aplicar em aterro, deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho, de modo a permitir um controlo de execução eficaz. Assim, far-se-á pelo menos uma caracterização de materiais em cada escavação.

A compactação relativa dos solos subjacentes ao do leito do pavimento, quando referida ao ensaio Proctor Modificado, deve ser, pelo menos, de 95%. Quando, após conclusão da escavação, se verificar que, àquela cota, as condições "in situ" não satisfazem o acima estipulado, dever-se-á proceder à escarificação da plataforma até uma profundidade de 0,30 m, procedendo-se depois à sua humedificação, se necessário, e compactação, conforme especificado anteriormente. Quando houver que promover a sua substituição, serão substituídos por materiais com características especificadas neste Caderno de Encargos execução de aterros.

Quando houver necessidade de se proceder a "desmonte a fogo" em áreas urbanisticamente ocupadas, deverá o Adjudicatário tomar as precauções necessárias, que deverão incluir avisos sonoros para não colocar em risco pessoas e bens, assumindo inteira responsabilidade pelos prejuízos que, eventualmente, venham a ser causados a terceiros. Não será permitida a realização de rebentamentos depois do pôr do sol.

2 - ESCAVAÇÃO EM TERRENO DE QUALQUER NATUREZA

A quantificação dos respectivos volumes será efectuada de acordo com o procedimento referido nas medições e pagamentos.

No que se refere ao processo construtivo em escavação de grande a médio porte (com duas banquetas), o desmonte deverá ser iniciado a cerca de 5 metros da crista do talude, até se atingir a cota da banqueteta, de modo a permitir a observação directa dos materiais ocorrentes e a permitir introduzir eventuais correcções na geometria do talude ou nas obras de construção projectadas. Nestes casos o processo construtivo será pois, faseado.

Este procedimento só não será seguido quando for incompatível com as soluções de contenção projectadas, ou quando o conhecimento do maciço o dispense, exigindo-se contudo a aprovação prévia da Fiscalização

15.2.2 Escavação para abertura de fundações

Sempre que as características dos terrenos o exijam, as escavações serão efectuadas ao abrigo de entivações ou ensecadeiras de estacas prancha metálicas, conforme as circunstâncias, pelos processos que o Adjudicatário entender utilizar, desde que aceites pela Fiscalização.

As escavações só poderão ser iniciadas após aprovação do projecto da entivação ou ensecadeira. Deverão ser executadas até à cota dos desenhos de construção.

As escavações serão executadas com observância da implantação e das características geométricas indicados nos desenhos de construção.

Os produtos das escavações serão removidas para local apropriado a indicar pela Fiscalização, sendo regularizada em depósito.

15.2.3 Medições e Pagamentos

As escavações de fundações serão pagas pela aplicação dos preços correspondentes constantes da Lista de Preços Unitários do Projecto aos volumes em metros cúbicos (m³) deduzidos das secções tipo dos desenhos do Projecto, não sendo pagos quaisquer excessos que se verifiquem, mesmo que se situem dentro das tolerâncias admissíveis.

Não se aceitam adicionais aos preços de escavação devido à existência de instalações que provoquem um menor rendimento.

Não estão sujeitos a pagamento os excessos de medição ou outras unidades de trabalho (melhoramento do terreno, betão de limpeza e/ou berços de apoio, etc.) resultantes da sobre escavação.

De igual modo, não será objecto de pagamento qualquer aumento de escavação que resulte do processo de construção utilizado pelo Adjudicatário, nem o transporte a vazadouro ou para os locais de utilização dos materiais provenientes da mesma escavação.

O preço unitário inclui ainda a regularização da base e eventual faseamento construtivo necessário e previsto nas peças escritas e desenhadas do projecto e todos os trabalhos a ele associados.

15.3 ATERRO JUNTO A ELEMENTOS ESTRUTURAIS

15.3.1 Execução

Não é permitido o início da construção dos aterros sem que previamente a Fiscalização tenha inspeccionado os trabalhos preparatórios e aprovado a área respectiva, e verificado se o equipamento de compactação proposto é o mais adequado e se estão instalados em obra os meios de controlo laboratorial necessários.

Na preparação da base onde assentam os aterros (fundação), deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives, deverá dispor-se a superfície em degraus de forma a assegurar a ligação adequada entre o material de aterro e o terreno natural. A altura dos degraus não deve em geral ser inferior à espessura de duas camadas. Esta operação é particularmente importante em traçados de meia encosta, onde só devem ser executados após terem sido removidos todos os materiais de cobertura, em particular depósitos de vertente ou solos com aptidão agrícola.

Não é aconselhável a colocação, em camadas de aterros, de materiais com várias proveniências ou com características geotécnicas diferentes, tendo em vista garantir por um lado a representatividade do controlo de qualidade, e por outro garantir que o aterro tenha um comportamento homogéneo. Tal facto obrigará o Adjudicatário a efectuar uma adequada gestão dos materiais. Quando tal não for possível ao longo de toda a camada, há que garantir a utilização do mesmo material em toda a largura da plataforma, dando portanto primazia ao sentido transversal em detrimento do sentido longitudinal.

O teor em água natural dos solos antes de se iniciarem as operações de compactação deve ser tão próximo quanto possível do teor óptimo do ensaio de compactação utilizado como referência, não podendo diferir dele mais de 20% do seu valor.

Quando tal se verificar devem ser alvo de humedificação ou arejamento após o espalhamento e antes da compactação. A utilização de outros procedimentos, nomeadamente o tratamento com cal no caso de solos coerentes, exigirá a aprovação prévia da Fiscalização.

No caso de solos coerentes (equivalente de areia inferior a 30 %), a compactação relativa de solos nos aterros, referida ao ensaio de compactação pesada (Proctor Modificado), deve ser, neste caso de pelo menos 90% no corpo do aterro e 95% na PSA.

Quando os solos coerentes se apresentarem muito húmidos ($w_{nat} > 1,4 w_{opn}$), reagindo à passagem do tráfego da obra com o designado “efeito de colchão”, os valores da compactação relativa acima referidos devem ser reportados ao ensaio Proctor Normal, quer se tratem de solos no seu estado natural ou tratados com cal, exigindo-se para a sua obtenção uma redução da energia de compactação. Neste tipo de materiais devem ser utilizados de preferência cilindros pés-de-carneiro.

No caso de solos incoerentes, (equivalente de areia superior a 30%), os valores de referência reportados ao ensaio Proctor Modificado devem ser aumentados para 95% no corpo do aterro, garantindo-se 100% na PSA.

Quando os materiais utilizados forem do tipo enrocamento ou solo-enrocamento, os parâmetros de referência para avaliar as condições de execução, devem ser obtidos a partir das conclusões dos aterros experimentais e dos correspondentes ensaios de laboratório.

Os aterros com solos ou com materiais do tipo solo-enrocamento têm sempre que ser construídos de forma a darem perfeito escoamento às águas. O declive transversal a adoptar não deve ser inferior a 6%.

No fim de cada dia de trabalho não devem ficar materiais por compactar, mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada para perda de humidade e não se tenha alcançado o objectivo pretendido. Nestes casos a camada deve ser compactada e reescarificada no dia seguinte, se as condições climáticas o permitirem.

Na transição longitudinal de aterro para escavação, a última camada do aterro antes do Leito do Pavimento, deve ser prolongada 10 m dentro de escavação de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte à fundação do pavimento (é nesta zona que deve ser executado o dreno transversal).

Deverá ser cumprida, rigorosamente, a geometria dos aterros prevista nos perfis transversais do projecto. Não será permitido que os aterros construídos tenham uma largura superior à prevista. Quando por razões construtivas forem executadas sobre larguras, estas devem ser removidas na operação de regularização de taludes. Se a Fiscalização concordar com a adopção deste procedimento para absorver parte dos materiais sobrantes, aplicar-se-ão à execução destas sobre larguras todas as exigências definidas neste Caderno de Encargos. Este procedimento só será admitido desde que as referidas sobre larguras sejam construídas simultaneamente com a construção de cada camada. Não será permitida a sua construção após a construção do aterro, nem a utilização dos taludes como zona de depósito de materiais sobrantes.

15.3.2 Medições e pagamentos

Em fundações - (m3)

Descrição:

Refere-se ao enchimento até à cota do terreno natural do espaço sobrance resultante das escavações necessárias à execução de caboucos de sapatas e de maciços de encabeçamento. Este espaço será preenchido com o material proveniente da abertura das referidas fundações.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao m3, e o volume correspondente é o volume teórico que se determina geometricamente a partir dos desenhos de construção e resulta do produto da área da fundação (planta da sapata, do maciço de encabeçamento, do ensoleiramento, etc) pela diferença entre a cota de fundação e a cota do terreno natural, deduzido do volume da peça. Inclui a regularização da base.

No tardo de muros - (m3)

Descrição:

Refere-se ao enchimento até à cota final do aterro no tardo de muros, e ainda entre obras muito próximas que não permitam a movimentação normal dos equipamentos de terraplenagem.

Este trabalho inclui a escavação, eventualmente em empréstimo, do material a utilizar na execução do “aterro técnico”, que deverá satisfazer ao especificado no respectivo capítulo, a respectiva carga e transporte e a sua colocação em aterro, incluindo espalhamento e compactação adequada satisfazendo às prescrições correntemente utilizadas na execução de “aterros em condições particulares”.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao m3, e o volume correspondente é o volume teórico que se determina geometricamente a partir dos desenhos de construção.

15.4 PAVIMENTO TÉRREO

Por pavimento térreo entende-se o suporte, para o acabamento dos pavimentos ao nível do solo, tal como se prevê nos pormenores desenhados.

O pavimento térreo será executado sobre o aterro ou escavação, que faz parte de outro artigo, e terá a constituição indicada nas peças desenhadas. Após a execução do enrocamento seguir-se-á a aplicação de uma camada de betão do tipo e espessura indicados nas peças desenhadas.

15.4.1 Medições e pagamentos

O pavimento térreo será medido ao m² e a área é obtida pelas dimensões lineares entre as paredes executadas ou outros elementos que os limitam. Inclui massame de betão, malhasol, camada de brita, tela drenante, restantes elementos nas camadas e materiais definidos nos desenhos de pormenor e regularização da base.

15.5 BETÕES

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

A execução de estruturas em betão segue as disposições previstas na NP ENV 13670-1.

15.5.1 Composição dos betões

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

Este estudo deverá apresentar a conformidade dos requisitos fundamentais e adicionais especificados pelo projectista.

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

O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no laboratório da obra, segundo um plano a estabelecer pela Fiscalização, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares

ou que não permita a obtenção das exigidas aos betões da obra. Nos cimentos a utilizar ter-se-á em especial atenção o disposto na 1ª parte do presente caderno de encargos.

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

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

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

15.5.2 Preparação dos betões

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

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

A central, a instalar em obra, deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas, para que a quantidade de água e materiais introduzidos em cada amassadura sejam as constantes do estudo aprovado.

Não será permitida a fabricação de misturas secas, com vista a ulterior adição de água.

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

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

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

15.5.3 Betonagem e desmoldagem

OPERAÇÕES ANTES DA BETONAGEM

A betonagem deverá obedecer às normas estabelecidas na legislação em vigor, nomeadamente a NP ENV 13670-1, atendendo ainda ao indicado neste Caderno de Encargos e no projecto.

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

Deve ser estabelecido nas classes de inspecção 2 e 3 um plano de betonagem e inspecção para a execução, incluindo todas as acções importantes para a execução referidas na norma NP ENV 13670-1.

Todos os trabalhos preparatórios devem estar concluídos, inspeccionados e documentados conforme requerido pela classe de inspecção antes do início de betonagem.

Se o betão for aplicado directamente contra o terreno ou rocha, o betão deve ser protegido de contaminação e da perda de água.

O terreno, a rocha, as cofragens ou os elementos estruturais em contacto com a secção a betonar devem estar a uma temperatura que não origine a congelação do betão antes de ter resistência suficiente para suportar os efeitos da congelação.

Se a temperatura ambiente no local da obra for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem não será permitida.

Para temperaturas compreendidas entre 0 (zero) e + 5 (cinco) graus centígrados as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam escrupulosamente observadas as medidas indicadas na NP EN 206-1.

Se a temperatura, no local da obra, for superior a + 35 (trinta e cinco) graus centígrados a betonagem não será permitida a não ser com autorização expressa da Fiscalização e com rigoroso comprimento das condições da acima citada Norma Portuguesa.

As tolerâncias geométricas deverão obedecer ao previsto na NP ENV 13670-1.

COLOCAÇÃO E COMPACTAÇÃO

O betão deverá ser colocado e compactado de modo a assegurar que todas as armaduras e elementos a integrar no betão ficam adequadamente embebidos de acordo com as tolerâncias do recobrimento e que se obtém a resistência e durabilidade pretendidas.

O ritmo de colocação e compactação deve ser suficientemente elevado para evitar juntas frias e suficientemente baixo para evitar assentamentos excessivos ou sobrecarga no cimbra e nas cofragens.

A segregação deve ser minimizada tanto quanto possível durante a colocação e compactação.

O betão deve ser protegido contra a radiação solar, vento forte, congelação, água, chuva e neve durante a colocação e compactação.

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

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

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

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

Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão ser protegidas 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.

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

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

As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem, as superfícies de betão das juntas serão tratadas convenientemente, de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o

seguinte tratamento: deixar-se-ão nas superfícies de interrupção pequenas caixas de endentamento e pedras salientes; se se notar presa de betão nas juntas, serão as superfícies lavadas a jacto de ar e de água, e retirada a "nata" que se mostre desagregada, a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

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

Nas faces visíveis dos elementos em elevação (pilares; muros e paredes), as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam rigorosamente com as juntas da cofragem.

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

Nas juntas de betonagem será obrigatório o emprego de cola ou argamassa apropriada, à base de resinas "epoxi", ficando o seu emprego ao critério da Fiscalização.

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

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

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

PROTECÇÃO E CURA

Logo que a compactação e as operações de acabamento superficial do betão terminarem, a cura da superfície, se for necessária, deve ser iniciada sem demora. Para evitar a fissuração por retracção plástica em superfícies livres, deve ser executada, se for necessária, uma cura temporária antes do acabamento.

A duração da cura aplicada deve ser função do desenvolvimento das propriedades do betão na zona superficial.

Para betões submetidos a ambientes correspondentes às classes de exposição ambiental X0 e XC1, e só para estes, a duração mínima da cura deve ser de 12h, desde que o início de presa não exceda 5h, e a temperatura da superfície do betão seja igual ou superior a 5°C.

A não ser que esteja especificado de outro modo em disposições válidas no local da construção, devem aplicar-se as seguintes regras:

- o betão utilizado em ambientes correspondentes às classes de exposição diferentes de X0 e XC1 deve ser curado até que a resistência da superfície tenha atingido, no mínimo 50% da resistência característica à compressão;
- este requisito pode ser transformado em períodos de cura nas normas nacionais ou em disposições válidas no local da construção ou considerar-se satisfeito se forem cumpridos os períodos estabelecidos no quadro E.1 do Anexo E da norma NP ENV 13670-1.

Não é permitida a utilização de membranas de cura em juntas de construção, em superfícies a tratar ou superfícies em que seja pretendida a aderência a outros materiais, excepto se estes forem totalmente removidos antes da operação subsequente ou se se provar que não têm efeitos prejudiciais nas operações subsequentes.

A temperatura da superfície do betão não deve descer abaixo de 0°C até que o betão da zona superficial tenha atingido uma resistência tal que consiga resistir à acção do gelo sem sofrer danos (em geral desde que $f_c > 5\text{MPa}$).

A temperatura máxima do betão num elemento não deve exceder 65°C.

OPERAÇÕES APÓS BETONAGEM

Após a descofragem, todas as superfícies devem ser inspeccionadas de acordo com a classe de inspecção, para avaliar a sua conformidade com os requisitos.

A superfície deve ser protegida contra todos os danos e deteriorações durante a construção.

Qualquer requisito respeitante aos ensaios “in situ” do betão endurecido, à sua frequência e aos critérios de conformidade deve estar de acordo com as especificações de projecto.

15.5.4 Condições especiais para a execução de sapatas, maciços de estacas e ensoleiramentos

Os maciços das sapatas, estacas e ensoleiramentos, serão executados em princípio, por processos tradicionais, desde que aceites pela Fiscalização.

Deverá ser proposto um plano de betonagem dos maciços prevendo betonagem contínua.

Em todas as fundações será executada uma camada de betão de regularização, conforme se indica nos desenhos. A escavação a efectuar deverá contar com essa espessura do betão.

Da superfície superior do betão será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão e só depois se colocarão as armaduras.

Os maciços serão fundidos lateralmente contra a rocha ou contra as cofragens específicas previstas. Deverão ser apresentados os tipos e desenhos de cofragem preconizados.

As operações de betonagem serão conduzidas por forma a que não haja arrastamento da leitada do betão.

Todo o betão será vibrado à 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.

15.5.5 Condições especiais para execução de paredes

A betonagem das paredes resistentes e muros de suporte será efectuada de acordo com as especificações dadas.

Cada troço das paredes, entre pisos, será betonado de forma contínua.

A betonagem de cada troço das paredes deverá ser precedida pela montagem completa das armaduras transversais em, pelo menos, 0,50m acima da junta de betonagem ou do limite superior da cofragem. Não será permitida a colocação de betão de uma altura superior a 1,50m, para o que serão deixadas as necessárias aberturas nos moldes. O betão deve ser regularmente distribuído e compactado por camadas horizontais de espessura, em geral, não superior a 30cm.

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à aprovação da Fiscalização o plano de betonagem, de controle da verticalidade e da direcção das paredes indicando concretamente todo o seu processamento, paralisações, tempo de execução, plano de verificações e equipamento a utilizar, etc.

Caso se mostre necessário, a Fiscalização poderá autorizar juntas de betonagem verticais em paredes e muros de suporte. Essas juntas serão com endentamento e deverão ter as convenientes armaduras de

espera. O betão das duas partes de parede ou muro deve ser da mesma qualidade e composição, tomando-se o cuidado de picar, limpar e molhar a superfície da parte primeiramente betonada.

Não serão permitidas juntas de betonagem horizontais em paredes e muros de suporte.

No caso dos muros de contenção realizados de modo faseado deverá ser cumprido com o faseamento descrito nas peças escritas e desenhadas.

15.5.6 Condições especiais para execução de pilares

A betonagem dos pilares será efectuada de acordo com as especificações dadas.

Cada troço dos pilares, entre pisos, será betonado de forma contínua.

A betonagem de cada troço dos pilares deverá ser precedida pela montagem completa das armaduras transversais em, pelo menos, 0,50m acima da junta de betonagem ou do limite superior da cofragem. Não será permitida a colocação de betão de uma altura superior de 3,00m, para o que serão deixadas as necessárias aberturas nos moldes. O Betão deve ser regularmente distribuído e compactado por camadas horizontais de espessura, em geral, não superior a 30cm.

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à aprovação da Fiscalização o plano de betonagem, de controle da verticalidade e da direcção dos pilares indicando concretamente todo o seu processamento, paralisações, tempo de execução, plano de verificações e equipamento a utilizar, etc.

Não serão permitidas juntas de betonagem horizontais em pilares.

15.5.7 Condições especiais para a execução de lintéis, vigas, vigas-parede e lajes

A betonagem de vigas, lintéis e lajes maciças será efectuada de acordo com as especificações dadas.

A betonagem far-se-á de acordo com o planeamento geral de betonagem do projecto, obrigando-se o Empreiteiro a apresentar, a aprovação da Fiscalização, o seu plano de betonagem de pormenor de cada um dos trechos referidos as plantas do projecto, e ainda, se solicitado pela Fiscalização os projectos de todas as estruturas provisórias de escoramento a utilizar nessa execução.

Cada betonagem só será iniciada depois completamente montadas as armaduras nas suas posições correctas e de tal forma que se não possam deslocar durante a betonagem. Ela não se iniciará sem previamente a Fiscalização tenha inspeccionado os moldes e armaduras, e sem a sua autorização expressa.

Serão colocados moldes provisórios, providos de caixas de endentamento, para manter o betão das juntas de betonagem na posição prevista no plano de betonagem. Os moldes provisórios das juntas serão retirados com os maiores cuidados horas depois da betonagem.

As juntas de betonagem serão, logo após, lavadas convenientemente, apenas com jactos de ar e de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.

A medição das lajes e escadas é realizada entre os interiores das vigas, lintéis ou paredes em que se apoiam, não sendo consideradas as zonas que ficam incorporadas naqueles elementos. Ter-se-ão em conta as dimensões geométricas projectadas em tosco.

Lajes aligeiradas

(Sem efeito).

Estas lajes são constituídas por vigotas pré-fabricadas e blocos de cofragem de betão de inertes leves, colocados de modo equidistante entre si, perfeitamente alinhados numa direcção e nivelados.

A execução deste tipo de pavimentos consta das seguintes operações.:

- a) Nivelamento dos apoios para assentamento das vigotas
- b) Montagem de escoramento provisório, para apoio intermédio das vigotas. Este escoramento tem que ser criteriosamente disposto de modo a evitar esforços de flexão capazes de provocar fendilhação das vigotas não só na sua face inferior, nas zonas entre os apoios, como também na face superior, sobre os apoios (máximo afastamento entre apoios 2.00m).
- c) Montagem das cofragens junto dos apoios dos pavimentos, para moldagem de zonas maciças de continuidade
- d) Colocação das vigotas, dispostas paralelamente entre si, e acerto do seu afastamento por meio de cércea.
- e) Colocação dos blocos de cofragem entre vigotas, apoiados nos banzos destas, com eliminação das filas de blocos correspondentes às faixas maciças.
- f) Armadura de distribuição na camada complementar de betão, armaduras em nervuras transversais (tarugos) e armaduras de continuidade nos apoios.

g) Instalação de passadiços para trânsito de pessoal e transporte de betão, a fim de evitar a circulação sobre os blocos de cofragem.

h) Rega abundante das vigotas e dos blocos de cofragem, precedendo a betonagem

i) Lançamento, espalhamento, regularização e compactação do betão complementar tendo o cuidado de assegurar a sua perfeita aderência às faces expostas das vigotas e a manutenção da espessura prevista da camada de betão acima dos blocos. Será restringido o uso de meios potentes de compactação.

J) Manutenção da humidade do betão em obra, durante os primeiros dias do endurecimento, por meio de rega.

15.5.8 Betão em pavimento de lajes fungiformes aligeiradas de moldes recuperáveis

A execução da laje, em fase única ou em várias fases, compreende:

- montagem de estrado ou plataforma rígida de apoio aos moldes perfeitamente nivelado, assente sobre escoramento de modo a evitar deformações durante a betonagem;
- montagem de cofragens complementares à moldagem do betão;
- montagem de moldes em número e com a disposição indicada nos desenhos e pormenores de projecto. Fabrico e colocação de armaduras;
- nivelamentos e demais operações necessárias;
- instalação de passadiços para transporte de betão e trânsito do pessoal
- rega abundante da cofragem e moldes, sem que a água ressume ou forme poças, de forma a criar as condições óptimas de aderência e ligação do betão aos diversos elementos que constituirão a laje
- betonagem;
- desmontagem de cofragem e escoramentos.

O Adjudicatário deverá propor à Fiscalização para aprovação, uma sequência construtiva adaptada aos meios que se propõe empregar e no respeito pelo plano de trabalhos.

A betonagem de cada fase será feita de modo contínuo isto é, não é permitida a interrupção da betonagem sobre qualquer parcela de vão. A betonagem executar-se-á continuamente até aos limites

periféricos da laje, ou a ser interrompida, se a laje tiver continuidade sobre os apoios se os houver, após montagem de toda a armadura.

Deve ter-se especial cuidado na amarração das cofragens interiores, de modo a ficarem indeformáveis, durante a betonagem.

A betonagem das lajes só será feita após a confirmação das cotas e após uma verificação cuidada dos cavaletes que obviamente serão calculados em conformidade com o plano de betonagem.

Devido à natureza da estrutura, não se devem utilizar meios potentes de compactação e vibração; o que exige especial cuidado na condução da betonagem. A compactação e vibração do betão será executada de modo a manter o paralelismo, alinhamento e nivelamento dos moldes, bem como a disposição das armaduras.

O Adjudicatário pode propor processo construtivo diverso.

Em todo o caso, qualquer que seja o processo construtivo, o Adjudicatário terá que submeter à aprovação da Fiscalização com a antecedência mínima de 60 dias, o projecto do processo construtivo e cimbria que pretende utilizar na execução das lajes.

Cuidados construtivos: Em caso algum será permitida a colocação de moldes recuperáveis com dimensões diferentes das indicadas nos desenhos de projecto, aprovado com outra disposição, cantos ou abas quebradas, fissuras buracos ou outros defeitos de fabrico. Dever-se-á dar especial atenção à implantação de aberturas inseridas nas lajes, tais como passagens para esgotos, “courettes”, chaminés, condutas de ar condicionado, etc., porquanto não é permitida a demolição de elementos de laje, particularmente das vigas que constituem o sistema reticulado. Em qualquer caso não é permitido o corte de armaduras existentes.

15.5.9 Condições especiais para acabamento em betão à vista

Toda a estrutura deverá ser acabada para betão à vista, e pintada com tipo bentoncolor totalizando 100 microns.

Esta classe de acabamento aplica-se nas faces do betão que geralmente se encontram à vista, mas para as quais será exigido um acabamento de qualidade. As cofragens serão formadas por pranchas de madeira lisa e com cantos, com uma largura uniforme e dispostas para que as juntas entre elas se prolonguem tanto em sentido vertical como horizontal. O Dono da Obra poderá ordenar a reparação ou substituição dos elementos que constituem a cofragem tantas vezes quantas considerar necessárias. Em alternativa, poderão ser utilizados painéis contra-chapeados, fenólicos ou metálicos.

Os elementos de contraventamento serão colocados com uma distribuição regular e uniforme. Salvo especificação em contrário, as juntas de betonagem serão horizontais e verticais, devendo ser marcadas consoante a colocação de vigas na cofragem e retiradas posteriormente. Estas não serão objecto de pagamento em separado.

A superfície do betão deverá estar isenta de ocos e outros defeitos, para que não seja necessário proceder ao enchimento dos mesmos. Não serão permitidas refluências de calda na superfície, manchas de óxido ou outro tipo de sujidades. As arestas, variações de cor e outros defeitos serão tratados de acordo com um processo aprovado pelo Dono da Obra, correndo todas as operações por conta do Adjudicatário.

15.5.10 Condições especiais para acabamento betão arquitectónico à vista

Esta classe de acabamento aplica-se às faces que se e encontram à vista e nas quais se pretenda obter um aspecto especialmente cuidado.

Para se conseguir este aspecto, serão utilizadas cofragens de madeira com ligação macho-fêmea ou painéis de contraplacado marítimo e grandes dimensões. Além disso, poderão utilizar-se cofragens com um desenho especial, caso o projecto o especifique.

As juntas serão localizadas, fazendo-as coincidir com os elementos arquitectónicos, alteração da direcção da superfície, etc. Não é permitida a utilização de pranchas sem forro, nem painéis metálicos comuns.

As juntas executar-se-ão com a colocação de um negativo na coragem e sua posterior remoção. Além disso, Poder-se-ão colocar os negativos em conformidade com o modelo definido nos Desenhos ou pelo Dono da Obra. Estes elementos não serão objecto de pagamento em separado.

A superfície do betão será suave, sem marcas dos painéis, ocos ou vazios ou outros defeitos. A cor das faces acabadas será uniforme em toda a sua superfície. Não são permitidas fugas de calda, manchas de óxido ou outro tipo de sujidade. As “arestas” deverão ser cuidadosamente eliminadas.

15.5.11 Medições e pagamentos

Descrição:

Refere-se à colocação em obra dos betões previstos no projecto.

Em tudo o que lhes disser respeito, cumprir-se-ão as regras estabelecidas na NP EN 206-1, NP ENV 13670-1 e no C.E., quer se trate de betão produzido no estaleiro da obra ou betão pronto, designadamente todos os ensaios destinados à verificação da qualidade dos materiais fabricados.

A colocação dos betões em obra, recorrendo para o efeito a meios e equipamentos mais adequados, inclui: os estudos de formulação, o fornecimento, que pode resultar de produção própria na obra ou ser adquirido no exterior quando se trate de betão pronto, o transporte, a elevação, que pode recorrer à utilização de grua e balde ou bombas de betonagem, a compactação, normalmente efectuada com vibradores, e a cura, que exige a rega ou a aplicação de outros produtos de cura em todas as superfícies possíveis, particularmente as expostas ao ar.

Estão ainda incluídos todos os trabalhos complementares como sejam, a execução e eventual tratamento de juntas de betonagem, a regularização das superfícies não cofradas e a rega das peças inferiores de modo a evitar que escorrências de goma de cimento as suje.

Consideram-se os seguintes tipos de betão:

- Betão tipo C 16/20 na regularização de fundações - (m3) (B 20 segundo REBAP)
- Betão tipo C 30/37 - (m3) (B35 segundo REBAP)

Critério de Medição:

A quantificação do betão colocado em obra é feita ao m3 e este volume corresponde ao volume das peças betonadas, ou seja, ao somatório do volume de cada uma das peças depois de moldadas, determinado a partir dos desenhos de construção. Inclui fornecimento, colocação e desmoldagem e eventual faseamento construtivo no caso dos muros de suporte.

15.6 ESTACAS VERTICAIS

(Sem efeito).

A execução das estacas dos pilares, muros e paredes, deve ter em conta as sondagens a efectuar e o correspondente relatório geológico e geotécnico.

As estacas com os diâmetros especificados no projecto, são em betão armado, moldadas no terreno com tubo moldador recuperável, recorrendo à extracção dos terrenos no seu interior.

A técnica a usar terá por fim perturbar no mínimo as características do terreno prevendo-se a cravação do tubo por rotação.

O Adjudicatário deverá indicar na sua proposta a concurso o método construtivo e tipo de equipamento que se propõe utilizar na execução das estacas.

Deverá o Adjudicatário submeter à aprovação da Fiscalização 30 dias antes do início da execução das estacas um plano de trabalhos parcial, englobado no plano geral da empreitada justificando os prazos de execução parciais face aos equipamentos disponíveis e equipas previstas.

O plano parcial a apresentar englobará a execução das estacas e maciços de encabeçamento.

A cota de fundo das estacas será proposta em função das características do material retirado do tubo moldador e das sondagens prévias efectuadas. No entanto deverá ser garantida uma penetração mínima de três diâmetros no "bed rock".

Para a penetração da estaca no "bed rock" deverá o Adjudicatário ter em obra os meios necessários para tal. Para além dos trépanos usuais, deverá prever caso haja necessidade a utilização de trépanos rotativos.

Durante a escavação para execução das estacas serão recolhidas amostras das formações atravessadas. As amostras recolhidas serão classificadas, etiquetadas e conservadas, de forma a permitirem a interpretação geológica.

A amostragem nos últimos 5 m da estaca deverá ser efectuada em cada metro.

Os produtos de escavação das estacas serão levados a depósito adequado, aceite pela Fiscalização.

A colocação das armaduras antes da betonagem deverá ser assegurada, por forma a obter recobrimento mínimo em relação ao terreno, estabelecido no projecto e nunca inferior a 5 cm.

Imediatamente antes do início da betonagem deverá proceder-se à limpeza do fundo da escavação.

A limpeza do fundo será feita com recurso a injeções de ar comprimido e aspiração dos detritos. Para tal deverão ser colocados tubos adequados.

A betonagem deverá ser feita com utilização de tubo do tipo "Tremi" de forma a que a colocação do betão seja contínua, não sendo permitidas interrupções.

A coluna do tubo deverá ser mergulhada no betão em comprimento suficiente, para evitar os movimentos de vaivém vertical, que podem fluidificar o betão.

Deverão ser tomadas disposições afim de evitar a deslavagem do betão no início da betonagem. Cuidados adequados deverão ainda ser tomados afim de evitar a segregação do betão no início da betonagem, utilizando a técnica do rolhão.

A duração da betonagem será a menor possível, devendo a extracção do tubo moldador estar concluída antes do início da presa do betão.

Deverão ser presentes com o estudo do betão a aplicar os respectivos tempos de presa.

Deverá ser tido em atenção a época do ano e a distância da central à frente de betonagem.

O Adjudicatário deverá proceder à limpeza e demolição das cabeças das estacas, para o que deverá destruir o betão até ao nível em que se verificar não estar o betão afectado.

Se a demolição for efectuada até uma cota inferior à base do maciço de encabeçamento por deficiência da execução, deverá o Adjudicatário propor solução adequada à Fiscalização, para aprovação.

Ficará obviamente ao critério da Fiscalização a atitude a tomar, sendo contudo os custos da solução adoptada suportados pelo Adjudicatário.

Após a demolição, a parte superior da estaca deverá penetrar 10 cm acima da base do maciço de encabeçamento.

Controlo de Qualidade

O Adjudicatário é obrigado a elaborar um relatório sobre as estacas moldadas no terreno, apresentando o à Fiscalização no prazo máximo de 15 dias após a conclusão da última estaca, incluindo se o seu custo no preço unitário contratual das estacas. Obriga se contudo a fornecer à mesma Fiscalização notas sobre o trabalho diário de cada estaca, nas 24 horas seguintes à sua execução.

Constará do relatório:

Plano de estacaria, sua numeração e características;

Número de estaca e seu diâmetro;

Data da colocação do tubo molde e escavação;

Data da betonagem;

Cota do terreno no início da escavação;

Comprimento de cada estaca;

Extensão das demolições da estaca;

Volume do betão utilizado;

Cubos de betão recolhidos por estaca, com indicação de resistências e trabalhabilidade;

Esquema com a profundidade total de todas as estacas;

Outras indicações de interesse, exigidas ou não pela Fiscalização.

O controlo de execução incidirá, fundamentalmente sobre o alinhamento, a verticalidade das estacas, as propriedades do betão e as condições de colocação das armaduras e do betão.

A qualidade do betão deverá ser periodicamente controlada por ensaios a realizar. Para ensaios de resistência será extraído no mínimo um cubo por cada 10 m³ de betão.

Serão admitidas as seguintes tolerâncias:

de implantação:

- alinhamento dos eixos: 30 mm em 4 m;
- máximo deslocamento do centro da estaca em qualquer direcção: 75 mm.

de irregularidades na espessura: 30 mm.

em relação à vertical: 1 em 100.

Designam-se por tolerâncias os desvios máximos em relação à vertical e horizontal, alinhamentos e restantes dimensões definidas nos desenhos do projecto.

As consequências de desvios superiores aos indicados são da inteira responsabilidade do Adjudicatário competindo-lhe propor as soluções que deverão ser devidamente apreciadas pela Fiscalização.

Se nos ensaios sónicos se detectarem descontinuidades ou outros defeitos a Fiscalização pode exigir a realização de ensaios de carga ou execução de sondagens por rotação, os quais decorrerão por conta do Adjudicatário.

As estacas que forem consideradas defeituosas, pela Fiscalização, serão substituídas por outras, decorrendo estes trabalhos ou outros quaisquer necessários que sejam consequência da substituição referida, por conta do Adjudicatário.

Destas alterações não terá o Adjudicatário direito a qualquer indemnização ou defeito de justificação para o não cumprimento do prazo.

15.6.1 Medições e pagamentos

Descrição:

Refere-se à execução de estacas verticais com a geometria e os materiais definidos nos desenhos de construção.

A solução construtiva, desde que não haja nada especificado em contrário, será opção do construtor, que a submeterá previamente à apreciação da Fiscalização.

Este trabalho inclui, para além de todas as operações de implantação, a mobilização dos meios específicos necessários à execução das estacas e todos os trabalhos preparatórios indispensáveis à execução de todo o sistema de fundação indirecta, designadamente manobras e instalação. O fornecimento e a colocação dos materiais necessários à sua execução são também incluídos nestes trabalhos. No caso de ser necessário garantir um adequado empalme no maciço de encabeçamento, que nunca deverá ser inferior a 0,50 m, estes trabalhos incluem a demolição da cabeça da estaca numa extensão necessária para pôr à vista as armaduras imprescindíveis para aquele fim. Inclui igualmente a execução dos ensaios previstos no C.E.

Critério de Medição:

Serão pagas por metro (m) de estaca útil, incluindo a armadura necessária medido no terreno como soma dos comprimentos de cada uma delas, desde a base até à face inferior da estrutura a assentar. Excepto se por outra forma estipulado pelo Caderno de Encargos, o preço incluirá a perfuração em qualquer tipo de terreno, incluindo rocha e a perfuração de obstáculos com martelo se for necessário.

Nem a operação de demolição das cabeças, nem o betão demolido serão pagos directamente, por se considerar que estão incluídos no preço unitário. O mesmo suceda relativamente aos trabalhos

auxiliares, como sejam plataformas ou zonas de trabalho, cravação e extracção da tubagem, bem como todos os meios, maquinaria, pessoal e materiais necessários para a correcta execução desta unidade.

Também não serão objecto de pagamento os excessos de betonagem por elevação da cabeça das estacas e o possível enchimento dos desprendimentos ou cavidades do terreno, nem os ensaios de carga ou outros ensaios que sejam necessários, por surgirem dúvidas quanto à validade de uma determinada estaca.

15.7 ARMADURAS ORDINÁRIAS

As armaduras a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projecto, 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. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados, de argamassa ou de micro-betão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, calços esses dotados de arames de fixação.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no REBAP e na norma NP ENV 13670-1.

Permite-se o emprego de soldadura por arco, com protecção de gás, com projecção de partículas e por pontos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito no Capítulo 1, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores.

Para soldaduras relevantes do ponto de vista estrutural, o soldador deverá ser qualificado.

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.

O corte e dobragem do aço das armaduras deve respeitar os seguintes requisitos:

- a dobragem deverá ser efectuada a um ritmo constante;
- não é permitida a dobragem com recurso ao aquecimento dos varões;
- não é autorizada a dobragem do aço a temperaturas inferiores a -5°C.

Para a dobragem de varões, o diâmetro do mandril usado deve ser adequado ao tipo de aço usado e nunca inferior aos indicados no quadro 5.1 da ENV 1992-1-1.

Para armaduras soldadas e redes electrosoldadas dobradas após a soldadura, o diâmetro do mandril usado deve ser adequado ao tipo de aço usado e nunca inferior aos indicados no quadro 5.2 da ENV 1992-1-1.

Os varões de aço, redes electrosoldadas e painéis prefabricados de varões não podem ser danificados durante o transporte, armazenagem (isolado do solo), manuseamento e colocação nas cofragens.

A desdobragem de varões não está autorizada. Não devem ser utilizadas armaduras provenientes de rolos.

As emendas deverão seguir o prescrito no REBAP.

As armaduras devem ser posicionadas e fixadas por forma a que a sua posição final cumpra as tolerâncias indicadas na norma NP ENV 13670-1. A ligação das armaduras pode ser efectuada com arame ou por soldadura por pontos.

O recobrimento das armaduras especificado deve ser assegurado usando espaçadores. Não é permitida a utilização de espaçadores de aço em contacto com a superfície de betão.

Os requisitos de recobrimento aplicam-se a valor nominal C_n , e dizem respeito à superfície exterior de qualquer armadura mesmo nas zonas de eventuais peças de ligação.

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

15.7.1 Medições e pagamentos

Descrição:

Este trabalho refere-se à colocação em obra dos aços previstos nos projectos das estruturas de betão armado.

Na sua execução deverão ser respeitados todos os preceitos do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado – REBAP e NP ENV 13670-1, designadamente todos os ensaios destinados a aferir a qualidade dos aços a colocar em obra.

Neste trabalho está incluído o fornecimento, a colocação e a montagem das armaduras, rigorosamente de acordo com os desenhos de construção. Inclui ainda, a dobragem, as sobreposições, as soldaduras

ou outro qualquer sistema de união, as ataduras, os ganchos e os calços pré-fabricados em argamassa ou em micro-betão destinados a garantir o afastamento entre as armaduras e os moldes.

Consideram-se os seguintes tipos de aços:

- Aço A 500 NR - (kg)

Critério de Medição:

A medição é feita a partir do peso das armaduras previstas nos desenhos de construção, sem incluir, as dobragens, as sobreposições ou outros sistemas de ligação, os ganchos, as ataduras e os varões de montagem, que se consideram incluídos no preço unitário. A determinação do peso será feita a partir das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado.

15.8 MOLDES / COFRAGEM

Os moldes terão de satisfazer ao especificado no REBAP e na norma NP ENV 13670-1 e neste Caderno de Encargos.

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

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

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

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

O estudo referido será executado de acordo com as especificações a indicar oportunamente, tendo-se desde já em atenção que a disposição das tábuas, das juntas, das emendas, dos pregos, etc., deverá ser devidamente fixada para que as superfícies vistas da moldagem apresentem um aspecto agradável

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

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

Os moldes para peças pré-esforçadas devem permitir os encurtamentos das mesmas e ainda a sua fácil desmoldagem. Não serão permitidas fixações dos moldes através de varões que fiquem incorporados na massa de betão, devendo utilizar-se para tal efeito dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes. Esses furos de passagem serão posteriormente cheios com argamassa se a Fiscalização assim o entender.

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

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

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

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

Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-à admitir excepcionalmente a sua correcção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco ou por outro processo que a Fiscalização determinar), mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Adjudicatário e nas condições em que vier a ser exigida.

A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Adjudicatário as reparações que forem tidas por convenientes

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

15.8.1 Medições e pagamentos

Critério de Medição:

A quantificação deste trabalho é feita ao m² e esta área corresponde à área das peças moldadas, ou seja, ao somatório da área de todas as faces moldadas, determinadas a partir dos desenhos de construção.

15.9 CIMBRES, CAVALETES, ANDAIMES E ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

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

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

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

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

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

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

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

Nos projectos dos cimbrês e cavaletes ter-se-á em particular atenção as contraflechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.

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

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

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

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado neste Caderno de Encargos, na NP ENV206 e no REBAP, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

15.9.1 Medições e pagamentos

A quantificação deste trabalho é feita ao m³, e o respectivo volume corresponde ao volume teórico definido pela área da projecção vertical do tabuleiro - para este efeito o comprimento a adoptar é o comprimento da projecção vertical da distância entre juntas ou, quando não existam, entre eixos dos montantes extremos - e pelo gabarit da obra, definido a partir dos desenhos de dimensionamento, considerado como a altura entre a cota da razante (definitiva) da via inferior e o plano (médio) inferior do tabuleiro.

Para efeitos de liquidação, o trabalho deverá ser considerado como um valor global que será dividido em duas partes, 75% referente à montagem e 25% referente à desmontagem e à respectiva remoção do local da obra. Quando se trate dos cavaletes relativos a um conjunto de obras, a medição do trabalho a realizar resultará do somatório dos volumes relativos a cada uma das obras, e para efeito de liquidação proceder-se-á do mesmo modo, considerando cada obra como uma quantidade própria a que corresponde uma percentagem do volume global.

15.10 OBRAS DE CONTENÇÃO – MUROS ANCORADOS

BETÃO ARMADO

Segue a prescrições atrás referidas.

ANCORAGENS

CARACTERÍSTICAS

As disposições contidas neste secção referem-se a todas as ancoragens a ser instaladas em obras de reforço de taludes, muros ou outras estruturas, quer pontualmente, quer de forma sistemática.

Para efeitos deste Caderno de Encargos, entende-se como ancoragem ou tirante ancorado, a inclusão num furo previamente aberto no maciço, de um sistema constituído por uma armadura metálica solidária num dos seus extremos a uma zona interior do maciço (bolbo), e em que no outro extremo (cabeça), é absorvida a força de tracção exercida na zona livre da armadura.

A ancoragem é essencialmente um elemento estrutural que transmite uma força de compressão sobre o terreno. Através deste processo, gera-se no interior do maciço uma alteração do estado de tensão, o que contribui para o aumento da resistência ao corte nessas zonas.

Para efeitos deste Caderno de Encargos, e relativamente ao tipo de maciço onde vão ser executadas as ancoragens, considera-se a sua divisão em ancoragens em solos e ancoragens em rochas.

Relativamente à utilização das ancoragens, considera-se a sua divisão em:

Ancoragens provisórias - aquelas cuja função resistente envolverá um período de tempo igual ou inferior a 2 (dois) anos, não sendo pois determinantes nas características de estabilidade, a longo prazo, das obras onde serão realizadas.

Ancoragens definitivas - quando a estabilidade das obras onde são realizadas pressupõe o seu bom comportamento num período superior a 2 (dois) anos.

Estes elementos serão executadas de acordo com um Plano de Instalação de Ancoragens presente na memória e respectivas peças desenhadas do Projecto de Execução e que contém a seguinte informação:

- tipo de ancoragem e sua designação quando normalizada por uma Especificação Técnica Europeia
- número de ancoragens a executar;
- localização e orientação de cada ancoragem e tolerâncias na sua posição;
- comprimento das ancoragens;
- cronograma de instalação de cada ancoragem relativamente à estrutura onde irão ser executadas;
- especificações relativas a caldas de injeção, pressões de injeção, volume de calda injectada, comprimento do bolbo de selagem, tempo de injeção;
- capacidade de carga requerida às ancoragens;
- instalação da protecção contra a corrosão escolhida;
- técnica de instalação (furação, colocação da armadura, ligação ao maciço, pré-esforço);
- instalação de células de carga (número localização e características).

Os elementos contidos no Plano de Instalação de Ancoragens podem ser modificados pela Fiscalização em virtude da eventual necessidade de ajustamentos às condições locais, da experiência adquirida sobre as condições efectivas da obra e da qualidade do maciço ocorrente.

EXECUÇÃO

Abertura do furo

A abertura de furos deverá ser realizada com equipamento adequado à natureza das formações; a sua orientação deverá ser a do projecto e o furo deverá ser bem limpo antes da introdução da armadura.

O diâmetro de furação deve ser tal que permita a fácil introdução da armadura e demais órgãos de ancoragem no furo, devendo garantir o seu uniforme recobrimento com, pelo menos, 2 cm de calda de cimento.

Durante a furação, o Adjudicatário deverá garantir que o comprimento seja tal, que permita a execução do bolbo de selagem numa zona do maciço com as características adequadas.

Se durante a abertura do furo for detectada alguma cavidade na extensão correspondente à zona de selagem, deve aumentar-se o comprimento do furo por forma a realizar o bolbo numa zona do maciço sem cavidades.

Caso a natureza das formações atravessadas pela furação não garanta a estabilidade das paredes do furo, deverá prever-se a sua entivação por meio de tubo de encamisamento, que deverá permanecer até à colocação das armaduras.

Após a abertura do furo, deverá ser feito um ensaio de permeabilidade “in situ” na extensão do maciço correspondente à zona de selagem. Estes ensaios serão realizados em cerca de 20% do número total dos furos e sempre que a Fiscalização o entender.

Em maciços rochosos, se a perda de água no ensaio for superior a 2 unidades LUGEON, o furo deverá ser sucessivamente injectado, reperfurado e ensaiado até deixar de ultrapassar essa permeabilidade. As injeções para impermeabilização do furo serão realizadas com calda de argamassa e/ou cimento, cuja composição e pressões de injeção deverão ser ajustadas à natureza do maciço e aos valores de permeabilidade que se forem medindo.

Introdução da armadura e processo de ligação ao maciço

As armaduras deverão ser equipadas de centralizadores, que garantam o seu correcto posicionamento e afastamento em relação às paredes do furo, e com separadores a distâncias adequadas, que garantam o afastamento dos cabos entre si, de modo a permitir um recobrimento de calda uniforme por toda a armadura.

O tipo e constituição do conjunto de ancoragem será o descrito no Plano de Instalação de Ancoragens, do Projecto de Execução, e a instalação das armaduras obedecerá ao especificado nesse plano.

As injeções deverão ser executadas com velocidades e pressões adequadas de modo a que não se produzam fenómenos de rotura das formações, originando perdas de calda elevadas na zona livre e no bolbo de selagem.

As operações de injeção só devem ser iniciadas após autorização expressa da Fiscalização.

A calda de injeção será conservada em tanques permanentemente agitados e não deverá apresentar quaisquer impurezas no decorrer dos trabalhos.

O dispositivo de injeção terá um sistema de alimentação e um sistema de retorno da calda, que deverão ser convenientemente verificados antes e durante a injeção. Dever-se-á prever um dispositivo de medida que permita determinar com precisão a quantidade de calda realmente absorvida pelo furo.

A calda que não tiver penetrado no furo será recebida pelo circuito de retorno num tanque e só será reinjectada após passar por filtros apropriados.

As operações de injeção só serão dadas por terminadas quando a consistência da calda que flui pelo sistema de retorno for igual à da calda injectada.

Quando a injeção tiver sido concluída os tubos de retorno serão obturados (eventualmente à custa de tampões de madeira) mantendo-se então a pressão durante um mínimo de 5 minutos o que se pode conseguir fechando os tubos de injeção.

O Adjudicatário poderá apresentar um processo alternativo ao tipo de ancoragem e à metodologia expressa nos pontos anteriores, devidamente explicitado e sujeito à aprovação da Fiscalização.

PRÉ-ESFORÇO

Caso não se utilizem aceleradores de presa, o pré-esforço poderá ser aplicado 7 dias após a última injeção de selagem.

Os cabos deverão ser tensionados simultaneamente por meio de dispositivos e equipamentos adequados que devem permitir medir as deformações axiais com uma precisão de $\pm 0,5$ mm.

A armadura deve ser tensionada, com uma precisão $\pm 2\%$ usando células de pressão devidamente calibradas e montadas no circuito hidráulico a uma distância de 3 a 5 m do macaco. Estas células deverão ser recalibradas, no mínimo, após 50 operações de tensionamento.

PROTECÇÃO CONTRA A CORROSÃO

Os cabos deverão ser devidamente embainhados e lubrificados, não só para protecção contra a corrosão, mas também para evitar o contacto com a calda o qual provocará atritos, não permitindo o seu alongamento e, prejudicando o funcionamento da ancoragem.

Deverão ser protegidos de corrosão, por produtos adequados, ao longo do comprimento livre de ancoragem, nomeadamente junto à cabeça da ancoragem, onde deverá ser prevista uma zona para injeção de material, posterior à execução do pré-esforço.

Em ancoragens definitivas, as cabeças deverão ser protegidas contra a corrosão através da execução de um maciço de betão ou mediante a colocação de uma campânula metálica e óleo anticorrosivo; o segundo tipo de protecção deverá ser realizado nas ancoragens onde se instalarão as células para medição do pré-esforço.

ENSAIOS EM ANCORAGENS

Os ensaios de ancoragens consistem, basicamente, na aplicação de tracções à armadura e na medição dos deslocamentos correspondentes na cabeça, respeitando certos programas de carga.

Dividem-se em dois tipos consoante a sua finalidade:

Ensaio Prévio - têm por objectivo determinar a tracção admissível nas ancoragens e deverão ser realizados antes do início da sua execução, tendo em atenção, designadamente, o comprimento livre, o processo construtivo e a natureza do maciço. Estes ensaios permitem também afinar o processo construtivo.

Quanto à sua frequência, deverão ser realizados para cada tipo de maciço e (ou) método construtivo nas seguintes percentagens mínimas:

TIPO DE ANCORAGENS	VIDA ÚTIL	CONSEQUÊNCIAS DA ROTURA	% DE ENSAIOS PRÉVIOS
Definitivas	> 2 anos	-	2
Provisórias	≤ 2 anos	Graves	2
Provisórias	≤ 2 anos	Aceitáveis	1

Poderá prescindir-se da sua realização, somente quando o número de ancoragens a executar seja igual ou menor que 30 (trinta), sendo esta decisão sempre condicionada pelo conhecimento prévio do maciço e justificada no Plano de Instalação de Ancoragens, ou, por proposta devidamente explicitada do Adjudicatário e sujeita à aprovação da Fiscalização.

Ensaio de Recepção - tem como objectivo comprovar a eficiência das ancoragens realizadas e por consequência garantir hipóteses feitas no dimensionamento da obra. Estes ensaios podem ser simplificados, a executar em todas as ancoragens, e detalhados, a executar em 15% das ancoragens realizadas.

Quando, pelas razões explicitadas no ponto anterior, se prescindir da realização de ensaios prévios, a frequência dos ensaios de recepção detalhados a executar nas ancoragens realizadas será de 30%.

ENSAIOS PRÉVIOS

O local de ensaio terá que ter características semelhantes à zona de implantação do muro. A localização deste ensaio será seleccionada pela Fiscalização. As ancoragens ensaiadas não fazem parte das instaladas.

Durante o ensaio prévio será efectuada a caracterização do maciço na zona de selagem.

Para este efeito, os processos de furação e equipamento disponível a utilizar nos últimos 3 a 5 metros devem ser tais que permitam a recolha de tarolos do maciço.

Quando se prever a instalação de células de carga, pelo menos, um ensaio prévio será realizado com célula de carga e o macaco hidráulico a utilizado, deverá ser o mesmo a utilizar para a execução das ancoragens. Assim o ensaio permitirá aferir a calibração do macaco.

Para que o Ensaio Prévio seja representativo deverá obedecer às seguintes recomendações:

- i) O comprimento do bolbo de selagem da ancoragem a testar deve ser igual ao comprimento dos bolbos de selagem das ancoragens que vão ser instaladas na estrutura de suporte a construir;
- ii) As características de resistência das formações que envolvem tanto o bolbo de selagem da ancoragem a testar, como os bolbos de selagem das ancoragens, devem ser similares;
- iii) A tracção máxima, TM, a desenvolver durante o Ensaio Prévio deve obedecer aos dois critérios seguintes:

- ser igual ou menor que noventa por cento da tracção limite de proporcionalidade, T_L , do aço (i.e. $T_M \leq 0,9 T_L$);

- ser menor que duas vezes a tracção de serviço nas ancoragens, T_S , mas maior que, uma vez e meia o valor de T_S (i.e. $1,5 T_S \leq T_M \leq 2,0 T_S$).

iv) Os patamares de carga previstos para este ensaio são os seguintes:

Patamares de carga previstos para o Ensaio Prévio

FORÇA	TEMPO NO PATAMAR (MINUTOS)				CICLO DE CARGA DESCARGA
	<u>Ancoragens provisórias</u>		<u>Ancoragens definitivas</u>		
	solos coesivos	solos não coesivos ou rochas	solos coesivos	solos não coesivos ou rochas	
T ₀ = 0,10 T _L	0	0	0	0	
T ₁ = 0,30 T _L	Δt	5	30	15	T ₀ - T ₁ - T ₀
T ₂ = 0,40 T _L	Δt	5	30	15	T ₀ - T ₁ - T ₂ - T ₁ - T ₀
T ₃ = 0,60 T _L	Δt	15	≥120	60	T ₀ - T ₂ - T ₃ - T ₂ - T ₀
T ₄ = 0,75 T _L	Δt	5	≥180	60	T ₀ - T ₃ - T ₄ - T ₃ - T ₀
T ₅ = 0,90 T _L	Δt	60	≥1440	≥120	T ₀ - T ₄ - T ₅ - T ₄ - T ₃ - T ₂ - T ₁ - T ₀

Os intervalos de leitura em minutos, em cada patamar, são os seguintes:

2; 4; 6; 8; 10; 15; 20; 25; 30; 45; 60; 90 e 120

Durante os 15 minutos iniciais o deslocamento de fluência, df tem de ser $\leq 0,2$ mm. Se $df > 0,2$ mm então o patamar em curso tem de ser prolongado de um incremento de tempo, Δt igual ao último intervalo de leitura desse patamar.

Durante o último patamar (carga T_M), o valor de df terá de ser inferior a 0,2 mm.

Devem ser elaborados os seguintes diagramas, resultantes dos Ensaios Prévios:

- i) tracções - deslocamentos totais;
- ii) tracções - deslocamentos elásticos e permanentes;
- iii) evoluções dos deslocamentos no tempo nos patamares de carga;
- iv) relação entre o coeficiente de fluência e a força de tracção

Para o cálculo da tensão de serviço máxima admissível, TS (Ra no EC7/1) determina-se um valor característico da resistência da ancoragem R_{ak} a partir dos valores das tracções medidas nos ensaios.

A obtenção deste valor, R_{ak} , processa-se dividindo o valor médio (a) e o valor mínimo (b) de resistência das ancoragens, medidos nos ensaios, por um coeficiente ξ dependente do número de ensaios executados.

Coeficiente ξ para o cálculo de R_{ak} (segundo Quadro 8.1 do EC7/1)

Nº de Ensaios Prévios realizados	1	2	>2
(a) coeficiente ξ aplicado ao valor médio de resistência das ancoragens	1,5	1,35	1,3
(b) coeficiente ξ aplicado ao valor mínimo de resistência das ancoragens	1,5	1,25	1,1

Ambas as condições (a) e (b) deverão ser satisfeitas.

Assim a tensão de serviço máxima admissível, TS , será:

$$TS = R_{ak} / \xi_s$$

em que o factor de segurança ξ_s assume valores de 1,25 para ancoragens provisórias e 1,5 para ancoragens definitivas.

O comprimento livre L_o das ancoragens, calculado a partir de interpretação dos resultados dos ensaios, não será inferior a 5 m e deverá situar-se dentro dos seguintes limites:

$$0,9 L_t \leq L_o \leq L_t + 0,6 L_a$$

em que:

L_t - comprimento livre de projecto

L_a - comprimento de selagem

4.3.2 - Ensaio de Recepção Simplificado

Em todas as ancoragens deverá ser realizado um Ensaio de Recepção Simplificado

Os patamares de carga previstos para este ensaio são os seguintes:

Patamares de carga previstos para o Ensaio Recepção Simplificado

FORÇA	TEMPO NO PATAMAR (MINUTOS)	CICLO DE CARGA DESCARGA
$T_0 = 0,20 T_s$	5	
$T_1 = 0,40 T_s$	5	$T_0 - T_1 - T_0$
$T_2 = 0,60 T_s$	10	$T_0 - T_1 - T_2 - T_1 - T_0$
$T_3 = 0,80 T_s$	10	$T_0 - T_2 - T_3 - T_2 - T_0$
$T_4 = 1,00 T_s$	20	$T_0 - T_3 - T_4 - T_3 - T_0$
$T_5 = 1,30 T_s$	≥ 25	$T_0 - T_4 - T_5 - T_4 - T_3 - T_2 - T_1 - T_0$

Os intervalos de leitura em minutos, em cada patamar, são os seguintes:

2; 4; 6; 8; 10; 15; 20 e 25.

Durante os 15 minutos iniciais o deslocamento de fluência, df tem de ser $\leq 0,2$ mm. Se $df > 0,2$ mm então o patamar em curso tem de ser prolongado de um incremento de tempo, Δt igual ao último intervalo de leitura desse patamar.

Durante o último patamar (carga T_M), o valor de df terá de ser inferior a 0,2 mm.

O ensaio consiste na aplicação de 5 ciclos de carga, sendo a carga máxima atingida no último patamar.

Devem ser elaborados os seguintes diagramas, resultantes do Ensaio de Recepção Simplificado:

- i) tracções - deslocamentos totais;
- ii) tracções - deslocamentos elásticos e permanentes;
- iii) evoluções dos deslocamentos no tempo nos patamares de carga;
- iv) relação entre o coeficiente de fluência e a força de tracção

4.3.3 - Ensaio de Recepção Detalhados

Após o ajustamento do comprimento livre, do comprimento de selagem e da folga de pré-esforço será executado em nível um Ensaio de Recepção Detalhado. A ancoragem ensaiada fará parte das instaladas.

Os patamares de carga previstos para este ensaio são os seguintes:

Patamares de carga previstos para o Ensaio Recepção Detalhado

FORÇA	TEMPO NO PATAMAR (MINUTOS)	CICLO DE CARGA DESCARGA
$T_0 = 0,50 T_s$	15	
$T_1 = 0,75 T_s$	15	$T_0 - T_1 - T_0$
$T_2 = 0,90 T_s$	30	$T_0 - T_1 - T_2 - T_1 - T_0$
$T_3 = 1,0 T_s$	60	$T_0 - T_2 - T_3 - T_2 - T_0$
$T_4 = 1,25 T_s$	60	$T_0 - T_3 - T_4 - T_3 - T_0$
$T_5 = 1,50 T_s$	≥ 120	$T_0 - T_4 - T_5 - T_4 - T_3 - T_2 - T_1 - T_0$

Os intervalos de leitura em minutos são os seguintes:

2; 4; 6; 8; 10; 15; 20; 25; 30; 45; 60; 90 e 120

Durante os 15 minutos iniciais o deslocamento de fluência, Δf tem de ser $\leq 0,2$ mm. Se $\Delta f > 0,2$ mm então o patamar em curso tem de ser prolongado de um incremento de tempo, Δt igual ao último intervalo de leitura desse patamar.

Durante o último patamar (carga TM), o valor de Δf terá de ser inferior a 0,2 mm.

O ensaio consiste na aplicação de 5 ciclos necessários de carga e descarga até zero do pré-esforço, sendo a carga máxima atingida no último patamar.

Devem ser elaborados os seguintes diagramas, resultantes do Ensaio de Recepção Detalhado:

- i) tracções - deslocamentos totais;
- ii) tracções - deslocamentos elásticos e permanentes;
- iii) evoluções dos deslocamentos no tempo nos patamares de carga;
- iv) relação entre o coeficiente de fluência e a força de tracção

Todos os ensaios deverão ser executados pelo Adjudicatário e acompanhados pela Fiscalização.

Dependendo dos métodos e resultados dos ensaios, a Fiscalização reserva-se ao direito de solicitar mais ensaios, os quais, se esta o entender, serão a realizados por laboratório oficial. Neste último caso, os encargos serão por conta do Adjudicatário.

AUSCULTAÇÃO

Quando se tratam de ancoragens definitivas, ou sempre que o número de ancoragens provisórias seja superior a 80 (oitenta) ou o Plano de Instalação de Ancoragens assim o indique, deverá promover-se a instalação de células de medição do pré-esforço destinadas a verificar a evolução das tracções da ancoragens.

Serão instaladas, no mínimo, células em 2 (duas) ancoragens. O tipo de célula a instalar será aprovado pela Fiscalização, sob proposta de Adjudicatário.

A força na armadura deve ser medida com uma precisão de $\pm 2\%$ utilizando uma célula de carga devidamente calibrada e com uma capacidade mínima de leitura até 1,5 Ts.

Cada célula de carga deve ser acompanhada de um certificado de calibração.

As células de carga devem permitir que a força a ser aplicada na armadura seja colinear com ela.

O Adjudicatário obriga-se a providenciar todas as operações e equipamentos complementares, necessários à instalação das células e órgãos acessórios de protecção e leitura, segundo o definido pela Fiscalização. Caso se preconize no Plano de Instalação de Ancoragens do Projecto de Execução que a leitura seja efectuada à distância, será necessário contabilizar o restante equipamento (cabos, transdutores, estação de leitura, etc.) necessários para a tornar exequível.

15.10.1 Medições e pagamentos

Execução de ancoragens para a realização de ensaios prévios, incluindo furação, recolha de amostras, ensaios de permeabilidade, instalação das armaduras, injeção, selagem e todos os trabalhos necessários e acessórios - (m)

Descrição:

Este trabalho diz respeito à execução de ancoragens para a realização de ensaios prévios, tal como se especificam neste Caderno de Encargos e segundo as indicações do Plano de instalação de Ancoragens do Projecto de Execução.

Inclui todos os trabalhos de furação e eventual reperfuração, recolha de amostras, ensaios de permeabilidade no maciço, fornecimento colocação e posicionamento das armaduras especificadas, injeção e selagem do furo e todos os trabalhos necessários e acessórios.

Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à execução da ancoragens, designadamente mão de obra, equipamentos, ferramentas e a montagem de plataformas para instalação dos equipamentos de furação ou soluções equivalentes e, neste caso, os encargos a eles inerentes, como por exemplo, os que resultam do reajustamento dos processos construtivos para uma adequada gestão da metodologia de execução das ancoragens.

Critério de Medição:

O critério de medição será efectuado em metros lineares (m), e o respectivo comprimento corresponde ao comprimento de furação previsto no projecto, aferido pelo executado em obra.

Execução de ensaios prévios em ancoragens, incluindo todas as operações de colocação em tensão e todos os trabalhos e materiais necessários e acessórios - (un)

Descrição:

Este trabalho diz respeito à execução de ensaios prévios em ancoragens tal como são especificados neste Caderno de Encargos e segundo as indicações do Plano de instalação de Ancoragens do Projecto de Execução.

Inclui todos os trabalhos de colocação em tensão, ciclos de carga e descarga e relatório final.

Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à execução dos ensaios, designadamente mão de obra, equipamentos ferramentas e a montagem de plataformas para instalação dos equipamentos de colocação em tensão ou soluções equivalentes e, neste caso, os encargos a eles inerentes, como por exemplo, os que resultam do reajustamento dos processos construtivos para uma adequada gestão da metodologia de execução dos ensaios.

Critério de Medição:

O critério de medição será efectuado em unidades (un), de ensaios prévios realizados.

Execução de ancoragens definitivas, incluindo furação, ensaios de permeabilidade, instalação das armaduras, injeção, selagem e todos os materiais necessários, os ensaios de recepção e as operações de colocação em tensão:

Descrição:

Este trabalho diz respeito à execução de ancoragens definitivas, tal como são especificadas neste Caderno de Encargos e segundo as indicações do Plano de instalação de Ancoragens do Projecto de Execução.

Inclui todos os trabalhos de furação e eventual reperfuração, ensaios de permeabilidade no maciço, fornecimento colocação e posicionamento das armaduras especificadas, protecção contra a corrosão, injeção e selagem, aplicação do pré-esforço, ensaios de recepção e protecção final na zona da cabeça.

Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à sua execução, designadamente mão de obra, equipamentos, ferramentas e a montagem de plataformas para instalação dos equipamentos de furação ou soluções equivalentes e, neste caso, os encargos a eles inerentes, como por exemplo, os que resultam do reajustamento dos processos construtivos para uma adequada gestão da metodologia de execução das ancoragens.

Critério de Medição:

O critério de medição será efectuado em metros lineares (m), e o respectivo comprimento corresponde ao comprimento de furação previsto no projecto, aferido pelo executado em obra.

15.11 ESTRUTURAS METÁLICAS**15.11.1 Aços para estruturas Metálicas**

Os perfis e chapas a fornecer serão da qualidade S235, S275 ou S355 segundo o especificado nas peças desenhadas e de acordo com as normas em vigor.

Os parafusos, porcas e anilhas a empregar nas ligações são das qualidades especificadas nas peças desenhadas, segundo as normas e regulamentação Portuguesa em vigor.

15.11.2 Soldaduras**15.11.2.1- Introdução**

O objectivo da presente especificação é definir e impor um conjunto de exigências técnicas referentes a soldadura, a serem observadas pelo montador quer na pré-fabricação quer na montagem. O carácter impositivo desta especificação não implica, de modo algum, uma diminuição das responsabilidades do montador. O cliente reserva-se o direito de, em adicional, vir impor novas exigências técnicas e/ou especificações, como resultante seja da evolução técnica, seja da análise de problemas práticos no decorrer da montagem, seja ainda na necessidade de se aumentar a segurança.

O montador obriga-se a:

A. Facultar acesso e elementos à Fiscalização, seja no referente aos trabalhos na área de fabrico e/ou estaleiro, seja no referente aos trabalhos realizados fora das referidas áreas.

B. Manter informada a Fiscalização do andamento e progresso dos trabalhos, requisitando a presença e/ou os serviços daquela entidade, sempre que necessário, com uma antecedência mínima de 48 horas.

C. Garantir a Fiscalização todos os meios materiais e humanos necessários a respectiva actuação (nomeadamente no referente a movimentação de pessoas e materiais, a instalação de andaimes, etc.).

15.11.2.2- Materiais de Adição

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

As características mecânicas do material de base, depois de depositado, devem satisfazer ao parágrafo único do Artº 14º do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios.

15.11.2.3- Recepção de Materiais de Adição

A Fiscalização se entender conveniente procederá aos ensaios, análise e verificação quer dos materiais de adição, quer dos eléctrodos e varetas, de acordo com as especificações em vigor.

15.11.2.4- Processos de Soldadura

Os construtores deverão considerar que, para cada um dos tipos de materiais base, poderão ser utilizados os seguintes processos de soldadura:

a) Aço de carbono

- Soldadura por arco eléctrico (com eléctrodos revestidos)
- Soldadura por arco TIG
- Soldadura oxiacetilenica

b) Aço ao carbono para baixas temperaturas

- Soldadura por arco TIG

c) Aço ao carbono galvanizado

- Soldadura por arco eléctrico (com eléctrodos revestidos)
- "soudobrasage" (que não é propriamente um processo de soldadura), com gás decapante - processo "Gasflux".

Os construtores poderão considerar, com prévia autorização da Fiscalização, qualquer processo de soldadura semi-automática ou automática "MAG".

Não é imposta qualquer especificação no referente a preparação das extremidades das peças a soldar - chanfros - no sentido de possibilitar ao montador a utilização do seu procedimento normal, em situações idênticas (soldadura). As extremidades poderão ser preparadas quer pela utilização de meios mecânicos, quer por oxi-corte. No caso de se utilizar o oxi-corte deverá sempre rebarbar-se e rectificar a superfície cortada, removendo-se toda e qualquer escoria ou carapa da referida superfície. Em todos os materiais cortados com pré-aquecimento (mesma temperatura que para a soldadura), deverá ser eliminada a zona afectada termicamente, removendo-se para o efeito, um mínimo de 3 mm de material em cada uma das zonas cortadas. Todas as picadas deverão ser do tipo penetração. A utilização de outro tipo de picada implica que o montador tenha de proceder a um controlo qualitativo por ultrasons, na tubagem de suporte da picada, perto da soldadura, de modo a certificar-se da não existência de incrustações.

15.11.2.5- Inspeção das Soldaduras

Todas as soldaduras devem ser sujeitas a um controle, que conforme referido no "ASME CODE SECTION V e VIII", passará:

- a) Pelo exame visual dos chanfros, das folgas, etc.
- b) Pelo controle da sequência das soldaduras (sequência esta, incluindo a numeração das costuras, a ser convenientemente estabelecida entre o montador e a entidade inspectora).
- c) Pela verificação dos pré-aquecimentos e, se os houver, da qualidade dos tratamentos térmicos.

Do mesmo modo, e após a soldadura, cada conjunto deverá ser sujeito a um exame visual de verificação da compacidade.

O exame das soldaduras deverá revelar:

- a) Um reforço soldado regular, de largura constante, com uma espessura normal entre 1 a 3 mm, mas nunca superior a 4 mm.
- b) A não existência de fendas, fissuras ou poros.
- c) Que a penetração não apresenta descontinuidades locais excedendo 30 mm e, em profundidade, irregularidades excedendo 3 mm.
- d) Que cada uma das continuidades não exceda 0.5 mm em profundidade, nem o seu comprimento total exceda 40 mm num comprimento de soldadura de 300 mm.

e) Que o número dos poros superficiais é inferior a 5% (se o número de superficiais for superior a esta percentagem, a soldadura deve ser sempre sujeita a um exame radiográfico).

15.11.2.6- Especificações – Tipo de processos de Soldadura

Resumem-se de seguida as especificações recomendadas pelo Instituto de Soldadura para os diferentes processos de soldadura abrangidos pela presente especificação.

15.11.2.6.1- Especificações do processo de soldadura de aços ao carbono grupo p-1 com passe de raiz efectuado com o processo de soldadura a arco tig e os seguintes com o processo de soldadura a arco com eléctrodos revestidos

a) Processo: a soldadura será feita pelo processo de soldadura a arco TIG, na primeira passagem, e pelo processo de soldadura a arco com eléctrodos revestidos nas passagens seguintes;

b) Metais de Base: os metais de base deverão estar de acordo com as especificações da AMERICAN SOCIETY FOR MECHANICAL ENGINEERS (ASME) - "BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE" - Section IX - "Welding Qualifications", os quais são encontrados na tabela Q.W.- 422, referente aos materiais do grupo P-1;

c) Metais de Adição: os metais de adição deverão estar de acordo com as especificações AWS -SFA 5.1.-69 e SFA 5.2-69 (ASME CODE SECTION II - PART C). As varetas para soldadura TIG deverão estar de acordo com o grupo F-6 da tabela Q.W-432, e a análise química do metal fundido de acordo com o grupo A-1, da tabela Q.W-442 (ASME CODE SECTION IX). Os eléctrodos destinados a soldadura a arco com eléctrodos revestidos deverão estar de acordo com o grupo F-4 da tabela Q.W-432, e a análise química de acordo com o grupo A-1, da tabela Q.W (ASME CODE SECTION IX);

d) Posição: a qualificação do processo de soldadura será feita na posição 6 G. A qualificação nesta posição qualificará o processo para todas as posições;

e) Cobre-junta: na qualificação do processo de soldadura não deverá ser utilizado cobre-junta;

f) Gás de Protecção: o gás de protecção deverá ser o Argon a 89.995%. O débito deverá variar entre 12 e 16 l/min;

g) Processo de soldadura: a junta soldada deverá ser feita em multipasses e com arco simples. A qualificação do processo deverá ser feita segundo o ASME CODE SECTION IX;

h) Espessura do metal de base: a gama de espessuras qualificadas, sendo função da espessura de exame, deverá estar de acordo com a tabela Q.W-451;

i) Características eléctricas: para o processo de soldadura a arco TIG, a corrente utilizada devera ser contínua, polaridade directa, i.e., o polo negativo ligado a tocha e o polo positivo ao metal de base;

Para o processo de soldadura a arco com eléctrodos revestidos, a corrente deverá ser contínua, polaridade inversa.

Nº de passagem	Metal de adição	Diâmetro elect.	Amperes	Voltagem
1	R 660	2 mm	50-80A	15-20 V
2 e seg.	E 7018	2.15mm	120-150A	-22 V

Nota: o eléctrodo refractário a usar no processo TIG e de Tu e Tutorado.

j) Junta do provete de exame: a junta do provete de exame devera ser a indicada;

k) Aspecto de soldadura: a soldadura deverá ser executada de forma a apresentar-se isenta de bordos queimados;

l) Limpeza: toda a escória deverá ser retirada após a execução de cada passe e antes da execução do passe seguinte;

m) Defeitos: não serão admissíveis fissuras ou poros artificiais, os quais deverão ser eliminados antes da execução dos passes seguintes;

n) Estufagem dos eléctrodos base deverão ser introduzidos em estufas a temperatura de 350 °C, durante duas horas, antes da sua utilização, ou a 200 °C durante oito horas.

15.11.2.6.2- Especificações do processo de soldadura manual e arco eléctrico, com eléctrodos revestidos, de aço ao carbono grupo p-1

a) Processo: a soldadura será efectuada pelo processo de soldadura eléctrica a arco com eléctrodos revestidos;

b) Metais de Base: os metais de base deverão estar de acordo com a especificação para materiais colocados no grupo 1 da tabela Q.W-422, do ASME CODE SECTION IX;

- c) Metais de Adição: os metais de adição deverão estar de acordo com as especificações AWS-SFA 5.1-69 (ASME CODE SECTION II-PART C). O passe de raiz será executado com eléctrodos AWS-E 6010/6011 e os seguintes com eléctrodos AWS-E 7018 ou AWS-E 7016;
- d) Posição: a qualificação do processo de soldadura será feita na posição 5 G, segundo o ASME CODE SECTION IX;
- e) Cobre-junta: na qualificação do processo de soldadura não deverá ser utilizada cobre-junta;
- f) Processo de soldadura: a junta soldada deverá ser feita em multipasses, com arco simples;
- g) Espessura do metal base: a gama de espessuras qualificadas, sendo função de espessura de exame, deverá estar de acordo com a tabela Q.W – 451;
- h) Características Eléctricas: a corrente a utilizar deverá ser superior, polaridade inversa, i.e., o polo positivo ligado ao eléctrodo e polo negativo ligado a peça;
- i) Aspecto de soldadura: a soldadura deverá ser executada de forma a apresentar-se isenta de bordos queimados;
- j) Limpeza: toda a escória deverá ser retirada após a execução de cada passe e antes da execução do passe seguinte;
- k) Defeitos: não serão admissíveis fissuras ou poros superficiais, os quais deverão ser eliminados antes da execução dos passes seguintes;
- l) Estufamento dos eléctrodos: os eléctrodos básicos deverão ser introduzidos em estufas a temperatura de 350°C, durante duas horas, antes da sua utilização, ou a 200°C, durante oito horas;

15.11.2.6.3- Parecer sobre a soldadura de aço ao carbono galvanizado

A técnica de soldadura a arco com eléctrodos revestidos de aço ao carbono galvanizado não difere sensivelmente de técnica utilizada para a do aço ao carbono não revestido.

Em geral, podem ser aplicados os mesmos métodos e os mesmos princípios. Limitar-nos-emos a acentuar as variantes próprias do emprego do aço ao carbono galvanizado. A soldadura do aço ao carbono galvanizado é sempre acompanhada de uma volatilização de zinco, na zona da soldadura.

Esta volatilização pode originar um certo numero de cuja importância e função do tipo de junta, e, por outro lado da espessura de zinco. É recomendável, portanto, e antes de tudo, soldar com pequenos passes e com fracas intensidades, a fim de vaporizar fracas quantidades de zinco.

Em soldadura topo-a-topo, a folga deveser um pouco maior para o aço ao carbono galvanizado que para o aço ao carbono não revestido, para facilitar a penetração.

Com o mesmo fim, é necessário diminuir de 10 a 20 % as velocidades de soldadura e animar o eléctrodo de um movimento de vaivém (passo de peregrino).

A soldadura de ângulo e de uma execução mais delicada, devido a presença do zinco sobre as faces em contacto com o banho de fusão. As precauções aconselhadas em junta topo-a-topo deverão ser aumentadas. A velocidade de avanço deve ser ainda mais reduzida e é recomendada uma certa folga entre as superfícies.

O metal de adição deveser aço macio e, para o caso presente, eléctrodos do tipo AWS-E 7018 ou E-7016. O arco deve ser muito curto.

Os diâmetros aconselhados são para os dois primeiros passes 2.5 mm e para os seguintes 3.15 mm. É interdito utilizar maiores diâmetros. Deve ser sempre efectuada a reconstituição da camada de zinco que poderá ser feita quer por metalização, quer por pintura.

15.11.3 Pinturas

15.11.3.1- Generalidades

Esta especificação cobre as exigências técnicas, os métodos a adoptar e os materiais usados na limpeza, protecção das superfícies e pintura. O Empreiteiro deveser satisfazer a todas as condições requeridas para assegurar a protecção mais apropriada e efectiva das superfícies das instalações e respectivos equipamentos e, a este respeito, considerar os requisitos aqui especificados como mínimos.

Sempre que o Empreiteiro tiver conhecimento de alternativas que sejam mais apropriadas, ou quando os desenvolvimentos técnicos mais recentes ultrapassarem as imposições técnicas das secções 4 e 5, deveser submeter essas alternativas a Fiscalização para apreciação. Ter-se-á sempre em conta a disponibilidade dos materiais necessários a protecção das superfícies no mercado nacional.

Independentemente dos sistemas de pintura e protecção final que venha a ser acordado, o Empreiteiro não deixara de ter a total responsabilidade pelos trabalhos por si efectuados.

Deverão ser aplicadas todas as técnicas recomendadas mais recentes e as ultimas edições das Normas e Códigos.

15.11.3.2- Condições Gerais e Imposições Técnicas

O trabalho devera ser efectuado de forma a constituir uma protecção de superfície eficiente e duradoira das instalações.

O Empreiteiro submetera para aprovação a Fiscalização as suas especificações de pintura e protecção Anti-corrosiva.

As especificações serão submetidas o mais tardar 15 dias antes do início dos trabalhos de pintura.

O Empreiteiro tomará particular atenção, e familiarizar-se-á com as condições atmosféricas e de operação locais ao seleccionar os métodos e materiais a usar na protecção das superfícies.

Nenhuma limpeza ou aplicação de camada será feita quando as condições locais tenham possibilidade de afectar estas operações.

O Empreiteiro será responsável por providenciar todos os materiais e equipamentos de protecção necessários a evitar a contaminação dos revestimentos e a minimizar atrasos devidos as condições locais.

Qualquer trabalho que não satisfaça totalmente a especificação e/ou se verificar que e defeituoso será reparado pelo Empreiteiro por sua conta e risco.

A protecção anti-corrosiva deverá ter uma duração mínima de 10anos sem manutenção, considerando uma decapagem ao grau SA 2 ½, metalização por projecção de zinco quente com 40 microns, por um primário a dois componentes (pó de zinco e resinas epoxi), uma demão intermédia tendo por base epoxy e pigmentos ferromicáceos e uma demão de tinta de acabamento à base de poliuretano, totalizando 200 microns.

15.11.3.2.1 Armazenagem e manuseamento

Os materiais de pintura serão armazenados pelo Empreiteiro em estrito acordo com as instruções do fabricante. Os materiais de pintura serão usados antes de expirar a validade do armazenamento.

Todos os regulamentos de segurança deverão ser respeitados, especialmente no que respeita ao perigo de incêndio.

Todo o material em aço, quer seja protegido com primário nas oficinas e entregue no local para armazenagem, quer seja limpo e protegido com primário no local antes da montagem, deverá ser colocado em cavaletes apropriados, peças de madeira ou outro material apropriado, por forma a assegurar-se que fique pelo menos 300 mm acima do nível do solo.

15.11.3.2.2- Equipamentos de empreiteiro

O Empreiteiro providenciara para que sejam observadas todas as normas de segurança para protecção dos seus trabalhadores e restante pessoal de estaleiro. O equipamento necessário, tal como, ventiladores, mascaras de protecção, redes, etc., será fornecido pelo Empreiteiro. Todo o equipamento devera obedecer aos respectivos códigos de segurança e regulamentos e assegurar que seja produzido trabalho eficiente e alta de qualidade.

O Empreiteiro será responsável pela recolha e eliminação de todas as taras, latas, trapos sujos e outros desperdícios que tenham sido por si utilizados.

15.11.3.2.3- Material de Pintura

Os materiais de pintura serão entregues nas taras originais não violados, com o nome de marca do fabricante e designação da cor, instruções de armazenamento e manuseamento.

O conjunto de material de pintura para um sistema particular de pintura especificada será fornecido por um só fabricante, que garantira a compatibilidade e qualidade dos materiais de pintura. Será submetida ao Cliente uma lista de materiais de pintura a aplicar. Para sistemas de pintura com múltiplas camadas cada uma devera ter uma cor diferente.

15.11.3.2.4- Preparação dos materiais de pintura

As tintas deverão vir já misturadas de origem sempre que possível. Sistemas de camadas duplas ou múltiplas poderão ser misturados no local e os agentes diluidores, se aplicáveis, serão adicionados tendo em atenção as instruções do fabricante.

A mistura e homogeneização dos materiais de pintura deverão ser feitas por colher accionada mecanicamente ou por agitador electro-mecânico. Após a mistura de tintas, será a mistura transferida para uma tara limpa para assegurar que não restem pigmentos em repouso no fundo da mesma.

O equipamento individual dos pintores devera ser de boa qualidade e a sua manutenção devera ser devidamente assegurada. A limpeza do equipamento devera ser regularmente efectuada em cada intervalo de trabalho.

15.11.3.2.5- Aplicações

Os métodos de aplicação de tintas mais comuns são: a trincha, o rolo e a utilização de equipamento de pulverização por pressão de ar. A selecção do método de aplicação depende da superfície a ser pintada. O processo de aplicação não poderá alterar a qualidade da tinta. As instruções do fabricante deverão regular a escolha do método de aplicação das tintas.

Em geral, antes da aplicação das diferentes camadas de tinta, a limpeza das superfícies terá de ser aprovada pela Fiscalização.

Nenhum material ou camada poderá ser aplicado em superfícies contendo gorduras, areias, óleos ou produtos de corrosão de qualquer tipo. Todas as superfícies deverão estar secas antes da pintura ou da limpeza por jacto de areia.

Todas as superfícies contaminadas deverão ser limpas com água potável e escovilhão de cerdas ou com um solvente ou detergente apropriado, determinado pelo tipo de contaminação.

Todas as superfícies limpas deverão ser recobertas dentro de 4 horas após a limpeza. Os furos brocados deverão ser esmerilados para ficar sem rugosidades e as aparas removidas. Todas as soldaduras expostas a acessíveis deverão ser esmeriladas, limpas de escórias e os pingos de solda removidos antes de serem tratados com jacto de areia ou de se proceder a pintura.

O aço embebido em betão não será pintado a não ser que haja outra determinação em contrario.

As superfícies de união por parafusos deverão receber duas camadas de primário. As zonas com pintura danificada deverão ser devidamente limpas. Os pontos de ferrugem ou de qualquer outro material prejudicial deverão ser removidos.

A aplicação pontual de primário devera ser feita de modo que a camada aplicada se sobreponha pelo menos 25 mm alem das áreas danificadas.

A aplicação pontual de primário compreendera cada uma das camadas anteriores e começará directamente sobre a superfície devidamente preparada.

Quando for permitido o envelhecimento da pintura de uma camada antes da aplicação do acabamento, devera lixar-se levemente e lavar com água potável utilizando uma escova de cerdas e deixar secar antes da nova aplicação.

Todas as porcas e parafusos usados na montagem serão desengordurados e pintados a primário antes da fixação.

Nenhum aço poderá ser pintado quando a superfície de aço a tratar exceda a temperatura de 40 °C. Nenhum recobrimento ou pintura poderá ser efectuada quando a temperatura ambiente for superior a 50 °C ou a humidade relativa superior a 80%, ou ainda quando a temperatura das camadas inferiores estiver a menos de 5 °C da temperatura do ponto de orvalho.

Todas as superfícies com camadas inferiores deverão ser aprovadas antes da aplicação da camada seguinte.

Quando houver que aplicar duas camadas do mesmo material, cada camada terá uma cor francamente diferente. Com o fim de se obter uniformidade da cor poderão ser aplicadas duas camadas de acabamento da mesma cor.

O Empreiteiro devesse apresentar se lhe for pedido provas de compatibilidade e adesão entre as demãos de base e as de acabamento.

15.11.3.2.6- Inspeção

O Empreiteiro avisara a Fiscalização antes do início dos trabalhos. O Cliente ou o seu representante terá acesso livre as oficinas de pintura no estaleiro ou na fabrica durante a execução dos trabalhos.

Todas as demãos serão isentas de gotas, escorrimentos, falhas, poros e outros defeitos de pintura. As espessuras da película de pintura serão especificadas a cada demão devendo satisfazer uma cobertura completa. Quaisquer defeitos localizados serão marcados e reparados ate completa satisfação do Cliente.

15.11.3.2.7- Responsabilidades e garantias

O Empreiteiro será responsável pela pintura de toda a instalação.

A inspeção e aprovação pela Fiscalização não isenta o Empreiteiro de qualquer das suas responsabilidades.

As partes da instalação e/ou equipamentos que não sejam para pintar deverão ser recobertas com uma massa ou outro produto resistente a corrosão, de forma a assegurar-se a sua protecção durante o transporte e armazenamento no estaleiro.

Esta camada protectora devesse ser posteriormente removida antes da montagem e início da operação.

O Empreiteiro será responsável por todos os danos que possam ocorrer por protecção inadequada e reparara e/ou substituíra as partes danificadas por sua conta e risco.

Quando o Empreiteiro tiver que pintar superfícies que receberam primário ou foram pintadas por outrem, não será isento da sua total responsabilidade pela pintura completa.

Antes da pintura final da instalação/equipamento, o Empreiteiro reparará qualquer dano na pintura que possa ter ocorrido durante o transporte e/ou montagem.

O Empreiteiro garantirá a protecção contra a corrosão por um período de 5 (cinco) anos a partir da inspecção final e aceitação pelo Cliente a não ser que algo seja especificado em contrário.

15.11.3.2.8- Precauções de Segurança

O Empreiteiro armazenará as tintas e todo o outro material de pintura numa área bem ventilada e protegida de chamas, faíscas, luz solar directa e calor excessivo.

Todas as pinturas serão feitas sob rigorosos regulamentos de "Não fumar" e as áreas respectivas serão claramente delimitadas com guardas e placas de aviso.

Todas as escadas e andaimes necessários para acesso deverão ser construídas rigidamente e capazes de suportar quatro vezes o peso de todos os materiais, equipamentos e pessoal necessário à execução dos trabalhos.

A pintura por pulverização não é permitida em áreas de trabalho onde se estejam a fazer soldaduras e/ou nas proximidades das áreas em que haja chama nua ou calor excessivo ou alta temperatura.

Após a sua utilização, o Empreiteiro será responsável pela remoção do local de pintura e estaleiro de todos os materiais tais como, taras usadas, trapos, latas de tinta, trinchas e todo o tipo de desperdícios de sua utilização.

15.11.3.3- Preparação das superfícies

15.11.3.3.1- Decapagem por jacto abrasivo

Todas as soldaduras deverão estar isentas de escórias, inclusões de escórias e poros.

As áreas adjacentes deverão estar isentas de pingos de solda que deverão ser removidas por esmerilamento ou por raspagem. Todos os depósitos de óleo e massa serão removidos antes da decapagem usando os solventes apropriados.

No caso de furos deverá ter-se especial atenção à remoção das rebarbas e gorduras.

A decapagem por jacto abrasivo devera ser efectuada usando equipamento apropriado ao fim em vista. Quando possível, a decapagem a jacto deverá ser feita numa oficina adequada ao fim em vista.

Quando a decapagem for feita no estaleiro e ao ar livre, não poderá ser feita em condições de tempo adversas.

O ar a utilizar no jacto devera ser isento de óleo. Nas linhas de ar deverão utilizar-se filtros de humidade apropriados de forma a assegurar que o ar esteja seco.

Serão efectuados testes para verificação destas condições.

A limpeza a jacto poderá ser feita usando areia, pó abrasivo vegetal, grenalha de aço ou arame cortado. O uso da areia devera ter em conta as exigências das autoridades sanitárias locais. Independentemente do material usado no jacto, este deverá ser isento de matérias estranhas tais como argila, húmus, cloretos e betumes, e o tamanho da partícula será de 250 a 2000 micron. Em todos os casos as partículas de abrasivo e poeiras deverão ser removidas da superfície limpa.

As superfícies deverão estar isentas de óleo, massa, ferrugem ou outros depósitos antes de serem pintadas. Quando aplicável a limpeza poderá ser feita por vácuo. Todas as superfícies limpas a jacto com excepção do recobrimento de juntas e superfícies que deverão ficar sem pintura para soldadura no estaleiro, deverão ser recobertas com o primário dentro de quatro horas após a decapagem. Em nenhum caso poderão ficar por pintar de um dia para o outro as superfícies decapadas. Deverão ser tomados todos os cuidados necessários a protecção de partes maquinadas ou qualquer outra parte que não requeira decapagem e pintura.

A decapagem em estaleiro só será permitida em locais aprovados pela Fiscalização.

A decapagem deverá retirar toda a ferrugem ou resíduos de laminagem, ficando o metal à vista na sua cor natural, obtendo-se o grau Sa 2.5 dos standards Suecos SIS 055900-1967.

15.11.3.3.2- Limpeza com escova de arame

Antes da limpeza com escova de arame todas as soldaduras deverão estar isentas de escórias, inclusões de escórias e poros.

As áreas adjacentes deverão estar limpas de pingos de solda que deverão ser removidos por esmerilamento ou raspagem.

Todos os depósitos de óleo e massa deverão ser removidos por solventes apropriados antes da utilização da escova de arame. No caso de furos deverá ter-se em especial atenção as rebarbas e gorduras.

Após o desengorduramento, todas as superfícies em aço deverão ser raspadas e passadas a escova de arame para remover todas as crostas, ferrugem e matérias prejudiciais.

O Empreiteiro poderá utilizar escovas de arame manuais, desde que o nível de acabamento exigido seja atingido. Sempre que necessário será usado escovamento mecânico.

Finalmente as superfícies serão sopradas para limpeza usando ar comprimido seco e isento de óleo para remover poeiras e matérias soltas.

15.11.3.3.3- Esquemas de pintura – tratamento superficial

Decapagem com jacto abrasivo Grau Sa 2 1/2

Aplicação de uma demão de pintura de primário de resina "epoxi", rico em zinco, com a espessura de 40 micron. Esta demão de primário deverá ser aplicada imediatamente após à decapagem.

Depois da montagem provisória e subsequente desmontagem, serão retocadas as zonas afectadas com uma escovagem, realizada com meios manuais ou mecânicos até atingir o grau ST 3, com a reposição local do mesmo primário e com a mesma espessura de 60 micra. De igual modo serão reparados, após a chegada à obra, os danos que resultarem dos transportes.

Após a montagem definitiva, serão aplicadas duas demãos de tinta de resina de borracha clorada com óxido de ferro micácio, com cores contrastantes, com as espessuras de 80 micra, a primeira, e 60 micra, a final, sendo esta com a cor escolhida para a estrutura acabada.

15.11.4 Fabricação

15.11.4.1-Traçagem

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

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

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

15.11.4.2- Desempenho

As barras, chapas e perfilados serão desempenados a frio. O desempenho será, na medida do possível, feito à máquina por pressão e não por choque.

15.11.4.3- Corte

O corte das chapas, barras e perfis será de preferência feito à serra, à fresa ou à plaina.

Quando o corte for realizado à tesoura ou a maçarico automático, tomar-se-ão cuidados especiais no acabamento dos bordos, em particular quando houver que proceder a soldadura. As saliências, folhas e rebarbas dos bordos das peças serão removidas à mó de esmeril.

15.11.4.4- Furacão

As furações destinadas a parafusos e outros elementos, devem ser cuidados, observando-se o seguinte:

- a) Devem ser realizadas em esquadria, rigorosamente.
- b) Os furos relativos ao mesmo rebite ou parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação das peças, sendo permitida, na excentricidade, a tolerância de 1 mm, com a condição de se anular esta diferença a mandril.
- c) A tolerância para irregularidades de furação será no máximo de 1 mm para a distância de um dos furos ao que se lhe seguir, e de 2 mm para a distância aos furos extremos de uma mesma linha.

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

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

f) Nas peças em que se tenham realizado furos deverão ser eliminadas as rebarbas das duas faces, para que se possam ajustar perfeitamente umas sobre as outras.

g) As superfícies dos elementos a ligar por parafusos devem ser cuidadosamente limpas de ferrugem, gorduras, pintura e água.

15.11.5 Tolerância de Fabricação

15.11.5.1- Objectivo

A presente especificação técnica tem como objectivo definir as tolerâncias de fabricação e recepção e montagem de materiais para a construção de estruturas metálicas.

15.11.5.2- Tolerância de perfis laminados

As tolerâncias admitidas estão explicadas nas figuras 1.

15.11.5.3- Tolerâncias para corte

As medições das peças são feitas com fita métrica metálica de exactidão não menor que 0.1 mm em cada metro.

As tolerâncias nos comprimentos das peças serão as definidas na tabela seguinte:

Comprimento em mm	Tolerâncias em mm
Até 1000	+/- 2
de 1001 a 3000	+/- 3
de 3001 a 6000	+/- 4
de 6001 a 10000	+/- 5
de 10001 a 15000	+/- 6
de 15001 a 25000	+/- 8

FE.2.10.5.4- Tolerância na verticalidade das colunas

A tolerância na verticalidade das colunas será o menor dos seguintes valores: $h/1000$ ou 20 mm.

QUADRO 1

DESIGNAÇÃO	DIMENSÕES NOMINAIS mm	TOLERÂNCIA Mm
ALTURA H (a altura é medida no sentido da alma)	80<h<120	± 2
	120<h<180	+3 -2
	180<h<400	±3
	400<h<500	±4
	500<h<600	±5
LARGURA DO PERFIL B	80<h<120	± 2
	120<h<180	+3 -2
	180<h<360	±3
	360<h<600	±4
ESPESSURA DA ALMA A	80<h<120	± 0.5
	120<h<270	± 0.75
	270<h<600	± 1

ESPESSURA DO BANZO E	80<h<120 120<h<270 270<h<600	± 1 ± 1.5 ± 2
DESIGNAÇÃO	DIMENSÕES NOMINAIS mm	TOLERÂNCIA Mm
DEFEITO DE ESQUADRIA T	80<h<120 120<h<600	t < 1 t < 1.5% b
DEFEITO DE SIMETRIA S = (b1 - b2)/2	80<h<120 80<h<270	s < 1.5 s < 2.5
ENCURVADURA DA ALMA f (flecha)	80<h<120 120<h<360 360<h<600	f < 1 f < 1.5 f < 2
COMPRIMENTO L L (corresponde ao maior comprimento utilizável do perfil supondo as extremidades cortadas em esq.)	L < 9 m L > 9 m L < 9 m L > 9 m	h 610 ±10 +(10+(L-9x2)/1.5) -10 h > 610 ±13 +[13+[(L-9x2)/1.5]] -13
DEFEITO DE EMPENO q A flecha q é medida no comprimento L e nos pla. da alma e da aba	80<h<180 180<h<360 h<360	empeno nor. q < 0.30% L q < 0.15% L q < 0.1 % L

15.11.6 Montagem

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

Antes de iniciar a montagem, o adjudicatário verificará a implantação e os níveis de todos os elementos de fundações.

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

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

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

15.11.7 Medições e pagamento

As estruturas metálicas serão medidas em kg com base no peso nominal dos perfis e nas distâncias entre os nós das estruturas, e serão pagos pela aplicação dos preços constantes na Lista de Preços Unitários do Projecto.

Assim os custos unitários por quilo a apresentar pelos empreiteiros, devem incluir todos os "goussets", chapas e cutelos de reforço de vigas e pilares, chapas de base de pilares, reforços e ligação de aparelhos de cumeeiras, chumbadouros e soldaduras, parafusos, porcas e anilhas, calços, gabaritos e todas as demais peças e trabalhos auxiliares, tais como furacões que serão executadas pelo processo de rotação, bem como o tratamento superficial de acordo com a respectiva especificação, acabamento final definido no projecto e eventual argamassa de nivelamento nos apoios. As classes de aço das chapas, parafusos, porcas e anilhas são definidas nos desenhos de pormenor do Projecto.

Os custos unitários devem também incluir quaisquer contraventamentos, escoramentos e suspensões temporários, que sejam necessários, ou indicados pela Fiscalização, para a montagem da estrutura metálica.

O empreiteiro deve ter em conta nos custos unitários a necessidade da execução de desenhos de fabrico detalhando claramente todos os nós e peças estruturais com a indicação por exemplo de número de parafusos ou comprimento de cordões de soldadura a realizar. Estes desenhos serão executados de acordo com pormenores tipo do Projecto de execução e serão submetidos a aprovação da Fiscalização, atempadamente antes do início do fabrico, com um período mínimo de 3 semanas.

No caso de se optar pela colocação dos chumbadouros no interior dos maciços de fundação a executar por outros antes da betonagem, consideram-se incluídos neste grupo de trabalhos o fornecimento de chumbadouros e a verificação do seu posicionamento antes da execução do trabalho de betonagem.

Os custos unitários devem ainda ter em conta a necessidade de realização de todos os ensaios necessários e a expensas do empreiteiro. No caso de rejeição de soldaduras - segundo critérios da A.W.S. - o empreiteiro submeterá a aprovação da Fiscalização o respectivo Projecto de reforço e será responsável pelos prejuízos decorrentes da sua execução em Obra.

15.12 PAVIMENTOS COM COFRAGEM COLABORANTE

APLICAÇÃO:

1. Apoio:

Um apoio “provisório” poderá ser colocado para reduzir temporariamente o vão de utilização do perfil durante a fase betonagem e cura parcial do betão. No caso da utilização de só uma fila de apoios, estes deverão ser colocados a meio do vão entre as

duas vigas.

Deverão ser utilizadas escoras com apoio contínuo.

Todas as consolas deverão ser escoradas.

2. Fixações:

As ligações dos perfis com a estrutura devem ser asseguradas por pregos, pernos, parafusos auto-perfurantes ou auto-roscantes:

- quer sobre as vigas metálicas no caso de estrutura metálica;
- ou sobre patilhas fixas nos apoios no caso de estrutura em betão (excepto apoios intermédios quando há continuidade da chapa).

De acordo com as definições dos Pareceres Técnicos, estas ligações devem existir à razão de duas fixações por perfil em cada extremidade.

Prever a costura dos perfis por parafusos todos os 50 cm no caso de sistema de 2 apoios e todos os 100 cm em sistemas de continuidade.

Densidade de fixação de montagem:

Caso 1: Descontinuidade dos perfis sobre apoios.

Os perfis devem ser fixos sobre todos os apoios (intermédios e de extremidade) através de duas fixações por perfil, no mínimo.

Caso 2: Continuidade dos perfis sobre os apoios.

Os perfis devem ser fixos sobre todos os apoios de extremidade, no mínimo, através de duas fixações por perfil.

3. Pontos singulares:

3.1 Remate de bordadura:

Um remate de bordadura colocado sob o perfil permite parar o betão na extremidade de laje.

Espessura recomendada: 1,25 mm para 100 mm d 150 mm 2,00 mm para d > 150 mm.

A utilização de fitas metálicas é aconselhada para limitar a deformação dos remates durante a betonagem da laje.

3.2 Junta transversal:

Os perfis são colocados “topo a topo”.

A impermeabilização à passagem do betão fresco pode ser realizada através da colocação de bandas adesivas.

3.3 Negativos:

A colocação de negativos, é preparada antes da betonagem da laje, podendo ser realizada por blocos de espuma ou qualquer outro sistema adequado. Neste caso, a chapa é recortada após o endurecimento do betão.

No caso de negativos de pequenas dimensões (50 x 50 cm), o reforço é efectuado fixando cantoneiras de 50 x 50 x 5 mm sobre as nervuras.

No caso de negativos de maiores dimensões, é necessário prever no seu nível, elementos de estrutura complementares (vigas).

4. Betonagem

4.1 Preparação

Antes da betonagem, é aconselhável limpar qualquer depósito de sujidade com uma escova ou jacto de água.

4.2 Aplicação

A betonagem faz-se por métodos tradicionais, nomeadamente, bombagem, balde com betão, etc.

4.3 Fase de montagem e aplicação

Os vãos delimitados pelos apoios e/ou escoras devem ter como limite de deformação $L/240$, vão parcial entre escora e o apoio, para o peso da chapa e do betão fresco.

15.12.1 Medições e pagamento

A medição das lajes com cofragem colaborante é realizada entre os interiores das vigas, ou paredes em que se apoiam, não sendo consideradas as zonas que ficam incorporadas naqueles elementos.

Ter-se-ão em conta as dimensões geométricas projectadas em tosco, inclui chapa colaborante, conectores, betão e armaduras, cofragem e escoramentos. A quantificação desta medição é feita ao m².

15.13 OUTROS TRABALHOS

15.13.1 Placas de esferovite

Refere-se às placas de esferovite normalmente utilizadas em juntas entre peças para garantir a sua separação e/ou impermeabilização da junta. Inclui o fornecimento, o corte, e a colocação das placas.

O esferovite a empregar eventualmente, deverá ser fixado, por colagem, de forma eficiente. Deverão tomar-se precauções particulares para que não seja danificado nem se desloque aquando das operações de betonagem.

15.13.2 Medições e pagamentos

A avaliação das placas a aplicar é feita ao m², e a respectiva área corresponde à área das superfícies a separar, determinada geométricamente, a partir dos desenhos de construção.

15.13.3 Impermeabilizações

15.13.3.1- Condições gerais de execução

Para a execução de impermeabilizações, deverão ter-se em consideração as seguintes condições:

- Deverá verificar-se se a superfície sobre a qual se vai aplicar a impermeabilização se encontra isenta de pó e/ou matérias estranhas que impeçam a aderência, bem como se contém um teor de humidade inferior a cinco (5) por cento.
- Caso seja necessário regularizar a superfície a impermeabilizar, poderá utilizar-se uma argamassa de cimento 1:3.
- Com antecedência mínima de três meses antes do começo das impermeabilizações, o Adjudicatário deverá executar as provas de estanquidade que considere necessárias para garantir a perfeita estanquidade do conjunto.
- O Adjudicatário será responsável por atingir os parâmetros de estanquidade definidos respeitando as tolerâncias deste Caderno de encargos. No caso de fluxos maiores que os definidos, o Adjudicatário deverá executar todos os trabalhos adicionais necessários para atingir a estanquidade do conjunto. Estes trabalhos deverão ser autorizados pelo Dono da Obra.

15.13.3.2- Medições e pagamentos

As impermeabilizações serão medidas e pagas em metros quadrados (m²) realmente executadas. Nos preços unitários estabelecidos na lista de Preços Unitários do Projecto de Execução, consideram-se incluídos os materiais utilizados, a preparação da superfície a tratar, as sobreposições, as membranas geotêxteis se forem necessárias, os ensaios de controlo bem como todos os outros trabalhos que sejam necessários ao acabamento da unidade, tudo conforme desenho de pormenor.

O Adjudicatário deverá apresentar certificado de garantia com um prazo mínimo de 10 (dez) anos para a execução das impermeabilizações.

15.13.4 Execução das camadas de regularização e desgaste do tabuleiro

Prescrições constantes do CAPÍTULO III.I - PAVIMENTAÇÃO, deste Caderno de Encargos.

O pavimento das obras de arte deve ser constituído por duas camadas de misturas betuminosas. A primeira, que terá por função regularizar devidamente o tabuleiro de modo a criar condições adequadas para a execução da camada de desgaste, terá uma espessura mínima de 10 cm e será executada com argamassas betuminosas do tipo das especificadas em 14.03.4.2.4 ou 5, conforme definido no projecto. Em caso de omissão adoptar-se-á o primeiro.

A camada de regularização do tabuleiro só poderá ser executada desde que não existam nas duas direcções ortogonais, irregularidades superiores a 2 cm, quando medidas com a régua de 3 m.

15.13.4.1- Medições e pagamentos

Este trabalho mede-se ao m² e a área respectiva corresponde à área do tabuleiro entre juntas e passeios e/ou separadores, determinada geometricamente a partir dos desenhos de construção.

No caso de se tratar de uma regularização parcial do tabuleiro a área respectiva corresponderá à área efectivamente a regularizar, medida sobre os desenhos de construção.

15.13.5 Demolição de elementos de betão armado, ou armado pré-esforçado, em estruturas existentes, e posterior ligação a novos elementos, incluindo tratamento de superfícies

15.13.5.1- Medições e pagamentos

Nesta rubrica incluem-se todos os trabalhos de demolição de peças existentes, em betão armado ou armado preesforçado, para posterior ligação a novas peças.

15.13.6 Betão de agregados leves para enchimentos

Refere-se ao fornecimento e/ou fabrico e colocação de betão em enchimentos sobre lajes, fabricado com agregados leves, tendo em vista diminuir as sobrecargas.

Inclui todas as operações necessárias ao fornecimento, eventualmente ao fabrico, e à colocação em obra, bem como o acabamento exigido para a superfície

15.13.6.1- Medições e pagamentos

Este trabalho é medido ao m³ e o respectivo volume corresponde ao volume preenchido, determinado geometricamente a partir dos desenhos de construção.

15.14 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

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