



ÍNDICE DE TEXTO

1. Introdução
2. Especificações técnicas dos materiais
 - 2.1 Prescrições comuns a todos os materiais
 - 2.1.1 Disposições gerais
 - 2.2 Materiais não especificados
 - 2.3 Ensaio de receção
 - 2.4 Receção, verificação e rejeição de materiais
 - 2.4.1 Materiais
 - 2.4.2 Receção qualitativa de materiais
 - 2.4.3 Materiais fornecidos pelo empreiteiro
 - 2.4.4 Aplicação dos materiais
 - 2.4.5 Substituição dos materiais
 - 2.4.6 Depósito e armazenagem dos materiais
 - 2.4.7 Depósito de materiais não destinados à obra
 - 2.4.8 Rejeição de materiais
 - 2.5 Depósito de materiais
 - 2.5.1 Disposições gerais
 - 2.6 Remoção dos materiais rejeitados
 - 2.6.1 Disposições gerais
 - 2.7 Pedra argamassada
 - 2.8 Ligante hidráulico
 - 2.8.1 Argamassas e betões estruturais
 - 2.8.2 Betão projetado
 - 2.9 Agregados
 - 2.10 Água
 - 2.11 Adjuvantes
 - 2.12 Materiais para cofragens e pranchas de madeira
 - 2.13 Rede eletrosoldada
 - 2.14 Aço para armaduras passivas
 - 2.15 Aço macio em perfis, chapas e tubos
 - 2.15.1 Regulamentação específica
 - 2.15.2 Características técnicas
 - 2.15.2.1 Generalidades
 - 2.15.2.2 Características
 - 2.15.3 Controlo de qualidade
 - 2.16 Metal de adição para soldadura
 - 2.16.1 Características técnicas
 - 2.16.2 Ensaio
 - 2.17 Zinco para galvanização
 - 2.18 Materiais para decapagem com abrasivos



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- 2.19 Pintura de elementos metálicos – geral
- 2.20 Tintas para pintura de elementos metálicos
- 2.21 Microestacas
 - 2.21.1 Definição
 - 2.21.2 Características dos tubos de aço
 - 2.21.3 Características da calda de cimento
- 2.22 Agregados leves
- 2.23 Geosintéticos
 - 2.23.1 Características dos materiais
- 2.24 Aterro selecionado
- 2.25 Materiais “prefabricados” para órgãos de drenagem
 - 2.25.1 Bueiros
 - 2.25.2 Caleira
 - 2.25.3 Dreno longitudinal
- 2.26 Meias canas de betão
- 2.27 Pavimento da estrada
 - 2.27.1 Materiais granulares
 - 2.27.2 Misturas betuminosas
 - 2.27.3 Rega de impregnação
 - 2.27.4 Rega de colagem
- 2.28 Alvos topográficos
- 2.29 Muro de gabiões
 - 2.29.1 Definição
 - 2.29.2 Dimensões
 - 2.29.3 Arame normal
 - 2.29.4 Arame revestido a PVC
 - 2.29.5 Material rochoso para enchimento dos gabiões (pedra)
 - 2.29.6 Agregado britado de granulometria extensa
- 2.30 Pregagens
 - 2.30.1 Varões de aço
 - 2.30.2 Injeções
- 2.31 Materiais não especificados
- 2.32 Ensaio de receção
- 3. Estaleiro e instalações provisórias
 - 3.1 Encargos com a fiscalização
 - 3.2 Vedações e caminho de acesso
 - 3.3 Sinalização dos trabalhos
 - 3.4 Sinalização pessoal
 - 3.5 Armazéns
 - 3.6 Instalações provisórias
 - 3.7 Instalações elétricas



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- 3.8 Aprovisionamento de materiais
- 4. Trabalhos prévios
 - 4.1 Piquetagem e implantação topográfica
 - 4.2 Demolições
- 5. Execução dos trabalhos
 - 5.1 Prescrições comuns a todos os trabalhos
 - 5.2 Movimentos de terras
 - 5.2.1 Escavações com meios mecânicos
 - 5.2.2 Transporte de materiais
 - 5.3 Betões e armaduras
 - 5.3.1 Equipamento de fabrico do betão
 - 5.3.2 Ensaaios de receção de betão em obra
 - 5.3.3 Tipos, classes e qualidades do betão
 - 5.3.4 Amassadura do betão
 - 5.3.5 Materiais para ligação entre betões de idades diferentes
 - 5.3.6 Meios de transporte do betão
 - 5.3.7 Depósito do betão
 - 5.3.8 Preparação dos locais de colocação do betão
 - 5.3.9 Armaduras
 - 5.3.10 Aditivos
 - 5.4 Cofragens
 - 5.5 Descimbramento
 - 5.6 Cura e proteção dos betões e argamassas
 - 5.7 Acabamento das superfícies vistas de betão
 - 5.8 Armaduras passivas
 - 5.9 Galvanização de peças metálicas
 - 5.10 Pintura de elementos metálicos geral
 - 5.11 Proteção anti-corrosiva das estruturas metálicas
 - 5.11.1 Preparação das superfícies
 - 5.11.2 Esquemas de proteção anti-corrosiva
 - 5.11.3 Esquemas de proteção anti-corrosiva
 - 5.11.3.1 Aplainamento de bordos
 - 5.11.3.2 Condições de aplicação da tinta
 - 5.11.3.3 Esquema de reparações em Obra
 - 5.11.3.4 Durabilidade e garantia
 - 5.12 Condições especiais de execução das fundações diretas
 - 5.13 Microestacas
 - 5.13.1 Condições gerais
 - 5.13.2 Equipamento
 - 5.13.3 Processo de injeção e reijecção das microestacas
 - 5.13.3.1 Injeção de preenchimento ou 1ª injeção:



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- 5.13.3.2 Reinjecção de preenchimento ou 1ª injeção
- 5.14 Aterro de agregados leves
- 5.15 Aterro de material seleccionado ou de tout-venant
- 5.16 Geotêxtil/geogrelha
- 5.17 Betão projetado
 - 5.17.1 Composição e fabrico
 - 5.17.2 Aplicação e Acompanhamento
 - 5.17.3 Ensaios de Controlo
- 5.18 Muro de gabiões
 - 5.18.1 Fundações
 - 5.18.2 Drenagem
 - 5.18.3 Montagem de gabiões
 - 5.18.4 União de gabiões
 - 5.18.5 Enchimento dos gabiões
- 5.19 Pregagens seladas com calda de cimento
 - 5.19.1 Critérios de medição
 - 5.19.2 Características
 - 5.19.3 Condições de Aplicação
 - 5.19.4 Composição das Caldas de Selagem
 - 5.19.5 Ensaios Prévios
 - 5.19.6 Ensaios de Controlo
 - 5.19.7 Prescrições Adicionais
- 5.20 Órgãos de drenagem
- 5.21 Pavimentação da estrada
- 5.22 Sistema de instrumentação e observação
 - 5.22.1 Alvos topográficos
 - 5.22.1.1 Execução
 - 5.22.1.2 Leituras
 - 5.22.1.3 Equipamento
 - 5.22.1.4 Execução Das Leituras
- 5.23 Campanhas de leitura / apresentação de resultados
- 6. Critérios de medição
 - 6.1 Disposições aplicáveis
 - 6.2 Demolições
 - 6.3 Movimentos de terra
 - 6.3.1 Prescrições gerais
 - 6.3.2 Trabalhos de escavação
 - 6.3.3 Transporte de terras
 - 6.4 Pedra argamassada
 - 6.5 Elementos de betão armado
 - 6.6 Microestacas



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

6.7 Aterro selecionado, de tout-venant ou de agregados leves

6.8 Geosintéticos

6.8.1 Geotêxtil

6.8.2 Geogrelha

6.9 Betão projetado

6.10 Dispositivos de drenagem

6.10.1 Bueiros

6.10.2 Caleira

6.10.3 Dreno longitudinal

6.10.4 Drenagem de crista de talude

6.11 Pavimento da estrada

6.12 Guarda-corpos

6.13 Alvos topográficos

6.14 Campanha de leituras



1. Introdução

Todos os trabalhos incluídos no presente documento deverão ser executados de acordo com as boas normas de engenharia, adotadas em obras desta natureza, ficando ao critério da Fiscalização a respetiva aprovação.

O Adjudicatário fica obrigado a executar todos os trabalhos dentro das boas normas de engenharia e de harmonia com esta especificação, cumprindo as instruções complementares que, com esse fim, lhe sejam dadas pela Fiscalização.

Definições específicas contidas na Memória Descritiva e Justificativa ou nas Peças Desenhadas do Projeto, quando e se aplicáveis, sobrepõem-se às descrições de carácter genérico definidas neste documento.

2. Especificações técnicas dos materiais

2.1 Prescrições comuns a todos os materiais

2.1.1 Disposições gerais

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

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.
- Estando actualmente a ser introduzidas várias Normas Europeias, algumas ainda como pré-normas e, portanto, de aplicação simultânea com as Normas Nacionais, fica entendido que os materiais, na existência simultânea de duas Normas, obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa.

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

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

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

A Fiscalização poderá, sempre que assim o entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre ela haja dúvidas. Os encargos com esses ensaios serão da conta do Construtor caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

2.2 Materiais não especificados

As características dos materiais não especificados nestas Condições Técnicas e não contemplados nas Condições Gerais do Caderno de Encargos, serão propostas pelo



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

Adjudicatário à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

2.3 Ensaios de receção

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

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

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

2.4 Receção, verificação e rejeição de materiais

2.4.1 Materiais

Todos os materiais que se empregarem nas obras terão qualidade, dimensões, forma e demais características, de acordo com o respetivo projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas no caderno de encargos e normas aplicáveis, não devendo ser utilizados sem que previamente tenham sido presentes à Fiscalização que os poderá mandar submeter aos ensaios que entender convenientes.

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, antes da utilização dos materiais, a garantia das características respectivas.

As amostras necessárias para os ensaios de receção do cimento serão escolhidas à saída da fábrica e à chegada ao estaleiro.

Os materiais que não tenham sido aceites pela Fiscalização serão rejeitados e considerados como não fornecidos, não podendo o Empreiteiro justificar atrasos por este motivo, nem adquirir direito a indemnizações.

2.4.2 Receção qualitativa de materiais

Quando a receção qualitativa dos materiais é efetuada no local onde decorrem os trabalhos tem de obedecer ao prescrito na norma ISO 2859-1 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

A receção qualitativa é sempre feita pela fiscalização.

2.4.3 Materiais fornecidos pelo empreiteiro

O Empreiteiro é obrigado a disponibilizar os materiais sujeitos a receção qualitativa de modo que a fiscalização possa proceder de acordo com o prescrito na norma ISO 2859 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

Cabe à fiscalização elaborar o relatório da receção qualitativa e entregá-lo, após o ato da receção, ao Dono de Obra assinado pelo representante do Empreiteiro.



2.4.4 Aplicação dos materiais

Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas do contrato, seguindo-se, na falta de tais especificações, as exigências oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pelo Fiscalização.

Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:

- Especificações do presente Caderno de Encargos;
- Regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
- Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
- Normas europeias (CEN);
- Normas e regulamentos em vigor do país de origem.
- Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada;

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.

Caso o Empreiteiro detete que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto a Fiscalização.

A fiscalização, caso se verifique o ponto anterior, é obrigada a inspecionar o referido material e relatar as suas conclusões num relatório que entregará ao Dono de Obra.

2.4.5 Substituição dos materiais

Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:

- Sejam diferentes dos aprovados;
- Tenham sido rejeitados na recepção qualitativa;
- Tenham sido rejeitados por não conformidades detectadas aquando da sua aplicação;
- Não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.

As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão da conta do Empreiteiro desde que:



- Tenham sido por si fornecidos;
- Embora fornecidos pela Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis a não possam ser utilizados de novo.

Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição a remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

2.4.6 Depósito e armazenagem dos materiais

O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono de obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de receção qualitativa e aprovação necessárias.

Os materiais e elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.

Desde que a sua origem seja a mesma, a fiscalização poderá autorizar que 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 ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança a proteção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.

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

Todos os materiais e equipamentos fornecidos pelo Dono de obra ficam da inteira responsabilidade do Empreiteiro após o seu levantamento das instalações do Dono de Obra.

Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respectiva carga e descarga (incluindo o de propriedade do Dono de Obra).

Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, todos os materiais a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:

- Pedras e elementos pétreos;
- Elementos moldados de aglomerados hidráulicos, excepto elementos de gesso;
- Materiais cerâmicos.

2.4.7 Depósito de materiais não destinados à obra



O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorização da fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

2.4.8 Rejeição de materiais

Se o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias no prazo de três dias, a contar da data da notificação da rejeição, os materiais definitivamente reprovados ou rejeitados e os materiais ou equipamentos que não respeitem a obra, poderá a fiscalização fazê-los transportar para onde mais lhe convenha, pagando o que necessário for a expensas do Empreiteiro.

2.5 Depósito de materiais

2.5.1 Disposições gerais

O adjudicatário deverá ter sempre em depósito as quantidades de materiais necessários para garantir a laboração normal dos trabalhos durante um período não inferior a 15 (quinze) dias.

Os materiais deverão ser arrumados em lotes de maneira a que se distingam facilmente.

Existirá um registo de todos os materiais entrados na obra, em que conste a natureza, características e quantidades dos materiais que constituem cada lote, bem como o resultado das análises e ensaios que sobre eles tenham incidido, e as peças da construção em que se pretenda aplicá-los.

Cada lançamento desse registo será submetido ao visto da Fiscalização.

2.6 Remoção dos materiais rejeitados

2.6.1 Disposições gerais

Os materiais rejeitados por não satisfazerem às condições exigidas, deverão ser removidos pelo adjudicatário, para fora do local dos trabalhos, no prazo máximo de 48 horas após a rejeição.

Se o adjudicatário não cumprir esta determinação, a Fiscalização procederá à remoção, sendo as despesas por conta do adjudicatário.

2.7 Pedra argamassada

A qualidade da pedra deverá ser comprovada com valores de massas volúmicas, porosidade, absorção de água, expansão por embebição, resistência à rotura em compressão simples e desgaste na máquina de Los Angeles. Deverão apresentar os valores limites seguintes:

- Massa volúmica aparente	superior a 25 kN/m ³ ;
- Porosidade	inferior a 5%;
- Absorção de água	inferior a 2%;
- Expansibilidade	inferior a 2,5x10 ⁻⁴ ;
- Resistência à rotura	superior a 25 MPa;
- Desgaste Los Angeles	inferior a 40%;
- Dimensão máxima de 250 mm	



2.8 Ligante hidráulico

2.8.1 Argamassas e betões estruturais

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições que constam das normas nacionais aplicáveis, nomeadamente:

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

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

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland EN 197-1, dos tipos CEM I ou CEM II das classes 32,5R ou 42,5R e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

Para condições ambientais agressivas deve utilizar-se um cimento pozolânico EN 197-1, do tipo CEM IV das classes 32,5R ou 42,5R, os quais deverão obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

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

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

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

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

De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E 464: Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

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

- NP 4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.
- NP EN 450 - Cinzas volantes para betão. Definições, especificações e controlo da qualidade.
- NP EN 15167-1 - Escória granulada de alto forno moída para betão, argamassa e caldas de



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

injecção. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

- Especificação LNEC E466 - Fileres calcários para ligantes hidráulicos.
- NP EN 13263-1 - Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

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

No caso de utilização de cimentos brancos deverá ser respeitada a NP 4326 - Cimentos brancos. Composição, tipos, características e verificação da conformidade.

2.8.2 Betão projetado

Os ligantes a utilizar na formulação de betões projetados serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições que constam das normas nacionais aplicáveis, nomeadamente:

- Características de resistência e deformabilidade equivalentes a betão NP EN206-1; C30/37 - XC4-XF1, D_{máx}12
- Dosagem de cimento: mínimo 400kg/m³
- Relação água-cimento: A/C= 0,45-0,50

2.9 Agregados

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

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

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

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

Os agregados grossos devem ser convenientemente lavados se não satisfizerem à Especificação LNEC E 467 no que respeita ao teor em elementos finos e partículas solúveis. De acordo com as especificações LNEC E467 e LNEC E461 deverá ser confirmado por ensaios que os agregados não conduzirão a reações expansivas com os álcalis do cimento ou com os sulfatos do meio ambiente.



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

2.10 Água

A água a utilizar na obra, tanto na confeção como na cura de argamassas e betões a aplicar, ou ainda na limpeza e preparação das superfícies a reparar, deverá obedecer escrupulosamente ao estabelecido neste Projecto e ao prescrito nas normas e regulamentações em vigor, em particular nas seguintes:

- NP EN 206-1 – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- NP EN 1008 – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para fabrico de betão;
- Especificação LNEC E 372-1993 – Água de amassadura para betões. Características e verificação da conformidade.

A água não deve, em qualquer hipótese, conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam vir a afetar a presa, o endurecimento e a durabilidade das argamassas e betões ou provocar a corrosão das armaduras.

A água deverá ser, na generalidade, doce, limpa, incolor ou ligeiramente amarelada, sem óleos ou gorduras em filme ou em emulsão, não devendo conter detergentes, açúcares, ácidos e sais deliquescentes, substâncias orgânicas ou quaisquer outras matérias estranhas em solução ou suspensão que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

A água a utilizar na cura de argamassas e betões não deverá apresentar uma elevada concentração de sais, de maneira a não exercer uma ação negativa, em termos de durabilidade, sobre o betão, depois de evaporar-se.

Em qualquer caso a água deverá ser previamente analisada, para que se tenha a certeza de ser adequada à utilização. Assim, os parâmetros da água a utilizar deverão satisfazer aos limites indicados no quadro 1 da Especificação LNEC E 372 e na NP EN 1008 se mais exigente.

É expressamente proibida a utilização de água não ensaiada, ou salobra, ou de poços ou de água do mar ou de qualquer outra fonte, quer em amassaduras, quer em cura, limpeza e preparação de superfícies.

2.11 Adjuvantes

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

- NP EN 934-2 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2:

Adjuvantes para betão. Definições dos requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.

- NP EN 934-4 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 4:

Adjuvantes para caldas de injeção para bainhas de pré-esforço. Definições, requisitos,



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

conformidade, marcação e rotulagem.

b) Os adjuvantes a empregar devem ser propostos à Fiscalização com uma antecedência de 90 dias em relação à sua aplicação. Os adjuvantes aprovados pela Fiscalização serão sempre aqueles que através de ensaios e estudos, demonstrarem conferir ao betão e às caldas de injeção em estudo as melhores condições técnicas e de qualidade estipuladas.

c) Deverá o Construtor descrever pormenorizadamente na sua proposta as características e o modo de emprego do adjuvante, a sua dosagem e a precisão com que efetuará e garantirá a sua adição.

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

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

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

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

h) A quantidade total de adjuvantes não deve exceder a dosagem máxima recomendada pelo fabricante nem ultrapassar 50g/kg. Só são permitidas quantidades menores que 2 g/kg de cimento se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m³ de betão.

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

2.12 Materiais para cofragens e pranchas de madeira

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

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



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

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

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

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

Não será permitido o emprego no cimbra, nos cavaletes de montagem e nos escoramentos dos pilares durante a construção, peças de madeira de peso específico exceccionalmente baixo. O número de anéis de crescimento da madeira por cm não poderá ser inferior a 3, sendo preferível que seja igual ou próximo de 6.

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

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

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



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

permaneceram no betão de forma bem visível. Será prudente restringir a aplicação a 3 ou 5 reutilizações, função do estado, em peças importantes.

2.13 Rede eletrosoldada

A rede electrosoldada será do tipo AQ50.

2.14 Aço para armaduras passivas

As armaduras serão de secções indicadas no Projeto, devendo obedecer às prescrições do R.E.B.A.P. – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (D.L. n.º 349-C/83 de 30 de Julho).

O aço a ser utilizado, quer para os reforços quer para as armaduras a adicionar, por emenda em trespasse, aos varões já existentes nos elementos de betão armado a reabilitar, deverá ser A500 NR SD, em varão redondo e nervurado, e deve cumprir a especificação LNEC E 460-2002. De acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 128/99, de 21 de Abril e no Decreto-Lei n.º 390/07, de 10 de Dezembro, os varões nervurados de aço laminado a quente, como o aço A500 NR SD, para além da classificação a ser atribuída pelo LNEC, nos termos e de acordo com o artigo 23º do REBAP, estão sujeitos a certificação obrigatória em Portugal.

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

A Fiscalização poderá solicitar ensaios, além dos previstos no Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de Agosto para aços rececionados, DNA 11.2 da NP ENV 13670-1, esses ensaios serão de tração sobre provetes proporcionais longos, e de dobragem, efetuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, nomeadamente a NP EN 10002-1:2006 (Materiais metálicos. Ensaio de tração. Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente) e a NP 173:1996 (Materiais metálicos. Ensaio de dobragem), conforme estipulam os Artigos 21º e 22º do R.E.B.A.P. e ainda os necessários para satisfazer o disposto nos Artigos 154º a 157º e 174º do mesmo regulamento. Poderão, ainda, ser solicitados os ensaios de dobragem-desdobragem, de fadiga e cíclico alternado descritos em 10.3 b), 10.4 e 10.5 da Especificação LNEC E 460-2002 (Varões de aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, Ensaios e Marcações).

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

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

No caso de se pretenderem efetuar emendas dos varões por soldadura realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os Artigos 21º e 156º do R.E.B.A.P.

No caso de utilização de acopladores na ligação de varões, devem ser apresentadas as



especificações técnicas do material com indicação das características e recomendações de aplicação e, devem ser preparadas três amostras por tipo de aclopadores, para ensaios prévios de tração por Entidade Acreditada.

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

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

2.15 Aço macio em perfis, chapas e tubos

2.15.1 Regulamentação específica

- Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (R.E.A.E.);
- Norma NP 333 (1976);
- Norma NP 334 (1975);
- Norma NP 335 (1983);
- Norma NP 337 (1964);
- Norma NP 338 (1983);
- Norma NP 339 (1964);
- Norma NP 1186 (1975);
- Norma NP 1729 (1981);
- ENV 1993, Eurocódigo nº3 – Projecto de Estruturas Metálicas.

2.15.2 Características técnicas

A presente especificação técnica tem por objetivo fixar as características dos aços macios a empregar em perfis laminados, em chapa, em tubos e parafusos.

2.15.2.1 Generalidades

Todo o material será submetido à aprovação da Fiscalização que o poderá, em qualquer altura, recusar, caso esse material não obedeça às condições expressas na presente especificação ou indicadas nas restantes peças escritas ou desenhadas.

Todo o material que não seja aprovado, será substituído pelo Adjudicatário, sendo o pagamento de sua responsabilidade.

Todas as contradições que possam existir entre as especificações, regulamentos ou normas



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

indicadas em referência ou nas peças desenhadas, deverão ser apresentadas à Fiscalização para esclarecimento, antes de se efetuar qualquer encomenda.

O Empreiteiro armazenará os produtos laminados num parque próprio, classificando-os por séries e classes de modo a facilitar a sua contagem, pesagem e manuseamento. O tempo de permanência às intempéries será limitado para que possa ser eliminado o óxido superficial antes da sua aplicação em obra, devendo os perfis obedecer às especificações da tabela de tolerâncias. O Empreiteiro deverá evitar qualquer tipo de ação brusca sobre os materiais e tomar as precauções necessárias para que durante o manuseamento nenhum elemento seja sujeito a esforços, deformações ou tratamento impróprio. A armazenagem dos aços para estruturas deverá ser feita em local apropriado junto às oficinas e a coberto das intempéries. Cuidados apropriados deverão ser tomados em conta no transporte, armazenagem e manuseamento dos aços a empregar de modo a evitar danos nas proteções anti-corrosivas, quando existirem.

2.15.2.2 Características

O aço laminado a empregar nas diversas peças metálicas da obra, excepto quando expressamente indicado o contrário, deve ser do tipo S235 JR, satisfazendo a todas as especificações e requisitos próprios estipulados no Eurocódigo 3 – Projeto de Edifícios e de Obras de Engenharia Civil em Aço e na EN 10025, devendo os ensaios a realizar ser os previstos no citado documento.

Os aços a utilizar serão de textura compacta e homogénea, de grão fino, isentos de fendas, inclusões ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

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

O aço em perfis e chapas deverá apresentar as características indicadas nas alíneas seguintes determinadas em ensaios de tração e dobragem de provetes extraídos na direcção da laminagem.

a) Ensaio de Tração

- Tensão de cedência mínima:

elementos de espessura inferior a 12mm 24Kgf/mm²

elementos de espessura igual ou superior a 12mm 22Kgf/mm²

- Tensão de rotura máxima 45Kgf/mm²

- Tensão de rotura mínima 37Kgf/mm²

- Extensão após rotura (mínima):

em provetes proporcionais longos 22%

em provetes proporcionais curtos 25%

b) Ensaio de Dobragem

Não deve verificar-se o aparecimento de fendas em consequência de ensaios de dobragem efetuados sobre provetes sujeitos a tratamento térmico por aquecimento a 900º, seguido de



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

arrefecimento em água a 20°C. O ângulo de dobragem será igual a 180º e será utilizado um mandril de diâmetro igual ao dobro da espessura do provete.

- Os ensaios de tração serão realizados de acordo com o preceituado na norma NP-105;
- Os ensaios de dobragem serão realizados de acordo com o preceituado na norma NP-173;
- Os provetes proporcionais, longos e curtos, são definidos como apresentando dimensões tais que o quociente de comprimento de referência inicial, pela raiz quadrada da secção inicial seja igual, respetivamente a 11,3 e a 5,65.
- O aço em perfis e chapas, a utilizar em estruturas soldadas deverá apresentar características de soldabilidade a comprovar por Laboratório Oficial.
 - Os ensaios de qualificação da soldabilidade de elementos com espessura inferior a 20mm, são, regra geral, dispensáveis, salvo casos especiais indicados pelo projeto ou pela Fiscalização.

O aço a empregar em parafusos deverá ser da classe 4.6 (EC 3, Parte 1.1, anexo normativo B). As características mecânicas do aço dos parafusos, determinadas em ensaio dos próprios parafusos ou de provetes deles extraídos, serão:

- Tensão de rotura mínima 360 N/mm²
- Tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2 % (mínima) 235 N/mm²
- Extensão após a rotura 22 %
- Número de dureza Rockwell 19<HRC<27

2.15.3 Controlo de qualidade

O Dono da Obra poderá solicitar a apresentação de ensaios comparativos das características do material fornecido.

2.16 Metal de adição para soldadura

2.16.1 Características técnicas

A presente especificação técnica tem por objetivo a fixação das características a que deverá obedecer o metal de adição a empregar em soldadura. O metal de adição em relação ao qual existam normas Nacionais será ensaiado e aprovado em conformidade com essas normas. Poderá ser aceite outro material de adição se os processos de soldadura em que intervenha esse material estiverem de acordo com a norma EN ISO 15609 a 15614 e EN 288-9. O metal de adição dependerá da aprovação da Fiscalização.

- O metal de adição para soldadura deverá apresentar características compatíveis com o metal de base e ter uma resistência à tracção superior à deste. Os eléctrodos deverão possuir uma fraca sensibilidade ao envelhecimento.
- O material das zonas soldadas e das zonas de transição afetadas pelo calor deverá obedecer às exigências mínimas de resistência mecânica e resistência ao choque a que obedece o material de base.



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- O metal de adição depois de depositado, e no caso do metal de base ser o aço corrente deverá apresentar as seguintes características mecânicas:
- Tensão de cedência (mínima)..... 28kgf/mm²
- Tensão de rotura máxima..... 58kgf/mm²
- Tensão de rotura mínima..... 44kgf/mm²
- Extensão após rotura (mínima), determinada em provetes curtos depois de submetidos a tratamento térmico a 250°C..... 25%
- Resistência a $\pm 20^{\circ}\text{C}$ e a -10°C (mínima) determinada em provetes c/entalhe em... 2,8Kgf.m

2.16.2 Ensaaios

Os ensaios de tração e resistência para caracterização do metal de adição para soldadura por arco elétrico serão realizados conforme o preceituado na norma portuguesa NP 415.

2.17 Zinco para galvanização

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

2.18 Materiais para decapagem com abrasivos

A fim de obter o grau especificado de decapagem antes da pintura podem-se utilizar os seguintes abrasivos:

- Metálicos:
 - aço endurecido e temperado;
 - ferro maleável;
 - ferro branco fundido.
- Minerais:
 - areia siliciosa;
 - silicatos de alumínio;
 - corindo.

Serão utilizados abrasivos formados de partículas angulosas - grenalha. Não deverão utilizar-se partículas arredondadas. O abrasivo para decapagem deverá ter uma curva granulométrica regular entre a dimensão mínima e dimensão máxima das partículas. A dimensão mínima das partículas será 0,3 mm e a dimensão máxima 0,8 mm para os abrasivos metálicos e 1,0 mm para os minerais.

O abrasivo para decapagem deverá ter uma curva granulométrica regular entre a dimensão



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

mínima e a dimensão máxima das partículas. A dimensão mínima das partículas será 0,3 mm e a dimensão máxima 0,8 mm para os abrasivos metálicos e 1,0 mm para os minerais.

A granulometria dos abrasivos minerais deverá obedecer às seguintes especificações e ser apta a produzir os padrões de limpeza e de rugosidade prescritos:

- $0,0 - 0,3 \text{ mm} \leq 5\%$
- $0,3 - 0,4 \text{ mm} \geq 15\%$
- $0,4 - 0,5 \text{ mm} \geq 15\%$
- $\geq 1,00 \text{ mm} \leq 5\%$

Em relação aos abrasivos metálicos a granulometria será aproximadamente:

- $0,0 - 0,3 \text{ mm} \leq 5\%$
- $0,3 - 0,4 \text{ mm} \geq 15\%$
- $0,4 - 0,5 \text{ mm} \geq 15\%$
- $\geq 0,8 \text{ mm} \leq 5\%$

Quando for necessária uma determinada rugosidade da superfície decapada, pode ser acrescentado abrasivo mais grosseiro até ao valor de 20%. Contudo, a granulometria não deverá ser superior ao necessário para satisfazer à rugosidade pretendida.

Os abrasivos metálicos para decapagem terão uma dureza mínima de 52 HRC ou 540 HV1.

Os abrasivos minerais para decapagem não deverão conter quantidades excessivas de poeira ou partículas mais brandas que, após esmagamento, provoquem manchas na superfície tratada.

Os abrasivos minerais para decapagem não deverão conter sais solúveis em água, que causem uma condutância superior a 15 mS/m a 20°C depois de dissolução em 2 volumes de água desionizada.

A gralha de aço, limpa em ciclone, é considerada isenta de poeira quando se retiram partículas abrasivas até à granulometria de 0,25 mm.

A gralha de aço não deverá estar contaminada por óleo ou lubrificante em tal quantidade que possa ser detetada.

2.19 Pintura de elementos metálicos – geral

Na pintura dos elementos metálicos observar-se-á o exposto seguidamente:

- As superfícies galvanizadas a quente serão cuidadosamente limpas de óleo e de gorduras, preferivelmente com tricloroetileno, mas admitindo-se também o éter de petróleo ou o xilol;
- As guardas serão pintadas com, pelos menos, três demãos de tinta à base de resinas de poliuretano, própria para estruturas metalizadas a zinco, sendo uma demão de primário e duas de acabamento. Destas duas, a última será de esmalte;



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- O aparelho será uma delgada demão do produto escolhido de acordo com o especificado em delgada demão de “Wash-Primer;
- A primeira demão, de primário, será dada em oficina, mas somente depois de a Fiscalização ter inspecionado e aceite o trabalho de serralharia e o da metalização;
- As demãos de acabamento serão aplicadas à brocha. Serão tomados todos os cuidados para não sujar as superfícies de betão. Se tal acontecer o Adjudicatário obriga-se a dar-lhes, de novo, o seu aspecto original;
- A aplicação da tinta será feita por pintores especializados, seguindo-se cuidadosamente o que for aconselhado pelos técnicos da fábrica da tinta;
- A pintura no local da obra será executada somente depois das guardas estarem perfeitamente assentes e cuidadosamente limpas, não podendo ser realizada com tempo chuvoso ou com as superfícies húmidas;
- A espessura total de zinco e de tinta deverá ser igual ou superior a 200 micra e com um aspecto perfeitamente liso.

2.20 Tintas para pintura de elementos metálicos

As tintas, para pintura de elementos metálicos, devem ser à base de resinas de poliuretano de dois componentes para acabamento, possuindo elevadas resistências química e mecânica. O aparelho, 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 respetivo 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, 0,30x0,20 m.

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

2.21 Microestacas

2.21.1 Definição

No presente capítulo são apresentadas as condições técnicas a que deverão obedecer os materiais, os ensaios e o controlo do comportamento das microestacas constituídas por perfis tubulares.



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

Será considerada, em tudo o que for omissa na presente especificação, a seguinte norma:

- EN 14199 - Execution of special geotechnical work – Micropiles

O dimensionamento de uma microestaca envolve a ponderação e fixação de variáveis que, sistematicamente, se podem agrupar nos três grupos seguintes:

- Referentes à geometria: comprimento livre, comprimento de selagem, inclinação e diâmetro do furo;
- Referentes aos esforços: carga de dimensionamento;
- Referentes à execução: processos de perfuração, de realização da selagem e tipo de protecção contra a corrosão.

Em geral, a natureza da obra e a litologia local é que determinam os níveis, os comprimentos e as inclinações das microestacas e é a tecnologia de que se dispõe que, convenientemente julgada e tendo em consideração a experiência existente, fornece os preceitos respeitantes à execução.

2.21.2 Características dos tubos de aço

As microestacas serão inclinadas, de secção tubular, em aço N80 (API 5A), com a secção indicada nas peças de projeto.

2.21.3 Características da calda de cimento

Para garantir a adequada protecção contra a corrosão, o cimento a adotar, tipo Portland, constituído essencialmente por clínquer, deverá ser do tipo CEM I52R ou CEM I42,5R, possuindo baixo teor de alumina, devido à existência de sulfuretos naquele componente, assim como baixo conteúdo dos cloretos.

A água também deve ser de qualidade adequada, sem impurezas e sem grandes quantidades de cloretos, especialmente no caso de a armadura ficar em contacto directo com a calda. A relação água-cimento deve ser escolhida e otimizada para assegurar a fluidez necessária à capacidade de bombagem da calda no furo, garantir o envolvimento adequado da armadura, assim como assegurar as boas características de impermeabilização e de resistência após presa e, por último, possuir baixa retração e elevada durabilidade. A relação água-cimento deverá ser de 0,4 para a selagem.

A resistência da calda de cimento deverá ser compatível com a mobilização de tensões de aderência entre as interfaces armadura-calda-terreno, não devendo ser inferior a 30 MPa, aos 28 dias ou a 27 MPa, aos 7 dias. Tendo presente a mistura a aplicar, deverão ser realizados pelo menos 4 ensaios de compressão simples, onde a geometria dos provetes deverá ser cilíndrica ou prismática, com secções de 100 mm de diâmetro por 80 mm de altura ou 40 x 40 x 160 [mm], respetivamente para provetes com forma cilíndrica ou prismática.

A sua amassadura será sempre mecânica, com dosagem ponderal, devendo o produto apresentar-se de consistência uniforme e manter-se em agitação contínua até ao momento da aplicação, que deve fazer-se até meia hora após o fabrico. À saída da betoneira a calda será



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

coada de forma a apresentar-se isenta de grânulos.

A sua viscosidade deverá estar compreendida entre 17 e 25 segundos, medidos no cone de MARSH.

A exsudação da calda, medida em proveta cilíndrica hermeticamente fechada, com 100 mm de diâmetro e 80 mm de altura, não será superior a 2% às 3 horas, nem a 4%, como máximo absoluto, devendo a leitada reabsorver em 24 horas a água exsudada.

A concentração da calda, medida sobre a proveta referida no parágrafo anterior, não deverá ultrapassar os 2%.

As caldas de injeção sem retardadores de presa, devem ser utilizadas no máximo 30 minutos após a mistura, sendo este prazo fundamental no caso de se utilizarem adjuvantes.

A calda de cimento deverá ser misturada em equipamentos que permitam obter uma calda homogénea, devendo a misturadora ser mantida em movimento desde a conclusão do processo de mistura até à conclusão do processo de injeção da microestaca.

O recurso a aditivos para melhorar o fabrico ou as propriedades do cimento deverá ser utilizado de forma criteriosa, tendo presente os constituintes destes elementos. A quantidade total de aditivos não deverá exceder 1,0 % da massa de cimento.

A aplicação de cargas deverá ser efetuada, pelo menos, após 7 a 10 dias da última operação de injeção, no caso de se utilizar cimento do tipo CEM I42,5R, ou 3 a 4 dias, no caso de utilização de cimento CEM I52,5R.

Efetuar-se-ão os ensaios necessários à comprovação das características sempre que justificável, de acordo com as normas e regulamentos em vigor.

2.22 Agregados leves

A presente especificação técnica tem por objetivo a fixação das características a que deverá obedecer o aterro com agregados leves no tardo das estruturas de suporte. Os agregados leves a aplicar em obra deverão ser de argila expandida, com as especificações técnicas seguintes:

• Classe granulométrica real (mm)	10,0 -20,0
• Densidade aparente seca, baridade (kg/m3)	297 (±15%)
• Massa volúmica da partícula (NP EN 1097-6) (kg/m3)	530 (± 15%)
• Resistência ao esmagamento (NP EN 13055-1) (MPa)	1,4 (±10%)
• Resistência do material para 10% de deformação	> 1200 kPa
• Ângulo de atrito interno (PR EN 15732) (para tensões de 225 kPa)	42,5°
• Absorção de água (% massa seca)	22,8
• Resistência ao fogo	Incombustível Euro Classe A1

2.23 Geosintéticos



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

Os geosintéticos a aplicar na obra deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções. Nenhum tipo de geosintético poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com, pelo menos, um mês de antecedência.

As disposições descritas devem ser observadas na execução de:

- Reforço de camadas de fundação com geotêxtil, com funções de reforço, filtro e separação;
- Geogrelhas de reforço de aterros.

2.23.1 Características dos materiais

A tela geotêxtil deverá ser do tipo não tecido constituída por fibras contínuas de polipropileno ou de poliéster.

O material deverá apresentar textura e espessura homogêneas, sem defeitos, devendo ser protegido, aquando do armazenamento, dos raios solares, de sais minerais e de poeiras, chuva ou gelo. No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

Os materiais constituintes deverão ser imputrescíveis, insensíveis à ação de ácidos ou bases e inatacáveis por microrganismos.

No caso dos geotêxteis de separação e filtro a usar na base dos muros de gabiões (Tipo 1), as suas características não devem todavia ser inferiores às características mínimas a seguir indicadas, a não ser que o seu dimensionamento demonstre claramente ser aconselhável, para aquelas condições específicas, adotar outros valores.

• Peso total (EN ISO 9864) (g/m ²) mínima	200
• Resistência à tração (EN ISO 10319) (kN/m) mínima	16
• Alongamento (EN ISO 10319) (%) mínima	25
• Rasgamento (ASTM D 4533) (N) mínima	300
• Resistência ao punçoamento (EN ISO 12236) (kN) mínima	2,35
• Permissividade (pr EN 12040) (s ₁) mínima	0,2
• Porometria (O95) (via húmida/técnica LNEC) (mm) máxima	150

No que se refere ao geotêxtil de separação e filtro (Tipo 2), a aplicar na obra em envolvimento de materiais drenantes, nomeadamente os geodrenos de drenagem do tardo do muro de contenção, preconiza-se que as características mínimas e máximas sejam as seguintes:

• Peso total (NF_G 38013) (g/m ²)	90 a 150
• Rasgamento (ASTM D 1117) (N)	> 200
• Resistência ao punçoamento (EN ISO 12236) (kN)	> 1,0



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- Permissividade (pr EN 12040) (s_1) > 0,2
- Porometria (O95) (Franzius Institute) (mm) >100

As geogrelhas deverão ser constituídas por PVA e dispor dos valores de resistência à tração especificados no Projeto.

2.24 Aterro selecionado

A utilização de aterro selecionado deverá obedecer às seguintes regras gerais:

- Dimensão máxima das partículas: 25mm
- %passado no #200: < 10%
- % retido aos 0,02: 30% a 70%
- Grau de saturação: $60\% < S < 95\%$
- Grau de compactação: $\geq 95\%$
- Peso específico: $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Ângulo de atrito: $\phi' > 32^\circ$

2.25 Materiais “prefabricados” para órgãos de drenagem

Os materiais “prefabricados” de betão, metálicos, PVC ou outros, utilizados em órgãos de drenagem, devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Devem ainda obedecer a:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis. No entanto, os certificados deverão ser passados por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais;
- Especificações do fabricante.

As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

2.25.1 Bueiros

Os bueiros serão instalados no atravessamento dos muros de contenção de terras, com afastamento máximo em planta de 2.0 m. Os drenos deverão ter um comprimento mínimo igual à espessura do muro existente e serão constituídos por um tubo de PVC com diâmetro igual a 50 mm, crepinado e envolto em geotêxtil 150gr/m².

2.25.2 Caleira



As caleiras têm como objetivo encaminhar a água de escorrência superficial, promovendo a drenagem a tardo das estruturas de suporte e consequentemente, permitindo reduzir o impulso de água sobre o mesmo.

Estes elementos são constituídos por um tubo de PVC em meia cana, Ø200 mm, e assentes numa soleira de betão pobre, de forma a garantir uma pendente longitudinal de, no mínimo, 2.5%.

2.25.3 Dreno longitudinal

O Os drenos longitudinais são instalados para permitir a drenagem a tardo dos muros de contenção, de forma a reduzir o impulso de água sobre os mesmos.

Estes drenos são constituídos por um tubo de PVC perfurado, Ø200 mm, envolto em camada de brita 30/40. Estes deverão ser assentes no aterro a construir a tardo à cota indicada nas peças desenhadas.

2.26 Meias canas de betão

Nas cristas dos taludes onde forem construídas valetas moldadas in situ, do tipo meias manilhas de betão com diâmetro de 300mm, com pendente longitudinal de, no mínimo, 2.5%.

2.27 Pavimento da estrada

2.27.1 Materiais granulares

Os materiais granulares, com características de sub-base ou de base, a utilizar nos pavimentos deverão ser britados, 0/31,5, de granulometria extensa, obtidos recorrendo a material de pedra, obedecendo aos requisitos e demais processos construtivos do caderno de Encargos da Infraestruturas de Portugal, S.A.

2.27.2 Misturas betuminosas

Os agregados britados para o conjunto das camadas betuminosas serão obtidos recorrendo a material de pedra.

O betume a utilizar nas misturas betuminosas tradicionais deverá ser um betume puro, de penetração 35/50.

No que respeita aos demais materiais a utilizar, ao modo de execução e respetivo controlo da qualidade, deverão ser cumpridos os requisitos estipulados nas cláusulas do Caderno de Encargos da Infraestruturas de Portugal, S.A..

2.27.3 Rega de impregnação

Antes da aplicação das misturas betuminosas sobre as camadas em materiais granulares haverá lugar à aplicação de uma rega de impregnação, antes da colocação da camada sobrejacente.

Antes da aplicação da rega de impregnação, a superfície deverá apresentar-se compactada, perfeitamente limpa e livre de materiais soltos. Não deverá ser feita a limpeza de superfície da



base com vassouras e outros meios mecânicos nas proximidades de trechos em que esteja a ser aplicada a rega de impregnação.

Para as regas de impregnação utilizar-se-á uma emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, à taxa de 1,0 kg/m².

2.27.4 Rega de colagem

As camadas de misturas betuminosas serão ligadas entre si por uma rega de colagem que deverá ser termo-aderente, ou seja uma emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida, e deverá ser aplicada a uma taxa de 0,7 kg/m², de emulsão betuminosa.

2.28 Alvos topográficos

Os alvos topográficos colados em placas metálicas planas, destinam-se a controlar a evolução do comportamento estrutural de estruturas de contenção ou de outras estruturas seleccionadas, através da medição de movimentos tridimensionais.

A instalação dos alvos deverá ser realizada através de colagem, sendo estes elementos previamente colocados em placas metálicas planas fixadas às estruturas a observar.

As medições trigonométricas absolutas deverão ser realizadas utilizando uma estação total com hardware e software indicados para o efeito. As campanhas consistem na leitura de ângulos e de distâncias para alvos instalados nos elementos cujos deslocamentos se pretendem determinar, tendo por base de referência alvos colocados em pontos à partida considerados como fixos. Para condições normais de leitura, o erro associado aos alvos é de usualmente +/- 1,0 milímetros.

Os materiais a utilizar deverão satisfazer, sempre que aplicável, as condições gerais que fazem parte dos respectivos capítulos do presente Caderno de Encargos.

Destacam-se os seguintes materiais a utilizar na instalação de alvos topográficos:

- Alvo autocolante e chapa de suporte em aço ou miniprisma topográfico;
- Pistola de resina.

2.29 Muro de gabiões

2.29.1 Definição

A estrutura de um muro de gabiões é constituída pelos seguintes materiais:

- Gabiões, que são estruturas paralelepípedicas, fabricadas com rede em forma de cesto, com tampa, que serão cheias com material rochoso;
- Arames para as amarrações, bordaduras e tirantes;
- Material rochoso, de boa qualidade, para enchimento dos gabiões;

Todas as peças prefabricadas deverão ser acompanhadas de certificados que garantam o cumprimento das especificações que em seguida se enumeram, e ainda que cumpram o especificado no Caderno de Encargos.



2.29.2 Dimensões

Os gabiões poderão ter dimensões variadas. Terão, no entanto, de ser divididos em células por diafragmas dispostos de metro a metro, no sentido de limitar as deformações, no caso do seu comprimento ser igual ou superior a 2,0 m.

Admitem-se as seguintes tolerâncias máximas, com referência às dimensões nominais dos gabiões:

- no comprimento e na largura 3%
- na altura 5%

As redes, dos gabiões e diafragmas, devem ser de arame de malha hexagonal galvanizada de dupla torção do tipo 8 x 10, conforme a norma UNI 8018.

2.29.3 Arame normal

Diâmetro: Os arames a utilizar devem apresentar os seguintes diâmetros mínimos, com uma tolerância de +/- 2,5%:

- arame das malhas 2,7 mm (*)
- arame das bordaduras 3,4 mm
- arame das amarrações e dos tirantes 2,2 mm

(*) ou 3 mm quando o projeto o especifique

Todos os tipos de arames, quer sejam aplicados em malhas, bordaduras, amarrações ou tirantes deverão ter as seguintes características:

Material: Serem em aço macio, segundo as especificações da norma BS 1052/80.

Alongamento: Apresentarem um alongamento antes da rotura não inferior a 12%. Estes ensaios deverão ser efetuados com amostras de arame virgem (antes de serem tecidos em rede), com 30 cm de comprimento.

Resistência à tracção: Apresentarem uma resistência à tracção compreendida entre 380 e 500 N/mm², segundo a norma BS 1052/80.

Galvanização: Serem galvanizados, de acordo com as especificações da BS 443/82. As quantidades mínimas do revestimento de zinco são as seguintes, admitindo-se uma tolerância de +/-10%:

Diâmetro nominal do arame	Peso mínimo de zinco
2,2	240
2,7	260
3,0	275
3,4	275

Estas quantidades mínimas do revestimento e tolerâncias deverão ainda manter-se nos casos em que o projeto defina galvanização do tipo liga zinco/alumínio.

A aderência do revestimento, seja em zinco ou em liga zinco/alumínio, deverá permitir que após se terem dado seis voltas ao arame em torno de um mandril com um diâmetro igual a



quatro vezes o diâmetro do arame em análise, não se registem fissuras, esfoliações ou escamações do mesmo sob a ação manual.

2.29.4 Arame revestido a PVC

Os arames revestidos a PVC devem obedecer a todas as prescrições atrás referidas para os arames normais, nomeadamente, devem apresentar as mesmas espessuras, antes da plastificação, e serem sujeitos ao mesmo processo de galvanização. Estes arames, que se destinam preferencialmente a ambientes muito agressivos, apenas diferem dos atrás especificados, pelo revestimento que apresentam em PVC, que deverá ser, no mínimo, de 0,4 mm.

As características construtivas e de resistência aos testes de envelhecimento do PVC deverão estar de acordo com as normas internacionais em vigor, designadamente:

- Peso específico: compreendido entre 1,30 e 1,35 kg/dm³, de acordo com a norma ASTM D 792-66 (79);
- Dureza: compreendida entre 50 e 60 Shore D, de acordo com a norma ASTM D 2240-75 (ISO 868-1978) e NBR 7456;
- Perda por volatilidade: a 105º C por 24 horas não maior de 2% e a 105 ºC por 240 horas não maior de 6%, de acordo com a norma ASTM D 1203-67 (74) (ISO 176-1976) e a ASTM D 2287-78;
- Carga de rotura: superior a 210 kg/cm², de acordo com a norma ASTM D 412-75;
- Alongamento à rotura: superior a 200% e inferior a 280%, de acordo com a norma ASTM D 412-75;
- Módulo de elasticidade aos 100% do alongamento: superior a 190 kg/cm², de acordo com a norma ASTM D 412-75;
- Resistência à abrasão: perda de peso inferior a 190 mg, de acordo com a norma ASTM D 1242-56 (75);
- Temperatura de fragilidade: “Cold Blend Temperature” inferior a -30 ºC, de acordo com a norma BSS 2782-104 A (1970) e “Cold Flex Temperature” inferior a +15 ºC, de acordo com a norma BSS 2782-150 B (1976).
- Corrosão: a máxima penetração da corrosão na alma do arame, partindo pela extremidade de um corte nítido, deverá ser inferior a 25 mm, quando a amostra for imersa por 2000 horas em uma solução com 50% de HCl (Ácido Clorídrico 12Be).

Os ensaios específicos de envelhecimento artificial são:

- Ambiente marítimo: duração do ensaio - 1500 horas, segundo a norma ASTM B 117-73 (79);
- Exposição a radiações ultra-violeta: duração do ensaio - 2000 horas a 63 ºC, segundo a



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

norma ASTM D 1499-54 (77) e ASTM G 23-69 (75) -anexo E.

- Exposição a alta temperatura: duração do ensaio - 240 horas a 105 °C, segundo a norma ASTM D 1203-67 (74), (ISO 176-1976) e ASTM D 2287-78.

Depois de serem executados os ensaios de envelhecimento, a amostra deverá apresentar as seguintes características:

- Aparência: não apresentar rachaduras, descascamentos, bolhas de ar e variação significativa da sua cor;
- Peso específico: variação não superior a 6%;
- Dureza: variação não superior a 10%;
- Carga de rotura e alongamento: variação não superior a 25%;
- Abrasão: variação não superior a 10%;
- Módulo de elasticidade: variação não superior a 25%;
- Temperatura de fragilidade: “Cold Bend Temperature” não superior a -20°C e “Cold Flex Temperature” não superior a +18°C.

2.29.5 Material rochoso para enchimento dos gabiões (pedra)

O material de enchimento será seixo ou material rochoso proveniente de britagem. Deverá ser de boa qualidade, são, compacto, duro e inatacável pela ação dos agentes atmosféricos e sem fragmentos lamelares. As suas dimensões, obtidas por um qualquer processo de crivagem, estarão compreendidas entre 10 e 20 cm. No entanto, é tolerável material de maiores dimensões, até 30 cm, desde que o seu volume não ultrapasse 10% do volume total do gabião a preencher.

Os materiais de preenchimento devem ainda apresentar as seguintes características, a menos que a Fiscalização o dispense:

- peso específico, mínimo 22 kN/m³
- resistência à carga pontual, após molhagem (“point load test”), mínima 3,5MPa

Os seixos ou material rochoso de pedreira com baixo peso específico, friáveis e congeláveis não podem ser utilizados.

O Adjudicatário deverá submeter à apreciação da Fiscalização a origem e a granulometria dos materiais a empregar.

2.29.6 Agregado britado de granulometria extensa

O agregado britado de granulometria extensa entende-se como os materiais resultantes diretamente da britagem de materiais rochosos adequados, ou seja, em que a mistura final resulta da afinação dos débitos dos vários órgãos de britagem que constituem a unidade britadora de modo a que, sem nenhuma operação posterior (por exemplo de recomposição),



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

se obtenha uma granulometria que satisfaça ao fuso granulométrico previsto no C.E., normalmente de banda larga. Estes materiais devem ainda satisfazer a prescrições definidas no C.E., comprovativas, designadamente, das características de homogeneidade, desgaste e limpeza.

A sua composição granulométrica obtida por produção direta, respeitará o seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS 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
9,5 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

- % retido no #19	< 30%
-Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A)	máx 45%
-Limite de liquidez	NP
-Índice de plasticidade	NP
-Equivalente de areia mínimo	45% a)

2.30 Pregagens

2.30.1 Varões de aço

O varão de aço será fabricado de acordo com a classe A500NR e nos diâmetros 25mm e 32mm.

O varão de aço será galvanizado na fábrica,

Deverá respeitar-se o estabelecido no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349-C/83, de 30 de Julho.

A proteção anticorrosiva dos varões de pregagens e as porcas será garantida através do emprego de pinturas especiais para o tratamento anti corrosão deste tipo de superfícies e deverá seguir o disposto nas normas vigentes.

2.30.2 Injeções

A injeção de calda de cimento terá as seguintes características:

- Injeção de selagem: $A/C = 1 / 2.5$



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- Injeção a alta pressão (4,0MPa):	A/C = 1 / 2.5
- Resistência à compressão simples (7 dias):	27 MPa
- Cimento:	CEM I 42,5 R

A calda que constitui o bolbo de selagem por pressão das pregagens deverá ser constituída por cimento do tipo CEM I 42.5R recorrendo ao sistema de injeção do tipo IGU, através de obturador simples e tubo multi-válvulas. O tensionamento, por momento torsor, das pregagens poderá ser efetuado quando a calda de cimento apresentar uma resistência superior a 70% da sua resistência aos 7 dias.

2.31 Materiais não especificados

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

2.32 Ensaios de receção

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

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

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

3. Estaleiro e instalações provisórias

O presente capítulo descreve as prescrições do estaleiro e instalações provisórias:

- a) O Empreiteiro procurará informar-se de todas as ocupações do subsolo, e tomará os cuidados necessários à sua não danificação, o que a acontecer representará encargo seu, seja de reparação, indemnização ou qualquer outro. Quando necessário o Empreiteiro procederá à realocação das ocupações existentes na área dos trabalhos, submetendo à aprovação da Fiscalização o projeto dessas realocações.
- b) Todas as operações de transporte e deposição serão devidamente documentadas sendo interdita a realização de queimadas, enterro, infiltração ou qualquer outra forma legalmente proibida de transporte e deposição de resíduos ou efluentes.
- c) Será de responsabilidade do empreiteiro garantir a criação e a manutenção dos acessos aos estaleiros criados no âmbito da corrente empreitada.
- d) A vigilância, a segurança, a limpeza e a ordem no estaleiro, bem como em toda a zona da obra é da responsabilidade do empreiteiro.
- e) Uma vez concluída a obra, o empreiteiro deve proceder à reposição das condições ambientais de referência na área de intervenção ou, quando tal não seja possível, assegurar



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

as condições decorrentes do contrato e da legislação aplicável, de acordo com as instruções do dono de obra.

f) Todos os encargos das operações indicadas nas alíneas anteriores são da conta do empreiteiro.

g) Independentemente das instalações de trabalho e permanência do pessoal deverá reunir os necessários espaços cobertos inerentes ao armazenamento de equipamento e materiais.

h) De acordo com a metodologia usada na obra e na sequência da disponibilização por parte do

Dono de Obra dos locais para o estaleiro, o Empreiteiro deverá propor as áreas necessárias para cada um dos sectores dos estaleiros, sujeitando-se aos condicionalismos das autoridades que os administram.

i) O Empreiteiro obriga-se a instalar e montar, em condições eficientes de funcionamento, as redes provisórias de abastecimento de água, de esgotos, de energia e iluminação, que satisfaçam as exigências do volume e natureza da empreitada, bem como o pagamento dos respectivos consumos.

j) O Empreiteiro obriga-se a construir nos estaleiros retretes e chuveiros devidamente resguardados, os quais deve manter aseados e ligados a sistema de esgoto por ele proposto e dimensionado.

k) Depois de concluída a obra, estas instalações são pertença do Empreiteiro.

l) São por conta do Empreiteiro todas as despesas relativas às instalações do seu estaleiro, incluindo expropriações ou indemnizações.

m) Situada no Estaleiro, o Empreiteiro obriga-se a fornecer à Fiscalização uma instalação (que poderá ser de madeira) com a área mínima de 40 m², compreendendo:

- Sistema de climatização;
- Uma sala para reuniões;
- Um escritório;
- Uma casa de banho.

n) Esta instalação, cujos encargos de fornecimento, instalação, conservação e manutenção até à receção provisória total da empreitada, estão incluídos no preço do estaleiro, terá de ser previamente aprovada pelo Dono de Obra. Incluem-se nos encargos da instalação da Fiscalização, os custos com os contratos e fornecimento de energia elétrica, água potável, saneamento, telefone e internet.

3.1 Encargos com a fiscalização

Constituirão encargos do Empreiteiro, desde a data de consignação da obra até ao ato de assinatura da receção provisória, o disposto nas alíneas seguintes:

a) Instalação de contentor - escritório da Fiscalização, com área mínima de 40 m² e climatizado, que deverá ser provido das necessárias redes de águas, esgotos, electricidade e



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

respectivas ligações às redes públicas de acordo com a regulamentação em vigor, bem como o fornecimento do mobiliário necessário para o funcionamento do escritório;

b) Todos os custos de manutenção e respectivas limpezas diárias bem como os custos decorrentes da utilização das redes de águas, esgotos electricidade, respeitantes às instalações invocadas na alínea a);

c) A Fiscalização terá instalações sanitárias privadas.

3.2 Vedações e caminho de acesso

As vedações e caminho de acesso deverão ser conformes às seguintes prescrições:

a) São da responsabilidade do empreiteiro e da sua conta o custo e a execução das vedações provisórias que julgue conveniente existirem.

b) No final dos trabalhos as vedações provisórias serão removidas para fora da zona da obra a expensas do empreiteiro.

c) O empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios das obras e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos, dentro de prazos a acordar com o dono de obra, em face das características específicas da obra.

Findo esse prazo, o dono de obra reserva-se o direito de mandar executar os trabalhos à custa do empreiteiro, deduzindo o seu custo nos pagamentos da empreitada.

3.3 Sinalização dos trabalhos

A sinalização dos trabalhos deverá ser conforme às seguintes prescrições:

a) O Empreiteiro deverá executar todos os trabalhos de sinalização das obras, que permitam alertar convenientemente as pessoas ou viaturas que se desloquem nas proximidades.

b) O Empreiteiro obriga-se a colocar oportunamente nas estradas que sejam afectadas pelo desenrolar dos trabalhos os sinais rodoviários e a balizagem para conveniente aviso e segurança do trânsito, com muito particular atenção sempre que, em virtude das obras de qualquer natureza ou obstáculo, haja necessidade de desviar o trânsito ou de que este se faça com precaução.

c) O Dono de Obra reserva-se o direito, por intermédio da sua Fiscalização de verificar o cumprimento rigoroso do estabelecido no número anterior, aprovando o colocado, ou obrigando a modificá-lo se não o considerar em condições de eficiência.

d) Os dispositivos a adotar na sinalização e balizagem - reflectorizados, luminosos ou iluminados - serão do tipo empregue pelas Estradas de Portugal, devendo os sinais a utilizar ser sempre mantidos em bom estado de conservação.

e) Serão de inteira responsabilidade do Empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta ou deficiência de sinalização e balizagem possa ocasionar quer à obra quer a terceiros.

f) Se o Empreiteiro não der integral cumprimento às ordens da Fiscalização e nos prazos que ela estabelecer, incorrerá nas responsabilidades e penalidades consignadas na Lei, sem prejuízo do Dono de Obra poder mandar executar por terceiros, por conta do Empreiteiro, quaisquer trabalhos de sinalização e balizagem.



g) Não será efetuado qualquer pagamento específico relativo a estes trabalhos, entendendo-se que os encargos respectivos estão incluídos nos encargos gerais da empreitada.

3.4 Sinalização pessoal

A sinalização pessoal deverá ser conforme às seguintes prescrições:

a) O pessoal adstrito aos trabalhos de estabilização dos taludes e ao controle de tráfego deverá ter vestuário de alta visibilidade, em cumprimento da Norma Europeia EN471 (1994) e legislação em vigor, sendo a área de reflectorização correspondente à classe 3.

3.5 Armazéns

Os armazéns deverão ser conformes às seguintes prescrições:

a) O Empreiteiro deverá tomar os cuidados necessários para que os materiais e elementos de construção sejam devidamente acondicionados e protegidos contra a intempérie, humidade do solo, roubo e outras ações externas.

b) Os produtos classificados de inflamáveis, tóxicos, perigosos, corrosivos, carcinogénicos deverão ser armazenados em local ventilado, diferenciado, devidamente sinalizado no exterior e com rede elétrica e iluminação adequada.

3.6 Instalações provisórias

As instalações provisórias deverão ser conformes às seguintes prescrições:

a) O empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de limpeza instalações sanitárias adequadas para o pessoal com retenção total de efluentes tipo cabine sanitária com reservatório.

b) Poderá ainda construir, se o desejar, cantina em tudo conforme a legislação aplicável ao exercício da restauração e atividades similares.

c) O empreiteiro assegurará a manutenção em boas condições de higiene, segurança e funcionalidade das instalações para o pessoal em estrita conformidade com a legislação em vigor.

d) As redes provisórias de energia elétrica deverão obedecer ao que for aplicável da regulamentação em vigor.

3.7 Instalações elétricas

As instalações elétricas deverão ser conformes às seguintes prescrições:

a) Deverão ser instalados dispositivos de iluminação nas construções provisórias e nos acessos interiores e nos locais que a Fiscalização entender necessário, sendo da estrita responsabilidade do empreiteiro as diligências necessárias para obtenção de energia elétrica no local.

b) Durante o período da empreitada, caberá ao Empreiteiro a garantia do bom funcionamento das instalações elétricas provisórias e a substituição dos equipamentos danificados durante o decurso das obras.



3.8 Aprovisionamento de materiais

O aprovisionamento de materiais deverá ser conforme às seguintes prescrições:

a) O estaleiro deverá ser continuamente aprovisionado em materiais, devidamente aprovados pela fiscalização, de forma a se conseguir a execução harmoniosa e em bom ritmo da empreitada.

4. Trabalhos prévios

4.1 Piquetagem e implantação topográfica

A piquetagem e implantação topográfica deverá ser conforme às seguintes prescrições:

- a) Antes de iniciar qualquer das fases de trabalho o empreiteiro deve proceder à implantação do seu traçado e piquetagem, com base em alinhamentos e cotas de referência fornecidos pelo dono de obra.
- b) Todo o material topográfico necessário a estes trabalhos será fornecido pelo empreiteiro.
- c) O plano de implantação e piquetagem será submetido, pelo empreiteiro, à aprovação do dono de obra, que o aprovará ou modificará no prazo de 5 dias úteis.
- d) O empreiteiro terá um prazo de 5 dias úteis para verificação no local e apresentação de observações, assinalando as deficiências que eventualmente encontre e que serão objeto de uma verificação contraditória com o dono de obra.
- e) Na piquetagem dos trabalhos serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro de cabeça, cravadas pelo menos 50 cm, devendo estas ser numeradas e as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referência.
- f) Os marcos de referência implantados pelo empreiteiro deverão ser mantidos em bom estado de conservação, ficando o mesmo responsável pela sua restauração nas condições originais, sem encargos para o dono de obra.
- g) O empreiteiro obriga-se a ter na zona da obra o material topográfico e respectivos operadores adequados às implementações a efetuar e para todas as medições que a fiscalização entenda necessárias durante a execução dos trabalhos.
- h) Ao empreiteiro compete a implantação dos trabalhos a partir dessas referências, bem como a conservação dos mesmos.
- i) O empreiteiro efetuará, de acordo com o projeto, a implantação planimétrica e altimétrica de todas as obras nele incluídas, bem como o saneamento do terreno na zona de implantação das obras.
- j) O empreiteiro deverá ter em conta outras infra-estruturas projetadas, de forma a garantir a sua correta articulação.
- k) Serão da responsabilidade do empreiteiro as consequências para terceiros, resultantes de erros de implantação.

4.2 Demolições

As demolições deverão ser conformes às seguintes prescrições:

- a) O Empreiteiro deverá proceder à demolição dos elementos definidos em projeto,



fornecendo todos os materiais necessários para esse efeito.

b) O Empreiteiro deverá respeitar o estabelecido no Plano de Prevenção e de Gestão de Resíduos de Construção e Demolições no que diz respeito ao material a transportar para locais autorizados e ao material a reutilizar em obra.

c) O transporte de resíduos de construção e demolição é da responsabilidade do empreiteiro.

d) Os materiais identificados como materiais a reutilizar em obra deverão ser devidamente acondicionados sendo de responsabilidade do Empreiteiro a substituição de material que se apresente em más condições devido ao acondicionamento incorreto do mesmo.

5. Execução dos trabalhos

5.1 Prescrições comuns a todos os trabalhos

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

Os trabalhos serão executados de acordo com as Normas Nacionais em vigor.

Estando atualmente a ser introduzidas várias Normas Europeias, algumas ainda como prénormas

e, portanto, de aplicação simultânea com as Normas Nacionais, fica entendido que os trabalhos, na existência de duas Normas, obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa.

Neste sentido, constitui documento de referência obrigatória a NP ENV 13670-1 de 2007, ou equivalente.

Os trabalhos a serem realizados para a concretização dos sistemas de reabilitação de estruturas estabelecidos neste Projeto deverão atender ao estabelecido na EN 1504-9 (Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão – Definições, exigências, controlo de qualidade e avaliação da conformidade. Parte 9: Princípios gerais para o uso de produtos e sistemas), ou equivalente, em particular no seu ponto 7.3.

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

- Mapeamento, através de plantas, alçados e registo fotográfico individualizados, de todas as marcações para as áreas a intervir, para todos os elementos estruturais;
 - Mapeamento pormenorizado das áreas que tenham sido objecto dos trabalhos de reabilitação com a identificação das tarefas levadas a cabo, dos materiais aplicados e do sistema de controlo de qualidade implantado (incluindo a análise da eficácia desse sistema);
 - Instruções pormenorizadas referentes às futuras tarefas de inspecções periódicas e manutenção a serem realizadas durante toda a vida útil da estrutura reabilitada.
- De acordo com o estabelecido no Artigo 361º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

Janeiro:

- O plano de trabalhos destina-se, com respeito pelo prazo de execução da obra, à fixação da sequência e dos prazos parciais de execução de cada uma das espécies de trabalhos previstas e à especificação dos meios com que o empreiteiro se propõe executá-los, bem como à definição do correspondente plano de pagamentos;
- No caso em que o empreiteiro tenha a obrigação contratual de elaborar o programa ou projecto de execução, o plano de trabalhos compreende as prestações de concepção sob responsabilidade do empreiteiro;
- O plano de trabalhos constante do contrato pode ser ajustado pelo empreiteiro ao plano final de consignação apresentado pelo dono de obra nos termos do disposto no artigo 357º;
- Os ajustamentos referidos no número anterior não podem implicar a alteração do preço contratual, nem a alteração do prazo de execução da obra, nem ainda alterações aos prazos parciais definidos no plano de trabalhos constante do contrato, para além do que seja estritamente necessário à adaptação do plano de trabalhos ao plano final de consignação;
- O plano de trabalhos ajustado carece de aprovação pelo dono da obra, no prazo de cinco dias após a notificação do mesmo pelo empreiteiro, equivalendo o silêncio a aceitação;
- O procedimento de ajustamento do plano de trabalhos deve ser concluído antes da data da conclusão da consignação total ou da primeira consignação parcial;
- O dono de obra não pode proceder à aceitação parcial do plano de trabalhos.

Antes de iniciar os trabalhos, o Adjudicatário deverá dar conhecimento imediato ao Dono da Obra de quaisquer anomalias nas cotas ou dimensões que porventura tenha encontrado, cabendo ao Adjudicatário todas as responsabilidades por diferenças em relação ao previsto que posteriormente vierem a ser encontradas, caso o Dono da Obra delas não tenha tido conhecimento.

Compete ao Adjudicatário a realização de todos os trabalhos necessários à execução da Empreitada, competindo ao Dono da Obra a verificação dos mesmos, ficando, no entanto, bem expresso que, em caso algum, o Adjudicatário se poderá eximir a refazer o trabalho mal implantado ou mal-executado por ausência desta verificação.

De acordo com o estabelecido no Artigo 396º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro:

- O auto que declare a não receção da obra, no todo ou em parte, em virtude de defeitos da obra detetados na vistoria é notificado ao empreiteiro, sendo-lhe concedido um prazo razoável para os corrigir;
- O prazo fixado para a correcção de defeitos da obra que se revele necessária após a realização de vistoria não começa a contar antes do decurso do prazo para apresentação de reclamação ou reservas pelo empreiteiro ou da decisão do dono da obra que sobre elas



incida;

- Se a correcção dos defeitos ordenada não for executada no prazo fixado, o dono da obra pode optar pela execução dos referidos trabalhos, directamente ou por intermédio de terceiro, sendo aplicável, com as necessárias adaptações, o disposto nos números 2 a 4 do artigo 325º;

- Logo que os trabalhos de correcção de defeitos estejam concluídos, há lugar a novo procedimento de recepção provisória.

O Adjudicatário obriga-se a ter, atempadamente, no local da obra, em quantidade e em bom estado, os materiais e as máquinas, ferramentas e outros utensílios necessários à boa execução da Empreitada e para que esta seja realizada no prazo fixado.

5.2 Movimentos de terras

Os movimentos de terras deverão ser conformes às seguintes prescrições:

- a) Os movimentos de terras a executar limitar-se-ão ao reperfilamento previsto para os Taludes e às escavações a realizar para regularização da base das estruturas de suporte, bem como aos saneamentos dos materiais instáveis da face e crista dos taludes, incluindo remoção de detritos de pé de talude, e outras operações que sejam consideradas necessárias durante o desenvolvimento da obra.
- b) Todas as escavações a executar para implantação das obras terão as profundidades, dimensões e inclinações dos taludes indicados nos desenhos respectivos ou estabelecidas pela Fiscalização.
- c) Durante a execução dos trabalhos de escavação e limpeza, se tal for conveniente, os limites previamente fixados poderão ser alterados pela Fiscalização.
- d) O modo de atacar as limpezas de superfície e escavações será proposto pelo Empreiteiro e deverá constar da sua proposta.
- e) As escavações só poderão iniciar-se após aprovação pelo Dono da Obra dos elementos topográficos que servirão de base à medição dos respectivos volumes.
- f) Na execução das escavações e limpezas de superfície respeitar-se-ão as disposições legais em vigor, designadamente as relativas à segurança no trabalho e ao eventual emprego de explosivos.
- g) Todos os trabalhos deverão ser executados tendo sempre presente a necessidade de garantir a segurança do pessoal e da própria obra. Quaisquer estragos que sobrevenham em consequência das escavações deverão ser reparados à conta do empreiteiro e por ele executados.
- h) As zonas escavadas e objeto de limpeza serão desembargadas de escombros e limpas, a fim de poderem ser examinadas pela fiscalização.
- i) Sempre que encontre obstáculos não previstos nos projetos nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o empreiteiro avisará o dono de obra e interromperá os trabalhos até decisão deste.
- j) Sempre que tal for necessário para evitar o desmoronamento dos terrenos, ou quando



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

for ordenado pela Fiscalização, o Empreiteiro terá que efetuar a conveniente drenagem das zonas de trabalho ou das escavações. O Empreiteiro estabelecerá os drenos temporários e os aterros convenientes para impedir as águas superficiais de prejudicarem a continuidade dos trabalhos e, em caso de necessidade, instalará um sistema de bombagem adequado.

- k) Deve assegurar-se o perfeito escoamento superficial das águas, não se admitindo situações de águas estagnadas.
- l) Os dispositivos de proteção contra as águas de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.
- m) As nascentes de água deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão do terreno.
- n) Todas as sobrescavações e as escavações por conveniência do Empreiteiro serão preenchidas com materiais fornecidos e colocados à custa do Empreiteiro. Caso a Fiscalização assim o entenda, este preenchimento deverá exibir as características mecânicas e de permeabilidade idênticas às do terreno inicial.
- o) Quando, antes ou durante a execução dos trabalhos, se concluir da necessidade ou da vantagem de se alterar a inclinação dos taludes ou dos limites da escavação, o empreiteiro deverá efetuar esta de acordo com as indicações escritas do dono de obra.
- p) Para implantação das obras prevê-se a necessidade de recorrer a equipamentos de desmonte mecânico (lâmina ou balde).
- q) Não se prevê a necessidade de execução de escavações em rocha sã, não ripável. Caso ocorram, deverão ser executadas com recurso a martelo demolidor.
- r) Os produtos da escavação poderão ser utilizados na execução das obras definitivas, nomeadamente nos recalçamentos de blocos e na reconstituição de taludes com sobrescavações.

5.2.1 Escavações com meios mecânicos

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.

A escavação deverá desenvolver-se de modo 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, mantido 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 obedecer à geometria prevista nos perfis transversais do projeto.

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 banqueta.

As valetas de plataforma têm de ser abertas de acordo com a inclinação e forma dos perfis transversais, de modo a evitar enchimentos.

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.

Este trabalho refere-se à execução das escavações dos materiais na linha ou em valas de grande secção, que apenas exigem meios mecânicos de desmonte.

Para efeitos de medição, considerar-se-ão como desmontados com meios mecânicos, todos os materiais que não exijam o recurso à utilização de explosivos.

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

5.2.2 Transporte de materiais

Os transportes de materiais deverão ser conforme às seguintes prescrições:

- a) Na execução do transporte de terras respeitar-se-ão as disposições legais em vigor, designadamente as relativas à segurança no trabalho.
- b) Incluem-se em transporte de terras as operações de condução das terras em excesso, desde os locais de origem ao vazadouro.
- c) Também são incluídas em transporte de terras as operações de condução destas a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.
- d) Constituem encargo do empreiteiro os trabalhos referentes à execução dos acessos provisórios necessários, dentro e fora do estaleiro.
- e) O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensão ou peso, provocar danos nas obras em curso ou nas construções existentes.
- f) A passagem dos meios de transporte sobre os aterros executados na obra deve fazer-se tanto quanto possível em percursos diferentes, de forma a obter-se uma melhor compactação das zonas aterradas.
- g) Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão de conta e risco do empreiteiro.

5.3 Betões e armaduras

O betão armado a empregar em obra deverá ser conforme às prescrições que se expõem seguidamente:

5.3.1 Equipamento de fabrico do betão



- a) A instalação de fabrico do betão deverá ser moderna, segura e deverá satisfazer as seguintes características: doseamento por peso com o rigor exigido pela qualidade do betão; robustez suficiente para trabalho com material inerte até 38 mm, mistura uniforme dos inertes, cimento, eventuais aditivos e água, e descarga da mistura sem segregação.
- b) O empreiteiro não poderá iniciar a colocação do betão em obra sem que tenha procedido por sua conta a ensaios a efetuar em laboratório oficial. É com base nesses ensaios, que serão repetidos nas mesmas condições durante a execução da obra, que a fiscalização poderá verificar se o betão obedece às condições necessárias. O número de ensaios iniciais e sua repetição será o que a fiscalização venha a determinar.
- c) As análises estatísticas elaboradas para determinação das características do betão só poderão ser consideradas representativas se a instalação do depósito de inertes, pesagem e fabricação não sofrerem alteração, nomeadamente no que diz respeito à variação dos teores de humidade e do tipo e dimensões dos inertes.

5.3.2 Ensaios de receção de betão em obra

- a) O betão deverá, imediatamente após receção em obra, ser submetido aos ensaios definidos no Capítulo 8 da norma NP EN 206-1 (2007).

5.3.3 Tipos, classes e qualidades do betão

- a) As características estabelecidas para os betões são as seguintes:
 - I. Betão NP EN 206-1; C16/20; X0 (Pt), com função de regularização e enchimento;
 - II. Betão NP EN 206-1; C30/37; XC4 (Pt); Cl 0,2; D25; S3 a empregar nas estruturas de betão armado (pilares, sapatas e muros);
- b) A composição dos vários tipos de betão, em qualquer parte da obra, será estudada pelo empreiteiro e aprovada pela fiscalização, em face dos estudos de composição do betão que forem realizados para o efeito, tendo em atenção a satisfação das dosagens de cimento mínimas, os valores característicos das tensões de rotura, e de acordo com as especificações do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos e na norma NP EN 206-1 (2007).

5.3.4 Amassadura do betão

Para o tempo de amassadura ter-se-á em consideração o disposto no Artigo 23º - Amassadura - do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos e na norma NP ENV 206 (1993).

5.3.5 Materiais para ligação entre betões de idades diferentes

- a) A seleção dos materiais a usar na ligação entre betões ou argamassas de idades diferentes deve ter em conta que se deve procurar assegurar a colagem perfeita entre betão existente e o novo.
- b) Deve garantir-se que os materiais a aplicar possam assegurar uma resistência da junta de



ligação compatível com as trações que aí se vão instalar.

- c) A resistência da ligação deverá garantir uma força de tração resistente de pelo menos 2 MPa no ensaio de "pull off", a realizar aos 28 dias.
- d) Os materiais a utilizar deverão ser propostos pelo Adjudicatário à Fiscalização acompanhados de amostras e das respectivas especificações de fabrico e de comportamento e dos certificados de garantia existentes.

5.3.6 Meios de transporte do betão

- a) Nas descargas das betoneiras para os veículos ou recipientes de transporte, bem como no transporte e colocação dos betões em obra, deverão ser utilizados meios que evitem a segregação ou a perda dos seus componentes, ou o começo de presa.
- b) O betão não deverá cair livremente de altura superior a 1,5 m, de forma a evitar-se a segregação.
- c) Os betões serão empregues logo após o seu fabrico, apenas com a demora inerente à exploração das instalações.
- d) O período decorrido entre a fabricação dos betões e o fim da vibração não deverá exceder uma hora ou outro período que venha a ser fixado pela fiscalização, em face das condições ambientes.
- e) No transporte do betão deverá ter-se em consideração o disposto no artigo 25º - Transporte - do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos e na norma NP ENV 206 (1993).

5.3.7 Depósito do betão

Não são admitidos depósitos de betão para execução de peças estruturais.

5.3.8 Preparação dos locais de colocação do betão

- a) A fim de facilitar a ação da fiscalização, deverá o empreiteiro estabelecer acessos fáceis e seguros a todos os locais em preparação ou em curso.
- b) Os trabalhos de betonagem não poderão ser iniciados sem que a fiscalização proceda à verificação da implantação das cofragens e armaduras e ao exame das superfícies de fundação ou das juntas e das cofragens.
- c) Junto à fundação será aplicada uma camada de betão de regularização com espessura aproximada de 5 cm.

5.3.9 Armaduras

As armaduras deverão ser conformes às seguintes prescrições:

- a) As armaduras a empregar nos diferentes elementos de betão armado terão as secções, classe e tipo previstos, são constituídas por varões rugosos de aço da classe indicada no projeto, serão colocadas rigorosamente conforme as indicações dos desenhos do projeto.
- b) As armaduras deverão ser ligadas de modo eficaz para que não se desloquem durante as



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

diversas fases de execução da obra. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados de argamassa ou microbetão, para manter os afastamentos das armaduras, os quais possuirão arames de fixação.

- c) As armaduras verticais, em pilares, deverão ser espiadas para garantia do seu posicionamento durante as betonagens.
- d) Quando horizontais as armaduras serão suportadas por um número adequado de blocos de argamassa de forma a ficar garantida a espessura de recobrimento especificado.
- e) As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado Pré-Esforçado.
- f) As posições corretas das armaduras serão garantidas por espaçadores e suportes, juntamente com as ligações entre as armaduras.
- g) Em geral, os espaçadores e suportes serão de betão com a resistência e durabilidade idênticas às do betão da obra.
- h) Poderão ser usados espaçadores e suportes metálicos desde que sejam aprovados pelo dono de obra e não contactem com a cofragem.
- i) Outros tipos de espaçadores e suportes, de fibrocimento ou de plástico, só poderão ser utilizados mediante a apresentação de documento de homologação ou parecer favorável de laboratório oficial, carecendo da aprovação da fiscalização.
- j) As uniões far-se-ão pelo recobrimento regulamentar dos varões convenientemente ligados por ataduras de arame recozido ou por soldadura por pontos, no caso de o aço ser comprovadamente soldável mediante a apresentação de documento de homologação oficial.
- k) Nas emendas de varões os comprimentos de amarração e de sobreposição serão os definidos nos artigos 81º e 84º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado. No mínimo, terão os seguintes valores: aço A400NR: 35 diâmetros para condições de boa aderência; 50 diâmetros para outras condições de aderência. Caso no projeto se indiquem outros valores superiores, serão esses os comprimentos que deverão prevalecer.
- l) O recobrimento das armaduras será o indicado no projeto, e de um modo geral, o estipulado no artigo 78º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado. No entanto, nas superfícies que se destinem a ficar em contacto com água, o recobrimento mínimo será sempre de 0,04 m.

5.3.10 Aditivos

Os aditivos deverão ser conformes às seguintes prescrições:

- a) Poderão utilizar-se aditivos hidrófugos e/ou aditivos inclusores de ar segundo esquemas a propor pelo Empreiteiro e que carecem da aprovação de Dono da Obra.
- b) Empreiteiro obriga-se à adição destes produtos com pessoal experimentado e segundo as especificações do fabricante que, pelo menos inicialmente, deverá orientar a aplicação.
- c) Com exclusão dos aditivos mencionados na alínea a) não se deverá utilizar qualquer



outro, sem a aprovação por escrito do Dono da Obra e independentemente do tipo de cimento utilizado.

5.4 Cofragens

As cofragens terão de satisfazer ao especificado no R.E.B.A.P. e nestas Condições Técnicas, e ser conformes às seguintes prescrições:

- a) Os moldes serão metálicos ou de madeira. No caso de serem de madeira utilizar-se-á contraplacado marítimo 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 às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular.
- b) 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.
- c) 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.
- d) O Adjudicatário obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas dos moldes das superfícies vistas, e a propô-la à Fiscalização, a qual se reserva o direito de introduzir as modificações que em seu entender deem à obra o aspeto estético julgado mais conveniente.
- e) 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 aspeto agradável.
- f) A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua segurança.
- g) 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.
- h) Os moldes para peças pré-esforçadas devem permitir os encurtamentos das mesmas e ainda a sua fácil desmoldagem.
- i) Não serão permitidas fixações dos moldes através de varões que fiquem incorporados na massa de betão, devendo utilizar-se para tal efeito dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes e devendo ser previstos terminais plásticos que se retirarão deixando apenas incorporados no betão os tubos plásticos de encamisamento dos tirantes.
- j) Nos casos em que a Fiscalização o entender os furos de passagem serão injetados com calda de cimento.
- k) Não será permitido o uso de “castanhas” sendo apenas autorizado o uso de sistemas roscados de aperto. Também não será permitida a utilização de tirantes de aço macio.
- l) Os limites de tolerância na implantação dos moldes são os seguintes:



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- I. três centímetros, em valor absoluto, medidos em relação à piquetagem geral.
- II. um centímetro, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo apoio.
- III. dois centímetros, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens de apoios diferentes.
- m) 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.
- n) 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.
- o) Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-á admitir excepcionalmente a sua correção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco de argamassas não retrácteis seguido de pintura em conformidade com o Artº, mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Adjudicatário e nas condições em que vier a ser exigida.
- p) A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Adjudicatário as reparações que forem tidas por convenientes, ou que poderá não autorizar a sua reaplicação.
- q) No fim do seu emprego, os moldes serão pertença do Adjudicatário.

5.5 Descimbramento

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado nestas Condições Técnicas, na NP EN 206-1 e no R.E.B.A.P., e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

5.6 Cura e proteção dos betões e argamassas

Para que se obtenham as propriedades esperadas para o betão e a argamassa, em especial na zona superficial, é necessária uma cura e uma proteção adequadas durante um período conveniente, conforme indicado na NP ENV 13670-1, e seguindo as especificações seguintes:

- a) A cura é uma prevenção contra a secagem prematura, particularmente devida à radiação solar e ao vento
- b) A proteção é uma prevenção contra:
 - I. O arrastar dos finos pela chuva ou pela água corrente;
 - II. O arrefecimento rápido durante os primeiros dias após a colocação;
 - III. As grandes diferenças de temperatura internas;
 - IV. As baixas temperaturas;
 - V. A vibração e o impacto, que podem romper o betão e interferir com a sua aderência às armaduras.
- c) A cura e a proteção deverão iniciar-se após terminados os trabalhos de colocação dos betões e argamassas tão cedo quanto possível, para que durante o endurecimento o betão e a argamassa estejam protegidos contra as perdas de água por evaporação, contra



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- as temperaturas extremas, os danos devidos a restrições, internas e/ou externas, de deformações causadas pelo calor desenvolvido no interior da sua massa.
- d) O método de cura é definido nestas Condições Técnicas, pela colocação de produtos filmogénicos para a cura de betões e argamassas.
- e) O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o produto de cura a utilizar.
- f) A duração da cura depende do tempo necessário para se obter uma certa impermeabilidade da zona superficial do betão e das argamassas.
- g) A cura deverá ser, em geral, mantida durante o período mínimo indicado no quadro E.1 do Anexo E da NP ENV 13670-1 e no DNA E.8.5. da mesma. Nos casos em que o betão e a argamassa estão expostos a condições ambientais severas os tempos de cura indicados neste quadro deverão ser aumentados.
- h) Caso não se faça uma apreciação cuidada das condições de cura, deverá adotar-se um período de cura mínimo de 12 dias, ou até que seja atingida a resistência média desejada.
- i) A cura do betão deverá garantir o controlo da temperatura do betão e argamassa aos seguintes níveis:
- j) A máxima temperatura do betão/argamassa durante o endurecimento não deverá exceder 65 °C.
- k) A máxima temperatura relativa entre o betão existente e o novo betão/argamassa não deverá exceder 12 °C.
- l) A aplicação do produto deverá efetuar-se com rolo ou com equipamento de aspersão de baixa pressão, de acordo com as indicações de aplicação providas pelo Fornecedor.
- m) O produto deverá ser aplicado numa camada contínua, em duas demãos e em direções cruzadas, sobrepondo as camadas. Deverá evitar-se as paragens de aplicação.
- n) O produto, antes da sua aplicação, deverá ser muito bem mexido.
- o) O produto a utilizar deverá estar devidamente rotulado de acordo com a legislação em vigor e ser acompanhado de ficha técnica.
- p) Deverão ser tomadas as necessárias medidas de segurança a fim de se obter o acabamento esperado, nomeadamente em relação a proteção pessoal, com o equipamento, armazenamento e preparação, atendendo as indicações do Fornecedor.

5.7 Acabamento das superfícies vistas de betão

Exige-se a perfeita execução dos moldes, de modo a evitar-se o reboco das superfícies acabadas. Se o aspeto obtido após a desmoldagem não for satisfatório, embora aceitável do ponto de vista da estabilidade, será o Adjudicatário obrigado a efetuar, à sua custa, o tratamento das superfícies que lhe for indicado pela Fiscalização (reboco, boiardagem ou outro).

Em qualquer caso, as superfícies vistas de betão serão rebarbadas e bem limpas de todas as escorrências aderentes.

O custo deste trabalho considera-se incluído no preço unitário contratual dos betões.

5.8 Armaduras passivas



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

As armaduras, em aço A 500 NR SD, e a sua colocação em obra, obedecerão aos seguintes aspetos:

- a) As armaduras a utilizar nos diferentes elementos de betão são em aço A 500 NR SD e terão as secções previstas no projeto, bem como serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz. Se essas ataduras ficarem à superfície do betão, será o Adjudicatário obrigado a picar a superfície interessada para as cortar e a refechá-la com argamassa do Tipo II.
- b) Utilizar-se-ão espaçadores, de argamassa ou de microbetão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, espaçadores esses que obedecerão em tudo á Especificação do LNEC E 469-2006.
- c) As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no R.E.B.A.P..
- d) Permite-se o emprego de soldadura elétrica por contacto, de topo, ou com eléctrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito no artigo 2.7.7 destas Condições Técnicas, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. Em todo o caso a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.
- e) Todos os encargos para controlo das características dos aços e das uniões, especificamente mencionados, ou não, nestas Condições Técnicas, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

5.9 Galvanização de peças metálicas

Todas as peças metálicas deverão ser galvanizadas a quente.

Galvanização a quente

- A espessura do recobrimento medir-se-á em superfícies representativas, em que não surjam imperfeições causadas por furos, soldaduras, etc..
- A espessura mínima deste recobrimento não poderá, em circunstância alguma e se não houver outra indicação, ser inferior a 150microns com um peso mínimo de 820g/m².
- A superfície de recobrimento ficará lisa e isenta de manchas, bolhas ou outras deficiências. Serão apenas toleradas manchas de cor cinzenta e escura dispersas, com superfície não superior a 10mm², ou outras pequenas deficiências suficientemente dispersas para não prejudicar o fim em vista nem o aspecto de pormenor, não sendo portanto permitidas manchas de ferrugem ou quaisquer outras irregularidades que se possam desprender com facilidade.
- A camada de zinco será livre de poros observáveis à vista, e de zonas onde se verifique a formação de sais
- A aderência do zinco será comprovada por dobragem de uma barra em torno de um



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

mandril com diâmetro igual a 5 vezes a espessura da mesma sem descolamento, ou pela acção de um martelo de ponta aguçada, que deverá imprimir marcas bem definidas na camada de recobrimento sem que a mesma se solte.

- Os elementos a tratar em banho de zinco serão previamente limpos por imersão em ácido, que poderá eventualmente ser combinado com outros métodos de limpeza. Utilizar-se-á o ácido clorídrico, podendo porém utilizar-se os ácidos sulfúrico ou nítrico. Quando as peças a zincar apresentem ferrugem, escamas metálicas ou escória de soldadura, proceder-se-á à sua limpeza com auxílio de martelo raspador e escova. As peças serão em seguida lavadas com bastante água e sujeitas à galvanização dentro da meia hora imediata, para que se não forme ferrugem novamente.
- Entre a lavagem e a submersão no zinco tratar-se-ão as peças com um fundente, em geral constituído por cloreto de zinco e cloreto de amónio em partes iguais.

Galvanização por projecção

- Quando houver necessidade de pequenas reparações em obra nas peças galvanizadas, e desde que expressamente autorizado pela Fiscalização, poderão ser metalizadas por projecção, segundo as mais aperfeiçoadas técnicas
- Para tal, as peças serão limpas a jacto de areia ou de granalha, até aparecer o são do metal, e depois metalizadas a zinco com a espessura mínima de 150microns.
- Será substituída toda e qualquer peça que após a limpeza se mostre com cavidades, reentrâncias ou outros defeitos, procedendo-se a nova limpeza após a substituição e assim sucessivamente até as peças se mostrarem impecáveis.

Âmbito de aplicação

- O disposto nesta cláusula relativamente à galvanização e cuidados de fabrico, tem aplicação a todas as peças metálicas galvanizadas, aplicadas na obra.

5.10 Pintura de elementos metálicos geral

Na pintura dos elementos metálicos observar-se-á o seguinte:

- As superfícies galvanizadas a quente serão cuidadosamente limpas de óleo e de gorduras, preferivelmente com tricloroetileno, mas admitindo-se também o éter de petróleo ou o xilol
- As guardas serão pintadas com, pelos menos, três demãos de tinta à base de resinas de poliuretano, própria para estruturas metalizadas a zinco, sendo uma demão de primário e duas de acabamento. Destas duas, a última será de esmalte
- O aparelho será uma delgada demão do produto escolhido de acordo com o especificado em delgada demão de “Wash-Primer.
- A primeira demão, de primário, será dada em oficina, mas somente depois de a Fiscalização ter inspecionado e aceite o trabalho de serralharia e o da metalização



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- As demãos de acabamento serão aplicadas à brocha. Serão tomados todos os cuidados para não sujar as superfícies de betão. Se tal acontecer o Adjudicatário obriga-se a dar-lhes, de novo, o seu aspecto original
- A aplicação da tinta será feita por pintores especializados, seguindo-se cuidadosamente o que for aconselhado pelos técnicos da fábrica da tinta
- A pintura no local da obra será executada somente depois das guardas estarem perfeitamente assentes e cuidadosamente limpas, não podendo ser realizada com tempo chuvoso ou com as superfícies húmidas
- As camadas de tinta deverão cobrir perfeitamente as superfícies e apresentarem espessura uniforme, não se permitindo a aplicação de uma camada sobre outra já executada senão depois de se verificar que esta está completamente seca
- A espessura total de zinco e de tinta deverá ser igual ou superior a 200micra e com um aspecto perfeitamente liso.

5.11 Proteção anti-corrosiva das estruturas metálicas

Os trabalhos de Proteção Anti-corrosiva, entenda-se preparação de superfície e pintura, deverão ser realizados em instalações fabris, nas instalações do sub-Adjudicatário aplicador ou em instalações temporárias adequadas construídas no local de montagem.

Em tempo útil, a Fiscalização deverá ser informada sobre onde e quando serão executadas as diversas fases dos trabalhos.

Todas as operações de preparação de superfície e pintura, devem ser executadas por profissionais credenciados pertencentes aos quadros permanentes do aplicador além de que deve ser igualmente garantida a supervisão dos trabalhos por técnicos preferencialmente com Currículo feito em obras semelhantes.

Como complemento do especificado noutros itens que definem outras condições mais generalistas de fornecimento, todos os trabalhos a realizar no âmbito da proteção anticorrosiva,

assim como dos materiais e equipamentos a utilizar, deverão estar de acordo com as últimas edições das seguintes Normas ou códigos:

- British Standard Institution (BS) – 2569 Parte 1
- Svensk Standard (SIS) – 055900
- American Society for Testing and Materials – A90; A123; A135; A349; A525M; E40; D2659; D3363
- International Standard Organization (ISO) – 2063; 2081; 2409; 4628; 8501; 8504-1 e 2; 9223; 12944
- Especificação Técnica Geral do Programa de Garantia da Qualidade



- Steel Structures Painting (SSPC)
- Escala Europeia de Corrosão;
- Especificações e recomendações do fabricante das tintas.

5.11.1 Preparação das superfícies

Estado do aço antes da decapagem

Um vez pré-montados os elementos proceder-se-á à eliminação com cinzel das projeções de soldaduras e folhas de laminação, assim como as crostas grossas de óxido que houver.

O aspeto do aço antes de decapado será conforme o padrão A da norma Sueca SIS 055900-67.

O desengorduramento e a remoção de detritos orgânicos e outras sujidades decorrentes do processo de fabrico metálico – Corte e Soldadura – obedecerão à Norma SSPC – SP1.

Para o efeito, as superfícies devem ser tratadas com detergentes neutros e biodegradáveis - Itens da norma supracitada O tratamento deve ser seguido por várias lavagens com águas limpas.

Condições de Decapagem

Os abrasivos aceitáveis são a grenalha de aço e o corindon.

O fornecedor disporá, no local de decapagem, em correto uso, pelo menos de:

- Termómetro de ambiente;
- Termómetro de contacto;
- Higrómetro ou Psicrómetro;
- Visuais Sa 3 da SIS 055900.

Não se poderá decapar nos seguintes casos:

- Se a humidade relativa for superior a 85%.
- Se a condensação for iminente, isto é, se a temperatura superficial do aço não for superior pelo menos em 3°C à temperatura do ponto de orvalho para as outras condições ambientais.
- Se houver superfícies, já pintadas, tão próximas que poderiam deteriorar-se com os ressaltos do abrasivo ou com o pó.
- Se o equipamento de decapagem, não tiver os respectivos filtros de água e óleo, corretamente limpos
- As operações de decapagem devem sempre ser efetuadas de forma a garantir um intervalo máximo para a aplicação do Primário anticorrosivo até 2 horas para um ambiente .5 M (Norma ISO 12944 – 2. Se este intervalo não for respeitado e o substrato oxidar, deve ser repostado o grau especificado nas áreas afetadas através de nova decapagem
- A seguir à decapagem soprar-se-á com ar limpo à pressão, ou de preferência, aspirar-se-á toda a superfície, até eliminar o pó e os outros resíduos
- Os defeitos superficiais revelados pelo processo de limpeza por decapagem, devem ser cuidadosamente analisados e qualificados com a intervenção da Fiscalização. De seguida serão convenientemente reparados por métodos mecânico-manuais – rebarbagem, esmerilagem, e preenchidos com soldadura ou outro processo que a Fiscalização determine



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

- Em todas as soldaduras, juntas sobrepostas, arestas das chapas, cantos, quinas vivas, boeiras, e/ou, quaisquer outras áreas de difícil acesso onde a aplicação à pistola (Airless, Convencional, etc) possa traduzir-se em descontinuidades ou incumprimento das espessuras especificadas será aplicada uma demão prévia de reforço – “Stripe Coat – aplicada a rolo ou à trincha.
- Antes de serem pintadas, todas as superfícies metálicas deverão ficar isentas de vestígios da limpeza e serem escovadas e esfregadas com solvente, se for necessário. Dar-se-á especial atenção aos bordos, fendas, porcas e chumbadores
- Antes do início da pintura, a limpeza terá de ser aprovada pela Fiscalização

5.11.2 Esquemas de proteção anti-corrosiva

Os esquemas de proteção aplicáveis são os seguintes:

Aço Galvanizado (Sistema Duplex)

Este artigo sobrepõe-se em tudo o que aqui está especificado às disposições do artigo 5.9 – Galvanização de peças metálicas.

A galvanização a quente será realizada por mergulho em banho de Zinco (Zn) com 150 micra de espessura de acordo com a Norma ISO 1461.

Pré preparação:

Despolimento por escovagem mecânica – rebarbadora com disco de lixa grão 80. Esta intervenção não deve retirar mais de 8 micra de espessura do Zinco da Galvanização. Desengorduramento, remoção de detritos orgânicos e outras sujidades decorrentes do processo de fabrico metálico – Corte e Soldadura – segundo a Norma SSPC – SP1. No caso da Galvanização deve ser usado um Solvente - Itens dessa norma.

Esquema de Tratamento Anticorrosivo – Ambiente Exterior C5M

ITEM	Descrição	Demão	DFT micra
1	Galvanização	HDG	150
2	Primário Epóxi Fosfato Zinco	Demão Geral	100
3	Intermédio epóxi ferro micáceo	Demão Geral	140
	Poliuretano	Duas Demãos Gerais	-

Os critérios de aceitação são os da Norma SSPC – PA2.

5.11.3 Esquemas de proteção anti-corrosiva

5.11.3.1 Aplainamento de bordos

- Espessura total eficaz de 335 micra (μm)
- Espessura total eficaz sobre arestas de 300 micra (μm)
- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 300 micra (μm)
- Aderência mínima 4B segundo a norma Americana ASTM D 3359, (Grau 1 ISO 2409)
- Porosidade máxima, 2 poros por m^2



- Aço Galvanizado (Sistema Duplex)

Este artigo sobrepõe-se em tudo o que aqui está especificado às disposições do artigo 5.9 – Galvanização de peças metálicas.

- Espessura total eficaz de 390 micra (μm)
- Espessura total eficaz sobre arestas de 350 micra (μm)
- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 350 micra (μm)
- Aderência mínima 4B segundo a norma Americana ASTM D 3359, (Grau 1 ISO 2409).

5.11.3.2 Condições de aplicação da tinta

Menos de quatro horas após ter sido decapado aplicar-se-á, com apenas uma demão, o primário a toda a superfície, excepto nos últimos 5 ou 10 centímetros próximos das extremidades que tenham de ser soldadas na obra, os quais receberão apenas um verniz escamável a eliminar imediatamente antes da soldadura.

Cada demão de pintura aplicar-se-á com os meios indicados pelo fabricante, equipamentos de projecção conforme o caso, com a adição de dissolventes recomendados pelo mesmo, em função das circunstâncias ambientais.

A espessura solicitada para cada camada tem de ser a especificada como mínima, sem que possa passar-se à demão seguinte até tê-la conseguido na anterior.

Cada demão de pintura tem de secar nas condições e circunstâncias recomendadas pelo fabricante. Respeitar-se-ão, em especial, os prazos de secagem da demão intermédia antes de aplicar a demão de acabamento.

Antes de aplicar cada demão, e especialmente a de acabamento, deverá comprovar-se que a anterior está perfeitamente limpa de pó, gorduras ou qualquer outro poluente.

Não se poderá pintar nos seguintes casos:

- Se a humidade relativa superar os limites fixados pelo fabricante da tinta.
- Se a temperatura da superfície ou do ambiente estão fora dos limites fixados pelo fabricante.
- Se a condensação for iminente, quer dizer, se a temperatura de superfície não supera, pelo menos, em 3º C a temperatura da ponto de orvalho para as outras condições ambientais.
- Se a mistura dos componentes da tinta superou o seu período de vida útil, segundo as instruções do fabricante.

5.11.3.3 Esquema de reparações em Obra

As reparações das zonas soldadas realizar-se-ão o mais rapidamente possível, para evitar que apareçam indícios de oxidação. Se não puderem efetuar-se de imediato, terão de limpar-se as superfícies até ao grau inicial e, inclusivamente, voltar a decapar.

O manuseamento das peças, depois de pintadas, deve ser efetuado com os maiores cuidados



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

na proteção e envolvimento das estruturas por forma a não permitir danos no tratamento anti-corrosivo aplicado.

Para eventuais danos, o esquema de tratamento a seguir será o seguinte:

Desengorduramento segundo a SSPC – SP 1, seguido de lixagem mecânica ligeira com o objetivo único de remover peles de tinta e despolir as áreas periféricas aos danos numa zona 3 vezes superior à área afetada.

Os retoques seguirão, em tudo, o esquema de tratamento anti-corrosivo especificado.

Para as zonas soldadas em obra será efetuada uma decapagem ao grau SA 2/1 mínimo seguida da aplicação de Primário orgânico rico em zinco após o que se seguirá a aplicação do Esquema de Tratamento Anti-Corrosivo especificado.

5.11.3.4 Durabilidade e garantia

A categoria de corrosividade atmosférica existente foi classificada como C5M (Norma ISO 9223 de 1992)

A durabilidade para o esquema de pintura destas especificações, será de 15 anos – Elevada (Norma ISO 12944-1) - de acordo com as seguintes clausulas:

A garantia mínima exigida é de 3 (três) anos Ri 0 (Norma ISO 4628-3 (82)) sem qualquer defeito no revestimento ou ataque ao substrato metálico, mesmo que pontual.

No final dos 15 anos o grau de deterioração permitido é Ri 2 (Norma ISO 4628-3 (82)) devendo sujeitar-se a uma intervenção para manutenção da Proteção anticorrosiva

5.12 Condições especiais de execução das fundações diretas

As sapatas serão executadas, em princípio, por processos tradicionais, observando-se o que estiver indicado nestas Condições Técnicas:

- a) Não será permitida qualquer betonagem, quer de betão de regularização, quer de betão estrutural, sem autorização expressa da Fiscalização.
- b) Em todos os caboucos será executada uma camada de betão de regularização, ou de selagem se necessário, conforme se indica nos desenhos de construção.
- c) Da superfície superior do betão de regularização, ou de selagem, será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão, e só depois se colocará a armadura da sapata, que será, em parte, sobreposta à armadura da zona demolida da sapata existente.
- d) As sapatas serão betonadas contra o betão de regularização da soleira e as paredes laterais das cofragens ou, se possível, contra as paredes dos caboucos.
- e) A betonagem das sapatas será contínua, admitindo-se interrupções apenas nos casos em que a Fiscalização o autorize.
- f) Todo o betão será vibrado com vibradores para a massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

5.13 Microestacas

5.13.1 Condições gerais



O Empreiteiro apresentará ao Dono da Obra o estudo detalhado, acompanhado de especificações e desenhos, referentes aos materiais e processos de construção das microestacas e métodos de controlo que pretende adotar na execução dos trabalhos e no qual se expressa o faseamento de todas as operações, nomeadamente os que se descrevem abaixo:

5.13.2 Equipamento

O equipamento de perfuração será o mais adequado à natureza litológica das formações a atravessar, de forma a não provocar deterioração das suas características mecânicas naturais, e se conseguirem os comprimentos e inclinações requeridos dentro das tolerâncias estabelecidas.

Como critério de exigência mínima associado à escolha da ferramenta de furação mais apropriada, devem ser satisfeitos os seguintes critérios:

- O eixo de furação, à boca do furo, deverá ser implantado com uma tolerância radial máxima de 75 mm.
- O furo deverá ter, no máximo, uma tolerância de desvio de 2º, relativamente à trajectória teórica definida em projecto. A verificação de eventuais desvios deverá ser efectuada após a furação dos primeiros 2,0 m.

Deverá ainda ser contemplada a execução de carotes, com equipamento adequado, com diâmetro definido em projeto, para a execução de microestacas de reforço da viga e da caleira ancorada existente.

5.13.3 Processo de injeção e reijecção das microestacas

A injeção com calda de cimento apresenta como principais funções:

1. A formação do bolbo de selagem da microestaca para que a força aplicada na armadura possa ser transmitida ao terreno;
2. A garantia de proteção da armadura da microestaca contra a corrosão;
3. Alargamento das paredes do furo na zona do comprimento de selagem da microestaca, de forma a aumentar a sua capacidade resistente;
4. O tratamento do terreno nas imediações da zona de selagem da microestaca, de forma a limitar a perda de calda.

A injeção da microestaca deverá ser efectuada a pressão controlada para minimizar a probabilidade de eventual fracturação hidráulica do solo.

O procedimento de injeção deverá garantir o total preenchimento das bainhas com calda de cimento. A injeção deverá ser efectuada em regime contínuo com um caudal constante, suficientemente lento para evitar a segregação da água da calda nos pontos ou zonas em que o escoamento é mais difícil. Em geral, deverá efectuar-se a injeção contra a gravidade, a partir da cota mais baixa para a mais elevada.

Caso sejam constatados eventuais desvios no consumo de cimento ao longo do comprimento do furo, deverá proceder-se à realização de ensaios apropriados, nomeadamente ensaios de permeabilidade, verificação da pressão de injeção e de estabilização da calda de cimento e, se



necessário, recorrer ao tratamento dos solos através de técnicas adequadas, de forma a garantir a qualidade da selagem da microestaca.

5.13.3.1 Injeção de preenchimento ou 1ª injeção:

Esta operação, realizará o preenchimento da totalidade do furo com calda de cimento após a instalação da armadura, sendo a calda injetada a baixa pressão, dado tratar-se de uma operação em regime de furo aberto.

A 1ª injeção encontra-se concluída quando a calda aflui à boca do furo, com características visíveis e comprovadamente idênticas às de fabrico.

Esta 1ª injeção também permitirá o transporte até à superfície de eventuais detritos depositados no fundo do furo, que não foram removidos convenientemente através da operação de limpeza que concluiu a furação.

5.13.3.2 Reinjecção de preenchimento ou 1ª injeção:

Este tipo de injeção deverá ser efetuada a alta pressão, após a calda injetada através da 1ª selagem ter ganho presa, usualmente num intervalo compreendido entre 5 e 24 horas seguintes à primeira selagem

A injeção é efetuada através de um tubo injetor apropriado, dispondo o mesmo de 2 obturadores no caso das microestacas tubulares. O tubo injetor estaciona ao nível de cada válvula anti-retorno localizada na parede do tubo que constitui a microestaca e permite a realização de injeções repetidas e seletivas. Esta operação deverá ser realizada até se atingir uma pressão, em geral não superior a 2,0 MPa. A cada reinjecção o circuito deve ser previamente limpo através da injeção de água. Após a última reinjecção o interior do tubo deverá ser preenchido com calda de cimento.

O sistema de injeção deverá ser o IRS.

Esta operação deverá ser realizada posicionado o obturador simples na zona de cada manchete, até se atingir uma pressão, em geral não superior a 2,0 MPa.

5.14 Aterro de agregados leves

A execução dos aterros previstos com agregados leves, deverá ter em conta o seguinte:

- a) Os aterros serão feitos nas zonas indicadas no projeto e de modo a não dificultar os trabalhos das funções dos edifícios existentes;
- b) Na execução do aterro de argila expandida deverá, previamente, realizar-se uma limpeza da vegetação, detritos orgânicos e escombros no local de colocação. A superfície final terá de apresentar um aspeto liso e desempenado.
- c) Deve-se colocar de seguida a tela geotêxtil de separação e filtragem em todo o contorno do local a aterrar;
- d) A colocação do agregado leve pode ser realizada através da descarga direta do camião de transporte, da descarga de “bigbags” ou da descarga através de cisternas por meio de bombagem;
- e) O espalhamento do agregado leve pode ser feito com recurso a escavadoras de rasto ou até



mesmo manualmente com a utilização de ancinhos. As escavadoras de rasto não deverão exceder uma tensão de contacto superior a 50 kPa;

- f) O aterro do material deverá ser compatível com a obtenção das características de resistência e de deformabilidade definidas;
- g) A espessura máxima das camadas elementares de aterro, obtidas após a compactação, não deverá exceder os 30cm;

5.15 Aterro de material selecionado ou de tout-venant

A execução dos aterros previstos, deverá ter em conta o seguinte:

- a) Os aterros serão feitos nas zonas indicadas no projeto e de modo a não dificultar os trabalhos das funções dos edifícios existentes;
- b) Nos aterros para criar plataforma de trabalho, serão empregues os produtos das escavações realizadas, misturadas ou não com vista à mais adequada granulometria; só por insuficiência daqueles é que se poderão utilizar terras de empréstimo;
- c) Durante a execução da obra os aterros devem ser sujeitos à passagem intencional dos veículos que circulem na obra;
- d) Nos trabalhos de enchimento das escavações serão estudados os problemas de drenagem que possam surgir e só depois destes estarem convenientemente resolvidos se executará o enchimento;
- e) As terras de enchimento provenientes das escavações, serão exurgadas de pedras com dimensões superiores a 10cm de matérias orgânicas;
- f) A espessura máxima das camadas elementares de aterro, obtidas após a compactação, não deverá exceder os 20cm;
- g) Os aterros serão compactados a uma densidade seca igual a 90% do Proctor normal, tomando-se o cuidado de evitar fortes compactações contra os diversos elementos estruturais, para que os movimentos destes, quando for o caso, não sejam restringidos.

5.16 Geotêxtil / geogrelha

A colocação em obra do geotêxtil deverá ter em conta as seguintes indicações:

- a) Antes de dar início às operações de colocação em obra da manta geotêxtil/geogrelha, o Empreiteiro deverá verificar se os locais de implantação estão bem definidos e implantados e se estão no estaleiro todos os materiais necessários para o efeito.
- b) Depois da superfície de aplicação estar devidamente regularizada e isenta de entulhos, lixos, vegetação, pedras ou de quaisquer outros elementos punçantes, proceder-se-á à preparação dos dispositivos de ancoragem.
- c) A fixação da manta geotêxtil/geogrelha ao terreno deverá ser feita de acordo com as indicações do fabricante. As fiadas contíguas de geotêxtil/geogrelha deverão apresentar uma sobreposição lateral mínima de 0,50 m.

5.17 Betão projetado

5.17.1 Composição e fabrico



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

O betão projetado é constituído por cimento, areia, gravilha, água e um aditivo acelerador. O betão projetado será estudado pelo Empreiteiro na fase inicial da obra, que definirá a sua composição após estudos experimentais que permitirão atingir a trabalhabilidade adequada ao equipamento de projecção do betão e uma resistência à compressão com o valor a seguir definido. Na definição da composição do betão deverão seguir-se as normas prescritas no R.B.L.H..

O betão projetado deverá ter uma dosagem de cimento não inferior a 400 kg de cimento por m³ de betão e inertes de dimensão não superior a 16 mm. A sua resistência à compressão aos 28 dias nunca será inferior a 25 MPa (em rocha seca e condições normais).

Qualquer composição só será aprovada após a realização de ensaios de projecção em local a indicar pela Fiscalização. No entanto, a primeira camada de betão projetado a aplicar sobre o terreno deve ser mais rica em cimento e, sempre que se justifique, constituída por elementos cuja dimensão máxima não exceda 5 mm.

Os inertes, o cimento, a água e os aditivos serão pesados na mesma instalação que deverá ser calibrada antes do início dos trabalhos e de cada vez que a Fiscalização o considere necessário, a expensas do Empreiteiro. O erro máximo não excederá 1% para a água, cimento e aditivos e 3% para os inertes.

Os equipamentos de pesagem, mistura e projecção devem ser mantidos operacionais de forma a poderem trabalhar imediatamente, devendo haver comunicação entre as betoneiras e o local de projecção do betão.

Os materiais devem ser cuidadosamente misturados num mínimo de 1,5 minutos ou então de acordo com as instruções do fabricante. Dever-se-á dar atenção especial ao teor em humidade dos inertes, que não deverá exceder 3 a 6%.

Deverá ser utilizada uma relação água/cimento entre 0,40 e 0,60 devendo ser realizado para o efeito um controle de utilização de água o mais preciso possível, de modo a que aquela relação seja mantida.

Deverá ser empregue material rolado com a forma esférica ou material britado com a forma cúbica, isto é, com coeficientes de forma aproximadamente iguais a 1 ou a 0,37, respetivamente. Será rejeitado todo o material britado com coeficiente de forma inferior a 0,25.

Os inertes a utilizar deverão ter granulometria contínua, devendo o Empreiteiro propor o fuso granulométrico a adotar em função do equipamento que pretende utilizar e por forma a atingir as resistências especificadas. A título indicativo apresenta-se o fuso granulométrico para inertes com dimensão máxima de 16 mm:

Peneiro de malha quadrada (mm)	Percentagem que passa em peso
16	100
10	75-85
2,5	45-55



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

0,63	15-30
0,16	2-10

No estudo dos inertes a empregar considerar-se-á que inertes mais finos poderão ocasionar o aumento da fendilhação por retração; ao contrário, a utilização de inertes mais grossos é também inconveniente devido ao aumento da percentagem de material perdido. No entanto, a percentagem de finos (material passado no peneiro nº 200) incluindo o cimento, será sempre superior a 17%.

A água deverá ser limpa e obedecer às especificações para a água de amassadura.

Poderão ser usados aceleradores ou retardadores de presa, introdutores de ar, bem como produtos destinados a reduzir a percentagem de perdas como asbestos, fibras ou argilas. A introdução de aditivos ficará sempre pendente dos resultados de ensaios.

Os aditivos, a utilizar eventualmente, deverão ser compatíveis com o cimento utilizado e isentos de cloretos e de produtos corrosivos das armaduras.

5.17.2 Aplicação e Acompanhamento

A aplicação do betão projetado e de malha electrossoldada tem de ser acompanhada continuamente por um técnico qualificado com experiência em trabalhos da mesma natureza, por forma a evitar a possível ocorrência de incidentes.

Antes da aplicação gradual do betão projetado as superfícies a proteger deverão ser limpas de material solto, poeira, sujidade, lamas e outros materiais estranhos.

Em determinadas situações (superfícies bastante molhadas) poderá ser necessário aumentar a quantidade de acelerador de modo que o betão projetado adira mais facilmente. Em zonas com grandes caudais deverá proceder-se à drenagem adequada.

Nos casos em que as superfícies a revestir fiquem expostas à ação dos raios solares e do vento deverá ter-se especial cuidado em regar e manter húmida a superfície a tratar, com o intuito de evitar a formação de fissuras por retração.

A aplicação será feita por via húmida, isto é, mistura prévia de água e restantes componentes antes da projeção.

O betão deverá ser projetado a alta velocidade e com a ponta do canhão a uma distância de 1 m a 2 m das superfícies a projetar. De facto, com distâncias muito pequenas é impossível formar a camada de betão sobre a superfície; com distâncias grandes o jacto perde a sua força, reduzindo a aderência e compactação das partículas projetadas.

Com o fim de reduzir a perda de inertes o ângulo de impacto do jacto deve ser sempre normal às superfícies a tratar.

A pressão de projeção deverá manter-se estável e de acordo com as instruções do fabricante do equipamento de projeção.

A projeção do betão será feita em camadas sucessivas até atingir as espessuras consideradas necessárias ou definidas no projeto.

A projeção do betão será efetuada de modo gradual devendo a espessura máxima a aplicar de uma só vez ser de 4 cm.



A segunda camada só será aplicada após a primeira ter feito presa.

O recobrimento mínimo da malha electrossoldada deverá ser de 3 cm.

A máquina de projetar deve ser mantida cuidadosamente de acordo com as instruções do fabricante.

A bomba deve ser cuidadosamente verificada antes de cada utilização.

Na última camada do betão projetado, em cerca de 2 cm correspondentes ao acabamento, será incorporado um aditivo colorante da cor e da tonalidade do maciço envolvente. A cor do revestimento deverá ser afinada com a Fiscalização logo no início da obra através da execução de alguns painéis experimentais.

5.17.3 Ensaios de Controlo

A qualidade do betão projetado deve ser verificada através de ensaios de amostras (tarolos com os topos retificados) obtidas por carotagem a partir de painéis experimentais ou das superfícies tratadas.

Os painéis experimentais deverão permitir a extração de tarolos com uma espessura total não inferior a 15 cm e serão colocados de forma a reproduzir o trabalho de revestimento dos taludes. Para tal, projeta-se betão para dentro duma caixa de madeira com fundo plano colocada na frente do trabalho.

A superfície projetada deve ser superior a 0,25 m² e ter uma largura mínima de 0,40 m. A caixa deve ser colocada com uma ligeira inclinação em relação à vertical (inferior a 20°).

O diâmetro dos tarolos deve ser pelo menos quatro vezes a dimensão máxima do inerte e a sua altura duas vezes o diâmetro, ou seja, cerca de 6 cm de diâmetro e 12 cm de altura.

Deverá ser preparado regularmente um conjunto de seis provetes por cada 50 m³ de betão projetado.

Os provetes devem ser sempre referenciados, requerendo-se no mínimo as seguintes resistências à compressão:

16 MPa aos 7 dias

25 MPa aos 28 dias

A Fiscalização pode mandar executar tarolos de betão projetado endurecido, colocado “in situ”, a expensas do Empreiteiro, cada vez que considerar necessário, nomeadamente de zonas onde se verifique uma excepcional perda de inertes durante a projeção ou nos casos em que se obtiverem valores de resistência anormalmente baixos nos provetes ensaiados extraídos dos painéis experimentais.

A confirmarem-se nos ensaios a executar nas carotes os maus resultados inicialmente detetados, a Fiscalização poderá exigir as reparações julgadas necessárias, que poderão incluir a demolição total e respetiva reconstrução. Todos os encargos resultantes do que se acaba de expor serão da responsabilidade do Empreiteiro.

5.18 Muro de gabiões

5.18.1 Fundações

A fundação do muro é direta, sobre um terreno compactado e com capacidade de suporte



igual a pelo menos uma vez e meia a tensão máxima de compressão resultante do dimensionamento do muro.

Qualquer que seja a soleira de fundação definida no projeto, o acabamento da superfície deverá ser rugoso, plano e permitir que se desenvolva um atrito entre fundação/muro igual ao do muro/aterro.

5.18.2 Drenagem

A percolação de águas no interior do muro e/ou as exurgências afluentes à interface com os terrenos contidos devem poder escorrer longitudinalmente ao longo do tardo da fundação, sendo evacuadas naturalmente para o terreno subsequente.

5.18.3 Montagem de gabiões

Cada gabião deve ser montado individualmente próximo do local de implantação, levantandose

os painéis e, caso existam, unindo-se os diafragmas aos painéis laterais. O fio de costura deve passar através de todas as malhas da união, com uma volta dupla por cada duas malhas. Deve ser dada particular atenção à execução das costuras, unindo as arestas ou superfícies a ligar convenientemente, por forma a que fiquem, após costura, perfeitamente justapostas, sem folgas.

5.18.4 União de gabiões

A união de gabiões deve ser garantida em todas as arestas, através de um atamento igual ao da montagem.

Só serão aceites outros tipos de ligação, como por exemplo as produzidas por equipamentos mecânicos, quando especificadas pelo fabricante e autorizadas pela Fiscalização.

É conveniente que o enchimento de um gabião se efetue só depois do mesmo ser ligado ao seguinte. Igualmente, numa fiada em construção, é conveniente que o último gabião da mesma não se encha enquanto não se juntar os restantes.

5.18.5 Enchimento dos gabiões

Como meios auxiliares de montagem “in situ”, ajuste e nivelamento da forma final do muro projetado, podem utilizar-se moldes constituídos por painéis rígidos, precariamente ligados às faces laterais do gabião, fios de nivelamento ou outras técnicas.

No enchimento de cada célula do gabião, que poderá ser por meios mecânicos ou manualmente, deve seguir-se a seguinte ordem e regras de execução:

- a) As pedras (ou blocos) de maiores dimensões devem ser arrumadas manualmente, empilhando-as preferencialmente nas faces exteriores. Deve ainda ser dada particular atenção ao enchimento dos cantos, ajeitando aí as pedras de maior dimensão, cuja forma melhor se lhes ajuste;
- b) Para evitar o embarrigamento da zona exterior da estrutura, serão colocados, à medida do



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

ritmo de enchimento, tirantes transversais de montagem no interior do gabião, ligando as faces interior e exterior, por cada metro de parede, numa só direcção ortogonal (dois a 1/3 e dois a 2/3 da altura do gabião, se $h = 1$ m e dois a 1/2 da altura do gabião se $h = 0,5$ m). O arame dos tirantes deve passar pelo menos numa malha, em cada face do compartimento a ligar. Se se desejar, os tirantes podem ser fixados diagonalmente pelos cantos, em vez de perpendicular aos lados;

c) O enchimento deve, em cada célula, ser levado, em toda a zona central, pelo menos 5 centímetros acima da altura nominal do gabião, cujo objetivo é compensar as deformações por assentamento resultantes do ajuste entre pedras e não defeitos de fabrico;

d) No fecho da tampa do gabião será seguida a mesma técnica e usado o fio acima descrito para operações de ligação. Poderá ser usada outra técnica que confira uma ligação satisfatória entre os dois elementos, nomeadamente que não permita o seu levantamento manual. Quando o muro em gabiões se destine à contenção de um aterro, a execução deste, em camadas, deve conjugar-se com a execução sempre avançada do muro, sem que todavia se ultrapasse na construção dos gabiões mais do que uma fiada em avanço à altura do terrapleno construído.

Nestes situações, não devem empregar-se meios muito pesados de compactação vibrantes na proximidade do muro.

5.19 Pregagens seladas com calda de cimento

5.19.1 Critérios de Medição

O pagamento para fornecimento e instalação das pregagens seladas com calda de cimento é feito por metro linear de pregagem executada, medido entre a placa de apoio e a extremidade selada. O preço inclui o custo da furação, fornecimento e instalação do conjunto completo da pregagem com todos os acessórios, o fornecimento e aplicação de calda de cimento para a selagem, a placa de apoio, o controle de aperto das pregagens, os ensaios de arranque e a execução de todos os trabalhos complementares necessários para completar a instalação da pregagem e todas as sujeições de colocação.

5.19.2 Características

As pregagens são passivas e serão constituídas por varões nervurados de aço A500NR Ø25 mm, galvanizado, selado em todo o comprimento com calda de cimento em furos previamente abertos no maciço.

Uma das extremidades do varão será munida de rosca e a pregagem inclui ainda uma cabeça que compreende uma placa metálica, rótula e porca de aperto.

5.19.3 Condições de Aplicação

As pregagens serão instaladas conforme o projeto ou as indicações da Fiscalização, com as necessárias adaptações às condições particulares de cada local.



O diâmetro dos furos para instalação dos varões será de 80 mm. Antes da introdução do varão o furo deverá ser cuidadosamente limpo a ar comprimido ou água com uma agulheta que possa penetrar até ao fundo do furo.

As placas metálicas, galvanizadas, serão quadradas com 15 cm de lado e espessura mínima de 12 mm e munidas de rótula para garantir boas condições na superfície a sustentar.

O aperto da placa contra a superfície será realizado pela porca e será feito 24 horas após a selagem.

5.19.4 Composição das Caldas de Selagem

A selagem das pregagens será efetuada com uma argamassa de cimento com a seguinte composição:

- 50 kg de cimento
- 50 kg de areia fina 0.12 mm
- Água/cimento: 0.3 a 0.5

A qualidade da calda de cimento deve ser verificada sistematicamente através da determinação da sua densidade e viscosidade.

Regularmente, por cada 25 pregagens efetuadas, devem preparar-se 3 amostras de calda para ensaios de resistência à compressão simples ao fim de 24 horas, 7 dias e 28 dias.

A resistência ao fim de 24 horas deve ser superior a 5 MPa e ao fim de 7 dias superior a 20 MPa.

5.19.5 Ensaios Prévios

Serão realizados 2 ensaios prévios em pregagens logo no início da obra de forma a possibilitar que as eventuais adaptações do projeto possam ser introduzidas a tempo.

As pregagens deverão ser traccionadas por patamares até à rotura ou até uma carga máxima de ensaio, $P_{test} \leq 0,9P_y$, onde P_y corresponde à força de cedência do aço das pregagens. A força inicial a instalar nas pregagens, P_0 , deve ser 10% de P_{test} .

A execução das pregagens dos ensaios prévios (técnica executiva, inclinação, materiais, etc.) deve ser exatamente idêntica àquela que se prevê utilizar na execução da obra.

O objetivo é conseguir a rotura da pregagem por falta de aderência e não pela própria rotura da armadura, pelo que o comprimento de selagem destas pregagens, a afinar na fase de ensaio, não deverá, em princípio, ser superior a 4 m.

Os ensaios devem ser conduzidos a uma velocidade de 1 mm de deslocamento por minuto. A leitura das forças deve ser feita para acréscimos de deslocamento de 1/10 mm (ou de 6 em 6 s) até se atingir um deslocamento de 5 mm e depois para acréscimos de 1/2 mm (ou de 30 em 30 s) até ao final do ensaio.

Considera-se como concluído o ensaio quando a variação do esforço de tração seja inferior a 1% para um deslocamento de 1 mm. O valor da força de arranque (f_a) é dado pelo valor máximo do esforço obtido no ensaio. Dividindo o valor de f_a pelo comprimento da pregagem obtém-se o valor da força de arranque por unidade de comprimento (f_l). Em face do carácter



destrutivo dos ensaios prévios as pregagens ensaiadas não podem ser reutilizadas para o revestimento definitivo.

A execução de pregagens tem de ser corretamente aplicada em obra devendo a sua execução ser acompanhada continuamente por um técnico qualificado com experiência comprovada em trabalhos da mesma natureza por forma a evitar a possível ocorrência de incidentes.

5.19.6 Ensaios de Controlo

Os ensaios de controlo são executados à medida do avanço da obra. Deverão executar-se no mínimo dois ensaios de controlo.

Os ensaios de controlo devem ser conduzidos até uma força pelo menos igual a 1.1 TL, em que TL é a força de tração de serviço indicada pelo fabricante.

A forma de execução dos ensaios no que respeita à velocidade e às leituras das forças e dos deslocamentos segue o disposto para os ensaios prévios.

5.19.7 Prescrições Adicionais

As características geométricas das pregagens (diâmetro, comprimento e afastamento) poderão ser ajustadas em fase de obra em função das características do maciço.

5.20 Órgãos de drenagem

Deverão ser realizados bueiros com as características especificadas anteriormente no presente documento e com os afastamentos definidos em projeto.

Deverão ser deixados negativos nas estruturas de suporte, antes da betonagem, para posterior colocação dos bueiros.

A caleira deve ser colocada na base do muro de contenção em betão armado, assente sobre uma camada de betão pobre.

As valetas de crista de talude serão, em princípio, moldadas in situ e terão diâmetros de 300mm.

5.21 Pavimentação da estrada

Este item refere-se à execução de camadas de base, ligação, regularização e desgaste com misturas betuminosas a quente, cujas características satisfazem ao estipulado no capítulo 2.20.

Tendo em vista os regulamentos, devem ser entregues para todos os materiais constituintes da mistura betuminosa e para a própria mistura, quando aplicável, as declarações de conformidade CE emitidas pelos fabricantes, os certificados de conformidade CE emitidos pelos organismos notificados, acompanhados das suas fichas de produto.

A execução dos trabalhos em apreço deve estar em conformidade com as considerações técnicas expressas no Caderno de Encargos da Infraestruturas de Portugal, S.A..

5.22 Sistema de instrumentação e observação

5.22.1 Alvos topográficos



5.22.1.1 Execução

O alvo autocolante deverá ser colado na face da chapa que ficará visível. A fixação da outra face da chapa na estrutura de contenção que se pretende controlar é conseguida através da aplicação de resina com uma pistola. Esta fixação deverá possibilitar a leitura durante o período de vida útil da obra.

5.22.1.2 Leituras

O controlo de alvos topográficos é uma atividade topográfica específica que permite, ao longo de uma série temporal, observar a variação das coordenadas dos alvos colocados nas estruturas que se pretendem controlar. Esta variação deverá traduzir o comportamento evidenciado pela estrutura ao longo do período de observação, seja ele motivado por ações externas ou por movimentos próprios.

A monitorização pode ser feita recorrendo aos mais diversos métodos observacionais. Irão aqui ser descritos apenas os objetivos que se pretendem atingir, com os passos necessários para executar a leitura procurada.

5.22.1.3 Equipamento

O equipamento mínimo a utilizar na monitorização deverá ser constituído por:

- estação total;
- uma bateria apropriada à estação total utilizada;
- cartão PCMCIA para registo interno de dados na estação total;
- tripé;
- cunhais em madeira ou ferro;
- martelo;
- fita sinalizadora;
- calculadora electrónica.

5.22.1.4 Execução Das Leituras

Definição do Sistema de Coordenadas Local

O referencial a utilizar deve ser orientado, para que um dos seus eixos principais fique paralelo à direção formada pelos dois alvos que melhor definam a orientação do desenvolvimento da obra.

As coordenadas utilizadas poderão ser fictícias, se pertencentes a um referencial local, ou reais, se pertencentes à rede geodésica nacional ou a qualquer outra.

Estacionamento, Orientação e Leituras

O local para o estacionamento deverá ser escolhido, de modo a que as visadas (pontarias para os alvos) sejam realizadas o mais perpendicularmente possível ao plano dos alvos e sem



estarem sujeitas a zonas de perturbação atmosférica provocadas pelos escapes de máquinas. Devido à localização dos alvos ou às condicionantes de obra, pode vir a ser necessário efetuar mais do que um estacionamento, sendo as coordenadas calculadas através do processo topográfico que se considere mais adequado.

Após concluído o processo de estacionamento e orientação proceder-se-á à leitura de cada um dos alvos. Deverão ser feitas medições diretas de coordenadas ou de ângulos e distâncias, que serão registados no cartão PCMCIA para registo interno de dados na estação total.

No caso de serem efetuados registos de ângulos e distâncias, as coordenadas são calculadas em gabinete recorrendo-se a software específico.

5.23 Campanhas de leitura / apresentação de resultados

A informação recolhida nas campanhas de leitura deverá ser tratada em bases de dados estruturadas de forma sequencial, em gráficos, e interativa, e deverá circular, com máximo de três dias após as leituras, entre as entidades envolvidas no projeto e na obra e ser do conhecimento atempado da Fiscalização.

Campanhas de Leitura de toda a instrumentação, com uma periodicidade semanal durante a execução da obra. Após a conclusão dos trabalhos, a frequência de leituras dos alvos e inclinómetros passará a quinzenal durante o primeiro mês de exploração da obra e a mensal no período subsequente, durante um período mínimo de 12 meses. Após este período, a frequência das leituras de todos os aparelhos poderá ser, à partida, semestral durante o período de garantia da obra, devendo, no entanto, ser confirmada de acordo com os resultados das leituras entretanto obtidas. A frequência de leituras poderá ter que ser ajustada em qualquer fase, tendo em consideração o comportamento das estruturas, de acordo com os resultados das leituras efetuadas.

6. Critérios de medição

6.1 Disposições aplicáveis

São genericamente aplicáveis as regras de medição constantes das especificações anexas a este caderno de encargos, prevalecendo no entanto o disposto nestas cláusulas especiais.

6.2 Demolições

A medição dos trabalhos de demolições, com recurso a meios mecânicos, são realizadas em m³, considerando as dimensões dos elementos a demolir.

6.3 Movimentos de terra

6.3.1 Prescrições gerais

Quaisquer dificuldades que sobrevenham no decurso das escavações ou dos aterros, e que se prendam com a natureza dos solos ou com as condições de trabalho a enfrentar, não darão ao Empreiteiro o direito a indemnizações, entendendo-se que o mesmo se inteirou daquelas circunstâncias previamente à elaboração da sua proposta.



6.3.2 Trabalhos de escavação

A medição dos trabalhos de escavação, com recurso a meios mecânicos, será feita considerando uma estimativa do volume [m3] de material a escavar/aterrar.

O volume de terras a mover da área a intervir será cobrado tendo por base os perfis teóricos definidos em Projeto.

Para efeito de determinação do trabalho realizado, as escavações serão consideradas por medição geométrica do volume [m3] limitado pela base e pelos taludes de escavação com a inclinação 1:1 a partir da base das sapatas. Inclui todos os trabalhos de escavação em qualquer tipo de solo ou rocha.

Estas medições deverão ser confirmadas após o levantamento de pormenor da obra. Inclui todos os trabalhos associados a escavação em solos, incluindo carga, transporte e descarga a vazadouro ou depósito provisório dos materiais escavados.

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

6.3.3 Transporte de terras

Uma vez que não é possível o depósito no local das terras resultantes da escavação, será da conta do Empreiteiro a sua condução a depósito provisório ou definitivo e, posteriormente, aos locais de aplicação.

6.4 Pedra argamassada

A medição dos trabalhos de aplicação de pedra argamassada, em descida de talude, será por volume [m3] de pedra mais argamassa efetivamente colocado.

No custo está incluída a preparação do terreno de fundação, que consiste na limpeza de resíduos e escavação para regularização para aplicação de leito de assentamento em argamassa, numa espessura de mínima de 10 cm, e ligações à rede de drenagem existente.

6.5 Elementos de betão armado

A medição dos muros de contenção, das sapatas e dos pórticos de betão armado é feita considerando os vários elementos que a constituem.

Para os elementos de cofragem, o critério de medição será em área (m²), considerando a figura geométrica de projeto de peça a betonar, medida nas faces inferiores (elevadas do terreno), e faces verticais direitas, curvas ou inclinadas, das peças de betão armado.

No que toca ao betão, a medição é feita por avaliação do volume de betão definido pelas figuras geométricas dos diversos elementos projetados.

Para as armaduras o critério de medição será em peso (kg), a partir do comprimento teórico indicado nos desenhos, sem nenhum coeficiente adicional

Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à sua execução, designadamente mão-de-obra, equipamentos e ferramentas.



6.6 Microestacas

Este artigo refere-se à execução de microestacas verticais com a geometria e os materiais definidos nos desenhos de projeto. Estão incluídos no preço do artigo todos os trabalhos indispensáveis à execução do sistema de fundação indireta, salientando-se os seguintes:

- Mobilização e posterior desmobilização do equipamento para execução das microestacas;
- Trabalhos preparatórios e acessórios (designadamente manobras e instalação, bem como o desvio de eventuais infraestruturas que possam ser afetadas e seu posterior reposicionamento);
- Trabalhos de implantação das microestacas;
- Mobilização de todos os meios específicos necessários à execução das microestacas;
- Fornecimento, mobilização e utilização de todo o equipamento necessário;
- Fornecimento de todos os materiais necessários à correta execução das microestacas, (sempre que necessário inclui também o devido armazenamento em estaleiro);
- Furações com o diâmetro mínimo de 100mm e as características e equipamentos definidos no projeto, (podendo ser necessário o revestimento dos furos);
- Fornecimento e colocação de centralizadores;
- Fornecimento e colocação de perfis tubulares, com as características definidas no projeto, bem como de todos os acessórios necessários a materializar a sua união;
- Preparação e injeção de calda de cimento. Caso os volumes de calda injetada sejam superiores aos expectáveis inclui-se no referido artigo todos os sobreconsumos que venham a ser necessários para a execução correta das microestacas;
- Trabalhos tendentes a corrigir desvios de posição teórica. Caso se verifiquem desvios superiores aos admitidos compete ao empreiteiro propor soluções que deverão ser devidamente apreciadas pela fiscalização;
- Fornecimento e colocação de outros elementos (peças, materiais, equipamentos e mão-de-obra) que se venham a verificar como necessários para a execução da microestaca;
- Execução dos ensaios previstos no Caderno de Encargos e nas Condições Técnicas;
- Meios e processos de controlo de qualidade na execução das microestacas;
- Remoção do estaleiro de todo o equipamento, sobras de material, e produtos resultantes da escavação no final dos trabalhos de execução das microestacas;

Os materiais, equipamentos e trabalhos terão de cumprir o definido nas peças desenhadas e escritas do projeto de execução.

Este trabalho mede-se ao metro [m]. O comprimento a considerar é o comprimento real das



microestacas, considerando-se como comprimento real de cada microestaca o comprimento contado a partir do topo até ao nível mais baixo atingido durante a furação. Se porém a Fiscalização entender que este comprimento deve ser aumentado ou diminuído, será tido em consideração, para determinação do trabalho realizado, o comprimento real de cada microestaca, tomando-se para preço por cada metro o preço contratual, qualquer que seja a profundidade efetivamente atingida.

6.7 Aterro selecionado, de tout-venant ou de agregados leves

A medição é feita por avaliação do volume (m³) de aterros compreendidos entre a superfície do terreno, e os terraplenos e taludes do projeto.

Na medição não se considera qualquer volume para compactação, que fica portanto incluído no cálculo do preço.

O preço unitário do aterro refere-se ao transporte de terras das escavações realizadas na obra, plataformas de trabalho ou ao aterro com materiais selecionados com características granulares, e à sua compactação. Encontram-se compreendidos no preço do artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se, de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- A carga, transporte e descarga do material;
- Sistemas de drenagem provisória, se não contabilizados explicitamente;
- A compactação dos aterros;

Sempre que a natureza das escavações o aconselhe, a mistura de terra com os produtos de escavação de modo a obter aterros compactos.

6.8 Geosintéticos

Inclui-se nestes itens todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação.

6.8.1 Geotêxtil

A quantificação deste trabalho é feita ao (m²) e a respectiva área é determinada geometricamente a partir dos desenhos de pormenor e do comprimento do muro a executar.

6.8.2 Geogrelha

A quantificação deste trabalho é feita ao (m²) e a respectiva área é determinada geometricamente a partir dos desenhos de pormenor e do comprimento total da zona a repavimentar.

6.9 Betão projetado

O preço aplica-se ao metro quadrado de betão projetado, com 8 cm de espessura mínima,



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
Direcção Municipal de Manutenção e Conservação
Departamento de Infraestruturas e Obras de Arte

aplicado em camadas com uma espessura máxima de 4 cm.

A área de betão projetado a pagar é a resultante das áreas efetivamente revestidas de acordo com os perfis teóricos de projeto ou as indicações da Fiscalização.

Este preço inclui o custo integral do fornecimento de todos os materiais, a limpeza e purga das superfícies a revestir antes da projeção do betão, o fornecimento, aplicação e fixação da malha electrossoldada do tipo malhassol AQ50, a drenagem de águas, a colocação do betão e todas as outras operações necessárias à realização das betonagens e todas as sujeições.

O preço desta natureza de trabalho inclui ainda todos os sobreconsumos provocados pelo preenchimento de sobreescavações de qualquer natureza, sobreespessuras, perdas ocorridas na fase de projeção e remates do revestimento a estruturas existentes ou a construir.

O custo do aditivo colorante a incorporar nos dois últimos centímetros de acabamento do betão projetado está incluído no preço desta natureza de trabalho.

O controlo da espessura do betão projetado realmente colocado é feito através de carotagem ou de testemunhos metálicos previamente colocados com espaçamento a indicar pela Fiscalização.

O custo do betão projetado nos painéis de ensaio de aplicação do betão, quer para demonstração de eficiência do operador do aparelho projetor, quer destinados à recolha de amostras para ensaios de resistência, está incluído no preço do betão projetado.

Todas as despesas com o corte e extração de amostras, quer dos painéis destinados a esse efeito, quer do betão projetado “in situ”, bem como com a realização dos ensaios de controle de qualidade, serão da conta do Empreiteiro e estão incluídas no preço do betão projetado.

A aplicação será feita por via húmida, isto é, mistura prévia de água e restantes componentes antes da projeção.

Caso o Empreiteiro pretenda proceder à aplicação de betão projetado por via seca deverá elaborar as Especificações Técnicas relativas ao modo de execução dos trabalhos, incluindo, nomeadamente, a composição e fabrico, a aplicação e acompanhamento e ensaios de controlo, e submetê-las à apreciação da Fiscalização.

6.10 Dispositivos de drenagem

6.10.1 Bueiros

A medição dos bueiros sub-horizontais, em tubos de PVC • 50mm com comprimento mínimo igual à espessura do muro de existente, deverá ser feita considerando a estimativa da soma dos seus comprimentos (m). Inclui fornecimento, furação, limpeza do furo, instalação e todos os demais trabalhos e acessórios necessários.

6.10.2 Caleira

A medição da caleira meia-cana, de PVC • 200mm é feita em metro linear (m). Inclui a execução de uma soleira de betão pobre.

6.10.3 Dreno longitudinal



A medição do dreno longitudinal, em tubos de PVC • 200mm é feita em metro linear (m).
Inclui a colocação de brita 3/4 e a tela de geotêxtil à sua volta, como apresentado nas peças desenhadas do projeto, bem como uma soleira de betão pobre.

6.10.4 Drenagem de crista de talude

A medição da valeta em meia cana, moldada in situ, • 300mm, é feita em metro linear (m).
Inclui a escavação de vala e o transporte a depósito licenciado de materiais escavados, preparação da fundação, fornecimento e aplicação de todos os materiais e mão de obra.
Inclui todos os trabalhos e materiais necessários para ligação à rede existente.

6.11 Pavimento da estrada

Os trabalhos de pavimentação são medidos ao metro quadrado (m²). O volume a considerar corresponde a um volume teórico que resulta do produto da extensão em que cada camada é aplicada, pela espessura definida em projeto, e pela sua largura efetiva, considerando-se esta, para cada camada, como a largura da respectiva mediana determinada nos desenhos de construção. Assim, na medição da área pavimentada, devem ter-se em consideração as sobrelarguras, resultantes da espessura das camadas e do facto das faces laterais não serem verticais.

6.12 Guarda-corpos

O guarda-corpos definido nas peças desenhadas, em perfis tubulares CHS 42.4x3.2mm, em aço S275JR, é contabilizado em (kg) de aço. Inclui fornecimento e transporte de aços, dos perfis e de chapas, ligações, emendas, carga, descarga e colocação em obra, bem como os processos de decapagem, proteção contra a corrosão através de galvanização contra a corrosão e pintura anticorrosiva, e os demais processos de acabamento dos elementos.

6.13 Alvos topográficos

Refere-se ao fornecimento e aplicação de alvos topográficos reflectores, incluindo elementos de referência adequados, instalação e zeragem. Inclui todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, incluindo alvo ou prismas de reflexão total e chapa de suporte em aço.

Este trabalho é medido por unidade (un).

6.14 Campanha de leituras

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos necessários à correta leitura de todos os instrumentos instalados e à correta produção de todos os relatórios necessários à adequada interpretação das grandezas lidas, neste caso referentes às leituras de alvos topográficos.

A medição será efetuada por unidade (un), por campanha efetivamente realizada.