

INDICE:

1. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	5
1.1. GENERALIDADES	5
1.2. ESTALEIRO	6
1.3. IMPLANTAÇÃO DA OBRA	6
1.4. MEDIDAS CAUTELARES.....	7
1.5. LIMPEZA E DESMATAÇÃO	7
1.6. DECAPAGEM DE TERRAS	7
1.7. MODELAÇÃO DO TERRENO.....	7
1.8. ESCAVAÇÕES PARA ASSENTAMENTO DE CABOS E CANALIZAÇÕES	8
1.9. HIGIENE, SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO	9
1.10. PIQUETAGEM DE PAVIMENTOS	10
1.11. TUBOS DE POLIPROPILENO - PP	10
2. CONDIÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	12
2.1. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS.....	12
2.2. MATERIAIS PARA ATERROS	13
2.3. ÁGUA.....	13
2.4. INERTES NATURAIS E BRITADOS.....	14
2.5. CIMENTOS	19
2.6. CAIS	22
2.7. AÇO EM VARÃO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS	24
2.8. REDES DE AÇO ELECTROSSOLDADAS	26
2.9. ARMADURAS ORDINÁRIAS PRÉ-FABRICADAS EM MONTAGENS RÍGIDAS	26
2.10. TUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO	27
2.11. TUBOS DE POLIPROPILENO - PP	28
2.12. AÇO PARA SOLDADURA.....	30
2.13. PARAFUSOS DE AÇO	31
2.14. PEÇAS DE FERRO FUNDIDO	31
2.15. ADITIVOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES	32
2.16. BETÕES NORMAIS DE LIGANTES HIDRÁULICOS PARA APLICAÇÃO EM OBRA	33
2.17. ELEMENTOS DE BETÃO CICLÓPICO	38
2.18. TUBOS DE PVC - POLI (CLORETO DE VINILO) - NÃO PLASTIFICADO PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO	39
2.19. PORCAS, PARAFUSOS E ANILHAS.....	41
2.20. PERFIS E CHAPAS DE FERRO.....	41
2.21. AREIAS E SAIBRO	42

2.22.	PREGOS	45
2.23.	TIJOLOS PARA ALVENARIAS	45
2.24.	COLAS	46
2.25.	TINTAS E VERNIZES	47
2.26.	ARGAMASSAS HIDRÁULICAS CORRENTES	51
2.27.	MASTIQUES	57
2.28.	ELEMENTOS EM ALUMÍNIO TERMOLACADO	58
2.29.	BLOCOS DE BETÃO E ARGAMASSA	59
2.30.	TUBOS E MANILHAS DE BETÃO PARA COLECTORES	61
2.31.	TUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO	63
2.32.	REBITES	64
2.33.	TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL	65
2.34.	TUBOS DE AÇO	66
2.35.	MATERIAIS PARA PAVIMENTOS	67
2.36.	MATERIAIS REMATES DE PAVIMENTO	69
2.37.	MUROS	70
2.38.	GUARDA EM FERRO PARA APLICAÇÃO EM MURO	70
2.39.	PEDRAS NATURAIS PARA ACABAMENTOS	70
2.40.	CALEIRAS COM GRELHA METÁLICA PARA RECEPÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	71
2.41.	MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	72
3.	CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO	72
3.1.	MOVIMENTOS DE TERRAS	72
3.2.	CAIXA DE BASE DE PAVIMENTOS	75
3.3.	SUB-BASE E BASE DE PAVIMENTOS	76
3.4.	ARGAMASSAS	76
3.5.	MOLDES E CIMBRES PARA BETÃO	76
3.6.	COLOCAÇÃO DAS ARMADURAS EM ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO	78
3.7.	COLOCAÇÃO, COMPACTAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO BETÃO EM OBRA	80
3.8.	DESMOLDAGEM E DESCIMBRAMENTO	81
3.9.	FUNDAÇÕES	83
3.10.	TERRAPLENAGENS	84
3.11.	EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS	89
3.12.	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES, VALETAS E BERMAS	90
3.13.	CAIXA PARA O PAVIMENTO	91
3.14.	SANEAMENTO DO LEITO DO PAVIMENTO	91
3.15.	DRENAGEM SUBTERRÂNEA	92
3.16.	TOUT-VENANT	92
3.17.	ENROCAMENTOS	93

3.18.	BETÃO DE LIMPEZA	93
3.19.	BETÃO SIMPLES E BETÃO CICLÓPICO.....	94
3.20.	BETÃO ARMADO EM FUNDAÇÕES	94
3.21.	CAMADA DE MASSAME DE BETÃO HIDROFUGADO EM FUNDAÇÕES DE PAVIMENTOS E ESCADAS	96
3.22.	COFRAGEM	96
3.23.	BETÕES	99
3.24.	ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO	103
3.25.	ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS DE BETÃO	104
3.26.	ESTRUTURAS METÁLICAS	105
3.27.	ARGAMASSAS DE LIGANTES	106
3.28.	ALVENARIAS DE TIJOLO	109
3.29.	REFECHAMENTO DE JUNTAS DE ALVENARIAS	110
3.30.	ALGEROZES, CALEIRAS E RUFOS EM ZINCO	111
3.31.	REBOCOS EM PAREDES	111
3.32.	JUNTAS DE DILATAÇÃO	114
3.33.	TRAÇADO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	116
3.34.	TORNEIRAS DE SERVIÇO	116
3.35.	TORNEIRAS DE SEGURANÇA.....	117
3.36.	TORNEIRAS DE PASSAGEM.....	117
3.37.	REDE DE ESGOTO DE ÁGUAS PLUVIAIS	118
3.38.	TUBAGEM E DIMENSÕES A UTILIZAR	119
3.39.	ASSENTAMENTO DE TUBAGEM PISO TÉRREOS	120
3.40.	CAIXAS DE LIGAÇÃO	121
3.41.	CAIXAS DE VISITA.....	121
3.42.	CAIXAS DE QUEDA	122
3.43.	CAIXAS DE CONTADORES	122
3.44.	REVESTIMENTO DE PAVIMENTOS - BETONILHAS DE REGULARIZAÇÃO	122
3.45.	PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA	124
3.46.	ASSENTAMENTO DE TUBAGEM EM VALA	125
3.47.	CÂMARAS DE VISITA.....	125
3.48.	CÂMARAS DE RAMAL DE LIGAÇÃO	126
3.49.	PINTURAS	127
3.50.	TINTA ESPECIAL PARA BETÃO	128
3.51.	PINTURA COM TINTA PLÁSTICA.....	129
3.52.	PINTURAS COM TINTA DE GRANDE ENDURECIMENTO	130
3.53.	PINTURA SOBRE MADEIRAS - TINTA DE ESMALTE	131
3.54.	PINTURA SOBRE SERRALHARIAS.....	132
3.55.	PINTURA SOBRE SERRALHARIAS - RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS EXISTENTES	134
3.56.	GUARDAS EM FERRO	134

3.57.	FECHADURAS	135
3.58.	ELEMENTOS ACESSÓRIOS PRÉ-FABRICADOS EM BETÃO	136
3.59.	ENTIVAÇÃO DAS VALAS	137
3.60.	BOMBAGEM DE ÁGUAS DAS VALAS	137
3.61.	SINALIZAÇÃO DIURNA E NOTURNA DOS TRABALHOS	138
3.62.	MATERIAIS PARA PAVIMENTOS	138
3.63.	MATERIAIS PARA REMATES DE PAVIMENTOS.....	140
3.64.	MUROS.....	141
3.65.	ESTRUTURAS METÁLICAS	142
3.66.	EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA.....	150
4.	DISPOSIÇÕES ADICIONAIS	166
4.1.	MATERIAIS E EXECUÇÃO DE TRABALHOS.....	166
4.2.	CONSERVAÇÃO	166
4.3.	CONTUDO DA CONSTRUÇÃO.....	166

Nota justificativa:

O presente caderno de encargos é parte integrante do estudo nos itens que lhe sejam aplicáveis. De acordo com a legislação Europeia em vigor será exigida a marcação de CE nos produtos/materiais ou equipamentos em que o mesmo seja aplicável. Todas as marcas referenciadas serão do "tipo" ou "equivalente"

1. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

1.1. GENERALIDADES

Fazem parte integrante do presente Caderno de encargos / Condições técnicas todos os fornecimentos, trabalhos e o seu modo de execução, descritos nas listas de preços, mapas de acabamentos e peças desenhadas, que o empreiteiro se obriga a cumprir na íntegra.

O empreiteiro deverá inteirar-se no local da obra e junto da fiscalização do volume e natureza dos trabalhos a executar, portanto não serão atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento da falta de previsão dos mesmos.

Dever-se-á ainda contar com a execução dos trabalhos e fornecimentos, que, embora não explicitamente descritos neste Caderno Técnico de Encargos, sejam necessários ao bom acabamento da obra.

Transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes, bem como a conservação e todos os encargos inerentes, serão por conta do empreiteiro.

Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição, e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre diversos processos de construção, que porventura possam ser aplicados, deve ser sempre escolhido aquele que conduz a maior garantia de duração e acabamento.

Os materiais a empregar serão sempre de boa qualidade, deverão satisfazer as condições exigidas pelos fins a que se destinam e não poderão ser aplicados sem a prévia aprovação da fiscalização.

Os materiais para os quais existam já especificações oficiais deverão satisfazer taxativamente ao que nelas é fixado.

O empreiteiro, quando autorizado pela fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, se a solidez, estabilidade, duração, conservação e aspecto da obra, não forem prejudicados e não houver aumento de preço da empreitada.

O empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à aprovação da fiscalização amostras dos materiais a empregar acompanhados dos certificados de origem, ou da análise ou ensaios feitos em laboratórios oficiais, sempre que a fiscalização o julgue necessário, os quais depois de aprovados servirão de padrão.

A fiscalização reserva-se o direito de, durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para verificar se a construção está de acordo com o estipulado neste Caderno de Encargos, bem como de tomar novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha. Os encargos daí resultantes são por conta do empreiteiro. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução da obra.

Constituem encargos do empreiteiro a instalação das canalizações para a condução da água para a obra, a sua ligação à conduta da rede de abastecimento público e ainda o pagamento da água em todos os trabalhos da empreitada a eles ligados.

1.2. ESTALEIRO

O estaleiro a implantar, em conformidade com o tipo de obra a executar, deverá obedecer às normas estabelecidas em vigor. A degradação inerente à ocupação do estaleiro deve ser recuperada pelo empreiteiro, e à sua custa, assim que este for retirado.

1.3. IMPLANTAÇÃO DA OBRA

Definir a correta implantação altimétrica e planimétrica do projeto.

Compete ao empreiteiro, a partir dos elementos dos desenhos do projeto fazer a implantação da obra, cabendo-lhe a responsabilidade de diferenças de cotas relativamente aos desenhos.

Antes do começo dos trabalhos o dono da obra aprovará por proposta do Empreiteiro a implantação da obra colocando-se marcas visíveis referentes a todos os seus componentes. O empreiteiro é obrigado a vigiar a conservação de tais marcas, mandando substituir as que, por qualquer causa, desapareçam ou sejam danificadas.

Antes de iniciar os trabalhos, o empreiteiro deverá dar de imediato conhecimento à Fiscalização de quaisquer desajustamentos que porventura encontre nas dimensões e cotas.

O empreiteiro deverá ter na zona, material topográfico e auxiliar, necessário à execução e verificação dos trabalhos. A Fiscalização poderá em qualquer ocasião proceder à verificação das implantações efetuadas, sem que contudo daí resulte qualquer alteração nas obrigações e responsabilidades futuras do empreiteiro.

1.4. MEDIDAS CAUTELARES

Incluem-se nas medidas cautelares a decapagem e armazenamento da terra viva proveniente dos locais onde se irão implantar edifícios, muros de suporte e áreas pavimentadas e dos locais sujeitos a movimentação de terras.

A vegetação arbórea e arbustiva existente e que será preservada, deve ser protegida dos trabalhos de construção e das áreas de circulação. A identificação e isolamento destas áreas deve ser claro, e o material utilizado será durável e resistente. A remoção de qualquer exemplar arbóreo ou arbustivo deverá ser assinalada e comunicada à fiscalização pelo empreiteiro. A remoção de tais exemplares de vegetação só poderá ser efetuada após a aprovação da fiscalização.

1.5. LIMPEZA E DESMATAÇÃO

As superfícies dos terrenos a escavar deverão ser previamente limpas de peças grossas e resíduos de toda ordem.

1.6. DECAPAGEM DE TERRAS

As áreas do terreno a escavar deverão ser previamente decapadas da terra com matéria orgânica que serão armazenados com os devidos cuidados em locais sujeitos a prévia aprovação da Fiscalização para aplicação posterior, quando aplicável

1.7. MODELAÇÃO DO TERRENO.

O empreiteiro procederá à modelação do terreno projetado compreendendo a eliminação de arestas, saliências e reentrâncias que resultam da intersecção dos diversos planos definidos pelas cotas de projeto.

As escavações deverão sempre desenvolver-se cuidadosamente de forma a não pôr em causa a estabilidade de todas as estruturas existentes.

1.7.1. Movimento de terras

Os trabalhos de terraplanagem poderão ser executados por processos manuais ou mecânicos.

O trabalho de movimento de terras compreende a execução de escavações e aterros e ainda os trabalhos de compactação, regularização e acabamento, tudo de acordo com as dimensões, perfis e cotas do projeto e especificações do presente Caderno de Encargos.

A fiscalização reserva-se o direito de alterar rasantes e cotas do projeto, se daí resultar uma maior economia para a obra ou se isso for julgado conveniente para a melhoria do trabalho, sem que tal traga modificações ao preço unitário proposto.

Se durante a execução dos trabalhos for necessário interceptar o sistema de drenagem superficial ou subterrâneo, sistemas de esgotos, condutas ou estruturas semelhantes e enterradas, será da responsabilidade do empreiteiro a adoção de todas as medidas necessárias para manter em funcionamento os referidos sistemas ou estruturas, devendo o empreiteiro informar a fiscalização que dará as devidas instruções e se necessário, tomará as providências que se imponham.

1.7.2. Aterros

O início da construção dos aterros só será possível após o dono da obra ter inspecionado e apurado a área respetiva. Imediatamente antes do lançamento de cada camada, a superfície da camada anterior será aprovada pela Fiscalização.

Qualquer camada que tenha ficado exposta depois da sua compactação será reexaminada pela Fiscalização, a qual exigirá o tratamento que for necessário, inclusive a eventual remoção, no caso de fendas profundas de secagem.

O movimento de todo o equipamento necessário para a realização dos aterros deverá ser previamente bem planeado de forma a evitar o tráfego de veículos de transporte sobre as camadas de lançamento evitando-se assim a laminação dos aterros compactados.

A compactação dos materiais a empregar será efetuada após o seu espalhamento utilizando-se equipamentos mecânicos adequados para o efeito.

O número de passagens de cilindro deverá ser ajustado aos resultados obtidos e definidos pelo Dono da Obra. As espessuras das camadas deverão ser em princípio de 0,15 m, podendo o Dono da Obra alterar este valor tendo em conta os resultados a obter.

1.8. ESCAVAÇÕES PARA ASSENTAMENTO DE CABOS E CANALIZAÇÕES

As dimensões, tolerâncias e acabamentos destas escavações serão as correspondentes aos trabalhos a que a escavação se destina (águas, pluviais, eletricidade, rega, etc.).

1.9. HIGIENE, SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

O empreiteiro é obrigado a cumprir o estipulado em todos os documentos de prevenção de riscos profissionais (nomeadamente, no Plano de Segurança e de Saúde, Procedimentos gerais de segurança, etc.) e na legislação aplicável em matéria de segurança e saúde.

É responsabilidade do Empreiteiro e dos subempreiteiros a manutenção de um técnico responsável pela Higiene, Segurança e Saúde no trabalho aceite pelo Dono da Obra, podendo este determinar a qualquer momento a sua substituição nos casos de reconhecida falta de competência, de assiduidade ou empenho e dedicação na função.

É também da sua responsabilidade a garantia dos seguros de acidentes de trabalho e outros que devam ser exigidos face a riscos especiais, verificando-se no início dos trabalhos a sua validade e forma de cobertura. Esta deve abranger todo o pessoal empregue no estaleiro, incluindo os subempreiteiros e trabalhadores independentes. Cópias das apólices destes seguros deverão constar ao processo do Plano de Segurança e de Saúde.

Deve ser fornecido semanalmente os dados relativos ao pessoal em obra, nomeadamente nº de trabalhadores, nº de horas de trabalho, listagens de incidentes e das inspeções médicas aos trabalhadores, bem como verificada através da apresentação de documentos de legalização de permanência e autorização de trabalho em Portugal para os novos trabalhadores não nacionais.

O Empreiteiro deve instalar proteções coletivas para a obra, em função dos riscos potenciais, incluindo iluminação, sinalização, e instalação de material de combate a incêndios consoante os riscos inerentes aos trabalhos em curso. Deve também prover à instalação de diversos placares para informações internas (1 m²) e externas (0,8 m²) no âmbito da Higiene, Segurança e Saúde no trabalho.

Deve existir no estaleiro equipamento de primeiros socorros, no mínimo uma caixa com luvas de látex, betadine, compressas, ligaduras, pensos, tesoura, pinça, garrotes, analgésicos e talas.

É necessária a garantia de um sistema de comunicações de emergência no estaleiro.

É necessária a garantia de condições de higiene na obra, nomeadamente a instalação de sanitários junto das frentes de trabalho, e a imposição das refeições em refeitório não sendo permitido fogos nus no estaleiro.

O empreiteiro deverá colocar sinalização nas vias de acesso, na área envolvente da obra e em todos os pontos em que tal se mostre necessário, assim como a vedação do estaleiro e delimitação das frentes de trabalho, de forma a evitar a criação de perigos potenciais.

Serão da responsabilidade do empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta de sinalização, implementação das medidas anteriormente referidas, ou a sua deficiente implantação possam ocasionar, quer à obra, quer a terceiros.

O empreiteiro deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza do terreno e, quando necessário, proceder à sua elevação.

O programa dos trabalhos deve ser organizado de modo a fazer-se a abertura das trincheiras e valas em ritmo compatível com o do assentamento e ensaio, se for caso disso, de modo a não se deixarem escavações abertas durante demasiado tempo.

1.10. PIQUETAGEM DE PAVIMENTOS

A implantação dos pavimentos será feita com o auxílio de estacas cotadas que definam corretamente os contornos e as cotas do projeto.

O empreiteiro deverá participar por escrito à fiscalização qualquer anomalia que encontre devida a incorreções do projeto.

1.11. TUBOS DE POLIPROPILENO - PP

1.11.1. Determinação das condições de enchimento

As condições de execução do enchimento, mais concretamente o grau de compactação e as propriedades do solo, são de fundamental importância para o bom comportamento da tubagem perante as cargas a que esta sujeita.

1.11.2. Módulos de rigidez do material de enchimento

Módulos de rigidez ER, em N/mm² em função da densidade Procto

1.11.3. Grupo de solo

D_p = 85% D_p = 90% D_p = 92% D_p = 95% D_p = 97% D_p = 100%

Grupo 1

Solos não coesivos (GE, GW, GI, SE, SW, SI)

Grupo 2

Solos ligeiramente coesivos (GU, GT, SU, ST)

Grupo 3

Solos coesivos com misturas

(areia coesiva e cascalho)

(GU,GT, SU,ST, UL, UM)

Grupo 4

Solos coesivos

(TL, TM, TA, OU, OT, OH, OK)

(Os símbolos entre parêntesis estão de acordo com a norma DIN18196)

1.11.4. Forma da vala:

Sempre que a natureza do terreno e os meios de escavação o permitam, as paredes da vala devem ser verticais por razões económicas, de distribuição do peso das terras e das cargas de tráfego.

Devem afastar-se as terras escavadas dos limites da vala para evitar eventuais desabamentos.

Quando não for possível executar uma vala de parede vertical ou com pequenos taludes, recomenda-se uma construção, tendo sempre em conta que a geratriz superior do tubo deverá estar contida dentro da secção de paredes verticais.

1.11.5. Dimensões da vala:

A largura da vala depende dos meios mecânicos disponíveis, da profundidade da vala, da segurança dos operários e do diâmetro da tubagem.

Em função de todos estes conceitos e sempre que se realize a montagem no fundo da vala, a largura B devera determinar-se através da seguinte formula:

- $B = DN + 500 \text{ mm}$, com um mínimo de 600 mm
- Onde DN representa o diâmetro nominal, expresso em milímetros.

A profundidade da vala e função das cargas fixas e móveis, caso existam, da proteção da tubagem face a temperaturas ambientais extremas, do seu diâmetro e de condições particulares da obra.

A profundidade devera ser, no mínimo, de 0,8 m medidos a partir da geratriz superior do tubo até à linha de rasante do terreno. No caso de existência de cargas moveis e sempre que não existam outras especificações no projeto, deve recorrer-se a norma UNE 53-331.

Na execução do leito deverá ter-se o cuidado de retirar todas as pedras ou materiais que pela sua geometria sejam suscetíveis de danificar as tubagens. Estas não deverão apoiar-se diretamente sobre o fundo da vala, mas sim sobre um leito de terra selecionada ou de areia, com um mínimo de 100 mm de altura, cuidadosamente compactada e com inclinação uniforme.

1.11.6. Acessórios

1.11.6.1. Montagem / recomendações

Antes de inserir a junta de estanquidade no perfil da tubagem, limpar a boca e o próprio anel, de forma a eliminar areias e outras substâncias que possam prejudicar a instalação.

Os lábios da junta de estanquidade devem ser colocados de modo a favorecer a introdução do tubo.

Antes de proceder a montagem dos tubos, deve untar-se a junta de estanquidade com um lubrificante adequado.

Durante o encaixe, caso seja necessário fazer pressão sobre a boca da tubagem, recomenda-se a colocação prévia de um troco de tubo no seu interior.

1.11.7. União a outros tipos de tubagens

As tubagens em PP podem unir-se a qualquer tipo de tubagem, através do uso de peças especiais de transição ou caixas de visita adequadas.

1.11.8. Ligação as caixas de visita

As tubagens em PP deverão permitir a ligação a caixas de visita construídas em betão através de um acessório (ligador/passa muros) que se introduz na parede da caixa durante a sua construção.

Após a introdução da tubagem em PP no ligador/passa muros, a estanquidade é assegurada pela junta de borracha introduzida entre o perfil do tubo e a parede interna do acessório.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

2.1. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados e de emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos regulamentos que lhes dizem respeito, ou terem características que satisfaçam as boas normas de construção.

Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em conta o local de emprego, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se a

fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer.

2.2. MATERIAIS PARA ATERROS

2.2.1. Materiais para aterros, provenientes de escavações na obra ou de empréstimos

Os materiais utilizados nos aterros serão solos ou outros materiais que se obterão das escavações realizadas na obra, dos empréstimos que se definam no projeto de construção, ou dos empréstimos escolhidos pelo empreiteiro com prévio conhecimento da fiscalização, e que obedecem aos seguintes pressupostos:

- Os solos ou materiais a utilizar estão isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixos ou quaisquer detritos orgânicos;
- A dimensão máxima dos seus elementos é em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada uma vez compacta;
- O equivalente de areia dos solos de empréstimo será superior a 12 ou 20, conforme se aplique nas camadas inferiores ou nos últimos 30 cm de terraplanagem;
- O teor de humidade dos solos aplicados nos aterros será tal que permita atingir o grau de compactação desejado, não podendo no entanto exceder em mais de 15% o teor óptimo em humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

Para a aplicação de materiais que não satisfaçam estas condições, será necessária a aprovação prévia por escrito, da fiscalização.

2.3. ÁGUA

A água potável é sempre boa para argamassa.

A água a utilizar no fabrico das argamassas e betões não deverá incluir substâncias em percentagem tal que possam, pelas suas características, prejudicar a presa normal e o endurecimento do cimento, ou alterar as quantidades das mesmas argamassas ou betões.

Os valores máximos das quantidades dos componentes prejudiciais que podem existir na água da amassadura de argamassas ou betões, tomadas em percentagens em relação ao peso da água serão:

- | | |
|-------------------------------|----|
| – Materiais em suspensão..... | 2% |
| – Salinidade total..... | 1% |
| – Hidratos de carbono..... | 0% |

– Matéria orgânica..... 3%

Sulfatos, sulfuretos, cloretos e álcalis: estes elementos devem existir na água em percentagens tais, que no conjunto dos restantes componentes das argamassas e betões (aditivos e inertes) não ultrapassem os valores estabelecidos a propósito do seu fabrico.

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

Os ensaios para determinação das características da água serão realizados de acordo com as NP's 413, 421, 422, 423, 1414, 1415, 1416, 1417 e 1418 e Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1, e antes do início da fabricação das argamassas e betões, com a frequência que a fiscalização entender.

Os ensaios serão promovidos e custeados pelo empreiteiro, antes e durante a fabricação das argamassas e betões, com a frequência que a fiscalização entender.

2.4. INERTES NATURAIS E BRITADOS

2.4.1. Condições Gerais

Por proposta do empreiteiro, as diligências de aprovação poderão iniciar-se no local de origem dos inertes desde que ao dono da obra sejam concedidas facilidades para efetuar as verificações necessárias durante a exploração e o transporte.

Os locais de exploração dos inertes, quando não forem definidos no projeto, no caderno de encargos ou no contrato, serão escolhidos pelo empreiteiro. O autor do projeto indicará, quando necessário, os locais de exploração dos inertes, ficando bem claro se tal indicação tem carácter facultativo ou obrigatório.

Em qualquer caso, o empreiteiro poderá pedir a aprovação prévia dos locais de exploração dos inertes. A aprovação do dono da obra deverá basear-se em elementos, a fornecer pelo empreiteiro, que permitam verificar se os agregados extraídos de cada local, satisfazem as especificações respetivas, podendo tal aprovação ficar condicionada à adopção de determinadas técnicas de exploração.

A aprovação dos locais de exploração dos inertes não isenta estes materiais de serem submetidos às diligências de receção salvo quando a verificação das características inalteráveis pelas condições de exploração, armazenamento e transporte.

A colheita de amostras será realizada de acordo com o especificado no seguinte documento:

- LNEC – Inertes, colheitas de amostra (em preparação).
- Enquanto não for publicada esta especificação, adoptar-se-á o estabelecido no seguinte documento.
- ASTM Designation: D75 - Methods of sampling stone, slag, gravel, and stone blak for use as highway materials.
- A regra de decisão para aprovação ou rejeição dos materiais inertes é a seguinte: aprova-se o lote, se todos os ensaios forem satisfatórios. Rejeita-se em caso contrário.

2.4.2. Inertes para betões de ligantes hidráulicos

Os inertes para betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao prescrito no seguinte documento:

- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos – Decreto-Lei nº 445/89 de 30 de Dezembro;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1.

Deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequadas para fabrico de betão a que se destinam. Exige-se também que não contenham, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou de qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles. Não devem também conter matéria orgânica e outras impurezas.

2.4.2.1. Os ensaios referidos no documento citado em 0, necessários, em geral, à verificação das características dos inertes são os seguintes:

- Determinação da tensão de rotura à compressão da rocha de que é obtido o inerte (em inertes britados);
- Determinação da resistência ao esmagamento (em godos e britas);
- Determinação do índice volumétrico;
- Determinação da absorção de água;
- Determinação do coeficiente de dilatação térmica linear;
- Determinação de quantidade de matéria orgânica (em areias);
- Determinação da reactividade potencial com os álcalis do ligante;
- Determinação do teor em inertes muito finos e matérias solúveis;
- Determinação do teor em grumos de argila;
- Determinação do teor em partículas moles (em inertes com a dimensão mínima de 9,51 mm).

2.4.2.2. Os ensaios referidos na cláusula 2.4.2 serão dispensados quando forem satisfatórios os resultados obtidos nos ensaios comparativos referidos no documento citado em 0

2.4.2.3. No caso dos inertes britados, a realização de um dos dois primeiros ensaios da lista constante da cláusula 2.4.2 dispensa o outro.

2.4.2.4. De acordo com o documento citado em 2.4.1, no caso dos betões do tipo BD, das classes 1 e 2, destinados a ficar em contacto com a água do mar ou com águas que contenham sulfatos em quantidades apreciáveis, prevê-se ainda o seguinte ensaio:

- Determinação da reactividade com os sulfatos em presença do hidróxido de cálcio.

2.4.2.5. De acordo com o documento citado em 2.4.1, no caso dos betões do tipo BD, da classe 3, prevêem-se ainda os seguintes ensaios:

- Determinação da resistência à desagregação pela ação de solução de sulfato de magnésio;
- Determinação em percentagem de partículas leves.

2.4.2.6. Sempre que haja necessidade de garantir que as quantidades de halogenetos, de sulfuretos, de sulfatos e de álcalis contidos nos componentes do betão não ultrapasse os valores especificados no documento referido em 0, prevê-se os seguintes ensaios dos inertes:

- Determinação do teor em halogenetos solúveis;
- Determinação do teor em sulfuretos;
- Determinação do teor em sulfatos;
- Determinação do teor em álcalis solúveis em água.

2.4.2.7. Os ensaios referidos nas cláusulas 2.4.1 a 2.4.2.6 serão realizados de acordo com o especificado nos seguintes documentos:

- E154, E155, E156, E157, E158, E159, E222, E223 do LNEC
- NP 85, 86, 581, 953, 954, 955, 956, 957, 1039, 1379, 1380, 1381, 1382, 2106, 2107 e Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.4.3. Inertes Naturais e Britados para Argamassas Hidráulicas

2.4.3.1. Os inertes naturais e britados para argamassas hidráulicas têm de

obedecer em geral, ao prescrito nas cláusulas seguintes e, em particular, ao que lhes for imposto pelas cláusulas referentes ao tipo de argamassa em que forem empregues.

2.4.3.2. Os inertes serão limpos de matérias ou de materiais que pela sua forma, natureza ou quantidade, possam prejudicar as propriedades fundamentais das argamassas com eles confeccionadas (resistência mecânica, durabilidade, impermeabilidade, isolamento térmico e acústico e aderência), particularmente os seguintes:

- Grumos de matérias terrosas;
- Materiais friáveis;
- Detritos de conchas ou de outros materiais conquíferos;
- Elementos alongados ou achatados quando em percentagem superior a 50% do peso total.

2.4.3.3. Os inertes britados serão obtidos de rochas duras e estáveis.

Não são aconselháveis inertes provenientes de rochas que dêem má aderência, como acontece com alguns basaltos.

2.4.3.4. Os ensaios previstos para a receção dos inertes naturais e britados, são os seguintes:

- Determinação da absorção de água;
- Determinação da quantidade de matéria orgânica;
- Determinação da reatividade potencial com os álcalis de ligante;
- Determinação da reatividade com os sulfatos em presença do hidróxido de cálcio;
- Determinação do teor em inertes muito finos e matérias solúveis;
- Análise granulométrica.

2.4.3.5. Os resultados dos ensaios referidos na cláusula anterior deverão satisfazer aos limites prescritos no seguinte documento:

- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos;
- Decreto-Lei 445/89 de 30 de Dezembro;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.4.3.6. Para o ensaio referido na cláusula 2.4.3.4, os teores máximos em inertes muito finos e matérias solúveis são os seguintes: Areias britadas - 10%; areias naturais - 5%; godos e britas - 5%.

2.4.3.7. O resultado da análise granulométrica referida na da cláusula 2.4.3.4 deverá estar de acordo com as prescrições das cláusulas relativas ao tipo de argamassa que se pretende obter.

2.4.3.8. As quantidades de halogenetos, de sulfuretos, de sulfatos e de álcalis contidos nos componentes das argamassas não deverão ultrapassar os valores especificados, para o betão simples, no documento referido na cláusula 2.4.3.5 Sempre que haja necessidade de verificar esses limites, prevêem-se os seguintes ensaios dos inertes:

- Determinação do teor em halogenetos solúveis;
- Determinação do teor em sulfuretos;
- Determinação do teor em álcalis solúveis na água;
- Determinação do teor em sulfatos.

2.4.3.9. Os ensaios referidos nas cláusulas 2.4.3.4 e 2.4.3.8 serão realizados de acordo com os documentos aplicáveis.

2.4.4. Armazenamento

Os inertes devem ser armazenados em locais que evitem a sua mistura com outros materiais e, de preferência, em silos com material com dimensão uniforme, podendo ser efetuado ao ar livre, salvo nos casos em que haja que ter em conta a humidade que contêm e o Empreiteiro não disponha de equipamento para a corrigir.

As areias provenientes de origens diferentes ou de granulometrias distintas devem ter locais de armazenamento separados.

A brita deve ser sempre armazenada em três depósitos, separados por meio de divisória, correspondentes às dimensões seguintes:

- D a D/2
- D/2 a D/4
- D/4 a D/8

em que D é a máxima dimensão da brita e $D < 1,2 R$, em que R é o raio médio do elemento mais armado da estrutura - quociente entre a área de superfície a betonar e o perímetro da linha que limita essa área, em elementos de betão simples, a máxima dimensão da brita é de 8 cm.

Antes da sua utilização os inertes devem permanecer nos locais de armazenamento pelo menos 24 horas, de modo a uniformizar a sua humidade antes de entrar na betoneira.

A lavagem dos inertes poderá ser determinada pela fiscalização quer em função dos resultados dos ensaios obrigatórios, quer devido à determinação da quantidade total de elementos finos toleráveis

no betão.

2.5. CIMENTOS

2.5.1. Condições Gerais

2.5.1.1. Os cimentos a utilizar deverão satisfazer ao prescrito nos Cadernos de Encargos para o seu fornecimento e receção.

Estão em vigor os seguintes documentos:

- Cimento tipo Portland Normal ou equivalente. Caderno de Encargos para o seu Fornecimento e Receção. Decretos 40870 e 41127;
- Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção do Cimento tipo Pozolanico Normal ou equivalente. Decreto 436683;
- Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção do Cimento tipo Portland de Ferro ou equivalente e do Cimento tipo do Alto Forno 60/80 ou equivalente. Decreto 49371;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

As embalagens dos cimentos deverão obedecer ao especificado nos documentos referidos e deverão ter sempre indicado a data de fabrico.

2.5.1.2. As condições de fornecimento e receção deverão respeitar a NP 2065. Quando o fornecimento for efetuado a granel, deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca. Os recipientes utilizados no transporte deverão oferecer garantias de conservação e de inviolabilidade.

A data de fabrico deverá ser garantida pelo fornecedor.

2.5.1.3. O armazenamento dos cimentos deverá satisfazer ao especificado nas Condições Gerais e no seguinte documento:

- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos. Decreto-Lei 445/89 de 30 de Dezembro;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

Os silos deverão ser estanques à humidade e deverão apresentar os fundos cônicos e com a inclinação mínima de 50 graus para permitirem um perfeito escoamento.

2.5.1.4. O cimento deverá apresentar-se no ato de aplicação, seco, sem vestígios

de humidade e isento de grânulos. O conteúdo de um saco em que tal não se verifique será provisoriamente rejeitado e retirado do local dos trabalhos. A rejeição tornar-se-á definitiva se forem desfavoráveis os novos ensaios de receção ou, em alternativa, se o peso total dos grânulos retidos no peneiro ASTM número 30 (0,59 mm), não facilmente desfeitos com os dedos, ultrapassar 5% do peso total.

2.5.1.5. O cimento deve ser utilizado pela ordem cronológica da sua entrada na obra.

2.5.1.6. Sempre que se levantem suspeitas de que o cimento tenha estado sujeito à ação das chuvas ou humidade, o lote respetivo só poderá ser aplicado depois de comprovado, por ensaio, o seu bom estado de conservação.

2.5.1.7. As normas em vigor aplicáveis são a NP 2064 e as NPEN 196.1, 196.2, 196.3, 196.6, 196.7 e 196.21.

2.5.2. Cimento tipo Portland Normal ou equivalente

2.5.2.1. A receção será efetuada de acordo com o prescrito no respetivo Caderno de Encargos, referido em 2.5.1.1

2.5.2.2. Os ensaios de receção previstos naquele documento são os seguintes:

- Determinação do resíduo de peneiração;
- Determinação da expansibilidade;
- Determinação do princípio de presa;
- Determinação da resistência mecânica aos 7 e aos 28 dias;
- Determinação da perda ao fogo;
- Determinação do resíduo insolúvel;
- Determinação do óxido de magnésio (NP 952);
- Determinação do anidrido sulfúrico.

O autor do projeto poderá prever ainda a realização dos seguintes ensaios:

- Determinação do peso específico;
- Determinação da superfície específica;
- Determinação da resistência mecânica aos 3 dias.

2.5.3. Cimento tipo Portland de Ferro ou equivalente

2.5.3.1. A aprovação ou rejeição do cimento tipo Portland de ferro ou equivalente será efetuada de acordo com o prescrito no respetivo Caderno de Encargos, referido em 2.5.1.1.

2.5.3.2. Os ensaios de receção previstos naquele documento são os seguintes:

- Determinação do resíduo de peneiração;
- Determinação da expansibilidade;
- Determinação do princípio de presa;
- Determinação da resistência mecânica aos 7 e aos 28 dias;
- Determinação da perda ao fogo;
- Determinação do resíduo insolúvel;
- Determinação do óxido de magnésio;
- Determinação do anidrido sulfúrico;
- Determinação halogenetos;

2.5.3.3. As características exigidas aos trabalhos em que será aplicado o cimento tipo Portland de ferro ou equivalente poderão tornar necessário mais o seguinte ensaio:

- Determinação da resistência mecânica aos 3 dias.

2.5.4. Cimento tipo de Alto Forno 60/80 ou equivalente

2.5.4.1. A aprovação ou rejeição do cimento tipo de alto Forno 60/80 ou equivalente será efetuada de acordo com o prescrito no respetivo Caderno de Encargos, referido em 2.5.1.1.

2.5.4.2. Os ensaios de receção previstos naquele documento são os seguintes:

- Determinação do resíduo de peneiração;
- Determinação da expansibilidade;
- Determinação do princípio de presa;
- Determinação da resistência mecânica aos 7 e aos 28 dias;
- Determinação da perda ao fogo;
- Determinação do resíduo insolúvel;

-
- Determinação do óxido de magnésio;
 - Determinação do anidrido sulfúrico;
 - Determinação dos sulfuretos;
 - Determinação halogenetos;

2.5.4.3. As características exigidas aos trabalhos em que serão aplicados o cimento tipo de alto forno 60/80 ou equivalente poderão tornar-se necessário mais os seguintes ensaios:

- Determinação do fim de presa;
- Determinação da resistência mecânica aos 3, aos 7 e aos 28 dias.

2.5.5. Cimento tipo Pozolânico Normal ou equivalente

2.5.5.1. A aprovação ou rejeição do cimento tipo pozolânico normal ou equivalente será efetuada de acordo com o prescrito no respetivo Caderno de Encargos, referido em 2.5.1.1.

2.5.5.2. Os ensaios de receção previstos naquele documento são os seguintes:

- Determinação do resíduo de peneiração;
- Determinação da expansibilidade;
- Determinação do princípio de presa;
- Determinação da resistência mecânica;
- Determinação do teor de óxido de magnésio;
- Determinação do teor de anidrido sulfúrico;
- Determinação da pozolanicidade (NPEN 196.5).

2.5.5.3. As características exigidas aos trabalhos em que será aplicado o cimento tipo pozolânico normal ou equivalente poderá determinar a realização dos seguintes ensaios:

- Determinação do fim de presa;
- Determinação do calor de hidratação.

2.6. CAIS

2.6.1. Cal Viva

2.6.1.1. A cal viva, qualquer que seja o seu modo de fornecimento, deverá satisfazer o prescrito na Norma Americana - ASTM Designation C5 - Quicklime for structural purposes.

2.6.1.2. Poderá ser fornecida a granel ou embalada em sacas ou barricas e deverá ser extinta imediatamente após a sua chegada à obra, salvo se forem adotadas medidas que evitem a sua hidratação ou carbonatação. Em nenhum caso, a cal poderá ser armazenada em conjunto com matérias inflamáveis.

2.6.1.3. Os ensaios previstos no documento referido em 2.6.1.1 são:

- Determinação da composição química;
- Determinação do resíduo;
- Determinação da plasticidade da pasta resultante da extinção;
- Verificação da formação de bolhas ou grumos na pasta.

Os ensaios para determinação da composição química serão efetuados de acordo com a norma ASTM Designation: C25 - Chemical analysis of Limestone, Quicklime and Hydrated Lime; os restantes serão de acordo com a C110 - Physical Testing of Quicklime and Hydrated Lime; a colheita de amostras será feita de acordo com a C50 - Sampling Inspection, Packing and Limestone Products.

2.6.2. Cal apagada em pó

2.6.2.1. Deverá satisfazer o prescrito na Norma Americana C6 - Normal Finishing Hidrated Lime.

2.6.2.2. Deverá ser embalada em sacos que impeçam o contacto com o ar e garantam a sua inviolabilidade; os sacos terão visível a designação do material, peso, nome comercial do fabricante e marca.

2.6.2.3. Os ensaios previstos no documento referido em 2.6.2.1 serão os referidos em 2.6.1.3.

2.6.3. Cal apagada em pasta

2.6.3.1. A cal apagada em pasta será obtida em obra a partir da cal viva ou da cal apagada em pó.

2.6.3.2. As características a que deverá satisfazer resultam das condições referidas em 2.6.1.1 e 2.6.2.1.

2.6.3.3. A preparação da cal apagada em pasta por extinção da cal viva deverá revestir-se das maiores precauções, de acordo com as indicações do fornecedor, procedendo-se, na falta destas, de acordo com a técnica prescrita no anexo da Norma Americana ASTM Designation C5.

2.6.3.4. Após a extinção, a cal deverá ser deixada em repouso durante um período mínimo de 2 semanas. O armazenamento poderá ser feito ao ar livre, desde que se evite o seu contacto direto com o ar.

2.6.3.5. Antes da sua aplicação deverá ser passada através do peneiro ASTM número 30 (0,6m).

2.7. AÇO EM VARÃO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS

2.7.1. Os varões para armaduras ordinárias a empregar serão dos tipos e classes indicadas no projeto, e deverão satisfazer ao prescrito no seguinte documento:

- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado. Decreto 349-C/83 de 30 de Julho;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

(O projeto indica nas peças desenhadas a classe ou classes, o tipo ou tipos e os diâmetros nominais dos varões).

2.7.2. De acordo com o prescrito no documento referido em 2.7.1, a classificação em classes e tipos dos varões, à exceção dos varões lisos da classe A24, será estabelecida em documento de classificação oficial.

2.7.3. De acordo com o prescrito no documento referido em 2.7.1, as características e as condições de utilização de varões que não sejam das classes e tipos previstos naquele documento serão as estabelecidas em documento de homologação oficial.

2.7.4. Os diâmetros nominais e as tolerâncias dos varões lisos da classe A24 são os especificados no documento seguinte:

– NP332 - Aço laminado. Varão para betão. Dimensões

2.7.5. Os diâmetros nominais e as tolerâncias dos varões dos tipos e classes diferentes referidos em 2.7.1, serão os estabelecidos nos respetivos documentos da classificação e de homologação.

2.7.6. Na falta de especificação das tolerâncias nos documentos referidos nas cláusulas anteriores, serão adotados os valores especificados, respetivamente para varões lisos e nervurados, nas seguintes normas francesas:

- NF A 35-015 - Ronds lisses pour beton armé. Qualités;
- NF A 35-016 - Barres à haute adherence pour beton armé. Qualités.

2.7.7. Os ensaios previstos no documento referido em 2.7.1, são os seguintes:

- Ensaio de tração;
- Ensaio de dobragem.

Para os varões a que se refere a cláusula 5.3, os ensaios previstos são os indicados nos documentos de homologação respetivos.

2.7.8. Os ensaios previstos no documento referido em 2.7.1, serão realizados de acordo com o especificado no seguinte documento:

- NPEN10002-1 - Ensaio de tração;
- NP173 - Metais. Ensaio de dobragem.

O ensaio de tração será realizado sobre provetes proporcionais longos, de acordo com o prescrito no documento referido em 2.7.1, no ensaio de dobragem utilizar-se-ão mandris com os diâmetros especificados no mesmo documento, em função das classes, tipos, e diâmetros dos varões de ensaio.

2.7.9. A colheita de amostras e as regras de decisão serão efetuadas segundo as disposições estabelecidas nos documentos referidos em 2.7.6.

2.7.10. Os varões de classe A40 devem ter marcas indeléveis que permitam, mesmo em comprimentos pequenos, identificar a classe e o tipo, estas marcas só poderão ser dispensadas quando a configuração da superfície dos varões permitir a sua identificação.

2.7.11.

2.8. REDES DE AÇO ELECTROSSOLDADAS

2.8.1. As redes de aço electrosoldadas serão dos tipos indicados no projeto e deverão satisfazer o prescrito nos respetivos documentos de homologação.

2.8.2. Quando os respetivos documentos de homologação forem omissos, as redes de aço electrosoldadas deverão satisfazer ao que for aplicável das cláusulas, quanto aos seus componentes.

2.9. ARMADURAS ORDINÁRIAS PRÉ-FABRICADAS EM MONTAGENS RÍGIDAS

2.9.1. O empreiteiro poderá fornecer a obra com as armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas.

2.9.2. Os varões a utilizar nestas montagens deverão satisfazer ao estabelecido nas cláusulas 2.7.1 e 2.7.6.

2.9.3. O empreiteiro deverá conceder ao Dono da Obra todas as facilidades necessárias à verificação das características dos varões utilizados e das técnicas de execução das montagens.

2.9.4. As disposições construtivas tais como emendas, dobragens e amarração de varões e a utilização simultânea de diferentes classes ou tipos deverão satisfazer ao prescrito no documento referido na 2.7 ou, quando for caso disso, nos documentos de homologação.

2.9.5. A dobragem de varões, será executada a frio de modo a obterem-se as curvaturas mínimas especificadas. Para varões de classe superior à classe A24, denteados ou trefilados, a dobragem será sempre efetuada lentamente e com emprego de mandril.

2.9.6. No caso de se pretender efetuar emendas de varões por soldadura, deverá provar-se a aptidão dos aços a serem soldados e a técnica de soldadura a empregar, mediante a apresentação de documento de homologação ou parecer favorável do laboratório oficial.

2.9.7. Os varões serão convenientemente ligados por ataduras de arame recozido

ou por soldadura por pontos.

2.9.8. As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de tal modo que, quando colocadas em obra, não atravessem a camada de revestimento das armaduras.

2.9.9. No caso de se utilizar soldadura por pontos na ligação de aços de qualidade diferente do aço A24, serão realizados ensaios obrigatórios com vista à verificação de que a soldadura não afeta as propriedades mecânicas das armaduras, ensaios, estes que poderão ser dispensados mediante a apresentação de documento de homologação oficial.

2.9.10. As tolerâncias de comprimento exigidas para o corte e dobragem das armaduras são as prescritas no seguinte documento:

- Regles pour le calcul et l'execution des constructions en beton armé;
- Regles BA 1960.

2.10. TUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO

2.10.1. Os tubos de polietileno de massa volúmica baixa, destinados a canalizações de água ou de esgoto, em que não se preveja ação prolongada de temperaturas superiores a 30°C, deverão estar homologados por laboratório oficial, respeitarem as Normas e Especificações existentes, sendo sujeitos aos ensaios de receção previstos.

2.10.2. Características Gerais

2.10.2.1. Os tubos devem ter superfície exterior e interior lisas, não apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa.

2.10.2.2. Devem ter cor preta uniforme e ter inscrito, indelevelmente e de modo bem visível, de 3 em 3 metros - a marca do fabricante, a sigla PEB, o diâmetro exterior nominal e a classe de pressão.

2.10.2.3. As classes de pressão e as dimensões são as previstas na NP691.

2.10.3. Ensaaios

2.10.3.1. Os ensaios previstos na NP691 são:

-
- Índice de fusibilidade - executado de acordo com a NP558, não deverá ser superior a 2,5;
 - Estabilidade das dimensões - realizado de acordo com a NP925, não deve ser superior a 3,0%;
 - Resistência à pressão interior - determinado como indica a NP692, devendo cumprir os parâmetros definidos na NP691.

2.10.3.2. As uniões devem suportar durante 30 minutos, sem perda de estanqueidade nem rotura, pressão igual ao dobro da pressão correspondente à classe dos tubos quando se tratar de canalização de água, ou igual a 2 Kg/cm², quando as canalizações forem para esgoto.

2.10.4. Receção

2.10.4.1. A inspeção de carácter geral incidirá sobre as características do ponto 2.10.2.1 a 2.10.2.3 Os tubos que não satisfaçam qualquer das condições serão rejeitados; se a soma dos comprimentos dos tubos rejeitados exceder os 30% do comprimento total dos tubos que constituem o fornecimento, este poderá ser globalmente rejeitado.

2.10.4.2. A realização dos ensaios previstos em 2.10.3.1 e 2.10.3.2, implica a divisão em lotes e a colheita, a efetuar de acordo com a NP691, quer para os tubos, quer para os acessórios, sendo os custos dos ensaios suportados pelo Empreiteiro.

2.11. TUBOS DE POLIPROPILENO - PP

2.11.1. DESCRIÇÃO

Os tubos de Polipropileno apresentam uma dupla parede, corrugada externamente e lisa no seu interior.

2.11.2. SISTEMA DE UNIAO

O sistema de união dos tubos de PP, faz parte integrante da tubagem, permitindo a junção a extremidade de outro tubo /acessório de forma simples e eficaz.

A estanquidade da união é assegurada pela junta elástica que vai ficar alojada entre o perfil e a parede da boca

2.11.3. COR

Camada Externa – Negra

Camada Interna - Branca

2.11.4. APLICAÇÃO

Os tubos de PP destinam-se a sistemas de saneamento, drenagem e cablagem.

2.11.5. PRODUÇÃO

Os tubos de PP são fabricados por co-extrusão, recorrendo a equipamentos de elevada tecnologia e precisão.

O material juntamente com o corante adequado e alimentado a cada uma das extrusoras e posteriormente a cabeça de co-extrusão.

No corrugador, o vácuo vai moldar a camada externa no perfil pretendido, dando-se ao mesmo tempo a soldadura entre as duas camadas.

O abocardo da tubagem é igualmente fabricado no interior do corrugador, através de um molde adequado para o efeito.

A sincronização e o controle dos parâmetros dos equipamentos envolvidos na produção da tubagem de PP é assegurado por um sistema automático, garantindo assim a qualidade e fiabilidade do produto final.

2.11.6. ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO

As tubagens de PP são fabricadas segundo o projeto de Norma Europeu PREN 13476.

2.11.7. PROPRIEDADES DAS TUBAGENS CORRUGADAS FABRICADAS EM PP

2.11.7.1. Módulo Elasticidade

$(E(1 \text{ im})) \geq 1250 \text{ MPa}$

2.11.7.2. Densidade Média

0.9 g / cm^3

2.11.7.3. Coeficiente Médio de Expansão Térmica Linear

0.14 mm / mK

2.11.7.4. Condutividade Térmica

0.2 WK-1 m-1

A resistência química do PP é bastante elevada, o que permite a utilização de tubagens fabricadas com estes materiais numa grande variedade de aplicações.

Tal como o estabelecido no projeto de Norma Europeu prEN13476, as tubagens fabricadas em PP são resistentes a corrosão provocada pela água numa gama larga de valores de pH, incluindo as águas residuais, águas pluviais, águas de superfície e subterrâneas.

Caso se pretenda aplicar as tubagens de PP em águas residuais contaminadas quimicamente, tais como as resultantes de descargas industriais, deve considerar-se a resistência química dos materiais.

No caso de aplicações a temperaturas elevadas, recomenda-se o uso de tubagens fabricadas em Polipropileno.

Para uma informação mais detalhada da resistência dos tubos de PP a produtos químicos específicos, deve consultar a Norma ISO/TR 10358.

Com classes de rigidez circunferencial de 6 e 8kN/m² (PVC-Saneamento em PN4 apresenta um valor de 2kN/m²)

2.12. AÇO PARA SOLDADURA

O metal de adição para soldadura dos perfis de aço laminado deve, de uma forma geral, apresentar características análogas às assinaladas para o referido aço laminado. Na determinação das suas características mecânicas, a efetuar de acordo com a I432, deverão observar-se os seguintes resultados:

- Tensão de cedência.....28 Kg/mm²;
- Tensão de rotura mínima44 Kg/mm²;
- Tensão de rotura máxima52 Kg/mm²;
- Extensão após rotura, determinada em provetes proporcionalmente curtos, depois de

submetidos a tratamento térmico a 250°C25%;

– Resiliência a +20°C e a -10°C, determinada em provetes com entalhes em V2,8 kgf.m.Kv

No ensaio de dobragem de provete com cordão depositado, descrito no anexo I do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, deve-se poder atingir um ângulo de dobragem de 90° sem se verificar a rotura do provete ensaiado. No ensaio de choque sobre provete entalhado, cuja técnica geral vem descrita na NPEN10045-1, deve-se verificar um resultado médio de comportamento de aço não inferior a 6,4 Kg/m, com um valor mínimo individual de 4,0 Kg/m. O aço a utilizar nas soldaduras deverá ser armazenado num lote protegido da acção dos agentes exteriores, tendo bem evidente a designação “aço para soldadura de aço macio”. Deve ser garantida a não possibilidade de mistura com outros materiais ou tipos de aço.

2.13. PARAFUSOS DE AÇO

2.13.1. Os parafusos a aplicar eventualmente nas ligações de perfis de laminagem, serão das qualidades referidas nas NP1898, 1899 e 1900, devendo apresentar as seguintes características mecânicas:

- Tensão de rotura.....37 Kg/mm²
- Tensão limite de proporcionalidade a 0,20..... 21 Kg/mm²
- Extensão após rotura..... 25%
- Número de dureza ROCKWELL..... 62

2.13.2. Os parafusos de alta resistência deverão possuir as características mecânicas indicadas no art.º 13º do REAE.

2.13.3. Consideram-se os tipos definidos pelas Normas 1094, 1095, 1906 e 1907, respetivamente: parafusos de cabeça cilíndrica com fenda, de cabeça de menisco com fenda, de cabeça de lentilha com fenda, de cabeça de embeber com fenda, além dos definidos nas Normas 1898, 1899 e 1900 (parafusos e pernos roscados, parafusos de aço sem cabeça e parafusos de cabeça sextavada parcialmente roscados

2.14. PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

2.14.1. As peças de ferro fundido a utilizar terão as formas do projeto e a dosagem dos seus componentes será submetida à aprovação da fiscalização, antes de iniciar-se o fabrico. A

determinação do teor destes elementos será realizada de acordo com as E162 e E165 e as NP1758, 1759, 1760, 1805 e 1806.

2.14.2. Deve apresentar textura homogênea, não ter defeitos e ser resistente à compressão, sendo o exame do aspeto das superfícies efetuado sobre as peças acabadas, sendo os ensaios realizados de acordo com o referido na NP1760.

2.15. ADITIVOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES

2.15.1. Os aditivos para argamassas e betões devem ser previamente submetidos à apreciação da fiscalização, para o que o empreiteiro deverá fornecer todas as indicações e esclarecimentos necessários sobre as características e modo de aplicação dos produtos sempre que possível acompanhados de resultados de ensaios comprovativos das características referidas, realizados por laboratório credenciado.

2.15.2. Os aditivos para coloração de betões ou argamassas devem ser compostos de um pigmento satisfazendo à BS 1014 (1964) e de produtos destinados a aumentar a resistência e trabalhabilidade das massas, de modo a proporcionarem melhor acabamento e maior dureza das superfícies finais.

2.15.3. Os aditivos para impermeabilização das massas podem ser em pó ou líquidos, devendo os primeiros ser adicionados ao cimento e com ele muito bem misturados antes da adição dos inertes e água, devendo os segundos ser adicionados à água de amassadura, mexendo muito bem.

2.15.4. Os aditivos para acelerar a presa por elevação de temperatura, pelo que também se podem aplicar em betonagens a baixas temperaturas, devem ser líquidos a adicionar à água de amassadura.

2.15.5. Os aditivos destinados a aumentar a trabalhabilidade não devem ser do tipo que aumentem a quantidade total de ar nas massas para além de 1%.

2.15.6. Os aditivos plastificantes de argamassas, que devem ser empregados em substituição de cal (excepto onde este C.E. exige argamassas com cal), devem ter apenas ação física e não química.

2.15.7. Os aditivos retardadores de presa devem ser objeto de experiências preliminares que permitam determinar, em bases seguras o seu real efeito nos betões previstos.

2.15.8. Todos os produtos que venham a ser aprovados ou sugeridos pela fiscalização devem ser aplicados em conformidade com as instruções do respetivo fabricante e os resultados de ensaios realizados em laboratórios credenciados.

2.16. BETÕES NORMAIS DE LIGANTES HIDRÁULICOS PARA APLICAÇÃO EM OBRA

2.16.1. Condições Gerais

2.16.1.1. Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar em betão simples armado e pré-esforçado, deverão satisfazer ao prescrito no seguinte documento:

- Regulamento de betões hidráulicos. Decreto-Lei 445/89 de 30 de Dezembro;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.16.1.2. As cláusulas destas CTM aplicam-se ainda ao betão em grandes massas, ao betão ciclópico e ao betão fabricado em Centrais Industriais.

2.16.1.3. Os tipos, classes e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os referidos no projeto.

2.16.2. Componentes

2.16.2.1. Os materiais componentes dos betões ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao especificado nas respetivas CTM:

- Inertes naturais e britados;
- Cais;
- Cimentos;
- Aditivos e adjuvantes para betões e argamassas hidráulicas;
- Água.

2.16.2.2. Os inertes a utilizar de acordo com determinada composição de betão deverão ainda ter um módulo de finura que não se afaste mais do que 0,20 do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da referida composição.

2.16.2.3. A determinação do módulo de finura dos inertes será efetuada segundo a definição estabelecida no seguinte documento:

- ASTM Designation C125-68. "Terms relating to concrete and concrete aggregates".

2.16.2.4. O cimento a utilizar de acordo com determinada composição de betão não poderá apresentar características de qualidade sensivelmente inferiores às do lote de cimento que serviu de base ao estabelecimento da referida composição. Se outra regra não for fixada, o resultado do ensaio de determinação da resistência mecânica aos 28 dias sobre a argamassa normal não poderá ser inferior em 50 Kgf/cm² à média dos valores atribuídos ao referido lote.

2.16.3. Composição

2.16.3.1. A composição de cada um dos betões a utilizar deverá satisfazer ao especificado no documento referido em 3.15.1.1 e será estabelecida pelo empreiteiro em função das características pretendidas e dos componentes que se propõe empregar.

2.16.3.2. Serão encargo do empreiteiro os estudos de composição dos betões, os quais poderão ser dispensados nos betões da qualidade 3.

2.16.3.3. Os ensaios necessários ao estabelecimento da composição dos betões são ensaios obrigatórios.

2.16.3.4. Quando necessários, compete ao empreiteiro a elaboração dos relatórios especificados dos estudos de composição dos betões, os quais deverão ser apresentados ao dono da obra antes de ser iniciado o respetivo fabrico.

2.16.3.5. O empreiteiro poderá, em qualquer altura, substituir a composição de um betão, salvo nos casos expressamente vedados pelo presente caderno de encargos, ou referidos no projeto.

2.16.3.6. No caso da cláusula anterior, serão repetidas as diligências necessárias ao estabelecimento da nova composição.

2.16.4. Fabrico

2.16.4.1. Os meios e técnicas a utilizar no fabrico dos diversos betões da obra

serão estabelecidos pelo empreiteiro, respeitando no entanto as prescrições deste caderno de encargos e do documento referido em 2.16.1.1.

2.16.4.2. No fabrico dos betões serão utilizados componentes com as características adotadas no estabelecimento da respetiva composição e com as tolerâncias previstas nas condições 2.16.2.2 e 2.16.2.4

2.16.4.3. Os ensaios de controlo que se tornem necessários, de acordo com as técnicas adotadas, são considerados ensaios obrigatórios.

2.16.4.4. Quando haja necessidade de efetuar o fabrico de betões em condições de temperaturas desfavoráveis, o empreiteiro proporá à aprovação do dono da obra, as medidas especiais que pretende adotar.

2.16.5. Verificação e Fiscalização

2.16.5.1. Independentemente da ação exercida por outras entidades, o dono da obra exercerá as atividades de verificação e fiscalização previstas no documento referido em 2.16.1.1

2.16.5.2. Compete ao empreiteiro a elaboração dos boletins de fabrico dos betões, previstos no documento referido em 2.16.1.1

2.16.5.3. O livro de registo da obra estará integrado no registo diário da obra, previsto nas condições gerais deste caderno de encargos.

2.16.6. Receção

2.16.6.1. A receção do betão será efetuada de acordo com o estabelecido neste caderno de encargos e no documento referido em 2.16.1.1

2.16.6.2. Se outras regras não forem indicadas neste caderno de encargos, a divisão em lotes será estabelecida por acordo prévio entre o dono da obra e o empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes de construção, a toda construção, a lotes de peças, a volumes de betão fabricado ou a intervalos de tempo de fabricação. Em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre betão com as mesmas características e fabricado segundo o mesmo boletim de fabrico.

2.16.6.3. A colheita de amostras será realizada ao longo do período de fabrico do betão correspondente ao lote respetivo. Cada amostra deverá corresponder a betão de uma amassadura diferente.

2.16.6.4. Na amostragem para determinação dos parâmetros da distribuição estatística das tensões de rotura, deverá ser colhida pelo menos, uma amostra por cada 10 a 50 cm³ de betão, e nunca menos de uma amostra diária.

2.16.6.5. Na amostragem referida na cláusula 2.16.6.4 a colheita de amostras será realizada de acordo com o prescrito no seguinte documento:

- NP1383 - Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e flexão;

- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.16.6.6. Nas amostragens para determinação da máxima dimensão dos inertes, da dosagem de ligante, da relação água-ligante, do teor do ar, incorporado e da consistência, deverá colher-se, pelo menos, uma amostra por cada 40 a 200 m³ de betão, e nunca menos de uma amostra por cada período de 4 dias de laboração.

Se o presente caderno de encargos não indicar outras regras complementares das estabelecidas nas cláusulas 2.16.6.4 e 2.16.6.6 para a amostragem, quer para a verificação das características já referidas quer de quaisquer outras características que se revele necessário ensaiar, serão as mesmas estabelecidas por acordo prévio entre o dono da obra e o empreiteiro.

2.16.6.7. O ensaio previsto para a receção de betões, de acordo com o especificado no documento referido em 2.5.1.1, é o seguinte:

- Determinação da tensão de rotura aos 28 dias.

2.16.6.8. O ensaio referido na cláusula 2.16.6.7 é obrigatório para os betões a partir do C20/25 inclusive.

2.16.6.9. Os ensaios previstos para a receção de betões do tipo BD, das classes 1 e 2, de acordo com o especificado no documento referido em 2.5.1.1, são os seguintes:

- Determinação da tensão de rotura aos 28 dias;
- Determinação da máxima dimensão do inerte - Amostras de betão fresco;

-
- Determinação da dosagem de ligante - Amostras de betão fresco;
 - Determinação da relação água ligante - Amostras de betão fresco.

2.16.6.10. Os ensaios previstos para a receção de betões do tipo BD, da classe 3, de acordo com o especificado no documento referido em 2.5.1.1, são os seguintes:

- Determinação da tensão de rotura aos 28 dias;
- Determinação do teor de ar incorporado - Amostras de betão fresco.

2.16.6.11. Os ensaios referidos na alínea a) das cláusulas 2.16.6.9 e 2.16.6.10 são obrigatórios.

Os ensaios referidos nas cláusulas 2.16.6.7, 2.16.6.9 e 2.16.6.10 serão realizados de acordo com o especificado nos seguintes documentos:

- E226 - LNEC - Betão. Ensaio de compressão;
- E227 - LNEC - Betão. Ensaio de flexão;
- E... - LNEC - Betões. Determinação da composição do betão fresco (em preparação);
- E... - LNEC - Betões. Determinação do teor de ar do betão fresco (em preparação).

Enquanto não forem publicados os documentos em preparação os ensaios serão realizados com o prescrito, na parte aplicável, nos seguintes documentos:

- B.S.1881: Part2: 1970 - Methods of testing fresh concrete;
- ASTM Designation: C231-68-Test for air content of freshly mixed concrete by the pressure method;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.16.6.12. Nos betões em que o estudo da composição inclua especificações de consistência, esta será determinada pelo processo estabelecido num dos seguintes documentos:

- NP87 - Consistência do betão. Ensaio de abaixamento;
- NP414 - Consistência do betão. Determinação da trabalhabilidade VEBE;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.16.6.13. A máxima dimensão do inerte será calculada com base na definição estabelecida no seguinte documento:

- NP86 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em inertes muito finos e matéria solúveis;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.16.6.14. Dadas as características particulares dos betões, as decisões de aprovação ou rejeição destes materiais só poderão, em geral ser conhecidas após a sua aplicação em obra. No caso de o material ser rejeitado, será demolida a parte da obra correspondente, salvo se outra solução for acordada entre o dono da obra e o empreiteiro, garantidas que sejam as disposições regulamentares em vigor.

2.16.6.15. Na receção dos betões e com base nos resultados dos ensaios, serão calculados o desvio padrão ou o coeficiente de variação da distribuição estatística das tensões de rotura aos 28 dias e o valor característico desta tensão. Este cálculo será realizado de acordo com as expressões incluídas no anexo ao documento referido em 2.5.1.1. O material de um lote será rejeitado se algum dos valores obtidos for inferior ao valor especificado no documento acima referido.

2.16.6.16. Sendo o número de amostras inferior a 20, o betão não será aceite se qualquer dos resultados da determinação da tensão de rotura aos 28 dias for inferior ao valor característico especificado.

2.16.6.17. Além das regras estabelecidas na cláusula 2.16.6.15 haverá ainda a rejeição do betão se a média dos resultados experimentais relativos a algum dos outros ensaios não satisfizer os valores especificados no estudo da composição, com as tolerâncias indicadas no documento referido em 2.5.1.1

2.16.7. Betão fabricado em centrais industriais

2.16.7.1. Aplicam-se aos betões fabricados em centrais industriais as cláusulas 2.5.1.1 a 2.16.6.17 e ainda a seguinte:

Os ensaios de receção previstos nas cláusulas 2.16.6.7 e 2.16.6.13 são obrigatórios para betão fabricado em centrais industriais, salvo se forem apresentados documentos comprovativos de controlo, por laboratório oficial, das características envolvidas naqueles ensaios.

2.17. ELEMENTOS DE BETÃO CICLÓPICO

2.17.1. As características do betão a utilizar nos elementos de betão ciclópico serão as indicadas nas peças desenhadas.

2.17.2. A pedra a incorporar terá dimensões máximas superiores a 20 cm e deverá

satisfazer ao especificado nas cláusulas.

2.17.3. A colocação do betão em obra será executada de acordo com o prescrito no documento seguinte:

- Regulamento de betões ligantes hidráulicos. Decreto-Lei 445/89 de 30 de Dezembro;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1.

2.17.4. O volume de pedra incorporado não deverá exceder 40% do volume final.

2.18. TUBOS DE PVC - POLI (CLORETO DE VINILO) - NÃO PLASTIFICADO PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO

2.18.1. Domínio de Aplicação

Estas condições aplicam-se aos tubos de PVC - poli (cloreto de vinilo) não plastificado, a utilizar em canalização de águas e esgotos com ou sem pressão.

2.18.2. Características Gerais

Os tubos devem estar homologados pelo LNEC, serem fornecidos em troços de 6 metros com uma das extremidades moldadas para execução da união.

A classe de pressão dos tubos será de 4, 6, 10 ou 16 kg/cm², conforme especificado no projeto.

A união entre tubos e seus acessórios faz-se por juntas autocolantes, providas de anel de estanquidade.

Cada tubo deve ter inscrito indelevelmente e de modo bem visível:

- Marca ou fabricante
- Sigla PVC, 100
- Diâmetro exterior nominal
- Classe de pressão

Os tubos devem ter cor uniforme, as superfícies exteriores e interiores lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa.

O comprimento dos tubos deve ser de 6.0 metros com a tolerância das dimensões de - 0,5% e + 1%.

Durante o transporte e manuseamento o material não deve ser sujeito a choques violentos nem esforços que possam deformar permanentemente. Devem evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros.

O armazenamento dos tubos em estaleiro deve ser disposto em pilhas cuja altura não deve exceder 1,5 m e sobre fundo perfeitamente plano.

2.18.3. Receção

A receção dos tubos e das uniões consta de:

- Inspeção de carácter geral
- Ensaios a realizarem em laboratório
- Decisão de aceitação ou rejeição do material

Na inspeção de carácter geral, cabe à Fiscalização verificar se cada tubo do fornecimento satisfaz às condições de aspeto, comprimento, marcação e dimensões. Os tubos que não satisfaçam a quaisquer daquelas quatro condições, são rejeitados, devendo o adjudicatário proceder à sua substituição.

É condição suficiente para a rejeição global de um lote de tubos, que 30% deles sejam rejeitados.

Para os ensaios, o fornecimento dos tubos deve ser dividido em lotes de 40 a 125 peças.

Do mesmo lote só podem fazer parte tubos que sejam da mesma marca e classe de pressão.

A colheita de amostras é feita no local do fornecimento.

De cada lote colhe-se uma amostra, constituída por um tubo inteiro.

A amostra deve possuir marcação e ser identificada em correspondência com o lote de onde foi colhida.

A aceitação de um lote de tubos implica que se dê a sua aceitação relativamente a todas as características verificadas na inspeção de carácter geral e por ensaios.

2.18.3.1. Documentos Normativos Aplicáveis

NP 1452 (1985) - Materiais Plásticos. Tubos de poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado.
Determinação da deformação longitudinal a quente.

NP 1453 (1989) - Materiais Plásticos. Tubos de poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado.
Determinação da resistência aos choques exteriores.

NP 1454 (1985) - Materiais Plásticos. Tubos de poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado.

Determinação da resistência à acetona.

NP 1455 (1986 - Materiais Plásticos. Tubos de poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado.

Determinação da resistência ao ácido sulfúrico.

NP 1456 (1977) - Tubos de Poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado. Ensaio de pressão interior.

NP 1487 (1977) - Tubos de Poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado para Canalizações de Água e Esgoto. Características e receção.

NP 2913 (1987) - Materiais Plásticos. Tubos de poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado para o abastecimento de água potável. Extração do chumbo e do estanho.

NP 3054 (1989) - Materiais Plásticos. Tubos de poli (Cloreto de Vinilo) não plastificado. Tolerâncias sobre o diâmetro exterior e a espessura da parede.

2.19. PORCAS, PARAFUSOS E ANILHAS

2.19.1. Os parafusos, porcas e anilhas, terão as dimensões e qualidade mencionadas nos desenhos de projeto.

2.19.2. De acordo com "Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios" (R.E.A.E.), os parafusos, porcas e anilhas a utilizar nas ligações, devem satisfazer o especificado nas respetivas normas portuguesas, nomeadamente: NP 110, 343, 344, 401, 1898.

2.19.3. As porcas, parafusos e anilhas, deverão ser fabricadas por casas da especialidade e protegidas por zincagem.

2.20. PERFIS E CHAPAS DE FERRO

2.20.1. Os aços deverão possuir textura compacta e homogénea e não ter inclusões, fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

2.20.2. Os perfis laminados e as chapas terão as formas e dimensões definidas pelo projecto, devendo apresentar-se sempre desempenadas, dentro das tolerâncias admitidas, e com as superfícies lisas.

2.20.3. A caracterização e ensaio dos aços obedecerão ao Regulamento de Estruturas de Betão Armado e ao Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios. Os aços com formas, dimensões e não abrangidos por aqueles Regulamentos terão a sua utilização condicionada

às especificações dos respectivos Documentos de Homologação.

2.20.4. Os aços laminados a quente em barra ou cantoneira deverão aplicar-se as NP 334, 335, 336, aos perfis "T" a NP 337, aos perfis "U" a NP 338 e a NP 339 para os perfis "I".

2.21. AREIAS E SAIBRO

2.21.1. As areias de uso geral deverão obedecer às seguintes condições:

- Ser de natureza siliciosa rija, de grão anguloso, áspera ao tacto e isenta de qualquer matéria estranha em especial terra, argila, gesso ou substâncias orgânicas.
 - Se areia se destinar ao fabrico de betão, armado ou argamassas hidráulicas, deverá obedecer às seguintes:
 - É aplicável o Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (D.L.445/89 - desp. MOPTC 6/90 - XI);
 - A areia a empregar nas argamassas e betões deverá ser rija, limpas ou lavadas, isenta de argilas, substâncias orgânicas, grumos de matérias terrosas, matérias friáveis, detritos de conchas ou de outros materiais conquíferos, de elementos alongados ou achatados e outras impurezas em tal quantidade que prejudiquem as propriedades fundamentais das argamassas e betões.
- Não são de aceitar areias provenientes de rochas que dêem má aderência, como acontece com alguns basaltos.

2.21.2. Os ensaios previstos para a receção das areias, são as seguintes:

- Determinação da absorção de água;
- Determinação da quantidade de matéria orgânica;
- Determinação da reatividade potencial com os alcalis do ligante;
- Determinação da reatividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio;
- Determinação do teor em inertes muito finos e matérias solúveis;
- Análise granulométrica.

2.21.3. Os resultados dos ensaios referidos na alínea anterior, satisfarão os limites prescritos pelo Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (D.L.445/89 - desp. MOPTC 6/90 - XI).

Para o ensaio referido no ponto 2.21.2, os teores máximos em inertes muito finos e matérias solúveis, são os seguintes:

- areias britadas - 10%

- areias naturais - 5%

2.21.4. O resultado da análise granulométrica referida no ponto 2.21.2 deverá estar de acordo com o tipo de argamassa e betão que se pretende obter.

2.21.5. As quantidades de halógenos, de sulfuretos, de sulfatos e de álcalis contidos nos componentes das argamassas e betões não deverão ultrapassar os valores especificados para o betão simples, no R.B.L.H. (Decreto-Lei 445/89).

Sempre que se deva verificar aqueles limites, deverão ser feitos os seguintes ensaios:

- Determinação do teor em halógenos solúveis;
- Determinação do teor em sulfuretos;
- Determinação do teor em álcalis solúveis na água.

2.21.6. Os ensaios referidos nas alíneas 2.21.5 serão realizados de acordo com:

- Normas Portuguesas - NP85 e NP86
- Especificações do LNEC - E157 - E158 - E245 - E246 - E248 - E251 - E252 - E253

2.21.7. A areia deve ser armazenada em locais que evitem a sua mistura com outros materiais, devendo as areias provenientes de origens diferentes ou de granulometria distintas ser armazenadas separadamente.

2.21.8. A lavagem da areia poderá ser determinada pela Fiscalização, quer em função do resultado dos ensaios, quer devido a determinação da quantidade total de elementos finos toleráveis no betão ou nas argamassas. Todas as frações de areia que tenham de ser levadas, só poderão ser utilizadas, no fabrico de argamassas ou betões, vinte e quatro horas após a referida lavagem.

2.21.9. A passagem por cirandas ou peneiros poderá ser determinada pela Fiscalização sempre que areia contenha partículas de carvão, de madeira ou seus resíduos (coque, cinzas, etc.), existam grumos de argila em percentagem superior a 1% ou outras impurezas, devendo esta operação ser realizada com a areia seca.

2.21.10. Areia para almofada de calçadas

A areia a empregar como almofada de calçadas será isenta de argila, limpa, e obedecerá às seguintes condições granulométricas:

- Percentagem passando no peneiro de 4,76 mm (nº 4) . . 100%
- Percentagem passando no peneiro de 2,00 mm (nº 10). . 85%

Considera-se areia de grão grosso a que passando por um crivo com orifícios de 5 mm é retida em crivos de 2 mm; areia de grão médio, a que passando por um crivo com orifícios de 2 mm é retida no crivo com orifícios de 0,5 mm e, areia de grão fino, a que passando num crivo com orifícios de 0,5 mm é retida em crivos de 0,07 mm.

A areia será armazenada em lotes distintos, consoante a sua granulometria, de forma a que não haja mistura possível entre os vários lotes.

A areia será de origem reconhecida e aprovada pela fiscalização.

Poderão ser exigidos ensaios segundo as normas específicas, sobretudo quando ao teor de sais e matérias estranhas. Será rejeitada toda a areia que não obedeça às especificações.

2.21.11. Areia para almofada de pavimentos

A almofada a empregar como almofada dos pavimentos será limpa, isenta de argila, e obedecerá às seguintes condições granulométricas:

PENEIRO	PERCENTAGEM DE MATERIAL QUE PASSA (%)
5,00 mm	90-100
2,36 mm	75-100
1,18 mm	55-90
0,60 mm	35-60
0,30 mm	8-30
0,15 mm	0-10

Os materiais constituintes das areias deverão ainda obedecer às seguintes características:

- Conteúdo dos elementos finos (argilas e silts): $\pm 3\%$
- Teor em água em relação ao ótimo (Ensaio Proctor Normal): $\pm 1\%$

2.21.12. Saibro compactado

O saibro é um material de origem natural e não britado, devendo ser proveniente de saibreira, e de granulometria selecionada e destina-se a camada de desgaste em pavimentos pedonais.

O saibro a empregar deve ser da cor indicada nas peças desenhadas, apresentar o poder ligante e a composição mais adequada à natureza do trabalho a que se destina, e será de grão anguloso, isento de terras ou outros materiais estranhos, e satisfazer as seguintes condições de granulometria:

PENEIRO ASTM		PERCENTAGEM ACUMULADADA DO MATERIAL QUE PASSA
Nº 10	(2,00 mm)	100
Nº 40	(0,425 mm)	25 – 75
Nº 200	(0,075 mm)	0 – 15

Características especiais:

- Limite de liquidez 25
- Índice de plasticidade 6

Dadas as colorações diversas deste material, deverão ser apresentadas amostras à fiscalização para aprovação.

Este trabalho, inclui a rega e compactação da camada de desgaste em saibro.

2.22. PREGOS

2.22.1. Os pregos são em geral fabricados a partir de chapa de arame de aço e arame de latão podendo, em casos especiais, empregar-se outros materiais.

2.22.2. Salvo indicação em contrário são acondicionados em serias ou caixas de 25 kg, ou caixas de cartão de 4 kg e 5Kg. Cada embalagem só pode conter pregos do mesmo tipo e dimensões, devendo nela constar a marca do fabricante, a massa e a designação.

2.22.3. As tipologias, as características e as condições de receção deverão respeitar o especificado nas NP 277 e 329.

2.22.4. Os diferentes tipos de pregos encontram-se caracterizados nas NP 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285 e 286.

2.23. TIJOLOS PARA ALVENARIAS

2.23.1. Caracterização

2.23.1.1. Os tijolos de barro cozido para execução de alvenarias podem ser, de acordo com a NP80: tijolos maciços, tijolos furados ou tijolos perfurados, devendo satisfazer as características prescritas naquela Norma.

2.23.1.2. Todos os tijolos devem apresentar a marca do fabricante gravada em relevo ou depressão, e ser do tipo e categoria indicados nas peças escritas e desenhadas do projeto, tendo presente a NP834 e a E160-LNEC.

2.23.2. Receção

2.23.2.1. A receção será efetuada de acordo com o prescrito na NP80.

2.23.2.2. Os tijolos devem ser bem conformados, adequadamente cozidos e isentos de substâncias que possam prejudicar a sua resistência, devem ainda ser isentos de laminações, fendas largas, esfoliações, saliências ou reentrâncias anormais, acusando boa sonoridade quando percutidos.

2.23.3. Ensaaios

2.23.3.1. Os ensaios a realizar serão os previstos na NP80 - determinação da tensão de rotura por compressão, eflorescência e teor total em sais solúveis, podendo ainda realizar-se o ensaio de absorção de água para tijolos maciços expostos ao exterior.

2.23.3.2. A colheita de amostras será de acordo com o especificado na NP80.

2.23.3.3. A categoria que aplicará neste projeto será a B, onde os valores da tensão mínima são de 100 Kgf/cm² para o tijolo maciço ou perfurado e de 30 Kgf/cm² para o tijolo furado, quando utilizados em paredes de enchimento, e de 150 Kgf/cm² e 50Kgf/cm², respetivamente, quando se tratar de paredes resistentes.

2.24. COLAS

2.24.1. Antes de aplicar qualquer cola na execução de trabalhos fazendo parte da empreitada, ainda que sejam realizados fora do estaleiro ou por subcontratos, o empreiteiro deve solicitar a aprovação da fiscalização, devendo fornecer as seguintes indicações nessa ocasião:

- Trabalho a que se destina a cola, mencionando a natureza das superfícies a colar e o seu estado;
- Tipo de colas (isto é por exemplo à base de motilcelulose, à base de borracha sintética, à base de resinas e quais com ou sem solventes de reação, cor pigmentada ou não, e outras características similares);
- Consistência e viscosidade Epprech;
- Diluição (sendo caso disso);
- Tempo aberto;
- Tempo de endurecimento, em horas, para as temperaturas de trabalho previstas;
- Resistente ao corte em Kgf/mm², para diversos tempos de endurecimento (1,3,7 e 14 dias, por exemplo);
- “Pot-life” a cerca de 22°C;
- Tempo de armazenagem;
- Resistência ao calor;
- Inflamabilidade;
- Medidas de precaução a tomar.

As características da cola devem ser certificadas pelo fabricante.

2.24.2. O critério de aceitação ou rejeição das colas propostas pelo empreiteiro, basear-se-á na comparação das características dessas colas com as das referidas anteriormente, que assim se consideram definidoras de uma qualidade (não de admitem colas à base de produtos betuminosos ou asfálticos na colagem de tacos de madeira).

2.24.3. O empreiteiro deve submeter, de forma sistemática a ensaios de resistência à humidade, as colas aplicadas no estaleiro. Estes ensaios serão realizados no LNEC, sendo a colheita de amostras efetuada de acordo com a NP 3670 e o custo dos ensaios a suportar pelo Empreiteiro.

2.25. TINTAS E VERNIZES

2.25.1. Condições Gerais

2.25.1.1. Todas as tintas e vernizes a empregar deverão entrar na obra nas

embalagens de origem intactas, não sendo aceite qualquer produto que não cumpra esta condição.

2.25.1.2. Deverão obedecer às prescrições das seguintes normas: NP41, 42, 43, 111, 137, 185, 186, 187, 234, 235 e 256. As tintas à base de silicone, repelentes à água, devem satisfazer à BS 826 (1967) e ser do tipo A.

2.25.1.3. O empreiteiro deverá apresentar documentação comprovativa de que o produto satisfaz aquelas condições, bem como as específicas para cada tipo de tinta, acompanhado de um certificado de garantia por 10 anos, passado pelo fabricante.

2.25.1.4. Quando se proceder a diluições de tintas e vernizes, elas só poderão ser realizadas nas percentagens e métodos indicados pelo fabricante. São interditas as misturas de vernizes ou tintas de marcas diferentes, bem como de materiais de características diferentes, embora da mesma marca.

2.25.2. Tipos

2.25.2.1. Óleo de linhaça.

Deve ser puro, claro, sem depósitos. Depois de fervido com litangíneo deverá ter peso específico de $\pm 0,39$ e, quando aplicado em camada delgada sobre chapa de vidro, deverá secar em 24 horas. Deve respeitar o especificado na NP2018.

2.25.2.2. Esmaltes.

Os esmaltes a aplicar devem ser, de base alquídica, com brilho, meio brilho ou mates conforme o acabamento desejado e devem ter os seguintes conteúdos alquídicos no veículo fixo:

- Esmaltes brilhantes: mais de 23% de anidrido ftálico; mais de 60% de óleo;
 - Esmaltes meio-brilho e mates: mais de 26% de anidrido ftálico; mais de 45% de óleo.
 - O teor em anidrido ftálico do veículo fixo deve ser determinado em conformidade com a NP186.
- O empreiteiro apresentará resultados de ensaios segundo esta norma, comprovativos dos esmaltes propostos satisfazendo às condições indicadas.

2.25.2.3. Primários, aparelhos, sub-capas e betumes de base alquídica.

Todas estas composições de base alquídica devem ter uns teores em anidrido ftálico e em óleo de veículo fixo satisfazendo as seguintes condições, estabelecidas na alínea anterior:

- Primários, aparelhos e sub-capas, como os esmaltes brilhantes;
- Betumes, como os esmaltes meio-brilho e mates.

2.25.2.4. Silicone

As tintas incolores à base de silicone, repelentes de água, devem satisfazer a BS 3826:1967, e ser do tipo aí indicado para o fim a que se destinam:

- do tipo A para alvenarias de tijolo cerâmico, betões ou argamassas de cimento e pedra naturais de natureza siliciosa;
- do tipo B para pedras naturais de natureza calcária ou também betões. O empreiteiro deverá apresentar documentação comprovativa de que o produto proposto satisfaz àquelas condições e um certificado de garantia por 10 anos passado pelo fabricante.
- Estas tintas devem ter incorporado de origem, um pigmento amarelo que desapareça pouco tempo depois da aplicação. A tinta à base de silicone proposta deve ser de um tipo que possa ser definitivamente pigmentado, para execução de velaturas que permitam eventualmente uniformizar a coloração do betão bruto.

2.25.2.5. Cromato de zinco

- O cromato de zinco a empregar deve satisfazer as condições estabelecidas nas especificações DEF 1114 (1955) e DEF A (1961) do "Ministry of Defense" inglês, adotadas em Portugal pelo Arsenal do Alfeite:
- DEF 1114: "Paint, Finishing, Fire-retardant, White and Tinted-White";
- DEF 1115A: "Paint Priming. Zinc Chrome, Fire-retardant".

Deverão ainda respeitar o especificado nas NP1510, 1511, 1512, 1513 e 1514.

2.25.2.6. Verniz

O verniz para acabamento de madeira deve ser de grande dureza, muito resistente ao amarelecimento e proporcionar um acabamento acetinado ou mate. Deve ser um verniz à base de isocianatos, despolido a palha de aço muito fina para perder o brilho depois de aplicado, sem prejuízo das suas propriedades.

2.25.2.7. Primários para rebocos e estuques

Estes primários serão resistentes à ação dos sais alcalinos e devem impedir que estes ataquem as películas subjacentes

Estes primários serão dotados de boa inércia química, terem poder de penetração e adesão, bem como boas características de impermeabilidade.

2.25.2.8. Primários para madeiras

As propriedades e funções essenciais são as seguintes:

- Eliminar a absorção da madeira e, para isso, devem penetrar e saturar os poros da madeira;
- Estabelecer uma barreira que dificulte as trocas de humidade entre a madeira, a atmosfera e as superfícies de assentamento, impedindo a penetração das águas e da condensação;
- Assegurar a elasticidade suficiente para acompanhar as variações da base, sem rotura de película da pintura;
- Oferecer boa adesão às camadas de tinta sobrejacentes.

2.25.2.9. Primários para metais

Estes primários não permitirão a corrosão das superfícies aparentes. Devem desenvolver, por secagem, boa adesão ao metal base onde forem aplicados, bem como às camadas de tinta sobrejacentes.

Os primários à base de zarcão terão 60% em peso deste produto.

2.25.2.10. Sub-capas para madeiras

- As tintas serão dotadas de boas propriedades de enchimento, compatibilidade e adesão. Serão à base de materiais sintéticos.

2.25.2.11. Acabamentos para rebocos e estuques

- As tintas de água serão constituídas por emulsões de acetato de polivinílico de bom grau de dispersão, com boa lavabilidade à água e boa resistência ao ataque químico e à saponificação.
- A pasta de tinta será diluída conforme absorção da superfície a pintar e de acordo com as prescrições do fabricante.

2.25.3. Ensaaios

2.25.3.1. As tintas de uma forma geral poderão ser sujeitas aos seguintes ensaios:

- determinação do teor em água - de acordo com a NP680;
- determinação do grau de dispersão - de acordo com a NP684;

- determinação da espessura da película - conforme a NP1884;
- determinação da aderência - conforme a NP1903;
- poder de cobertura - conforme a NP2402;
- resistência à ação da água - conforme a NP1363 e 2376

2.25.3.2. A colheita de amostras será efetuada de acordo com a NP1734, e os ensaios serão realizados em bases fornecidas pelo fabricante, tanto quanto possível feitos com os produtos sobre os quais vão ser aplicados.

2.25.4. Receção e Armazenamento

2.25.4.1. Todas as tintas, primários, aparelhos, sub-capas, betumes e vernizes devem ser fornecidos nas embalagens de origem, que serão armazenadas em recinto coberto, nas condições recomendadas pelos respetivos fabricantes (limitação de temperatura ambiente) até à altura de serem aplicadas. O empreiteiro deve solicitar a aprovação da fiscalização, para os materiais propostos, pelo que deve habilitá-la com toda a documentação de que dispuser para esclarecimento.

2.25.4.2. As diferentes qualidades de materiais serão arrumadas em lotes separados e perfeitamente identificáveis. Se, devido a armazenagem prolongada, as tintas apresentarem uma "pele" contínua e espessa à superfície, deve-se cortá-la junto à parede de recipiente e retirá-la, se a "pele" for pouco espessa ou descontínua, bastará passar a tinta por uma rede fina. Depois de retirada a "pele", deve-se mexer a tinta para desfazer completamente o "depósito" de pigmentos que possa existir.

2.25.4.3. Todas as latas que contenham tintas serão, após utilização parcial, tapadas, voltadas e retornadas à sua posição normal, para se conseguir uma vedação ao ar o mais perfeito possível. No caso de uma lata com tinta quase vazia, deve-se mudar o seu conteúdo para outro recipiente mais pequeno, pois o volume de ar relativamente grande da lata, ocasionará a perda da qualidade da tinta e, portanto, a interdição do seu emprego.

2.26. ARGAMASSAS HIDRÁULICAS CORRENTES

2.26.1. Condições Gerais

2.26.1.1. Por argamassas hidráulicas correntes entendem-se as misturas íntimas

de ligante, inerte e água, podendo ainda conter aditivos ou adjuvantes e destinados aos trabalhos correntes de alvenaria e de revestimento de paredes e de pavimentos.

2.26.1.2. As argamassas hidráulicas correntes são consideradas pertencentes a um de dois tipos:

– no tipo I classificam-se as argamassas cuja característica fundamental é uma resistência mecânica mínima, enquanto que as restantes se incluem no tipo II.

2.26.1.3. Os tipos e composições das diferentes argamassas a utilizar são os referidos no projeto.

2.26.1.4. Sempre que o projeto não especifique, entende-se que serão argamassas do tipo II.

2.26.2. Componentes

2.26.2.1. Os materiais componentes das argamassas hidráulicas deverão satisfazer o especificado nas respetivas CTM:

- Inertes naturais e britados;
- Cais;
- Cimentos;
- Aditivos e adjuvantes para betões e argamassas hidráulicas;
- Água.

2.26.2.2. Os inertes a utilizar deverão ter granulometrias, de acordo com a finalidade das argamassas com eles confeccionadas, pertencentes a um dos tipos seguintes:

a - Granulometrias tipo A

Peneiro ASTM	Retidos acumulados
nº4	0
nº8	0 a 10
nº16	0 a 30
nº30	20 a 60
nº50	60 a 95

	nº100	90 a 100	
--	-------	----------	--

b - Granulometrias tipo B

Peneiro ASTM	Retidos acumulados
nº8	0
nº16	0 a 10
nº30	0 a 45
nº50	50 a 95
nº100	90 a 100

2.26.2.3. As granulometrias definidas na cláusula anterior são próprias para inertes com as seguintes aplicações:

a - Inertes de granulometria tipo A - argamassas para assentamento de alvenaria, de regularização de paredes (emboços e rebocos) e pavimentos, para assentamento de azulejos e ladrilhos e para camadas de acabamento projetado.

b - Inertes de granulometria tipo B - argamassas para camadas de acabamentos afagados e ásperos.

2.26.2.4. A máxima dimensão dos inertes destinados a argamassas para camadas de regularização e assentamento em revestimentos de ladrilhos e azulejos é limitada a 0,7 da espessura total da respetiva camada.

2.26.3. Composições

2.26.3.1. Indicam-se como composições tipo para argamassas hidráulicas correntes, as seguintes:

a - Argamassas de cimento

	kg de cimento/m ³ de inertes	Traço (cimento:inerte)
Nº 11	600	1:2
Nº 12	400	1:3
Nº 13	300	1:4

Nº 14	240	1:5
-------	-----	-----

b - Argamassas de cal hidráulica

	kg de cimento/m ³ de inertes	Traço (cimento:inerte)
nº 21	400	1:2
nº 22	270	1:3
nº 23	200	1:4

c - Argamassas de cal não hidráulica

	Traço (cimento:inerte)
nº 31	1:2
nº 32	1:3

d - Argamassas bastardas

	kg de cimento/m ³ de inertes	kg de cal/m ³ de inerte	Traço (cimento:inerte)
nº 41	270	60	2:1:9
nº 42	200	90	1:1:6
nº 43	150	210	1:3:8
nº 44	135	120	1:2:9

2.26.3.2. Nos casos omissos do projeto, as argamassas do tipo I são argamassas de cimento com a composição nº 12.

2.26.3.3. As argamassas de cal não hidráulica só podem ser utilizadas em obras interiores.

2.26.3.4. Nas argamassas bastardas, a cal a utilizar deve ser uma cal não hidráulica ou semi-hidráulica, e o seu campo de aplicação é em exteriores ou interiores, salvo em meios agressivos.

2.26.4. Medição dos componentes

2.26.4.1. Podem, em geral, os componentes das argamassas hidráulicas correntes ser medidos em peso ou volume, sendo, contudo aconselhável recorrer-se ao primeiro processo.

2.26.4.2. Nas argamassas hidráulicas do tipo I, o ligante será medido em peso.

2.26.4.3. As medidas para avaliação dos componentes sólidos das argamassas em volume, devem ser de secção quadrada ou circular de altura não inferior ao lado do quadrado ou ao diâmetro do círculo e terem escrita, no exterior, a sua capacidade.

2.26.5. Fabrico

2.26.5.1. As argamassas hidráulicas correntes podem ser confeccionadas por processos mecânicos ou por processos manuais, de acordo com o prescrito nas cláusulas seguintes.

2.26.5.2. É obrigatório a utilização de processos mecânicos no fabrico de argamassas do tipo I.

2.26.5.3. As argamassas do tipo II podem ser, em geral, confeccionadas por processos manuais sendo, contudo, preferível a recorrência a processos mecânicos salvo para baixos volumes de produção diária de argamassa, ou para argamassa de cal não hidráulica.

2.26.5.4. É obrigatório a utilização de processos mecânicos na confeção de argamassas do tipo II quando o volume diário de produção duma mesma argamassa desse tipo for superior a 10 m³, salvo para argamassas de cal não hidráulica.

2.26.5.5. A amassadura das argamassas, realizada quer por processos mecânicos quer por processos manuais, deverá observar o especificado no seguinte documento:

- Regulamento para betões de ligantes hidráulicos. Decreto 445/89 de 30 de Dezembro

2.26.6. Receção

2.26.6.1. Se outras regras não forem indicadas neste caderno de encargos, a divisão em lotes será estabelecida por acordo prévio entre o dono da obra e o empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes de construção, a lotes de peças, a volumes de argamassa fabricada, ou a intervalos de tempo de fabricação. Em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre argamassa com as mesmas características de componentes, de composição e de fabrico.

2.26.6.2. A colheita de amostras será realizada ao longo do período de fabrico da argamassa correspondente ao lote respetivo. Cada amostra deverá corresponder a uma amassadura diferente.

2.26.6.3. Para argamassas do tipo I prevê-se a realização do ensaio de resistência à compressão, de acordo com o especificado no seguinte documento:

- Cimento tipo "Portland" normal ou equivalente. Caderno de Encargos para o seu fornecimento e receção. Decreto 40870 e 41127 e Portaria 18189.

2.26.6.4. Se outros valores não forem especificados para a resistência à compressão das argamassas do tipo I, deverá ser obtido o valor mínimo de 100 Kgf/cm² em cada um dos provetes ensaiados.

2.26.7. Transporte e Depósito

2.26.7.1. Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser transportadas para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes. Quando as circunstâncias o permitam, pode o transporte das argamassas ser realizado por gravidade, por ar comprimido ou por bombagem.

2.26.7.2. Sempre que as argamassas tenham que aguardar algum tempo antes de serem aplicadas, devem ser depositadas em recipientes ou plataformas estanques, limpas e abrigadas.

2.26.8. Condicionamentos de aplicação

2.26.8.1. Nenhuma argamassa pode ser utilizada após se ter iniciado a presa, ou o endurecimento, quando se trate de argamassas de cal não hidráulica.

2.26.8.2. Salvo no caso de aplicação de aditivos retardadores de presa, as argamassas de cimento, de cal hidráulica, ou bastardas só podem ser utilizadas até uma hora após a junção da água aos restantes componentes.

2.26.8.3. No fabrico e utilização de argamassas de cimento, ou de cal hidráulica, em condições de temperatura desfavoráveis observar-se-á o prescrito neste documento.

2.26.8.4. As argamassas de cimento densas e com funções resistentes não aplicáveis em rebocos destinados a superfícies estanques salvo no caso de aplicação de aditivos de comportamento comprovado por ensaios de estanquidade à água, não podendo porém ser destinados a acabamentos de base alcalina (pintura a cal).

2.26.8.5. As argamassas de cal hidráulica poderão ser empregues em rebocos de superfícies estanques desde que o seu comportamento seja comprovado por ensaios e o acabamento final da superfície não seja de base alcalina.

2.26.8.6. As argamassas de cal não hidráulica aplicáveis em obras interiores quando destinadas a rebocos, apenas poderão constituir base e acabamentos à base de cal (caiação ou estuques).

2.26.8.7. As argamassas bastardas das composições 41 e 42 poderão destinar-se a rebocos exteriores ou interiores quando o tipo de acabamento exigir uma base ácida (tinta de água de base sintética) enquanto que as das composições 43 e 44, destinadas a rebocos exteriores ou interiores quando o tipo de acabamento exigido for de base alcalina (caiações, estuques, revestimento de azulejos ou ladrilho cerâmico).

2.26.8.8. Salvo indicação em contrário, as argamassas de cimento terão as seguintes aplicações:

- Traço 1:1 - Juntas de canalização de esgotos;
- Traço 1:2 - Juntas de betonagem e reboco da caixa de esgoto nas superfícies em contacto com o líquido;
- Traço 1:3 - Alvenarias de paramentos expostos ao ar e reboco em contacto com os agentes atmosféricos; Camadas de regularização de pavimentos; assentamento de ladrilho hidráulico; Camada de regularização de paredes de alvenaria de tijolo.
- Traço 1:4 - Reboco da caixa de esgoto, nas superfícies que não ficam em contacto com o líquido; Regularização da superfície de betão.
- Traço 1:5 - Alvenarias em elevação ou de enchimento e rebocos interiores de paredes de alvenaria, normais e chapiscadas

2.27. MASTIQUES

2.27.1. Deverão chegar à obra em embalagens fechadas de origem e devidamente

rotuladas, com base em silicone curado com aminas, elastómetro de 1ª categoria.

2.27.2. Em particular, deverão ser impermeáveis, e estáveis em presença dos agentes atmosféricos, proporcionar uma boa aderência às argamassas e betões e terem a elasticidade suficiente para poderem suportar sem deterioração os movimentos a que irão estar submetidos, respeitando a norma 150//600, classe F25LM e a norma DIN 18540F.

2.27.3. A aplicação de qualquer destes produtos deverá obedecer às especificações dos fabricantes e os documentos técnicos referentes a cada produto deverão ser presentes ao dono da obra para apreciação.

Deverão resistir ao ozono, luz solar, água salgada, gorduras e óleos, ácidos diluídos, bases e detergentes e não se deverão verificar alteração da elasticidade com variação de temperatura (-50o C a + 150o C).

2.28. ELEMENTOS EM ALUMÍNIO TERMOLACADO

2.28.1. Os produtos acabados devem satisfazer os ensaios seguintes: aspetos, brilho, espessura mínima, aderência, dureza, embutimento, resistência à dobragem, resistência ao nevoeiro salino e resistência a atmosferas húmidas contendo dióxido de enxofre.

2.28.2. O revestimento não pode apresentar incisões que atinjam o metal, quando é observado segundo um ângulo de cerca de 60º não deve ser visível nenhuma rugosidade, linhas de escorrimento, inclusões, picos, arranhões ou quaisquer outros defeitos. O revestimento deverá apresentar cor e brilho uniformes e um bom poder de cobertura.

2.28.3. A espessura mínima do revestimento é de 60 micrómetros para tintas em pó, para tintas líquidas entre 30 e 50 micrómetros e para tintas electroforéticas anódicas o valor mínimo é de 25 micrómetros.

2.28.4. A aderência será verificada por ensaios segundo a norma NP 1907 e o resultado deverá ser 0.

2.28.5. Para o mosaico da dureza, segundo a NP 2941 o resultado deverá ser no mínimo de 80 para a espessura mínima específica.

2.28.6. A resistência a atmosferas húmidas contendo dióxido de enxofre ou ao

nevoeiro salino, deverá ser de forma a existir ausências de penetração da corrosão para além de 1mm de incisão.

2.29. BLOCOS DE BETÃO E ARGAMASSA

2.29.1. Condições Gerais

2.29.1.1. Os blocos de betão e argamassa deverão obedecer às prescrições seguintes e às condições que resultem das prescrições deste caderno de encargos para os trabalhos em que são aplicados.

2.29.1.2. Os blocos deverão ser geometricamente perfeitos, de faces desempenadas, isentos de fendas e de falhas nas arestas, ou de outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento correto.

2.29.1.3. As dimensões nominais dos blocos serão as indicadas pelo fabricante sendo as tolerâncias admitidas as que constam das cláusulas relativas a cada um dos tipos de blocos.

2.29.1.4. Os blocos deverão ser armazenados em locais abrigados e empilhados de tal forma que os seus furos, se os houver, fiquem orientados verticalmente.

2.29.1.5. Para a realização dos ensaios de receção, considera-se cada fornecimento de blocos da mesma marca, tipo, dimensões e forma, repartidos por lotes de 5000 blocos, contando-se igualmente como lote a fração superior a 1000 blocos. As frações inferiores serão incluídas num dos lotes já formados. No caso de fornecimentos inferiores a 1000 blocos, todos eles serão considerados pertencentes a um só lote.

2.29.1.6. Um lote será rejeitado quando algum dos ensaios não satisfazer às prescrições indicadas.

2.29.2. Blocos de Betão e de Argamassas para Alvenarias

2.29.2.1. Os blocos de betão e de argamassa para alvenarias deverão obedecer às prescrições das cláusulas seguintes e ao que lhes couber do seguinte documento:

- NP147 - Blocos maciços de argamassa celular. Características e ensaios.

2.29.2.2. Os blocos poderão ser maciços ou furados. Nos blocos furados, a área dos furos não será superior a 50% da secção aparente normal à orientação dos furos.

A espessura dos septos e das paredes não pode ser inferior a 3 cm.

2.29.2.3. Os blocos destinados à construção de paredes a revestir com argamassas deverão apresentar rugosidade suficiente para garantir a aderência dessas argamassas. (O projeto poderá indicar condições especiais de forma e acabamento de uma das faces, quando destinada a superfícies aparentes).

2.29.2.4. A resistência mínima à compressão referida aos 28 dias de idade será função das categorias dos blocos. Salvo especificação em contrário do projeto ou do caderno de encargos, as diversas categorias correspondem às seguintes aplicações e resistências:

Categoria A - Paredes que se destinam a receber cargas.

Resistência média..... 50 Kgf/cm²

Resistência individual..... 40 Kgf/cm²

Categoria B - Paredes que não recebem cargas, além do seu peso próprio.

Resistência média..... 25 Kgf/cm²

Resistência individual..... 20 Kgf/cm²

Categoria C - Paredes divisórias cuja função resistente é desempenhada por rebocos armados aplicados em ambas as faces.

Resistência individual..... 5 Kgf/cm²

2.29.2.5. Os valores da absorção de água e do teor de humidade dos blocos deverão ser inferiores a 25% e a 40% da absorção total respetivamente.

2.29.2.6. Prevê-se a realização das seguintes diligências de receção:

- Verificação das dimensões;
- Determinação da resistência à compressão;
- Determinação da massa específica (quando especificada);
- Determinação da absorção de água e do teor de humidade;

- Determinação da condutibilidade térmica (quando especificada);

2.29.2.7. Para a realização das diligências e dos ensaios referidos na cláusula anterior, cada amostra é constituída por 5 blocos inteiros.

2.29.2.8. Na verificação das dimensões, as tolerâncias admitidas são as referidas na NP147.

2.30. TUBOS E MANILHAS DE BETÃO PARA COLECTORES

2.30.1. Domínio de Aplicação

Estas condições aplicam-se a tubos e manilhas de betão pré-fabricados, para canalizações de esgoto com escoamento em superfície livre.

2.30.2. Características Gerais

Os tubos apresentam a forma circular, sendo a campânula os designados por Manilhas e sem campânula, com ligação a meia espessura, os designados por Tubos.

As formas, dimensões e tolerâncias serão as definidas na norma DIN-4032, se outras não forem estabelecidas no Projeto ou no Caderno de Encargos.

Os tubos ou manilhas deverão ser retilíneos, de aspeto liso, forma regular, com arestas vivas, isentas de fissuras, chochos e outras irregularidades.

Deverão ter textura uniforme e no estado de secos, quando percutidos com um pequeno maço de ferro, deverão emitir um som claro /que não pareça fraturado).

Cada tubo deverá ser marcado com as seguintes indicações:

- Fabricante
- Número
- Data de fabrico
- Carga de rotura à compressão diametral

O material dos tubos será o betão simples ou armado, mas a aplicação de betão simples só será admitida em tubos de diâmetro até 500 mm, inclusive, desde que o cálculo estrutural o permita.

Os tubos deverão resistir às ações derivadas do transporte, armazenamento e colocação em obra,

para além de apresentarem as cargas de rotura especificadas.

O tipo e secções das armaduras serão as que forem indicadas e justificadas pelo Fabricante.

Em qualquer caso, o recobrimento mínimo será de 20 mm, quer em relação à face interior, quer em relação à face exterior.

As tolerâncias de colocação das armaduras não poderão ultrapassar metade do diâmetro dos varões, nem o máximo de 5 mm.

2.30.3. Receção

As condições de receção dos tubos são as seguintes:

- A receção compreenderá a inspeção-geral e os ensaios;
- A inspeção-geral compreenderá a verificação das características gerais e dimensões;
- A verificação das dimensões será efetuada segundo a Norma NP 501;
- Os tubos serão repartidos em lotes nos locais das obras, sendo cada lote constituído, no máximo, por 300 tubos das mesmas dimensões nominais e do mesmo Fabricante;
- Cada tubo que não satisfaça os requisitos exigidos será rejeitado e substituído. Se o número de tubos rejeitados de cada lote exceder 20% do número total de tubos do lote, este será integralmente rejeitado;
- Se o fornecedor não se conformar com a decisão de rejeição baseada na inspeção-geral, poderá solicitar a arbitragem;
- A Fiscalização poderá escolher para os ensaios uma ou duas unidades de cada tipo e dimensão;
- Os ensaios que deverão ser efetuados num laboratório oficial, referir-se-ão à estanquidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral;
- Os ensaios de estanquidade e de compressão diametral serão realizados segundo as normas NP 878 e NP 879, respetivamente;
- No que respeita ao ensaio de compressão diametral, as cargas de rotura não deverão ser inferiores aos valores especificados para cada tipo de tubo, determinados de acordo com a Norma ISSO-2785;
- As regras de decisão a adotar são as indicadas na Norma NP 500.

Documentos Normativos Aplicáveis:

- NP 500 - Tubos de grés cerâmico. Características e receção;
- NP 501 - Tubos de grés cerâmico. Determinação das dimensões;
- NP 878 - Tubos de betão para canalizações de esgoto. Ensaio de pressão interior;

- NP 879 - Tubos de betão para canalizações de esgoto. Ensaio de compressão diametral;
- NP 1469 - Tubos de betão simples. Ensaio de absorção de água;
- NP 2785 - Guide to the selection of asbestos-cement pipes subject to external loads with or without internal pressure;
- DIN - 4032 - Concrete pipes and fittings. Dimensions. Technical conditions of delivery;
- E 192 - Tubos de betão para coletores. Pressão interior;
- E 193 - Tubos de betão para coletores. Compressão diametral;
- E 260 - Tubos de betão para coletores. Absorção.

2.31. TUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO

Os tubos de polietileno de massa volúmica baixa, destinados a canalizações de água ou de esgoto, em que não se preveja ação prolongada de temperaturas superiores a 30°C, deverão estar homologados por laboratório oficial, respeitarem as Normas e Especificações existentes, sendo sujeitos aos ensaios de receção previstos.

2.31.1. Características Gerais

2.31.1.1. Os tubos devem ter superfícies exteriores e interior lisas, não apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa.

2.31.1.2. Devem ter cor preta uniforme e ter inscrito, indelevelmente e de modo bem visível, de 3 em 3 metros - a marca do fabricante, a sigla PEB, o diâmetro exterior nominal e a classe de pressão.

2.31.1.3. As classes de pressão e as dimensões são as previstas na NP691.

2.31.2. Ensaaios

2.31.2.1. Os ensaios previstos na NP691 são:

- Índice de fusibilidade - executado de acordo com a NP558, não deverá ser superior a 2,5;
- Estabilidade das dimensões - realizado de acordo com a NP925, não deve ser superior a 3,0%;
- Resistência à pressão interior - determinado como indica a NP692, devendo cumprir os parâmetros definidos na NP691.

2.31.2.2. As uniões devem suportar durante 30 minutos, sem perda de

estanqueidade nem rotura, pressão igual ao dobro da pressão correspondente à classe dos tubos quando se tratar de canalização de água, ou igual a 2 kg/cm², quando as canalizações forem para esgoto.

2.31.3. Receção

2.31.3.1. Os tubos que não satisfaçam qualquer das condições serão rejeitados. Se a soma dos comprimentos dos tubos rejeitados exceder os 30% do comprimento total dos tubos que constituem o fornecimento, este poderá ser globalmente rejeitado.

2.31.3.2. A realização dos ensaios previstos implica a divisão em lotes e a colheita, a efetuar de acordo com a NP691, quer para os tubos, quer para os acessórios, sendo os custos dos ensaios suportados pelo Empreiteiro.

2.32. REBITES

2.32.1. Generalidades

2.32.1.1. As características do aço para rebites ou dos rebites para ligar os perfis de aço laminado, são as especificadas na NP191 para a categoria 37.

2.32.2. Aço para rebites

2.32.2.1. O aço para rebites deve apresentar-se sob a forma de varões com a superfície isenta de defeitos, tais como fendas, entaladelas e escorrimento. As suas extremidades devem apresentar-se cortadas em esquadria. Todos os varões deverão apresentar numa extremidade a marca do fabricante e a categoria do material, podendo, quando fornecidos em atados, apresentar essas marcas em etiquetas metálicas. Os varões, quando fraturados por choque, não devem apresentar defeitos tais como inclusões ou soluções de continuidade.

2.32.2.2. No ensaio das características mecânicas de resistência, a executar de acordo com a NPEN 10002-1, deverão observar-se os seguintes valores:

– Tensão de cedência.....	22 Kgf/mm ²
– Tensão de rotura mínima.....	37 Kgf/mm ²
– Tensão de rotura máxima.....	44 Kgf/mm ²
– Extensão após a rotura.....	27%

2.32.2.3. No ensaio de dobração, a realizar de acordo com a NP173, não se deve observar o aparecimento de fendas por dobração a frio num ângulo de 180º e com um mandril com o diâmetro igual ao do varão (ou a metade dele quando o seu valor for inferior a 20 mm). Ainda não se devem encontrar fendas, quando após a dobração se executar uma prensagem de provete ensaiado até encosto total das superfícies dos dois ramos.

2.32.3. Rebites

2.32.3.1. A superfície não deve apresentar fendas, poros ou outros defeitos que prejudiquem o seu comportamento.

2.32.3.2. A base e o topo de cabeça deverão apresentar-se lisas e normais ao eixo do rebite, as suas dimensões serão as aprovadas pela fiscalização com as tolerâncias referidas nas NP aplicáveis. (NP193 a 197, 245 a 251 e 264).

2.32.3.3. As características mecânicas de resistência são as referidas na CTM nº 35. No ensaio de dureza Brinell, realizado de acordo com a NP106, devem obter-se valores compreendidos entre 109 e 130 h.B.

2.32.3.4. A ductilidade do rebite será controlada como especifica a NP192 por dobração de haste a frio, acabamento da cabeça a quente e rebatimento de cabeça.

2.32.4. Condições de receção, colheita de amostras e critério de decisão

2.32.4.1. As referidas nas NP191 e NP192.

2.32.5. Armazenamento

2.32.5.1. O aço a utilizar para rebites será armazenado em lote protegido da ação dos agentes exteriores, tendo bem evidente a designação "aço para rebites para perfis laminados de aço macio". Deve ser garantida a não possibilidade de misturar com outros materiais ou tipo de aço.

2.33. TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL

2.33.1. As características dos tubos e acessórios deverão estar de acordo com as

especificações técnicas da norma Inglesa BS - 4127 e BS - 864 -2, respetivamente.

2.33.2. O material deverá possuir as seguintes identificações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante
- Diâmetro exterior
- Classe de pressão

2.33.3. A receção compreenderá a inspeção de carácter geral feita pelo dono da obra e os ensaios a realizar em laboratório oficial e deverá ser efetuada de acordo com a norma Inglesa BS - 4127.

Os tubos ou lotes de tubo que não satisfazerem as condições exigidas deverão ser substituídos pelo empreiteiro.

2.34. TUBOS DE AÇO

2.34.1. Domínio de Aplicação

A presente condição técnica aplica-se a tubos de aço para canalizações de água com ou sem pressão.

2.34.2. Características Gerais

Os tubos de aço devem permitir o uso de rosca-gás como elemento base da sua ligação mútua mediante aplicação de acessórios para canalizações de 1/8" a 6".

Os tubos designam-se pela sua denominação seguida do indicativo da série (forte, média ou ligeira - LI ou LII), da indicação da NP-513, da menção soldados ou sem costura, e das condições técnicas de fornecimento (preto ou galvanizado, roscado e com união ou sem roscas nem união e comprimentos).

Os tubos quando roscados, serão providos de rosca-gás cónica. A rosca-gás deve ser conforme a NP-45, exceto quanto à série ligeira II em que o comprimento mínimo da rosca-gás pode ser reduzido para 80% dos valores indicados na mesma norma NP-45 (coluna 15 do quadro da secção 3).

As uniões devem obedecer à NP-514, e os tubos serão fornecidos em comprimentos comerciais de 4 m a 7 m.

A estanquidade de todos os tubos será verificada na fábrica por uma prova hidráulica sob pressão interior de 50 Kgf/cm².

2.34.3. Receção

A receção dos tubos em aço e seus acessórios, pelo Dono da Obra ou seus representantes, compreenderá a inspeção-geral e os ensaios previstos nas normas, NP-448, NP-449, NP-450 e NP - 550.

2.34.4. Documentos Normativos Aplicáveis

- NP 45 (1964) - Rosca-Gás. Para tubos roscáveis para canalizações e seus acessórios
- NP 448 (1966) - Tubos de Aço de Secção Circular. Ensaio de rebordagem.
- NP 449 (1966) - Tubos de Aço de Secção Circular. Ensaio de abocardamento.
- NP 450 (1966) - Tubos de Aço de Secção Circular. Ensaio de achatamento.
- NP 513 (1993) - Tubos de Aço. Características e designação de tubos roscados com estanquidade no filete.
- NP 514 (1968) - Tubos de Aço. Comprimentos mínimos das uniões de aço com rosca-gás.
- NP 550 (1969) - Tubos de Aço de Secção Circular. Ensaio de dobragem.

2.35. MATERIAIS PARA PAVIMENTOS

2.35.1. Pedras graníticas

As pedras em placas para pavimentos, soleiras e guarnecimentos serão em granito na cor definida em peças desenhadas. Em qualquer dos casos esta será escolhida de blocos ou bancos homogéneos e toda a pedra a empregar na obra será do mesmo lote. Em caso de impossibilidade, o lote diferente merecerá aprovação da Fiscalização.

Exige-se que as placas sejam em cada caso de dimensões e forma idênticas, bem esquadriadas, tenham a mesma coloração, sendo os veios dispostos regularmente. A textura, as juntas, chanfros e forma de acabamento serão indicados no projeto ou, na sua falta, a indicar pela Fiscalização.

O grão será homogéneo e apertado e não será geladiça nem atacável pelos agentes atmosféricos.

Será isenta de cavidades, fendas e limpa de quaisquer matérias estranhas.

As faces posteriores das placas serão suficientemente rugosas por forma a poder aderir às argamassas.

A tolerância das dimensões das peças a aplicar em revestimentos será de +/- 0.5mm podendo, em casos especiais e caso a Fiscalização aprove, atingir o valor de +/- 1mm. A tolerância de espessura será de +/- 2mm.

Poderão ser exigidos ensaios relativos à tensão de rutura à compressão, reação a agentes agressivos, absorção de gorduras (especialmente em mármore) e compatibilidade química com argamassas.

Os lotes poderão ser rejeitados se houver uma ou mais pedras que desobedeçam especialmente às especificações de cor, tom, brilho e textura e características físico-mecânicas.

2.35.2. Calçada em cubo de granito 0.20mx0.11mx0.11m e 0.11x0.11x0.11 m para circulação automóvel

Neste artigo, encontram-se compreendidos todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua correta execução, tais como:

- Abertura de caixa, remoção dos produtos escavados e compactação do fundo da caixa com cilindro.
- Fornecimento e execução de caixa de pavimento em “tout-venant”, incluindo a sua compactação.
- Limpeza do “tout-venant”.
- Fornecimento e colocação das camadas de assentamento de areia de 10 cm.
- Fornecimento e assentamento dos cubos de granito, de 0.20x0.11x0.11 m
- Cortes e remates necessários.

2.35.3. Calçada irregular de granito

Neste artigo, encontram-se compreendidos todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua correta execução, tais como:

- Abertura de caixa, remoção dos produtos escavados e compactação do fundo da caixa, com cilindro.
- Fornecimento e execução de caixa de pavimento em “tout-venant”, incluindo a sua

compactação.

- Limpeza do “tout-venant”.
- Fornecimento e colocação das camadas de assentamento.
- Fornecimento e assentamento de calçada irregular de granito.
- Cortes e remates necessários.

2.36. MATERIAIS REMATES DE PAVIMENTO

2.36.1. Delimitação de pavimentos em cubo de granito de 0.11x0.11x0.11 m.

Neste artigo, encontram-se compreendidos todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua correta execução, tais como:

- Abertura de caixa para fundação e transporte do material sobranter para vazadouro.
- Execução da fundação.
- Fornecimento e colocação dos cubos de 0.11mx0.11mx0.11m, em granito.
- Cortes e remates necessários com os pavimentos adjacentes.

2.36.2. Lancil de Granito

Os lancis serão em granito, na cor definida em peças desenhadas, apresentando as dimensões de 0.2x0.25x1 m, devendo o Empreiteiro apresentar uma amostra para aprovação por parte da Fiscalização.

Serão utilizados elementos regulares, obtidos por corte mecânico de blocos, em que apenas a fase superior (salvo indicações em contrário em pormenor) será cortada de forma regular, de maneira a obter uma superfície plana após assentamento da calçada

2.36.3. Guia de Granito

As guias de definição do estacionamento serão em granito, na cor definida em peças desenhadas, apresentando as dimensões de 0.11x0.25x1 m, devendo o Empreiteiro apresentar uma amostra para aprovação por parte da Fiscalização.

Serão utilizados elementos regulares, obtidos por corte mecânico de blocos, em que apenas a fase superior (salvo indicações em contrário em pormenor) será cortada de forma regular, de maneira a obter uma superfície plana após assentamento da calçada

2.36.4. Valeta em pedra irregular de granito

Neste artigo, encontram-se compreendidos todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua correta execução, tais como:

- Abertura de vala para a fundação da valeta, compactação do fundo da mesma e remoção dos produtos sobranes para vazadouro.
- Fornecimento e assentamento das pedras de granito.
- Remates da valeta com os pavimentos circundantes, lancis, etc.

2.37. MUROS

2.37.1. Muro novo

Neste artigo, encontram-se compreendidos todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua correta execução de acordo com as indicações em peças desenhadas, tais como:

- Abertura da caixa para a fundação e transporte do material sobranes para vazadouro.
- Fornecimento e colocação da pedra.
- Fornecimento e colocação de argamassas.

2.38. GUARDA EM FERRO PARA APLICAÇÃO EM MURO

Neste artigo, encontram-se compreendidos todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua correta execução, tais como:

- Fornecimento, transporte e montagem de guarda em ferro, incluindo todos os trabalhos necessários, de acordo com os desenhos de pormenor em peça desenhada.

2.39. PEDRAS NATURAIS PARA ACABAMENTOS

2.39.1. Características

As pedras naturais a utilizar em revestimentos são obtidas por serragem da pedra natural, que não deve apresentar fendas nem descontinuidades, nomeadamente quando para aplicar em locais sujeitos à ação dos agentes atmosféricos.

A resistência mecânica à compressão simples das pedras a utilizar será superior a 700 Kg/cm², devendo as pedras destinadas a ser colocadas em zonas de grande circulação, ser de baixa porosidade e apresentar uma tensão de rotura por compressão não inferior a 1050 Kg/cm².

A determinação da resistência mecânica à compressão simples será feita de acordo com a Norma DIN2105 e, na parte aplicável, com a E226 do LNEC e a NP1040.

2.39.2. Dimensões, Tolerâncias e Acabamentos

A espessura mínima de peças de dimensões inferiores a 40 cm será de 2 cm, podendo ser excecionalmente reduzida para 1cm em peças de dimensões não superiores a 30 cm e com a tensão de rotura por compressão superior a 1050 Kg/cm² e desde que a fiscalização o aprove.

As peças de dimensões superiores a 40 cm deverão ter uma espessura mínima de 3 cm, podendo este valor reduzir-se para 2 cm se a tensão de rotura por compressão da pedra for superior a 831 Kg/cm².

A tolerância das dimensões superiores a aplicar em revestimentos será de $\pm 0,5$ mm, podendo, em casos especiais e caso a fiscalização aprove, atingir o valor de $\pm 1,0$ mm. A tolerância na espessura das peças será ± 2 mm. As peças poderão apresentar uma flecha inferior a 1/500 da medida do seu lado maior. A falta de esquadria dos lados das peças não deverá ser superior a 0,5 mm.

Os diferentes tipos de pedras, suas formas, dimensões e acabamentos da superfície das peças estão definidos no projeto de arquitetura e medições correspondentes.

2.39.3. Armazenamento

As pedras naturais a utilizar deverão ser armazenadas em lotes distintos, tendo bem evidente a sua designação, características e aplicação que lhes for destinada, e de forma a evitar a acção de agentes estranhos que possam comprometer o seu bom estado de conservação.

2.40. CALEIRAS COM GRELHA METÁLICA PARA RECEPÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

I - Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar.

II - Condições Técnicas

Entre as várias condições a que se deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- A caixa será aberta no pavimento com uma profundidade de cerca de 0,50 m cerca de 0,40 m de largura, e de acordo com os desenhos de pormenor.
- Para o fecho da caixa, acertando com os pavimentos contíguos, será utilizada uma grelha metálica de dimensões adequadas e assente, num aro metálico ligado à caixa, tudo conforme indicado nos desenhos de pormenor.

2.41. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados e de emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos regulamentos que lhes dizem respeito, ou terem características que satisfaçam as boas normas de construção.

Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em conta o local de emprego, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se a fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer.

3. CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

3.1. MOVIMENTOS DE TERRAS

3.1.1. Remoção de entulhos e resíduos

Todo o entulho, ou outros resíduos impróprios existentes nas zonas a escavar ou aterrar, serão removidas antes do início da execução do terrapleno e transportadas para local a designar pela fiscalização.

3.1.2. Decapagem

Caso a fiscalização entenda dever proceder-se a decapagem de terras ela deverá ser efetuada retirando a espessura de solos correspondendo à camada arável, nunca excedendo em profundidade os 40 cm.

A decapagem incidirá nas zonas de solos ricos em matéria orgânica, numa espessura a determinar pela fiscalização.

A terra viva será armazenada em pargas com altura não superior a 1 m, e de largura não superior a 4 m na sua face superior. A terra não deve ser calcada por veículos em movimento, pelo que as pargas devem ser compridas e estreitas. O cimo da parga deve ser ligeiramente convexo para permitir a boa infiltração da água.

As pargas deverão ser semeadas com *Lupinus luteus*, - tremocilha -, com uma densidade de 15 g/m² sempre que a previsão da duração da obra seja para um período superior a 6 meses.

3.1.3. Escavações

As escavações a efetuar levadas a cabo após a implantação no terreno das cotas do projeto, e destinam-se a efetuar a modelação fina após o movimento geral de terras.

Os materiais escavados serão selecionados de forma a poderem ser utilizados nos aterros. A fiscalização, sempre que o entender, poderá, para comprovação desses materiais a utilizar nos aterros, exigir os ensaios prescritos na NP 143.

O material selecionado será transportado diretamente, sempre que for praticável, do local de escavações para o local da sua utilização. Caso se imponha o depósito do material escavado para ulterior utilização, decorrerão esses trabalhos desde a escavação até à sua aplicação, à responsabilidade do empreiteiro, o que deverá ter sido por este previsto, aquando da elaboração da proposta e do respetivo plano de trabalhos.

As escavações resultantes destas remoções serão cheias com material apropriado proveniente das zonas de escavação ou de locais de empréstimo e serão devidamente compactadas.

3.1.4. Aterros

As áreas sobre as quais se tenham de construir aterros, serão previamente desmatadas e desenraizadas, escavadas quando necessário e compactadas.

Os materiais utilizados nos aterros estarão isentos desentulhos, matéria orgânica, vegetação ou outros materiais impróprios. As terras, pedras ou outros materiais cujo emprego seja permitido nos aterros, serão espalhadas em camadas sucessivas de cerca de 20 cm de espessura. A dimensão máxima da pedra a admitir, não deverá exceder, em caso algum, metade da espessura da camada.

A incorporação de pedras nas camadas de aterro será efetuada por forma a que os seus vazios sejam preenchidos por elementos mais finos, de maneira a constituir-se uma massa homogéneo, densa e compacta.

Se as terras não possuírem a humidade necessária, quando espalhadas em camadas, serão regadas antes da compactação.

Quando necessário e a fiscalização assim o entender, as terras deverão ser gradadas a fim de uniformizar o teor de humidade.

Nas terras destinadas à modelação complementar a incorporação de esferovite deve ser efetuada por processos mecânicos de modo a garantir o máximo de homogeneidade, com uma percentagem

de 50%.

Se as terras estiverem com humidade excessiva, que prejudique a sua compactação, deverá atrasar-se este trabalho, até que as terras se encontrem com o teor óptimo de humidade.

Quando se construírem os aterros em terrenos inclinados, com declives superiores a 1/3, serão nestes escavados degraus horizontais, para adequada estabilização da terra viva.

3.1.5. Acabamento dos terraplenos

Todas as áreas terraplenadas, aterros e respetivos taludes e valas de proteção, serão regularizadas de acordo com o projetado.

As zonas destinadas a serem revestidas com vegetação (ou seja, todas as áreas livres não pavimentadas nem ocupadas com edifícios, estruturas ou lagos) receberão uma camada uniforme de composto de plantação, oportunamente armazenada, com 0.25 m de espessura (cumprindo naturalmente o que está disposto no plano de modelação do terreno, no que respeita às cotas da superfície final do terreno).

3.1.6. Transporte de terras

As terras de escavação não utilizadas nos aterros ou os volumes de terras impróprias, de entulho e de lixo, serão removidas para vazadouro, a indicar pela fiscalização, constituindo encargo do Empreiteiro.

3.1.7. Preparação do terreno. Abertura de caixas

O Empreiteiro deve proceder à abertura das caixas das zonas a pavimentar, eliminando as arestas, saliências e reentrâncias que resultem da intersecção dos diversos planos definidos pelas novas cotas de trabalho. Esta operação realiza-se no sentido de estabelecer a concordância mediante superfícies regradadas e harmónicas, em perfeita ligação com o terreno natural.

A espessura da caixa variará em função do uso a que se destina a área pavimentada e será a definida nos desenhos do projeto.

A superfície da camada superior das terraplanagens deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos. Não será permitida a construção da base sobre camada cujo teor em humidade seja superior em mais de 15% ao teor óptimo em humidade, referido ao ensaio AASHO modificado. O terreno deverá ser bem

regularizado e compactado.

Não será ainda permitida a colocação de materiais para a camada de base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efetuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projeto e que interessem ao troço em causa.

Todos os fundos de caixa salvo indicações em contrário deverão ser compactados até 95% do ensaio de PROCTOR modificado.

3.1.8. Mobilizações

Deve o empreiteiro remover toda a terra sobranter ou colocar a terra própria necessária, de modo a serem respeitadas as cotas de modelação expressas no projeto ou indicadas no decorrer dos trabalhos.

Nos locais onde a mobilização seja mínima, os trabalhos de mobilização deverão visar conseguir uma boa cama para a semente, podendo-se utilizar para o efeito uma gradagem ou operação equivalente, de acordo com o tipo de máquinas de que disponha o empreiteiro.

Nos locais a proceder a uma simples regularização, pretende-se conseguir uma superfície regular mais rugosa, que constitua boa cama para a semente, e que será conseguida por ancinhagem ou outra técnica equivalente indicada pelo empreiteiro.

Nos locais com intervenção pontual nas zonas de sulco ou ravinas, com eventual espalhamento de terra viva e regularização por ancinhagem, tais trabalhos deverão ser executados em todas as ravinas que se observem no talude devendo ainda ser retirados, a montante e em toda a zona ravinada, as pedras, lixos ou entulhos que possam contribuir para deslizamentos posteriores de terra recém colocada.

Nos locais em que tais ravinamentos sejam provocados pela escorrência de águas provenientes de superfícies ainda não levadas às cotas definitivas de projeto, deverá ser construída uma valeta de crista, a título provisório, que não deverá nunca ter inclinações superiores a 1%, e que conduzirá as águas provenientes dessas plataformas para locais de escoamento convenientemente escolhidos de acordo com a estrutura drenante do local, enquanto não for conseguido o desempenamento definitivo dessas plataformas.

3.2. CAIXA DE BASE DE PAVIMENTOS

Os materiais de enchimento deverão cumprir o estabelecido em projeto quanto a espessura de aplicação e granulometria média, devendo cada camada ser solidamente compactada.

3.3. SUB-BASE E BASE DE PAVIMENTOS

Utilizar-se-á no espalhamento do material motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com forma definitiva. O espalhamento será feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente, que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, proceder-se-á à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

Sempre que a dimensão da sub-base ou base exceder os 10 cm e não for superior a 20 cm, a compactação será feita por duas vezes, em camadas de espessura igual a metade da espessura final.

A compactação da superfície não deverá ser inferior a 95% do valor PROCTOR modificado em toda a área e espessura tratadas.

A superfície da camada ficará lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto e não apresentará, em qualquer ponto, diferenças superiores a 2.5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

3.4. ARGAMASSAS

As dosagens e composição serão as indicadas no projeto, no capítulo “NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS”, ou cumprirão as especificações técnicas regulamentares para obras do mesmo género.

Serão de fabricação mecânica e a quantidade de água a empregar será fixada de acordo com as aplicações, mas sempre sujeita às indicações da fiscalização.

Cada amassadura deverá ser feita só em quantidades suficientes para a sua aplicação total e imediata.

A granulometria das areias será estabelecida de acordo com a fiscalização e consoante a natureza dos trabalhos.

3.5. MOLDES E CIMBRES PARA BETÃO

3.5.1. Cláusulas Gerais

3.5.1.1. Os moldes e cimbres deverão garantir que a forma e os elementos de betão, após a desmoldagem, sejam as indicadas nos desenhos do projeto e deverão ser executados de modo a satisfazerem ao prescrito nos seguintes documentos:

- Regulamento de estruturas de betão armado - Decreto 349 - C/83 e 17812;
- Regulamento de betões de ligantes hidráulicos. Decreto-Lei 445/89 - Despacho MOPTC 6/90;
- Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de Agosto;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1.

3.5.1.2. Imediatamente antes da colocação do betão, os moldes deverão ser inspecionados para verificação das seguintes características gerais:

- Dimensão
- Forma
- Estanqueidade
- Rigidez
- Rugosidade
- Limpeza

3.5.1.3. As contras-flechas indicadas nos desenhos do projeto deverão ser consideradas na execução dos moldes de modo a serem obtidas após a desmoldagem.

(O autor do projeto indicará, nas peças desenhadas, as contra-flechas a garantir após a desmoldagem).

3.5.1.4. As dimensões indicadas nos desenhos do projeto, no caso de elementos a pré-esforçar em obra, referem-se à fase anterior ao pré-esforço.

3.5.2. Projeto de Moldes e Cimbres

3.5.2.1. Compete ao empreiteiro a elaboração do projeto de moldes e cimbres, incluindo os dispositivos de moldagem e descimbramento.

3.5.2.2. O empreiteiro deverá submeter a aprovação do dono da obra o projeto de moldes e cimbres para os elementos solicitados.

3.5.3. Tolerâncias

3.5.3.1. Os moldes e cimbres deverão ser concebidos e executados de modo a garantirem-se as tolerâncias da tabela seguinte:

DIMENSÃO (Cm)	TOLERÂNCIA (Cm)
até 10	+ - 0.5
10 a 50	+ - 1.0
50 a 200	+ - 1.5
200 a 500	+ - 2.0
500 a 1000	+ - 2.5
1000 a 2000	+ - 3.0
2000 a 3000	+ - 3.5
Acima de 3000	+ - 4.0

3.5.4. Cofragens Perdidas

3.5.4.1. Cofragens perdidas, necessárias à execução das formas e vazamentos previstos no objeto, serão em geral realizadas com materiais leves e imputrescíveis,

3.5.5. Tratamento dos Moldes

3.5.5.1. Antes da colocação do betão, as superfícies dos moldes podem ser tratadas com produtos adequados que impeçam a aderência do betão e garantam as condições exigidas pelos diversos tempos de acabamento.

Os produtos de tratamento dos moldes deverão ser aplicados de acordo com as prescrições do fabricante, procurando-se uma aplicação uniforme, de modo a serem evitadas as superfícies manchadas.

Deverá ser impedido o contacto entre os produtos de tratamento dos moldes e as armaduras.

3.6. COLOCAÇÃO DAS ARMADURAS EM ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO

3.6.1. Cláusulas Gerais

3.6.1.1. As armaduras deverão ser colocadas e mantidas nas posições indicadas nas peças desenhadas, com as tolerâncias especificadas no seguinte documento:

- Regles pour le calcul et l'exécution des constructions en béton armé - Regles BA 1960 ;
- Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de Agosto;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1.

3.6.1.2. Quando possível, recomenda-se que as armaduras sejam pré-fabricadas em montagens rígidas as quais deverão satisfazer as cláusulas em vigor (L.N.E.C.)

3.6.1.3. As armaduras montadas em obra deverão satisfazer também as cláusulas em vigor (L.N.E.C.)

3.6.1.4. Deverá ser exercida uma vigilância constante, durante a colocação e compactação do betão, de modo a assegurar-se a manutenção das posições exactas das armaduras.

3.6.2. Recobrimentos

3.6.2.1. Os recobrimentos das armaduras serão os indicados nas peças desenhadas do projeto.

3.6.2.2. No caso de omissão, os recobrimentos deverão satisfazer os limites estabelecidos no seguinte documento:

- Regulamento de estruturas de betão armado. Decretos 47 723 e 47 842;
- Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de Agosto;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1.

3.6.3. Ligação das Armaduras

3.6.3.1. Os varões que constituem as armaduras serão convenientemente ligados por ataduras de arame recozido ou por soldadura por pontos.

3.6.3.2. No caso de se utilizar soldadura em aços de qualidade diferente do aço A24, deverá provar-se a aptidão dos aços a serem soldados e a técnica de soldadura a empregar, mediante a apresentação de documentos de homologação ou parecer favorável de laboratório

oficial.

3.6.3.3. As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de tal modo que não atravessem a camada de revestimento das armaduras.

3.6.4. Espaçadores e Suportes

3.6.4.1. As posições corretas das armaduras serão garantidas por espaçadores e suportes, juntamente com as ligações entre as armaduras.

3.6.4.2. Em geral, os espaçadores e suportes serão de betão com a resistência e durabilidades idênticas às do betão da obra.

3.6.4.3. Poderão ser usados espaçadores e suportes metálicos desde que sejam aprovados pelo dono da obra e não contactem com a cofragem.

3.6.4.4. 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.

3.7. COLOCAÇÃO, COMPACTAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO BETÃO EM OBRA

3.7.1. Transporte e Depósito

3.7.1.1. O transporte e o depósito dos betões de ligantes hidráulicos deverá ser realizado de acordo com o prescrito no seguinte documento:

- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos. Decreto-lei 445/89 - Desp. MOPTC 6/90;
- Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de Agosto;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1.

3.7.2. Colocação do Betão em Obra

3.7.2.1. A colocação do betão em obra deverá satisfazer ao prescrito no documento referido na cláusula 4.7.1.

3.7.2.2. Quando se trata de betonagem de peças de grandes dimensões deverá

ser elaborado pelo empreiteiro um plano de betonagem a submeter à aprovação do dono da obra. Na elaboração do plano deverão ser seguidas as regras indicadas no documento referido na cláusula 4.7.1.

3.7.2.3. Na execução das juntas de betonagem deverão ser seguidas as regras indicadas no documento referido 4.7.1. Os processos de tratamento prévio e de execução das juntas, nos casos em que for necessário empregar meios especiais, deverão ser submetidos à aprovação do dono da obra.

3.7.2.4. A colocação de betão em condições de temperatura desfavoráveis deverá satisfazer ao prescrito no documento referido em 4.7.1.

NOTA - Consideram-se condições de temperatura desfavoráveis aquelas em que existe o risco de a temperatura de betão, no momento de sua colocação não estar compreendida entre 5 graus e 35 graus centígrados.

3.7.3. Compactação, conservação e cura do betão

3.7.3.1. A compactação, conservação e cura do betão serão realizadas de acordo com o prescrito no documento referido em 4.7.1.

3.7.4. Acabamento das superfícies livres

3.7.4.1. Os acabamentos das superfícies livres deverão satisfazer as especificações exigidas pelos trabalhos que sobre elas serão realizados.

3.7.4.2. Quando outras regras não forem aplicáveis, as superfícies não livres serão regularizadas com régua de madeira. Deverá ser obtido um desempenho tal que uma régua de um metro assente em qualquer direção, não evidencie diferenças de nível superiores a 10 mm.

3.7.4.3. O acabamento das superfícies livres será realizado com o mínimo de operações de modo a evitar-se uma camada superficial com humidade excessiva.

3.8. DESMOLDAGEM E DESCIMBRAMENTO

3.8.1. Cláusulas Gerais

3.8.1.1. A desmoldagem e descimbramento e os respetivos prazos deverão satisfazer ao prescrito nos seguintes documentos:

- Regulamento de estruturas de betão armado. Dec.349-C/83 de 30 de Julho;
- Regulamento de betões de ligantes hidráulicos. Dec.404/71 de 23 de Setembro;
- Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de Agosto;
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1.

3.8.2. Condições particulares de desmoldagem

3.8.2.1. As juntas de retração e dilatação bem como as articulações, serão libertadas de todos os elementos dos moldes que possam impedir o seu funcionamento.

3.8.3. Acabamento das superfícies moldadas

3.8.3.1. Com exceção dos casos especiais referidos no projeto ou no caderno de encargos, os acabamentos das superfícies moldadas deverão satisfazer ao especificado nas cláusulas seguintes.

3.8.3.2. A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies de betão é a indicada nas peças desenhadas. Na falta desta indicação, serão aplicadas as regras gerais definidas na cláusula 3.8.3.5.

3.8.3.3. Para efeito da aplicação destas cláusulas, classificam-se em bruscas e suaves as irregularidades das superfícies de betão. As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragem, por deficiência das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens, são consideradas irregularidades bruscas e são medidas diretamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua recta, no caso de superfícies planas, ou a sua equivalente para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.

3.8.3.4. Consideram-se três classes de acabamento, A1, A2 e A3 de acordo com o que se segue:

– Classe A1

Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, serão inferiores a 2,5cm.

– Classe A2

As irregularidades bruscas não devem exceder 0,5 cm e as suaves 1,0 cm.

– Classe A3

As irregularidades bruscas não devem exceder 0,3 cm e as suaves 0,5 cm. Apresentará cor e textura uniformes e será isento de manchas devidas a materiais estranhos ao betão.

3.8.3.5. As diversas classes de acabamento terão as seguintes aplicações, salvo indicação em contrário.

– **Classe A1**

Superfícies em contacto com o terreno ou com maciços de betão. Elementos de fundação, moldados em obra.

– **Classe A2**

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

– **Classe A3**

Superfícies de betão aparente ou com revestimento muito delgado.

3.8.3.6. Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz ao especificado, competirá ao empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação a qual terá de ser aprovada pelo dono da obra.

3.8.3.7. No acabamento da classe A3, as reparações que haja que efetuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes.

3.9. FUNDAÇÕES

3.9.1. Os trabalhos de fundação dos edifícios deverão ser executados de harmonia com as prescrições do projeto de engenharia, em conformidade com o dimensionamento referido nos desenhos de pormenor e obedecer particularmente às Condições Gerais e à parte aplicável dos regulamentos em vigor, citados na Introdução destas Condições Técnicas.

3.9.2. Quando os trabalhos de fundação atingirem profundidades superiores a 1,50 m em relação às "fundações normais", todos os excedentes serão considerados trabalhos a

mais e pagos à medição, bem como quaisquer outros trabalhos resultantes de alterações ao sistema de fundações previsto no projeto se, durante a execução das fundações se verificar a necessidade de as adotar e se essas alterações resultarem da absoluta impossibilidade de previsão durante a elaboração dos projetos de funda.

3.10. TERRAPLENAGENS

3.10.1. Objetivo

3.10.1.1. Refere-se este artigo aos trabalhos para execução de escavações, aterros e a toda a movimentação dos produtos escavados, de acordo com as peças escritas e desenhadas do projeto.

3.10.1.2. As terraplenagens referem-se a terrenos de qualquer natureza, desde a terra vegetal à rocha e incluem todos os trabalhos acessórios ou complementares, tais como entivações ou drenagens que eventualmente se tornem necessárias, assim como a demolição de muros e fundações que porventura se encontrem no local das obras e as baldeações, transportes e depósitos ou empréstimos necessários.

3.10.1.3. Em caso algum serão atendidas quaisquer reclamações referentes à natureza dos produtos a escavar, ficando bem entendido que o empreiteiro se inteirou, no local, de todas as condições de execução dos trabalhos.

3.10.1.4. A avaliação das quantidades de trabalho é feita a partir dos volumes teóricos calculados com base nos elementos do projeto, ou das alterações determinadas pelo dono da obra, não sendo consideradas, seja qual for o regime de empreitada, quaisquer percentagens para empolamento.

3.10.1.5. No preço contratual das escavações e aterros, incluindo implantação de edifícios, consideram-se todos os trabalhos relativos à sua completa execução tais como elevação, remoção, transporte, espalhamento e compactação dentro do local dos trabalhos e ainda todas as entivações ou drenagens, ou quaisquer outros trabalhos subsidiários, necessários à segurança do pessoal e à correta execução da obra.

3.10.2. Limpeza e Desmatagem

3.10.2.1. As superfícies de terrenos a escavar, ou a aterrar, devem ser previamente limpas de pedra grossa, detritos e vegetação (arbustos e árvores). A desmatagem deve ser feita exclusivamente nas áreas a terraplenar. O empreiteiro fica obrigado a proteger eficazmente, segundo indicações da fiscalização, a vegetação, as árvores e os arbustos existentes que não tenham sido previstos suprimir.

3.10.2.2. Não poderá mesmo proceder ao corte ou derrube das árvores ou ramos sem autorização expressa da fiscalização.

3.10.3. Decapagem de Terra Vegetal

3.10.3.1. A decapagem de terra vegetal será efetuada de harmonia com as instruções da fiscalização, que indicará os locais e a profundidade a que deverá realizar-se.

3.10.3.2. As terras de decapagem serão amontoadas junto do traçado, com vista à sua aplicação no revestimento dos taludes e de outras superfícies a revestir com vegetação. Em regra convirá que os depósitos de terra vegetal fiquem situados no cimo das escavações e nas zonas de transição entre taludes, para facilitar a sua ulterior aplicação.

3.10.4. Escavações

3.10.4.1. O modo de atacar as escavações e a escolha dos meios de as executar ficam ao arbítrio do empreiteiro, devendo, todavia, satisfazer sempre ao bom andamento das obras e as condições de segurança dos operários contra desmoronamentos e assegurar a correta execução das operações de betonagem ou de outros trabalhos.

3.10.4.2. A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos do projeto, salvo em condições especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de rocha. O material removido abaixo da cota do projeto deve ser substituído por solos selecionados com características de sub-base.

Sempre que se empregue meios mecânicos de escavação, a extração das terras será interrompida antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

3.10.4.3. As entivações e escoramentos, quando se tornem necessários, deverão

ser suficientemente resistentes para suportarem os impulsos das terras ou outras cargas a que se achem submetidos e a sua concepção e execução deverá tornar possível o seu desarmar, por troços, de acordo com a marcha dos trabalhos definitivos que vão sendo realizados. Todas as madeiras ou outros elementos serão retirados, não se permitindo que fiquem no interior dos betões ou em contacto com as terras.

A fiscalização poderá exigir, se tal se mostrar conveniente, a apresentação do projeto de entivação e escoramento que o empreiteiro pretende utilizar.

3.10.4.4. A compactação relativa dos solos, referida ao ensaio ASHO modificado deve, nos últimos 50 cm de terraplenagens, ser de 95%. No caso de não serem atingidos estes valores, deverá o terreno ser escavado ou apenas escarificado, procedendo-se depois à sua compactação de modo a serem atingidos os valores preconizados.

3.10.4.5. Se no decorrer das escavações for encontrada água nascente ou de infiltração, tal facto deve ser imediatamente considerado, no caso do projeto não prever a respetiva bombagem ou outros meios.

3.10.4.6. Se durante os trabalhos também forem encontrados objetos de arte ou antiguidade, moedas e quaisquer substâncias minerais ou de outra natureza, com valor histórico, arqueológico ou científico, serão entregues pelo empreiteiro à fiscalização.

3.10.4.7. O emprego de explosivos, quando absolutamente necessários e comprovado pela Fiscalização, deverá obedecer em tudo ao que se achar prescrito na legislação em vigor. Serão da responsabilidade total do empreiteiro quaisquer acidentes pessoais ou danos causados na obra ou nas propriedades vizinhas.

3.10.4.8. Se os trabalhos tiverem de se realizar abaixo do nível freático, estes deverão sê-lo a seco, para o que o empreiteiro deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela fiscalização, tais como: drenagem, ensecadeiras, entivações, abaixamento do nível freático por poços, congelação, cimentação.

3.10.4.9. As valetas têm de ser abertas de acordo com a inclinação e forma dos perfis transversais. O empreiteiro é obrigado a manter livre de folhas, paus ou outros detritos, as valetas por ele abertas, até à aprovação final da fiscalização.

3.10.4.10. As terras de empréstimo e a sua localização, não previstas no projeto,

deverão ser previamente aprovadas pela fiscalização.

3.10.4.11. Devem ser feitos ajustes nos taludes a fim de se evitar prejuízo na arborização ou na estabilidade da rocha alterada ou ainda para harmonizar a estrada com a paisagem. A transição entre taludes de escavação e aterro deve ser feita gradualmente.

3.10.5. Aterros

3.10.5.1. - Constitui encargo do empreiteiro efetuar os trabalhos de aterro e respetivas obras acessórias, nas quantidades previstas nas peças escritas e desenhadas do projeto.

3.10.5.2. Na construção de aterro o empreiteiro é obrigado a cumprir as condições seguintes:

- Não é permitido o início da construção de aterros sem que previamente a fiscalização tenha inspecionado e aprovado a respetiva área de terreno.
- Os materiais a empregar nos aterros devem estar limpos de ramos, raízes, detritos orgânicos ou lixos, terras vegetais, entulhos heterogêneos ou lodos, e ser aprovado pela fiscalização.
- A remoção de terras para as zonas de aterros compreende a sua seleção, transporte, espalhamento em camada de 0,20 m e a sua compactação, até atingir o grau compatível com as características geotécnicas do solo (normalmente 95 a 100% da máxima baridade seca do ensaio de compactação pesada definida pela especificação do LNEC).
- Se houver que construir aterros em menos de 0,30 m de altura sobre o terreno natural ou terraplenagem já existentes, a respetiva plataforma deve ser escarificada, regularizada e compactada até atingir o grau de compactação compatível com as características geotécnicas do solo (normalmente 95 a 100% da máxima baridade seca do ensaio de compactação pesada definida pela Especificação E247 - 1971 do LNEC).
- Na preparação da base em que assentam os aterros deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives superiores a 1:5, proceder-se-á à escarificação da superfície ou dispô-la em degraus de forma a assegurar a ligação ao material do aterro. A compactação relativa dos solos nos aterros referidos ao ensaio ASHO modificado, deve ser de 90% nas camadas inferiores e de 95% nas camadas superiores numa espessura de 50 cm.
- Na colocação dos solos de aterro deve ter-se em atenção que na parte inferior devem ficar os da pior qualidade, melhorando sucessivamente até que na parte superior se empreguem aqueles que tenham melhores características. Deverão ainda ser feitos todos os trabalhos de terraplenagens nas zonas de transição de escavação para aterro de forma a ser garantida a

uniformidade na capacidade de suporte.

- Se, na execução de aterros, forem empregados produtos de escavação da rocha ou detritos de pedreira, estes materiais serão devidamente arrumados na base dos aterros de maior altura, ficando os seus vazios preenchidos com elementos mais finos, de modo a obter-se uma camada composta.
- Assim, as camadas não poderão ter espessura superior a 0,60 m, sendo obrigatório o espalhamento mecânico do material em camada, por meio de buldozer que, em sucessivas passagens com a lâmina cada vez mais baixa, depositará primeiro os blocos de maiores dimensões, preenchendo os seus intervalos ou vazios com blocos de menores dimensões a cada passagem, efetuando nas últimas a regularização com elementos mais pequenos e terras. A compactação neste caso deve ser feita com cilindro de pneus ou, na sua falta, com cilindro de rasto liso de peso não inferior a 12 t. Os 60 cm de topo do aterro deverão ser sempre formados por solos compactados por camadas não se permitindo pedras com mais de 10 cm de dimensão máxima a menos de 30 cm da parte superior do aterro. No caso de alguns blocos de rocha possuírem dimensões superiores a 0,60 m, serão convenientemente distribuídos nos aterros de forma a permitirem a fácil e eficiente aplicação das máquinas compactadoras nos seus intervalos e de tal modo que os seus pontos mais altos fiquem a uma profundidade do fundo da caixa de, pelo menos, um metro. Sempre que se empreguem cilindros vibradores, é obrigatório que o seu peso mínimo seja de cerca de 6 t. O número de passagens do cilindro com um mínimo de quatro, será fixado pela fiscalização em face das suas características e da espessura da camada.
- As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação desejada. A compactação será efetuada energeticamente por meios mecânicos, ou manuais, para que posteriormente não venham a produzir-se assentamentos que possam provocar danos em pavimentos, canalizações ou outros trabalhos.
- Os aterros têm sempre de ser executados de forma a poderem dar perfeito escoamento às águas, não devendo o declive transversal exceder, todavia, um valor superior a 5%.
- O aterro de valas em trincheiras só poderá ser iniciado após a realização dos ensaios previstos e regulamentares para os elementos que irão ficar enterrados.
- O aterro das valas será sempre feito por camadas de espessura não superior a 0,20 m, convenientemente regadas e compactadas de forma a não se verificarem assentamentos que possam pôr em perigo a estabilidade das canalizações ou condutas. As primeiras camadas até uma altura não inferior a 0,20 m sobre o extradorso da canalização ou conduta, deverão ser constituídas por solo isento de pedras.
- O adjudicatário deverá fazer o controle permanente do grau de compactação nas diferentes

camadas executadas, para o que disporá de pessoal competente para a realização dos respetivos ensaios. Quer o material de ensaios quer o material de laboratório deverá ficar sempre à disposição da fiscalização para que, quando esta o julgue conveniente, realizar os ensaios por ela orientados.

– A superfície superior das terraplenagens, tanto em aterro como em escavação, deverá ficar lisa, uniforme, sem fendas não podendo em qualquer ponto apresentar diferença superior a 0,03 m em relação aos perfis longitudinais e transversais executados. Salvo indicação em contrário, o empreiteiro executará a regularização dos taludes a que o aterro der origem, de acordo com o definido no projeto que corresponder aos arranjos do aterro exterior.

3.10.6. Transporte de Terras

3.10.6.1. O transporte de terras ou dos produtos das escavações e demolições para os locais de aterro previstos no projeto, ou para vazadouro no caso de produtos sobrantes, será executado segundo os processos e os meios mais adequados as quantidades e distâncias de transporte. Como já disse, nos volumes considerados não se tem em conta qualquer percentagem para empolamento e, por outro lado, o preço contratual inclui desde logo todos os trabalhos inerentes, como baldeação, carga, descarga, arrumação e espalhamento dos produtos escavados.

3.10.6.2. O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensões ou peso, provocar danos às obras em curso ou às construções existentes.

3.10.6.3. A passagem dos meios de transporte sobre os aterros deve fazer-se, tanto quanto possível, em recursos diferentes, de forma a obter-se uma melhor compactação das terras.

3.10.6.4. Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes dos tipos de equipamentos e das operações de transporte, constituirão encargo do empreiteiro.

3.10.6.5. Os locais de empréstimo ou depósito serão indicados pelo Dono da Obra.

3.11. EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS

3.11.1. As terras de empréstimo serão extraídas dos locais aprovados pela fiscalização e de modo a que não fiquem cavidades onde as águas se represem.

3.11.2. As terras levadas a depósito dispor-se-ão de modo que não prejudiquem a cultura das terras adjacentes e que não possam cair sobre a estrada embaraçando o escoamento das águas.

3.11.3. As zonas de empréstimo ou depósito ficarão, sempre que possível, situadas em locais não visíveis da estrada.

3.11.4. As indemnizações por empréstimo ou depósito além das previstas no orçamento, serão da conta do empreiteiro.

3.11.5. Concluídos os empréstimos e os depósitos de terras, todas as áreas afetadas deverão ficar integradas na topografia e paisagem da região, para o que se farão as necessárias regularizações, sendo os encargos daí resultantes suportados pelo empreiteiro. Se as não fizer no prazo fixado, serão as mesmas executadas pelo dono da obra, por conta do empreiteiro.

3.12. REGULARIZAÇÃO DE TALUDES, VALETAS E BERMAS

3.12.1. A regularização dos taludes será executada segundo os perfis estabelecidos. A ligação na direção longitudinal de perfis transversais diferentes será feita de forma a criarem-se superfícies onduladas contínuas.

3.12.2. A regularização das bermas e valetas obedecerá ao desenho do respetivo perfil transversal tipo. As bermas serão fortemente comprimidas a maço ou a cilindro até se obter uma perfeita consolidação.

3.12.3. As rochas que aflorem nas superfícies de escavação, ou nos aterros, só devem ser removidas quando constituírem perigo para o trânsito ou por falta de estabilidade. Sempre que possível, no seu desmonte, não devem ser usados explosivos para que apresentem a fratura natural característica.

3.12.4. Na modulação das superfícies a recobrir com terra vegetal ter-se-á em conta a espessura da camada de recobrimento. Quando se trate de superfície de escavação em rocha branda, com declives que não permitam o seu recobrimento com terra, a regularização deve ser efetuada de forma que não se apresentem lisas.

3.13. CAIXA PARA O PAVIMENTO

3.13.1. À medida que a fiscalização confirmar o dimensionamento estabelecido para o pavimento, procede-se à abertura da caixa nos troços em escavação ou à sua formação nas zonas de aterro pela elevação das bermas por camadas devidamente compactadas.

3.13.2. As paredes da caixa ficarão perfeitamente alinhadas e arrumadas e o fundo será regularizado com o perfil previsto para o pavimento e comprimido por cilindramento.

3.13.3. As deformações ocasionadas pelo cilindramento deverão ser imediatamente corrigidas, tornando a regularizar e compactar até se obter completa estabilidade.

3.13.4. O grau de compactação, tanto quanto possível uniforme em toda a superfície da caixa, será de 98% $\pm$ 2% do obtido no ensaio ASHO modificado, numa profundidade não inferior a 0,30m.

3.13.5. O teor da água deverá ser tão próximo quanto possível do teor óptimo dado por aquele ensaio.

3.13.6. Se o grau de compactação nas zonas de escavação, à cota do fundo da caixa for inferior ao estabelecido e se a fiscalização o julgar aconselhável, proceder-se-á à escarificação e conveniente compactação do solo numa espessura a indicar pela fiscalização, se outras medidas não forem de tomar.

3.13.7. A tolerância máxima admitida para a regularização do fundo da caixa na direção longitudinal e transversal será de 0,015m com a régua de 3 metros.

3.14. SANEAMENTO DO LEITO DO PAVIMENTO

3.14.1. Sempre que, depois de preparada a caixa do pavimento, se verificar que não se apresenta estabilizada devido à existência de manchas de maus solos que possam comprometer a conservação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidade necessárias e substituídos por solos com características de sub-base de forma a obter-se uma perfeita estabilização do leito do pavimento, após a sua compactação.

As características dos solos a aplicar, serão as seguintes:

– Limite de liquidez máximo	25
– Equivalente de areia mínimo	25

3.14.2. A espessura do saneamento deverá ser tal que dê características de homogeneidade à área saneada.

3.15. DRENAGEM SUBTERRÂNEA

3.15.1. Serão constituídos drenos longitudinais sob as valetas sempre que o nível freático ou nascentes assim o imponham e de acordo com as indicações da fiscalização.

Também se construirão drenos transversais, ou sanjas, sob as bermas, para drenagem do leito de pavimento; estes drenos serão executados em conformidade com os respectivos desenhos que fazem parte do projeto.

3.16. TOUT-VENANT

À medida que vai ficando concluída a caixa ou a sub-base quando prevista, procede-se à execução da base que será formada por uma ou mais camadas de macadame de "tout-venant", com a espessura uniforme de 0,15m depois do recalque.

O espalhamento do material, que poderá ser feito manual ou mecanicamente, deve ser feito regularmente e de forma a evitar a sua segregação, não sendo de modo algum permitidas bolsadas de elementos finos ou grossos.

3.16.1. Espalhamento Manual

No espalhamento manual será o "tout-venant" descarregado sobre a caixa, cada carga em seu monte e os montes convenientemente espaçados de modo a permitirem fácil espalhamento, mas suficientemente aproximados para que a camada seja executada sem falhas ou peladas. O espalhamento do "tout-venant" deverá ser feito à pá e de forma que se obtenha uma mistura homogênea em toda a espessura da camada; para tal será efetuado em altura e não em superfície, como no macadame ordinário. Os montes de "tout-venant" não serão nunca arrasados na estrada, mas espalhados como acima se indica, à pá em todo o seu volume.

3.16.2. Espalhamento Mecânico

A fim de evitar ou reduzir a segregação do agregado deverá este ser regado à boca da britadeira

com as quantidades de água adequadas à sua compactação em camada.

O agregado molhado será lançado em montes na caixa e espalhados por motoniveladora, ou diretamente com a máquina espalhadora.

Depois de regularizada a camada, após espalhamento manual ou mecânico, inicia-se o cilindramento a seco, sem aplicação de saibro, com um cilindro de cerda de 8T, e quando se apresentar bem estabilizada procede-se a rega cuidada e a novas operações de cilindramento até completa compactação e regularização.

O cilindramento inicia-se pelas faixas laterais e prossegue gradualmente até ao eixo da estrada.

Nas curvas sobrelevadas, o cilindramento deve começar do lado intradorso e prosseguir até ao extradorso da curva.

Após a conclusão da primeira camada procede-se nas mesmas condições à execução das seguintes que estiverem previstas.

Qualquer camada depois de concluída deverá possuir as seguintes características:

- índice de vazios máximo: 15%;
- a superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas ondulações ou material solto, admitindo-se para a sua regularização uma tolerância de 0,008m com a régua de 3 metros;
- a textura superficial da camada, embora perfeitamente compacta, deverá permitir a absorção da quantidade de betume fluidificado previsto para a sua impregnação(quando aplicável);
- se alguma das camadas assim concluída ficar sujeita ao trânsito, mesmo que seja apenas veículos de serviço, deverá ser ligeiramente ensaibrada para se evitar a sua desagregação, empregando saibro pouco argiloso ou o pó da própria pedra se esta for de calcário.

3.17. ENROCAMENTOS

O enrocamento será constituído por uma base com cerca de 0,15 m de altura e por camadas de brita e sarrisca. A base para o enrocamento pode ser formada quer com pedras de formas regulares, quer com cascalho com dimensões entre 5 e 10 cm, arrumada à mão de modo a formarem uma estrutura que garanta a estabilidade do enrocamento. A brita, com dimensões entre 2 e 5 cm, será espalhada de modo a formar uma superfície regular e será compactada com maços mecânicos, espalhando-se em seguida a sarrisca, de modo a constituir uma superfície plana.

3.18. BETÃO DE LIMPEZA

Este trabalho refere-se à execução de uma camada de betão, com características e espessura indicadas nas peças desenhadas do projeto, sob as fundações, incluindo todos os trabalhos

acessórios e complementares. Os materiais a aplicar deverão obedecer às normas portuguesas em vigor. Os trabalhos serão iniciados pela regularização e compactação do terreno, a que se seguirá a aplicação da camada de betão depois de terem sido colocadas as marcas ou referências para cumprimento das cotas de fundação.

3.19. BETÃO SIMPLES E BETÃO CICLÓPICO

3.19.1. Compreende a execução de todos os trabalhos de betão simples e betão ciclópico em fundações, em conformidade com o dimensionamento referido nos desenhos de pormenor do projeto, bem como todos os trabalhos subsidiários.

3.19.2. BETÃO SIMPLES em massames de pavimentos térreos com a espessura de 0,10 m e a dosagem de 250 kg de cimento por m³ de betão assente sobre camada de brita com a espessura de 0,15 m aplicado a maço mecânico.

3.19.3. BETÃO CICLÓPICO em fundação de paredes com a dosagem de 200 kg de cimento por m³ de betão, na proporção de 70% de betão e 30% de pedras de dimensões inferiores a 30 cm e arrumadas à mão, por forma a ficarem assentes pelo leito maior e intervalados de pelo menos 10 cm para se garantir o seu completo envolvimento pelo betão. A compactação na periferia e nos cantos dos painéis será especialmente cuidada.

3.19.4. O betão ciclópico deverá ser executado em camadas cuja compacidade será obtida por meio de apiloamento com maços apropriados ou de vibradores, de acordo com as indicações da fiscalização.

Nas juntas de trabalho, as pedras grossas ficarão, em parte, salientes de forma a garantirem adequada ligação à obra a executar posteriormente.

Para os materiais intervenientes na execução do betão ciclópico, deverão seguir-se as prescrições regulamentares que lhe sejam aplicáveis.

3.19.5. Quando os terrenos laterais não forem suficientemente coerentes, serão executadas entivações, de modo a impedir que as terras desprendidas se incorporem nas massas. Estas entivações deverão ser retiradas à medida que o trabalho progride, deixando o terreno lateral bem apertado contra o betão ciclópico. Igualmente serão retiradas todas as cofragens antes da colocação das terras de enchimento.

3.20. BETÃO ARMADO EM FUNDAÇÕES

Compreende a execução de todos os trabalhos de betão armado em fundações, em conformidade com o dimensionamento referido nos desenhos de pormenor do projeto, incluindo cofragens, bem como todos os trabalhos subsidiários.

3.20.1. A vibração será mecânica, com vibradores de potência correspondente às massas a vibrar, embora em elementos não resistentes esta vibração mecânica possa ser dispensada com prévio acordo da fiscalização.

Antes de iniciada a betonagem poderá ser exigido pela fiscalização, a colocação no fundo do cabouco de uma camada de 5 a 10cm de brita grossa lavada ou betão pobre de 150 kg de cimento por m³ de betão.

3.20.1.1. Antes do início do trabalho, o empreiteiro apresentará à fiscalização um estudo dos betões a utilizar, com indicação do tipo e granulometria dos inertes, dosagem de cimento, etc.

Este estudo será acompanhado do resultado de três ensaios com 28 dias de idade. Durante o decurso da obra serão executados ensaios de controlo de qualidade, segundo plano definido pela fiscalização, a cargo do empreiteiro.

3.20.1.2. Sempre que os ensaios levem à conclusão de que o betão não se encontra com as características indicadas neste Caderno de Encargos, a fiscalização optará por:

- demolição das peças em más condições;
- realização, a expensas do empreiteiro de ensaios de carga ou de outros para avaliação do comportamento em obra.

3.20.2. AÇO para betão armado em sapatas de fundações nas condições regulamentares e obedecendo à N.P.-332 (ver artigos 22º e 23º do REBAP - a) AÇO A400ER)

Quando se trata de aços especiais, deverá atender-se às "Circulares de Informação Técnica", "Fichas de Características" e "Documentos de Homologação".

3.20.3. COFRAGENS E ESCORAMENTOS, dos elementos de betão armado com a necessária rigidez (ver art.º. 152º do REBAP). Quando os terrenos laterais não forem suficientemente coerentes, serão executadas entivações de modo a impedir que as terras desprendidas se incorporem nas massas; estas entivações deverão ser retiradas à medida que o trabalho progrida, deixando o terreno lateral bem apertado contra o betão. Igualmente serão

retiradas todas as cofragens, antes da colocação das terras de enchimento.

3.21. CAMADA DE MASSAME DE BETÃO HIDROFUGADO EM FUNDAÇÕES DE PAVIMENTOS E ESCADAS

3.21.1. Os massames de betão hidrófugado devem ser executados com betão da classe definido nas peças escritas e desenhadas, com adição de um produto hidrófugo.

3.21.2. A dosagem do aditivo deve ser estabelecida tendo em atenção a composição do betão, isto é a impermeabilização não deve ser obtida exclusivamente à custa do aditivo, o efeito do aditivo será um complemento da capacidade que for possível obter-se com um estudo cuidadoso da granulometria dos inertes.

3.21.3. Os massames devem ser executados por painéis alternados, betonados com um intervalo de pelo menos três dias, de modo a reduzir os efeitos da contração do betão.

3.21.4. O betão dos massames deve ser compactado com maço metálico, por camadas de espessura não superior a 10 cm, requerendo especial cuidado a compactação na periferia, em particular nos cantos.

3.21.5. A superfície do massame deverá ser regularizada de modo a apresentar-se desempenada.

3.21.6. Sempre que forem exigidas melhores condições de aderência à camada seguinte, antes do completo endurecimento será feita a limpeza da superfície com jato de água, ou de ar e água.

3.22. COFRAGEM

3.22.1. Refere-se este artigo à execução de moldes para betão, incluindo nele o fornecimento dos materiais para os moldes, a sua confeção e ainda todos os escoramentos e andaimes necessários.

3.22.2. O tipo ou qualidade de cofragem a utilizar será decidido de comum acordo com a fiscalização, que por sua vez consultará o Projetista caso considere necessário e não tenha sido referido na proposta do concorrente. Referem-se entre outros, os seguintes tipos de cofragem:

-
- Cofragem de madeira - moldes normais;
 - Cofragem de madeira - moldes especiais;
 - Cofragem metálica;
 - Cofragem mista de madeira e metálica;
 - Cofragem de elementos plásticos;
 - Cofragem "pneumática";
 - Cofragem especial;
 - Cofragem para betão à vista;
 - Cofragem para elementos pré-fabricados - metálicos;
 - Cofragem para elementos pré-fabricados - madeira;
 - Cofragem para elementos pré-fabricados - plástico.

3.22.3. Os moldes deverão ser concebidos e executados por forma a permitir uma colocação e compactação conveniente do betão, impedindo o refluimento da calda de cimento através das juntas. Deverão, além disso, ser suficientemente rígidos para não sofrerem deformações excessivas, de modo a que a forma das peças executadas corresponda, dentro das tolerâncias admitidas às das peças projetadas. As tolerâncias admitidas relativamente às dimensões transversais das peças são +0,01 m e -0,005 m.

Todos os moldes deverão ser executados de modo a oferecerem superfícies lisas e bem desempenadas.

Para a moldagem de peças de betão que irão ficar à vista, sem relevo, deverão os moldes ser executados com cuidados especiais, bem como os respetivos escoramentos. Neste caso será rejeitado todas as peças que depois de desmoldadas necessitem de correção com argamassa.

A montagem de todos os moldes deverá prever uma fácil desmoldagem das superfícies, devendo os escoramentos assegurar uma perfeita rigidez dos moldes de modo a evitar deformações das peças.

No caso de se utilizar na confeção dos moldes tábuas de madeira, estas deverão ter largura uniforme, ser aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 0,025 m, para evitar a utilização de cunhas ou calços e os seus quadros não deverão ficar afastados mais de 0,60 m.

Antes de se iniciar a betonagem todos os moldes deverão ser limpos de detritos e repetidamente molhados com água, com várias horas de antecedência. Todas as superfícies de moldagem deverão ser tratadas com produto apropriado para evitar aderências prejudiciais à perfeita desmoldagem.

A Fiscalização poderá exigir do empreiteiro a apresentação do projeto dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade, se tal for julgado necessário.

Da mesma forma poderá ser exigido do empreiteiro a apresentação do projeto dos cavaletes e andaimes que pretende utilizar incluindo a verificação da sua estabilidade, se tal for julgado necessário, a juízo da fiscalização.

No caso de serem de madeira, as tensões admissíveis são as seguintes:

- Flexão 120 kg/cm²;
- Compressão paralela às fibras 90 kg/cm²;
- Compressão parcial normal às fibras 36 kg/cm²;
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura 24 kg/cm²;
- Corte 10 kg/cm².

Para madeiras duras, como carvalho ou sobreiro, admitem-se tensões de compressão e corte 50% superiores.

No caso de serem metálicos, os cavaletes e andaimes obedecerão ao estabelecido no Regulamento de Estruturas Metálicas para Edifícios.

3.22.4. Quer se trate do molde de um cimbre duma ponte, quer uma simples cofragem, deverá fundamentalmente:

- a) Respeitar-se as cotas do "limpo" a obter;
- b) Satisfazer as condições suficientes da resistência e solidez, adaptando-se às necessidades em causa.

3.22.5. As operações de descofragem deverão ter em conta:

- a) O prazo de cura regulamentar ou particular do elemento em questão;
- b) Que, mal descofrada, poderá inverter momentos e provocar a ruína das peças.

Em qualquer dos casos dever-se-á atuar com reserva e de acordo com a fiscalização e com os projetistas.

TIPOS DE MOLDES	TIPO DE	ELEMENTOS	PRAZO
-----------------	---------	-----------	-------

ESCORAMENTOS			(Dias)
MOLDES DE FACES LATERAIS	VIGAS, PILARES, PAREDES		3
MOLDES DE FACES INFERIORES E ES- CORAMENTOS	LAJES **	1 < 3 M	7
		3 < 1 < 6 M	14
		1 > 6 M	21 *
	VIGAS		21 *
	Lajes e vigas que na ocasião do descimbramento fiquem sujeitas a solicitações de valor próximo do que, satisfeita a segurança, corresponde à sua capacidade resistente.		

* Quando se pretende retirar apenas os moldes das faces inferiores, os prazos indicados podem ser reduzidos de sete dias, desde que sejam mantidos escoramentos que impeçam a entrada em funcionamento dos elementos; para a retirada dos escoramentos cumprir-se-ão os prazos especificados.

* No caso das lajes em consola, tomar-se-á como vão 1, o dobro do balanço teórico.

3.23. BETÕES

Os elementos de BETÃO SIMPLES e de BETÃO ARMADO, deverão ser executados de harmonia com as prescrições do projeto, em conformidade com o dimensionamento referido nos desenhos de pormenor e obedecer às Condições Gerais e à parte aplicável dos regulamentos e Normas Portuguesas em vigor, citados na Introdução destas Condições Técnicas.

A resistência específica mínima do betão aos 28 dias será tal que, respeitando os coeficientes de segurança regulamentares, ou os definidos nas "Circular de Informação Técnica do LNEC", sejam garantidas as tensões exigidas pelos cálculos de estabilidade do projeto de engenharia respeitando-se, todavia, o disposto no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

Tratando-se de superfícies com paramentos vistos, conforme discriminação no mapa de acabamentos, as cofragens serão extremamente cuidadas e sujeitas a aprovação da fiscalização.

O Aço para betão armado colocado em obra, nas condições regulamentares e obedecendo à NP 332, conforme dimensionamento referido nos desenhos (ver artº 154º e 158º do R.E.B.A.P.) será da classe A.

3.23.1. Armazenamento de Inertes

A seleção e armazenamento de inertes deverá ser feita por lotes, abrangendo cada um as dimensões compreendidas dentro de determinados limites. Cada lote não deverá conter mais do que 10% em peso, de partículas fora das suas dimensões limite, nem mais de 10% de elementos lamelares.

3.23.2. Plano de Betonagem

Antes de iniciar as betonagens, deverá o empreiteiro apresentar à fiscalização o programa de trabalhos de betonagem a executar, no qual se indiquem com clareza a situação das juntas de trabalho, que terão que ser aprovadas. Qualquer betonagem terá que ser precedida da aprovação escrita da fiscalização, com registo em livro de obra.

3.23.3. Betonagem, Ensaios de Controlo

3.23.3.1. A betonagem deverá obedecer às normas estabelecidas no Regulamento de Estruturas de Betão Armado. O transporte do betão para as diferentes partes da obra deverá ser feito por processos que não facilitem a segregação dos inertes e a colocação em obra será feita por vibração à massa, até que a água da amassadura reflua à superfície.

A vibração será feita de maneira homogénea, de modo a que o betão, fique ele próprio, homogéneo. As características dos vários vibradores a utilizar serão previamente submetidos à fiscalização.

O betão será empregado logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração normal das instalações.

Não se tolerará que o período entre a fabricação do betão e o fim da sua vibração, exceda uma hora no Verão e duas no Inverno, podendo estas tolerâncias ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem.

Se uma interrupção de betonagem conduzir a uma junta mal orientada, o betão será demolido na extensão necessária de forma a conseguir-se uma nova superfície convenientemente orientada.

Antes de se recommençar a betonagem, e se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, as superfícies das juntas deverão ser convenientemente tratadas e limpas de forma a não haver inertes com possibilidade de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humidificado, não devendo dar-se início à betonagem enquanto a superfície se encontre a escorrer ou haja poças de água.

As juntas de betonagem só serão realizadas nas partes que a fiscalização autorizar.

3.23.3.2. Durante a betonagem serão executados ensaios de controlo das

características mecânicas dos betões. Cada ensaio de controlo será levado a efeito sobre o mínimo de três cubos por cada elemento da obra, betonado de uma só vez.

Em caso de betonagem contínua, deverão retirar-se cubos para ensaio de controlo pelo menos três vezes por semana.

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de três, ou duas no máximo, será preenchido pela fiscalização um "verbete de ensaio", do qual o empreiteiro virá a receber o duplicado.

Conjuntamente com esse verbete, e nele baseado, receberá o empreiteiro uma guia, onde será fixada a data de ensaio e da qual deverá fazer acompanhar os respetivos cubos ao laboratório nela indicado. Deverá, para o efeito, tomar ainda as precauções necessárias para que não seja alterada a data prevista para o ensaio.

O custo dos ensaios e todas as despesas inerentes, estão incluídas nos preços contratuais de betão, e o empreiteiro deverá pôr à disposição da fiscalização os moldes para execução dos provetes (cubos com 0,20m de aresta).

3.23.3.3. Se as resistências características obtidas através destes ensaios forem inferiores às resistências características exigidas, proceder-se-á, por conta do empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou à recolha de provetes, em zonas que não afetem de uma maneira sensível a capacidade resistente das peças. Se os resultados obtidos conduzirem aos valores estabelecidos, a obra pode considerar-se executada corretamente.

Se, pelo contrário, os ensaios anteriores indicarem, como os ensaios de controlo, uma resistência inferior à requerida, considerar-se-ão dois casos:

a) Se a resistência atingida deduzida dos ensaios não destrutivos, ou do ensaio de provetes, se situar entre 80 e 100% da resistência característica exigida, proceder-se-á a ensaios de carga conduzidos convenientemente.

Se os resultados forem satisfatórios, a obra poderá prosseguir;

b) Se a resistência deduzida dos referidos ensaios for inferior a 80% da resistência característica exigida, o empreiteiro será obrigado, por sua conta, a demolir as peças deficientes e a reconstruí-las.

3.23.3.4. Compactação

Salvo determinação em contrário, todo o betão será compactado com vibração mecânica à massa, ou no caso de peças pouco espessas, com vibração superficial por meio de régua ou chapas

vibratórias, ou ainda por qualquer sistema de vibração à cofragem, nos casos justificáveis e devidamente autorizados pela fiscalização.

3.23.3.5. Juntas de Trabalho

Todas as juntas de betonagem, antes do recomeço da nova moldagem, deverão ser perfeitamente limpas, bem humedecidas e cobertas por uma camada, pouco espessa, de argamassa de cimento e areia com a dosagem de 600Kg de cimento por m³. O empreiteiro deverá submeter à aprovação da fiscalização a localização das juntas de betonagem de trabalho, caso não se possam evitar.

No tratamento a fazer à superfície do betão endurecido antes do recomeço da betonagem será respeitada a regulamentação em vigor, embora, para casos especiais, possa ser fixada, consoante as características da obra ou da peça betonada. Será sempre exigida a homologação da fiscalização.

3.23.3.6. Interrupções de Betonagem

Como princípio, não serão permitidas interrupções de betonagem por período superior a 1 hora. Casos especiais deverão ser sempre submetidos à aprovação da fiscalização.

Sempre que o intervalo entre o fim de uma betonagem e o começo de outra, sobre ou contra ela, for superior a 15 dias, a superfície da primeira deve ser convenientemente picada e mantida húmida, pelo menos os 3 dias que antecedem a betonagem seguinte.

3.23.3.7. Cura do betão em obra

As superfícies de betão deverão manter-se humedecidas, a partir do seu endurecimento e durante 15 dias, especialmente nos períodos de mais elevadas temperaturas, a não ser que seja utilizada proteção apropriada para evitar a perda de humidade, que deverá ser previamente homologada pela fiscalização.

Deve ser evitado o trânsito sobre uma camada betonada, até 12 horas após a sua conclusão.

3.23.3.8. Desmoldagem e Descimbramento

A desmoldagem e o descimbramento somente poderão ser realizados quando o betão tiver adquirido resistência suficiente e tendo em conta os prazos mínimos definidos na legislação em vigor.

3.23.3.9. Aditivos

Não poderão ser empregues quaisquer aditivos sem autorização da fiscalização, nomeadamente retardadores ou aceleradores de presa, inclusores de ar, dispersores, plastificadores, etc.

3.23.3.10. Acabamento das superfícies à vista de betão

Exigir-se-á das superfícies de betão um acabamento perfeito, em princípio conseguido pela execução cuidada das cofragens, devendo apresentar-se, após a desmoldagem, bem desempenadas e fechadas, de cor e aspeto uniforme e com as arestas bem alinhadas.

Se porém, o acabamento se mostrar defeituoso, a juízo da fiscalização, todas as superfícies vistas de betão serão rebocadas, de modo a conferir aos paramentos o acabamento liso, unido e desempenado que se pretende.

Serão de conta do empreiteiro, que não terá direito a qualquer indemnização por esses motivos, todos os rebocos que a fiscalização mande executar para correção das deficiências de acabamento das superfícies de betão.

3.24. ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO

3.24.1. Aço em varões para armaduras ordinárias

3.24.2. Os varões para armaduras ordinárias a empregar em betão armado serão dos tipos e classes indicadas no projeto, e deverão satisfazer ao prescrito no seguinte documento:

- Regulamento de Estruturas de Betão Armado, Decreto-Lei 3496/83;
- Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de Agosto.
- Normas NP EN 206-1, NP ENV 13670-1, DNA da NP ENV 13670-1 e capítulo 6 da NP EN 206-1.

3.24.3. De acordo com o prescrito no documento referido em 3.24.2, a classificação em classes e tipos dos varões, à exceção dos varões lisos da classe A24, será a estabelecida em documento de classificação oficial.

3.24.4. De acordo com o prescrito no documento referido em 3.24.2, as características e as condições de utilização de varões que não sejam das classes e tipos previstos naquele documento serão as estabelecidas em documento de homologação oficial.

3.24.5. Os diâmetros nominais e as tolerâncias dos varões lisos da classe A24 são os especificados no documento seguinte:

- NP 332 - Aço laminado. Varão para betão. Dimensões.

3.24.6. Os diâmetros nominais e as tolerâncias dos varões de tipos e classes diferentes dos referidos em 3.24.2, serão os estabelecidos nos respetivos documentos de classificação e de homologação.

3.24.7. Na falta da especificação das tolerâncias nos documentos referidos nas cláusulas anteriores, serão adotados os valores especificados, respetivamente para varões lisos e nervurados, nas seguintes normas francesas:

- NF A 35-015 - Ronds lisses pour beton armé. Qualités ;
- NF A 35-016 - Barres à haute adherence pour beton armé. Qualités.

3.24.8. Os ensaios previstos no documento referido, são os seguintes:

- Ensaio de tração;
- Ensaio de dobragem.

Para os varões a que se refere a cláusula 3.24.4, os ensaios previstos são os indicados nos documentos de homologação respetivos.

3.24.9. Os ensaios previstos no documento referido serão realizados de acordo com o especificado nos seguintes documentos:

- NP - 105. Metais. Ensaio de tração;
- NP - 173. Metais. Ensaio de dobragem.

O ensaio de tração será realizado sobre provetes proporcionais longos, de acordo com o prescrito no documento referido em 3.24.2 no ensaio de dobragem, utilizar-se-ão mandris com os diâmetros especificados no mesmo documento, em função das classes, tipos e diâmetros dos varões de ensaio.

3.24.10. A colheita de amostras será efetuada segundo as disposições estabelecidas nos documentos referidos em 3.24.7.

As regras de decisão são as que constam dos documentos referidos em 3.24.7.

3.24.11. Redes Electrosoldadas

A aplicação das redes electrosoldadas deverá obedecer às condições estipuladas nos documentos de homologação elaborados pelo LNEC.

3.25. ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS DE BETÃO

3.25.1. Os elementos pré-fabricados de betão deverão ser divididos de harmonia com as seguintes características:

- Elementos dispostos de armadura de aço (pré-esforçado);
- Elementos armados pré-fabricados (sem pré-esforço);
- Elementos não armados;
- Elementos ornamentais.

Em qualquer dos casos, deverão ser fabricados em estaleiros da obra ou em estaleiro da empresa fornecedora.

3.25.2. A pré-fabricação em estaleiro da empresa fornecedora caracteriza-se normalmente por:

- Escolha de granulometrias finas e frequência de vibrações elevadas (da ordem das 4500 vibrações por minuto);
- Acabamentos afagados que permitem a utilização imediata como elementos "à vista" ou, simplesmente, serem objeto de acabamentos posteriores.

3.25.3. O assentamento dos elementos pré-fabricados de betão aproveita, regra geral, as armaduras emergentes disponíveis para ligação às armaduras da estrutura fabricada "in loco", quando não dispõe de juntas expressamente estudadas e particulares de cada sistema, como é o caso de painéis de paredes, etc.

As argamassas de ligação a utilizar, nos casos correntes, devem ser do traço 1:4.

3.26. ESTRUTURAS METÁLICAS

3.26.1. Objeto

Refere-se este artigo ao enchimento e montagem das estruturas metálicas previstas no projeto e que constam da "descrição dos trabalhos".

3.26.2. Indicações

Os respetivos desenhos do projeto darão as indicações quer do conjunto, quer do pormenor, a que as estruturas metálicas deverão obedecer, não sendo aceite qualquer alteração sem aprovação escrita do projetista (registo em livro de obra).

3.26.3. Características

As estruturas de ferro serão, depois de preparadas em oficina e com todos os cortes, furações e roscagem executadas, submetidas a uma zincagem (metalização) com uma espessura no mínimo de 60 microns.

A zincagem será feita por projeção a quente e precedida da decapagem a jato de areia. Todas as superfícies deverão ficar homogêneas.

As superfícies metálicas serão, após o assentamento, protegidas com uma demão de aparelho de pintura à base de cromato de zinco.

3.26.4. Ensaios

Os ensaios que a fiscalização entenda conveniente efetuar para verificação das características de qualidade são de conta do empreiteiro.

Na realização destes ensaios serão tidas em consideração as especificações: E116 - 1963; E117 - 1963 E E118 - 1963 do LNEC, particularmente no que se refere à verificação da espessura média do revestimento (60 microns), na uniformidade e aderência.

3.27. ARGAMASSAS DE LIGANTES

3.27.1. Objeto

O presente artigo tem por objeto a preparação e aplicação de argamassas para o assentamento e construção de alvenarias, cantarias, ladrilhos, azulejos, etc., e também as que se empregam em betonilhas de pavimentos ou revestimentos em geral.

3.27.2. Fabrico de Argamassas

Para o fabrico de argamassas deverá dispor-se de estrados de madeira, podendo ser utilizados meios manuais ou mecânicos. Os materiais serão misturados cuidadosamente a seco e só depois se amassarão juntamente com a quantidade de água necessária, até se obter uma massa perfeitamente homogênea.

O fabrico deve fazer-se junto das obras, na ocasião do seu emprego, e na proporção do seu consumo, não sendo permitida a utilização de argamassa com princípio de presa ou remolhada.

3.27.3. Dosagens habituais de argamassas

As qualidades de areia têm importância fundamental nas propriedades das argamassas, de modo que, além do fim a que elas se destinam, as respetivas dosagens habituais podem diferir consoante os materiais de que se possa dispor.

3.27.3.1. Como indicações de carácter geral referem-se as seguintes dosagens expressas em quilogramas de ligantes para 1m³ de areia:

REBOCOS

Cal hidráulica ao ar 300 a 400 Kg/m³

Cimento tipo Portland ou equivalente ao ar 350 a 500 Kg/m³

Cimento tipo Portland ou equivalente com rebocos estanques 600 a 700 Kg/m³

Cimento tipo Portland ou equivalente com argamassas imersas frescas em águas agressivas
(ex. água do mar) 800 a 1000 Kg/m³

ASSENTAMENTO DE ALVENARIAS

Alvenarias de enchimento, ou por detrás dos paramentos expostos a águas
agressivas(ex. água do mar) 250 a 350 kg/m³

Alvenarias correntes no ar ou na água doce não agressivas 350 a 400 kg/m³

Arcos e paramentos de alvenaria 400 a 500 kg/m³

Obras de alvenaria em contacto com águas agressivas 500 kg/m³

Refechamento de juntas 600 kg/m³

As dosagens em volume serão as seguintes:

REBOCOS EXTERIORES

Utilizando cal hidráulica para rebocos 1:5

Utilizando cal comum e cimento 1:1:5

Utilizando cal hidratada e cimento 1:1:8

A areia a utilizar será de grão médio, isto é, mais fina do que a areia para betão, e mais grossa do que areia para esboço. O inconveniente de utilização de rebocos ricos é o fendilhamento das superfícies.

REBOCOS INTERIORES

Utilizando cal hidráulica 1:7

Utilizando cal comum e cimento 1:3:7

Utilizando cal hidráulica e cimento, para maiores resistências (bases para tintas de grande endurecimento, etc.) 1:1:5

Utilizando cal hidratada e cimento 1:2:11

ALVENARIAS DE TIJOLO

Utilizando cimento e uma areia grossa 1:6

ALVENARIA DE PEDRA (Conforme peças desenhadas)

Utilizando cimento e areia grossa para paredes em fundação e elevação 1:5

Idem, para muros de suporte 1:4

Utilizando cal hidráulica para as fundações 1:4

Utilizando cal hidráulica em elevação 1:5

ASSENTAMENTO DE MANILHAS DE GRÊS OU BETÃO

Utilizando cimento e areia 1:3

ASSENTAMENTO DE FORRO DE CANTARIA

Utilizando aguada de cimento e areia fina 1:2

ASSENTAMENTO DE MOSAICOS

Utilizando mosaicos hidráulicos 1:8

Utilizando mosaicos cerâmicos (para melhorar a aderência) 1:6

ASSENTAMENTO DE AZULEJOS

Utilizando cal hidráulica 1:7

Utilizando cal comum e cimento 1:2:8

BETONILHA

Utilizando cimento e areia grossa 1:3 a 1:5

3.27.4. Medição

As argamassas, para efeitos de medição, estão englobadas noutros artigos que incluem os materiais e trabalhos subsidiários e complementares necessários à sua execução assim como os andaimes e outras estruturas para a aplicação.

Nos casos em que a estanquicidade é a propriedade primordial exigida à argamassa, deverá utilizar-

se uma dosagem de ligante nunca inferior a 700 kg por m³ de areia. Neste caso é preferível utilizar areia grossa, com pequena percentagem, ou mesmo ausência de partículas de dimensões inferiores a 0,5m/m.

Uma boa técnica para garantir a aderência dos azulejos às paredes é preparar uma superfície desempenada que depois de endurecida receberá o azulejo com interposição de uma camada de argamassa de reduzida espessura, de modo a não ter retração sensível.

3.28. ALVENARIAS DE TIJOLO

3.28.1. Preparação

3.28.1.1. Neste artigo estão compreendidos os trabalhos e fornecimentos necessários a uma perfeita execução, salientando-se especialmente os seguintes:

- Fornecimento dos tijolos, argamassa e respetivo assentamento;
- Ligações da parede de tijolo às estruturas lateral, superior e inferior;
- Fornecimento e assentamento de tacos para fixação dos rodapés ou aduelas;
- Abertura e tapamento de roços para passagem de canalização de águas, esgotos, gás, eletricidade, telefones, etc.;
- Fornecimento e execução da ressalva dos vãos, qualquer que seja a solução adotada (verga de betão armado, arca de tijolo, etc.).

3.28.2. Características de execução

3.28.2.1. Na execução das paredes deverão utilizar-se tijolos com dimensões e formatos adequados à espessura das paredes previstas, em conformidade com a especificação E 160-1965 do LNEC.

3.28.2.2. A espessura das juntas não deverá exceder 0,01m em juntas horizontais e 0,005m em juntas verticais e a argamassa de assentamento a empregar, salvo indicação em contrário, será com a adição de cal hidratada ao traço 1:1:8.

3.28.2.3. Na aceitação ou rejeição de tijolos seguir-se-á o critério definido na norma portuguesa NP - 80. Os tijolos deverão satisfazer o previsto neste caderno de encargos.

3.28.2.4. Na construção das paredes de tijolo não serão deixados furos à vista. A

ligação das paredes à viga inferior e aos pilares laterais deverá ser feita de acordo com os desenhos de pormenor correspondentes, depois de bem aferroados estes elementos.

3.28.2.5. Os tacos para a fixação de aduelas serão tratados com um produto à base de pentaclorofenol ou cloronaftaleno, inflamável e não miscível com água.

3.28.2.6. As superfícies dos panos de tijolo deverão ficar bem desempenadas e aprumadas para que os revestimentos possam ser executadas com o mínimo de espessura compatível.

3.28.2.7. Nas paredes duplas os panos de alvenaria de tijolo serão contraventamentados por meio de "borboletas" de varão de ferro de $\varnothing 6\text{m/m}$ recobertas com calda de cimento, ou de arame zincado nº 9. O seu afastamento máximo será de 90cm em planta e de 60cm na vertical e com distribuição contrafiada. A base da caixa-de-ar terá um enchimento de argamassa de cimento e areia (1:5 em volume) com pendente para o pano exterior. Este pano terá, quer na base quer no cimo, furos com o diâmetro de 1,5cm e afastados de 1,00m entre si.

3.28.3. Variantes

3.28.3.1. No caso de ser proposto pelo empreiteiro a realização de parede, parcial ou totalmente, em blocos de betão leve, e se este trabalho for aceite pela fiscalização, o preço será reduzido de 30%.

3.28.3.2. Se o empreiteiro propuser a aplicação de painéis pré-fabricados para os vãos, deverão estes apresentar as mesmas características de resistência e de isolamento térmico que a solução do projeto prevê, devendo indicar os detalhes de ligação à estrutura e aos peitoris.

3.29. REFECHAMENTO DE JUNTAS DE ALVENARIAS

Escovam-se convenientemente as juntas e regam-se com abundância para que fiquem bem limpas de poeiras ou lama. Sobre elas assentar-se-á à colher argamassa de 600 kg de cimento para 1m^3 de areia, bastante consistente, que será introduzida com o gume de colher e bem comprimida, regularizando-se a superfície das juntas de modo que a argamassa fique ligeiramente recolhida em relação ao paramento visto e não forme rebordos sobre as pedras.

Durante o período em que a argamassa fizer presa, será regada com frequência, muito especialmente nos troços em que esteja exposta à ação de raios solares.

As juntas serão caiadas com duas demãos de cal, sendo a primeira levada a efeito antes do cimento

ganhar presa.

3.30. ALGEROZES, CALEIRAS E RUFOS EM ZINCO

Empregar-se-á chapa de zinco nº 14, com a espessura aproximada de 0,82mm e o peso aproximado de 5,74 kg/m². A sua fixação será feita por meio de rufos e presilhas que permitem a sua articulação. Em comprimentos superiores a 12 metros, devem ser executadas juntas de dilatação. Os pregos a utilizar serão sempre zincados.

3.30.1. A caleira deverá assentar sempre que possível em caleira de betão ou alvenaria com o mesmo perfil e onde sejam estabelecidas as inclinações de escoamento. A superfície da caleira de betão ou alvenaria deverá ser isolada com duas demãos de emulsão betuminosa. A face inferior da chapa da caleira de algeroz será pintada com uma demão de primário à base de cromato de zinco.

3.30.2. Os canhões ou emboques de ligação às prumadas de esgoto de águas pluviais, terão o diâmetro adequado à área a drenar e serão protegidos por ralos de pinha, de acordo com os desenhos de pormenor.

3.30.3. Quando não haja a possibilidade de rematar a aba da caleira com rufo, aquela dobrará sobre o murete de remate e será fixada no exterior com presilhas.

3.30.4. Nos remates de chaminés ou outros elementos emergentes, serão aplicadas as técnicas correntes com a mesma chapa nº14 fixa com presilhas e pregos zincados, de acordo com os desenhos.

3.31. REBOCOS EM PAREDES

3.31.1. Compreende a execução de todos os trabalhos de emboço e reboco de paredes e tetos (exteriores e interiores), bem como todos os trabalhos acessórios.

- a** - Salpiscado com calda de cimento e areia nas superfícies de betão destinadas a ser rebocadas;
- b** - Emboço e reboco em paredes e tetos com argamassa de cimento e cal hidratada ao traço 1:1:8 (hidrofugada com aditivo hidrófugo ao traço 1:2:11 a aprovar pela Fiscalização nas paredes exteriores), constituindo base para pintura a tinta aquosa de base vinílica;
- c** - Em rebocos exteriores, será usada argamassa com cal hidratada e cimento ao traço 1:1:8.

3.31.2. A execução do reboco será iniciada depois de asseguradas as condições seguintes:

- Os ensaios de verificação de estanquicidade das canalizações de águas e esgotos assim como as condições de assentamento das tubagens de eletricidade embebidas nas paredes estarão aprovadas pela Fiscalização;
- O tapamento dos roços, aberturas e cavidades existentes nos paramentos está realizado com uma argamassa idêntica à do reboco;
- As alvenarias, betões ou outros suportes devem ter sido concluídos, em regra, com quinze dias de antecedência;
- O assentamento dos aros estará realizado;
- Todos os trabalhos de toscos que interessam às superfícies a rebocar estarão concluídos;
- Os locais de aplicação estarão limpos e protegidos contra a ação prejudicial das águas das chuvas ou de infiltrações.

A superfície de assentamento será limpa de leitanças, películas do estuque, poeiras, produtos ou óleos de descofragem e outras impurezas.

A superfície de assentamento será rugosa para permitir uma boa ligação do reboco. Se a rugosidade não for suficiente, a superfície será decapada, aferroada, picada ou passada com escova metálica. Sobre as superfícies de betão, imediatamente a seguir à descofragem, ou nos casos em que a fiscalização considere necessário, será aplicado um salpisco de argamassa fluida com cerca de 600Kg de cimento por m³ de inertes, com dimensões entre 2mm e 6mm. O preço deste salpisco está incluído no custo do reboco.

A superfície será humidificada em profundidade, por aspersão de água. Esta humidificação será adaptada à natureza e à porosidade do suporte, de modo a ser obtida uma boa aderência.

As juntas entre tijolos, outros materiais ou elementos de construção serão abertas numa profundidade de 1cm a 3cm, limpas com escova metálica e humidificadas.

Aos elementos de madeira embebidos na parede que fiquem em contacto direto com o reboco será fixada, com pregos ou parafusos, uma rede metálica inoxidável, com arames de 1,5mm de diâmetro, constituindo uma malha quadrada de 1,5cm a 3cm de lado.

3.31.3. Se as superfícies de assentamento apresentarem irregularidades que não permitam a aplicação direta do reboco, serão observadas as regras seguintes:

- Quando as irregularidades são localizadas e não ultrapassam 0,03m de espessura, a sua regularização será executada com argamassa da mesma composição do reboco;
- Quando as irregularidades têm espessura compreendida entre 0,03 e 0,05m, a sua regularização

será executada com argamassa da mesma composição do reboco aplicado sobre uma rede metálica electrosoldada, fixada ao suporte com pregos inoxidáveis, com arames de 1,5mm de diâmetro, constituindo uma malha quadrada de 1,5cm a 3,0cm de lado;

- Quando as espessuras são superiores a 0,05m, a regularização será realizada com alvenaria de tijolo ou com betão armado com uma rede electrosoldada, com características apropriadas à extensão e espessura do enchimento.

– A granulometria da areia do emboço estará compreendida entre 0,1mm e 3mm e deve possuir poucos elementos finos.

A areia a aplicar no reboco terá a granulometria contínua entre 0,1mm e 3mm.

A utilização de areia do mar, insuficientemente lavada, pode provocar eflorescências, em essencial nas superfícies expostas à humidade. A sua utilização fica, por isso, sujeita à aprovação da fiscalização.

3.31.4. O fabrico das argamassas será, em regra, mecânico; a preparação manual sobre superfícies de madeira ou de chapa de ferro fica submetida à aprovação da fiscalização.

Os inertes e o cimento serão bem misturados antes da edificação e depois de amassados até à obtenção de uma consistência plástica. No fabrico de argamassas de cimento e cal hidráulica, as amassaduras de cimento e de cal são preparadas separadamente e, só depois, serão misturadas.

A utilização de argamassa seca ou que tenham iniciado a presa não é permitida.

As argamassas fabricadas serão conservadas ao abrigo das chuvas, do sol e do vento.

3.31.5. Quando a espessura do revestimento não ultrapassar 1,5cm, a argamassa será aplicada apenas numa camada.

Quando a espessura do revestimento estiver compreendida entre 1,5cm e 3,0cm, a argamassa será aplicada em duas camadas:

- Emboço
- Reboco

Na execução do emboço, a argamassa é projetada fortemente contra a base de assentamento, ficando a sua superfície bastante rugosa, sem qualquer operação complementar.

A execução do reboco será iniciada desde que o emboço tenha realizado uma parte da presa; o intervalo entre o início destas duas operações é, em regra, de 48 horas.

3.31.6. A argamassa de reboco será fortemente projetada, apertada à colher e sarrafada, com movimentos de baixo para cima. A sua aplicação será efetuada com uma ou duas

camadas, consoante a espessura.

Não são permitidas interrupções de rebocos em superfícies dos mesmos paramentos. As juntas de trabalho serão definidas de modo a que não fiquem aparentes no revestimento final.

3.31.7. Os rebocos serão interrompidos, obrigatoriamente, nas juntas de dilatação da estrutura.

3.31.8. Nos períodos de chuva, os rebocos serão protegidos contra a ação de lavagem dos revestimentos recentemente executados.

Os rebocos não serão executados a temperaturas inferiores a 5°C. Os rebocos serão mantidos húmidos durante, pelo menos, 5 dias após a sua execução.

3.31.9. Nos casos em que a pintura se execute sobre o reboco, este terá o acabamento indicado na lista de trabalhos.

Nas paredes interiores o reboco será afagado à colher e deverá apresentar uma superfície totalmente lisa.

Nas paredes exteriores o reboco depois de bem desempenado é passado à esponja.

3.31.10. Depois da execução a superfície do reboco será plana.

Uma régua de 2,0m colocada em qualquer direção não deve acusar uma flecha superior a 5mm.

A tolerância máxima da verticalidade é de 1cm, verificada com uma régua de 3,0m de comprimento.

- Ensaio obrigatórios:

- Determinação da granulometria da areia;

- Determinação dos sais solúveis na areia;

- Determinação da espessura do revestimento, com sondagens. Será realizada pelo menos, uma sondagem por cada 5m² de superfície.

3.32. JUNTAS DE DILATAÇÃO

3.32.1. Compreende este artigo, a execução e proteção de todas as juntas de dilatação referenciadas no projeto, bem como todos os trabalhos acessórios a serem executados de acordo com os Regulamento de Estruturas em Betão Armado Pré-esforçado, Regulamento das Construções Contra Sismos e Regulamento das Solicitações em Edifícios e Pontes.

3.32.2. As juntas serão preenchidas com um material flexível, na espessura prevista

em projeto.

- Aglomerado negro de cortiça de 250 kg/m³
- Espuma rígida de poliuretano

3.32.3. O bordo superior das juntas horizontais da estrutura, em particular as dos pavimentos, deve ser vedado com material aderente que conserve o seu estado plástico ao longo do tempo e que se deforme sem provocar tensões apreciáveis.

- tipo Mastic de borracha de polisulfureto ou equivalente;
- Do tipo UNILAST ou equivalente, à base de uretanos ou equivalente;
- Do tipo TRENCO ou equivalente, à base de termopolímeros acrílicos ou equivalente.

3.32.4. Os materiais a utilizar deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização.

3.32.5. O material deverá ser aplicado com a rigorosa observância das instruções do fabricante, com uma aderência perfeita às paredes da junta, devidamente limpas [mesmo em contacto direto com a água] e atingindo uma profundidade de 3 cm, devendo ficar recolhido 1 cm em relação aos paramentos.

3.32.6. Os bordos das juntas de dilatação em fachadas deverão ser vedados cumprindo os parâmetros definidos em 36.3., 36.4 e 36.5., pigmentado na cor do revestimento da fachada.

- Se o material usado na vedação destes bordos não for quimicamente compatível com o da vedação de juntas interiores, devem ficar separadas por um troço de polietileno ou poliestireno, conforme a compatibilidade química e adesividade dos produtos aprovados;
- Os materiais vedantes poderão ser protegidos com um perfil metálico de acordo com os desenhos.

3.32.7. As juntas em planos horizontais devem ser tratadas do seguinte modo:

- A mesa de apoio (face superior da consola curta) deve ser regularizada e nivelada a disco abrasivo rotativo de modo a proporcionar uma superfície sem rugosidades, perfeitamente plana e horizontal;
- Sobre a superfície assim tratada deve ser assente um cartão asfáltico de boa qualidade com 6 mm de espessura;
- Os bordos horizontais nos topos das juntas devem ser vedados com material do tipo indicado em 3 de modo a evitar o escoamento de sujidade proveniente do cartão asfáltico.

3.32.8. As juntas de dilatação em coberturas devem ser vedadas como as dos parâmetros, mas com um produto de melhor qualidade (do tipo UNILAS S.H. 50 ou equivalente) para além das soluções previstas na impermeabilização das coberturas e proteção das juntas.

3.32.9. As juntas de dilatação horizontais nos terraços devem ter uma construção similar ao esquema adotado para a impermeabilização em geral, apenas com as seguintes particularidades:

- As juntas devem ser limitadas por dois muretes de betão armado, com a largura de 0.15 m e altura máxima permitida pelas lajetas do pavimento;
- As cavidades da junta deverão ser parcialmente preenchida com mastique de aderência e elasticidade permanente;
- As telas contornarão os muretes, ficando soltas em fole na cavidade da junta;
- Superiormente à tela de proteção mecânica, e na betonilha final, aplicar-se-á novo cordão de mástique;
- Superiormente ao conjunto descrito serão colocadas peças de betão pré-fabricado, fixadas num dos muretes da junta e soltas no outro, sendo posteriormente revestidas com tela alumínio-asfáltica;
- As lajetas do pavimento revestem, sem apoiar nos elementos da junta, o conjunto.

3.33. TRAÇADO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

3.33.1. Os trabalhos de instalação da rede de distribuição de água obedecerão ao traçado e materiais definidos no projeto e ao Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto, nomeadamente no Capítulo IV.

3.34. TORNEIRAS DE SERVIÇO

3.34.1. Serão instaladas torneiras de serviço nos vários aparelhos de utilização assinalados no projeto da rede de distribuição de águas.

O diâmetro de cada torneira será o indicado no respetivo artigo do Mapa das Quantidades de Trabalhos, nas peças desenhadas do projeto e no Mapa de Equipamentos fixos - Loças Sanitárias.

De entre os fornecimentos e trabalhos a executar destacam-se os seguintes:

- Fornecimento e assentamento de torneiras;

- Fornecimento e assentamento do tubo de latão cromado desde a parede até ao corpo da torneira, assim como o respetivo "patere";
- A ligação do tubo cromado à rede de abastecimento de água embebido na parede;
- Todos os trabalhos acessórios e complementares.

3.34.2. De entre as características das torneiras, destacam-se as seguintes:

- A torneira será de válvula e com manípulo cromado do tipo coluna ou equivalente, com fixação do espelho ao aparelho, referências nos manípulos (encarnada para água quente e azul para água fria), de boa marca;
- O corpo da torneira e respetivo manípulo serão de latão estampado com acabamento cromado no exterior;
- O pistão descerá para a sede por meio de movimentos de translação sem rotação (pistão fixo);
- O "patere" deverá ser de latão cromado e tapará integralmente o furo destinado à ligação do tubo de latão cromado à tubagem embebida na parede;
- O tubo de latão que liga a torneira à parede deverá ter o comprimento adequado para que esta, quando aberta, deixe cair a água no centro do orifício do esgoto e terá o diâmetro que assegure a necessária rigidez;
- A montagem da torneira permitirá a sua fácil desmontagem no caso de avaria.

3.35. TORNEIRAS DE SEGURANÇA

3.35.1. Serão instaladas torneiras de segurança nos locais assinalados no projeto da rede de distribuição de águas, e com o diâmetro indicado no Mapa das Quantidades de Trabalho e nas peças desenhadas.

3.35.2. Utilizar-se-ão torneiras de segurança de "válvula de cunha" com manípulo cromado, o qual terá uma seta indicando a posição do fuso.

3.35.3. Em tudo o mais se respeitará, naquilo que lhe for aplicável, o mesmo que está especificado para a torneira de serviço.

3.35.4. Neste trabalho está compreendida a abertura e tapamento da caixa para a instalação da torneira, sua ligação ao ramal de abastecimento e todos os acessórios necessários.

3.36. TORNEIRAS DE PASSAGEM

3.36.1. De acordo com as indicações do projeto serão instaladas torneiras de passagem dos dois tipos a seguir indicados:

- COM VÁLVULAS DE PASSAGEM TIPO CUNHA OU EQUIVALENTE- Serão de corpo, corrediça, monobloco e anéis de vedação em bronze, com extremidades roscadas, segundo a NP 45;
- COM VÁLVULAS DE PASSAGEM TIPO GLOBO OU EQUIVALENTE- Serão de corpo e sede em bronze, haste em latão de alta resistência e obturador equipado com disco substituível de sola ou borracha, com extremidades roscadas, segundo NP 45.

3.36.2. No que se refere à aplicação e assentamento, será respeitado o especificado para torneiras de serviço, no que lhe for aplicável.

3.37. REDE DE ESGOTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

3.37.1. O esgoto de águas pluviais será feito a partir da cobertura, onde existirão pendentes que conduzam a água a algerozes ou caleiras e destas aos tubos de queda assinalados nas peças desenhadas.

3.37.2. Os algerozes ou caleiras serão no material indicado no projeto e executados de forma a esgotarem a água eficazmente e serem perfeitamente estanques.

Os algerozes de zinco serão cuidadosamente soldados e a sua fixação deverá permitir a livre dilatação sem prejuízo da sua estanquicidade.

3.37.3. Os tubos de queda serão no material indicado no projeto. Na execução dos tubos de queda deverá ter-se especial cuidado com os seguintes pormenores:

- O tubo de queda é amarrado superiormente com ligação rígida;
- Ao nível das braçadeiras a intermédias o tubo é apenas guiado;
- No final do assentamento dos tubos deve verificar-se perfeita verticalidade dos mesmos;
- Os tubos de queda serão fixados com braçadeiras de ferro metalizadas convenientemente fixadas, com o afastamento conveniente;
- Os tubos de queda à vista de PVC (4kg/cm²) ou de zinco devem até à cota de 2,50 m ser embainhados em tubo de diâmetro superior em ferro galvanizado.

3.37.4. Ao nível térreo junto à face de cada tubo, executar-se-á uma caixa de visita, destinada a receber as águas e a canalizá-las para a rede de acordo com o projeto e as especificações respetivas.

Toda a tubagem e elementos metálicos à vista serão pintados com uma demão de primário e duas de tinta de tipo e cor à escolha da fiscalização.

3.37.5. Nas caixas de recolha das águas da cobertura com ralo do tipo alcachofra ou equivalente devem ter-se em atenção os seguintes pormenores:

- A caixa com as dimensões e forma de projeto será executada em zinco nº 22 (1,96 mm), com o desenvolvimento necessário para obter uma perfeita estanqueidade;
- O fundo da caixa deverá encaixar no tubo de queda, por meio de um tronco de cilindro em chapa de zinco nº22, com o desenvolvimento mínimo de 0,10 m;
- As chapas de zinco serão soldadas entre si de forma a garantir uma perfeita estanqueidade;
- As caixas deverão ser fixadas aos elementos estruturais num mínimo de 4 pontos;
- O ralo tipo alcachofra ou equivalente será realizada em arame zincado e terá dispositivo de fixação ao tubo de queda, permitindo no entanto a sua fácil remoção;
- As caixas deverão ser dotadas de "trop-pleins" recortados na face exterior à vista;
- As superfícies metálicas à vista serão pintadas com uma demão de primário e duas demãos de tinta de esmalte de tipo e cor a escolher pela fiscalização.

3.37.6. A rede de ligação entre caixas será executada conforme traçado, material, e diâmetros de acordo com o projeto, devendo ser ensaiado antes do tapamento, a autorizar pela fiscalização (registo em livro de obra).

3.37.7. Todos os materiais e elementos de construção que sejam utilizados na rede de esgotos de águas pluviais e que não sejam expressamente referidos nestas especificações, terão as características exigidas na legislação que lhes for aplicável ou, quando este não existir, as que melhor convenham ao fim a que se destinam e que sejam aceites pela fiscalização.

3.38. TUBAGEM E DIMENSÕES A UTILIZAR

3.38.1. A canalização compreende o fornecimento das tubagens, incluindo todos os acessórios do mesmo material (sifões, forquilhas, curvas, tês, etc) e suas ligações aos aparelhos de utilização ou caixas de receção.

3.38.2. Em todos os elementos do traçado serão utilizados os calibres indicados nos respetivos desenhos do projeto, sendo, na falta destas, aplicado sempre o diâmetro imediatamente superior.

3.39. ASSENTAMENTO DE TUBAGEM PISO TÉRREOS

3.39.1. As tubagens em pisos térreos constam essencialmente de ramais de ligação e executar com tubo em PVC ou outro material.

3.39.2. O assentamento dos tubos que constituem os ramais será feito em roços ou valas com largura suficiente para a execução dos trabalhos, tendo em atenção a profundidade a atingir. Faz parte do assentamento a abertura e tapamento dos roços e valas e bem assim a execução de todos os atravessamentos e massames, quer nos elementos de betão ou paredes.

A soleira da vala, será recoberta, sempre que necessário, com uma camada de 0,20 m de areia isenta de pedras e devidamente compactada.

3.39.3. Os tubos deverão apoiar-se sobre o fundo da vala em todo o seu comprimento e o seu encaixe deverá fazer-se de forma que cada troço compreendido entre caixas de ligação consecutivas fique perfeitamente retilíneo fazendo-se a verificação das inclinações a nível de óculo.

3.39.4. A colocação dos tubos começará em cada troço pelos de jusante (com a campânula virada para montante).

3.39.5. As juntas dos ramais de rede de esgotos domésticos deverão ser recobertas por duas camadas de betume asfáltico.

3.39.6. Cada troço poderá ser aterrado depois das juntas terem feito presa e a fiscalização o ter inspecionado e autorizado a reposição de terras.

3.39.7. Toda a rede, antes do tapamento dos roços e valas, será ensaiada mediante o seu enchimento com água, até à altura permitida pelas caixas, durante um período de 24 horas, refazendo-se as juntas ou substituindo-se os elementos que não foram perfeitamente estanques.

3.39.8. O aterro das valas será executado por camadas de 0,20 m de espessura, de solo selecionado, devidamente compactadas com maços de cunha, de forma a acompanhar todo o perímetro exterior da conduta e cobrir esta numa espessura de 0,20 m, contada a partir da geratriz superior do extradorso. O aterro da parte superior das valas será feito por camadas de espessura não superior a 0,30 m, devidamente compactadas com maços mecânicos.

Para cima de 0,80 m acima do extradorso, a trincheira será cheia com produtos da vala, por camadas inferiores a 0,30 m de espessura, com pilões de peso não superior a 15 kg ou por meio mecânico equivalente.

As últimas camadas serão suficientemente compactadas manual ou mecanicamente.

3.39.9. Todos os ensaios necessários para comprovar a qualidade dos materiais ou da própria rede serão da conta do empreiteiro.

3.40. CAIXAS DE LIGAÇÃO

3.40.1. Estas caixas localizam-se nas bases dos tubos de queda e sua ligação aos ramais, e sempre que haja mudança de direção, variações de inclinação ou diâmetro, ou ainda confluência de ramais.

3.40.2. As caixas de ligação serão executadas de acordo com os desenhos do projeto.

3.40.3. As tampas serão pré-fabricadas em ferro fundido, ficarão embebidas no pavimento e serão revestidas com o mesmo material do pavimento onde se inserem.

3.40.4. Nas soleiras das caixas serão executadas caleiras de concordância destinadas a guiar o escoamento.

Os enchimentos necessários à execução das caleiras serão feitos com betão do mesmo tipo de soleira, devendo os 2 cm superiores serem de argamassa do 600 kg de cimento por m³, com a qual serão rebocadas todas as superfícies interiores das caixas.

3.41. CAIXAS DE VISITA

3.41.1. As caixas de visita terão as dimensões indicadas no respetivo artigo da Descrição dos Trabalhos e a cota de soleira definida pelo projeto.

3.41.2. Também se considera incluída neste artigo a escavação e remoção de terras que for necessário efetuar para a implantação das caixas.

3.41.3. Faz parte do trabalho a construção da caixa incluindo o seu revestimento interior e a ligação à rede de esgoto, a tampa de ferro fundido, os degraus "tipo bordo" ou

equivalente para alcançar o fundo, os cortes e remates necessários.

3.41.4. A ligação da tampa à caixa será feita por meio de peças pré - fabricadas de betão com a secção de nascença em abóbada esférica e deverá ficar estanque aos gases e líquidos.

3.41.5. A tampa ficará de nível com o pavimento que a limita.

3.41.6. No caso de caixas no interior do edifício, a face vista da tampa será revestida com o mesmo material que constitui o pavimento.

3.41.7. O fundo das caixas será rebocado, formando caleiras de circulação a ligar os eixos das manilhas que nela se inserem. Os cantos serão boleados.

3.42. CAIXAS DE QUEDA

3.42.1. As caixas de queda terão as dimensões de acordo com o projeto, tampa de ferro fundido de acordo com os pormenores, será revestida nas faces vistas, com o mesmo material que constitui o pavimento no caso de se situarem no interior do edifício.

3.42.2. A furação da tampa deverá ficar perfeitamente ajustada ao diâmetro do tubo de queda das águas pluviais.

3.42.3. A profundidade das caixas será no mínimo 0,30 m, e ficará condicionada à cota da rede de esgotos.

3.43. CAIXAS DE CONTADORES

Refere-se este artigo à caixa de contadores (água, gás e eletricidade) a executar embebidas nas paredes, de acordo com as peças desenhadas quanto aos pormenores e à localização, sendo o aro em cantoneira de ferro metalizado e a folha em chapa de ferro de 2mm com moldura em cantoneira, também metalizados e pintados a tinta de esmalte. Serão as caixas montadas com fechadura (com 2 chaves) havendo o prévio cuidado de as dimensionar de acordo com as exigências dos serviços a que dizem respeito (serviços municipais de águas, EDP, etc.) e com os desenhos de pormenor.

3.44. REVESTIMENTO DE PAVIMENTOS - BETONILHAS DE REGULARIZAÇÃO

3.44.1. Preparação da Superfície

3.44.1.1. Estas condições são aplicáveis às betonilhas que são executadas antes do assentamento de outros revestimentos (tacos de madeira, mosaicos vinílicos, alcatifas ou outros) ou que constituem o revestimento final.

3.44.1.2. O início do assentamento será realizado depois da montagem e dos ensaios das instalações especiais (canalizações de águas e esgotos, tubagens de eletricidade ou outras que ficam embebidos ou fixos ao pavimento, estarem aprovados pela fiscalização). (Registo escrito em livro de obra).

3.44.1.3. Quando se tratar de um revestimento sobre laje estrutural esta deve ter sido concluída há mais de 1 mês. A superfície de assentamento (massame de betão ou laje de betão) será plana e bastante rugosa para garantir a aderência da argamassa. Caso contrário será aferroado, manual ou mecanicamente.

3.44.1.4. Para melhorar a aderência, deve ser bem limpa eliminando-se todos os resíduos de leitanças, poeiras ou outros. A base será aferroada ou picada, de forma a apresentar-se rugosa (lavagem com jato de água ou de ar e água, antes de endurecimento).

3.44.2. Condições de Execução

3.44.2.1. Quando for caso disso, será executada uma camada de regularização com argamassa de cimento e areia, devidamente cirandada, ao traço 1:3, bem comprimida, sarrafada, mas não afagada, à cota necessária para que a cota de limpo seja respeitada (é obrigatório assinalar na obra o nível de metro de forma visível e rigorosa).

3.44.2.2. A superfície de assentamento estará humedecida antes da aplicação da betonilha. O nivelamento da superfície será realizado por mestras ou dados espaçados no máximo, de 2,0m.

3.44.2.3. A betonilha será aplicada, de forma contínua e em toda a espessura, em painéis cuja superfície não exceda 15m², com o comprimento máximo de 5,0m, de modo a se formarem juntas de assentamento que evitem fendas ou fissuras por retração das argamassas. Não são permitidas interrupções de betonilhas nos painéis assim definidos. As betonilhas deverão levar um aditivo hidrófugo.

3.44.2.4. A betonilha será espalhada, sobre a base húmida, ajeitada à colher e sarrafada, com movimentos em sentidos transversais, até ser obtida uma superfície plana com textura homogénea. As betonilhas serão mantidas húmidas durante, pelo menos, cinco dias e serão protegidas das correntes de ar e das exposições ao sol. Se não for possível assegurar esta proteção, as betonilhas serão regadas com frequência e durante o tempo necessário para evitar que a secagem rápida provoque fendas ou fissuras por retração das argamassas. Para isso, o Empreiteiro deve dispor de material de rega e de aspersão assim como de tomadas de água nos locais mais apropriados.

3.44.2.5. Se, excecionalmente, for necessário o assentamento da betonilha em duas camadas, a segunda será aplicada sobre a primeira camada enquanto esta estiver em estado plástico.

3.44.2.6. Quando a betonilha tiver que exceder a altura de 0,04m levará uma armadura de rede, de acordo com as instruções da fiscalização. A mesma condição é aplicável, sempre que possível, quando a betonilha é assente sobre massame ou sobre betão da classe B30.

3.44.2.7. O acabamento e rugosidade da superfície, será de acordo com o tipo de material de revestimento a aplicar e as indicações desse fabricante.

3.44.2.8. A tolerância de nivelamento, verificada com uma régua de 2,0m, em qualquer superfície plana, é de + 5mm.

3.45. PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA

3.45.1. Antes de iniciar qualquer das fases de um trabalho, o empreiteiro deve proceder à implantação do seu traçado e piquetagem com base em alinhamentos e cotas de referência fornecidos pelo dono da obra.

3.45.2. O material topográfico necessário a estes trabalhos será fornecido pelo empreiteiro.

3.45.3. O empreiteiro terá o prazo de 5 dias para verificar as referências e alinhamentos fornecidos pelo dono da obra e assinalar eventuais deficiências, que serão corrigidas, se for o caso.

3.45.4. Na piquetagem dos trabalhos, serão utilizadas mestras de alvenarias ou estacas de madeira. Estas mestras serão niveladas e numeradas, sendo as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referências fixas.

3.45.5. O empreiteiro obriga-se a conservar as estacas e referências de base, bem como a recoloca-las à sua custa em condições idênticas, quer em posição definitiva, quer numa outra, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois do dono da obra ter concordado com a modificação da piquetagem.

3.46. ASSENTAMENTO DE TUBAGEM EM VALA

3.46.1. Disposições preliminares

3.46.1.1. Na execução da obra deverá dar integral cumprimento às NP 893 – Rede de esgotos. Construção e conservação e NP 894 – Rede de esgotos. Verificação da estanquicidade.

3.46.2. Assentamento de tubagem

3.46.2.1. A colocação das tubagens no fundo da vala será feita para que cada trainel fique perfeitamente retilíneo, não sendo permitido o emprego de calços ou cunhas de qualquer material duro no seu assentamento.

3.46.2.2. A tubagem deverá ficar uniformemente apoiada no seu leito de assentamento, criado no fundo da vala, ao longo de toda a geratriz inferior, exceto nas secções transversais correspondentes às juntas de ligação, as quais ficarão a descoberto em todo o seu perímetro, até aprovação do ensaio de pressão interna.

3.46.2.3. Ao executar o assentamento de novos coletores deverão manter-se em serviço qualquer coletores existentes, de que a Fiscalização assim o determine, ficando a cargo do adjudicatário todos os trabalhos que tenham de ser executados com o fim de garantir as condições de funcionamento atuais.

3.47. CÂMARAS DE VISITA

3.47.1. As câmaras de visita da rede de condutas poderão ser:

- Construídas no local;

- Pré-fabricadas.

3.47.2. As câmaras de visita podem ser construídas em betão armado, ou pré-fabricado.

3.47.3. Na construção das câmaras de vista, devem ser tomadas em consideração, os seguintes princípios comuns.

a) A orientação das condutas em relação às câmaras deve ser tal, que a tração dos cabos se faça livremente, devendo por isso o prolongamento do eixo de qualquer furo, projetar-se no topo oposto ao da entrada.

O afastamento de qualquer furo às paredes de câmara, não pode ser inferior a 25cm.

b) A posição dos furos nos funis deve permitir que a operação de enfiamento de qualquer cabo, se faça sem obrigar a raios de curvatura inferiores aos mínimos estabelecidos ($R_{min} = 12 \times \phi$ exterior do cabo).

Neste aspeto, intervêm principalmente:

- a construção da boca da câmara;
 - a altura da chaminé;
 - a profundidade do funil;
 - a cota dos furos da camada superior do traçado em relação à face do funil.
- c) A localização dos suportes para cabos deve ser feita em função das curvaturas dos cabos, das cotas dos traçados afluentes às câmaras e do número de prateleiras previstas para cada caso.

3.47.4. Depois de construída, a câmara deve ser rebocada, pintada e limpa.

3.47.5. Depois da câmara construída procede-se ao aterro e compactação do espaço livre entre as paredes e o terreno.

3.47.6. As arestas da entrada dos tubos nas câmaras devem ser boleadas.

3.47.7. Os tubos à entrada das câmaras devem ser tamponados.

No interior de cada tubo deve ser instalada uma guia em corda tipo nylon ou equivalente.

3.48. CÂMARAS DE RAMAL DE LIGAÇÃO

A caixa será em elementos pré-fabricados de betão, betão simples, blocos de cimento ou propileno,

conforme projeto, com as espessuras e dimensões indicadas nas peças desenhadas. O fundo da caixa é betonado no local com betão C16/20.

No caso de caixa a construir em elementos pré-fabricados de betão, as paredes laterais até ao nível da geratriz superior do coletor, são betonados no local com betão C16/20.

Os elementos pré-fabricados de betão, quando sobrepostos, deverão encaixar convenientemente no elemento contíguo inferior, obtendo-se assim caixas com as várias alturas previstas no projeto.

As dimensões mínimas a que devem obedecer as câmaras de ramal de ligação são as preconizadas no artigo nº 261 do Regulamento Geral dos Sistemas Públicas e Prediais da D.A e de Drenagem de águas Residuais.

As juntas das peças pré-fabricadas, assim com as ligações aos coletores, serão executadas de forma a garantir a estanquidade total da caixa.

As tampas serão conforme projeto. No caso de serem metálicas serão em ferro fundido, assim como os aros respetivos. Terão a classe de acordo com a E.N. 124 e a abertura útil, conforme projeto.

O fundo da caixa, dando continuidade aos ramais que à mesma vão ligar, é formado por enchimento em U constituindo caleiras de circulação, de largura igual ao diâmetro do ramal. A parte da base da caixa, não utilizada como caleira deverá ter sempre declive de 20% para contrariar deposições. O fundo da caixa terá a superfície queimada à colher.

As caixas em blocos de cimento serão rebocadas, com argamassa de 400Kg de cimento por m³, coma superfície queimada à colher.

As caixas deverão, no final, ser estanques aos líquidos.

Para construção das caixas os terrenos da fundação serão previamente regularizados, regados e batido a maço de modo que não haja assentamento desigual entre a caixa e os tubos adjacentes.

3.49. PINTURAS

3.49.1. As tintas a aplicar deverão cumprir o especificado na CTM.

3.49.2. Na execução dos trabalhos serão integralmente cumpridas todas as instruções dos fabricantes dos materiais aplicados, com especial atenção no que se refere à diluição e tempos de secagem.

3.49.3. Sejam quais forem os materiais a utilizar ou o seu modo de emprego, não deverão aplicar-se camadas excessivamente espessas, pois originam escorrimentos nas superfícies inclinadas e formam rugosidades nas superfícies horizontais, causando, em qualquer dos casos, um aspeto deficiente que será motivo de rejeição das pinturas que se apresentem com esses defeitos.

3.49.4. A aplicação dos materiais deve, em todos os casos, ser feita de maneira uniforme de modo a evitar estriações e desigualdades de aspeto, procurando-se obter um acabamento homogéneo. Deverá haver especial cuidado em evitar que as tintas engrossem nas depressões, curvas ou reentrâncias, ou que tenham tendência a fugir das arestas, deixando películas excessivamente finas.

3.49.5. Antes do início dos trabalhos de pintura, o empreiteiro apresentará à fiscalização a especificação técnica da tinta que pretende aplicar.

3.49.6. A espessura final a obter para o conjunto de todas as camadas de tinta aplicadas sobre cada superfície, será definida conforme o sistema de pintura a utilizar.

3.49.7. A superfície a pintar deverá estar bem limpa e sem humidade. Além disso, tratando-se de uma segunda demão, só deverá ser executada depois da primeira estar convenientemente seca. Se a película de tinta se apresentar muito dura e lisa, terá que ser lixada para se obter melhor aderência.

3.49.8. No caso particular dos trabalhos a executar com tintas ou vernizes de reação, (dois ou mais componentes), deverão respeitar-se as instruções dos fabricantes, em especial no que se refere às proporções da mistura dos diversos componentes e ao tempo de aplicabilidade do produto depois de efetuada a mistura da base com o catalizador tipo ("POT-LIFE") ou equivalente.

3.50. TINTA ESPECIAL PARA BETÃO

3.50.1. Características dos Materiais

3.50.1.1. O produto a utilizar será uma tinta de um só componente à base de resinas acrílicas, pigmentada com cargas lamelares seccionadas, e pigmentos variáveis conforme a cor, com solventes alifáticos e aromáticos.

Deverá formar uma película de grande dureza, resistente a lavagens frequentes e ao envelhecimento.

3.50.1.2. Como principal característica deverá apresentar grande resistência à alcalinidade provocada pelos constituintes do betão.

3.50.2. Preparação da Superfície

3.50.2.1. As superfícies a revestir devem estar secas, isentas de gorduras, pó, óleos e sujidades, pelo que antes da aplicação do produto se deverá proceder a uma limpeza que remova completamente todas as matérias estranhas.

A limpeza deverá ser efetuada de modo a que as partículas da superfície que estejam em desagregação sejam retiradas completamente.

3.50.2.2. Sempre que seja de reear afloramentos de sais solúveis contidos nos componentes do betão, tais como sulfatos, nitratos, etc., deverá proceder-se ao tratamento prévio das superfícies a revestir, com um produto isolante apropriado que neutralize e torne solúveis esses sais.

3.50.3. Aplicação da Tinta

3.50.3.1. Primeira demão de impregnação - Esta primeira demão só será efetuada com uma diluição que permita uma boa penetração da tinta no betão, garantindo assim uma perfeita aderência de todo o sistema de pintura.

3.50.3.2. Esta primeira demão com diluição, poderá ser substituída pela aplicação de um primário com as mesmas características, fornecido pelo fabricante das tintas.

3.50.3.3. Duas demãos de tinta ou verniz com a diluição normal de aplicação.

3.51. PINTURA COM TINTA PLÁSTICA

A aplicação desta tinta compreende as seguintes operações:

3.51.1. Libertar as paredes de areias mal ligadas, utilizando uma escova rija ou taco de madeira. No caso de se utilizar o processo de escovagem, é necessário proceder de modo a não alterar a textura da superfície a pintar.

3.51.2. Antes de começar as pinturas verificar se as paredes se encontram completamente secas, pois a existência de humidade é fator impeditivo da aplicação da tinta.

3.51.3. Isolamento da base com primário a aprovar pela Fiscalização.

3.51.4. Tinta plástica com base de copolímeros de acetato de polivinilo, é aplicada 48 horas depois da aplicação de primário, com o máximo de 20% de diluição.

3.51.5. Reparação das imperfeições com massa plástica à base de acetato de polivinilo ou com massa feita com a própria tinta, gesso ou cré.

3.51.6. Se necessário, para perfeito acabamento da superfície, deverá ser aplicada uma 3ª demão 24 horas após a demão anterior. Após a última demão a superfície deverá apresentar um fundo completamente coberto e um acabamento uniforme, pois se tal não se verificar, terão que ser aplicadas as demãos necessárias até se conseguir esse aspeto.

3.52. PINTURAS COM TINTA DE GRANDE ENDURECIMENTO

3.52.1. Preparação da Superfície

3.52.1.1. Trata-se da aplicação de tinta tipo "Karapas" ou equivalente à base de resinas tipo epóxy ou equivalente. Para o efeito o reboco deverá estar seco e limpo, sendo constituído por cimento e areia ao traço 1:4, sem a inclusão de cal.

3.52.1.2. Se no fabrico do reboco tiver sido utilizada cal, deverá proceder-se do seguinte modo:

- Aplicação sobre os paramentos de um produto, tipo fluoreto ou equivalente, para neutralização da cal livre;
- Escovar a parede e repetir a aplicação de um produto tipo fluoreto ou equivalente até garantir a neutralização;
- Após a secagem do paramento, procede-se ao seu isolamento com uma solução aquosa de resina sintética, na proporção de 1:3.

3.52.2. Aplicação

3.52.2.1. Após a limpeza da superfície, ela será impregnada com líquido apropriado (indicado pelo fabricante e aprovado pela fiscalização) em passagens horizontais e verticais, numa demão, até à saturação da base. Oito horas após a impregnação, a base será regularizada com massas plastificantes à base de resinas tipo epoxy ou equivalente que, novamente oito horas após (mínimo) esta aplicação, será lixada e limpa para ser executada uma 2ª impregnação.

3.52.2.2. Depois destas operações, aplica-se a massa incolor para formação da estrutura, à trincha ou com escova especial, conforme o tipo de acabamento que se pretenda. A qualidade e composição desta massa deverá ser aprovada pela fiscalização.

3.52.2.3. Finalmente, aplicam-se 2 demãos de tinta de acabamento, com brilho vítreo e na cor escolhida, à trincha. Os aparelhos, betume e esmalte serão à base de resinas tipo epóxy ou equivalente, devendo ao esmalte ser adicionado um endurecedor.

3.53. PINTURA SOBRE MADEIRAS - TINTA DE ESMALTE

3.53.1. Esmalte

3.53.1.1. Pinturas serão em regra realizadas depois da afinação dos vãos e do assentamento das ferragens, com exceção dos escudetes, devendo o empreiteiro submeter à aprovação da fiscalização quer as tintas a aplicar, quer as técnicas da aplicação.

3.53.1.2. Os nós rachados, soltos ou de grandes dimensões serão, juntamente com a camada de inserção, substituídos por madeira sã. Os nós pequenos e com pouca resina e as zonas onde esta seja visível serão isolados com um produto que garanta boa aderência aos nós e áreas adjacentes, seja impermeável e quimicamente resistente às substâncias que "transpirem" da madeira.

3.53.1.3. Lixagem, com lixa grossa para regularização da base e eliminação das ondulações e fibras.

3.53.1.4. Aplicação do primário até à saturação dos poros da madeira. As faces de secção transversal ou em contacto com as alvenarias, cantarias ou elementos em betão, levam duas

demãos com, pelo menos, um dia de intervalo.

3.53.1.5. Barramento com betume, para enchimento das depressões e fissuras; lixagem e planificação das superfícies, após secagem dos betumes, primeiro com lixa grossa e, na fase final, com lixa fina para obter melhor nivelamento.

3.53.1.6. Aplicação da primeira sub-capa com produtos sintéticos de base alquídica, com boas propriedades de adesão e lavagem.

3.53.1.7. Lixagem com lixa a água 320 da primeira sub-capa e aplicação, um dia depois, da segunda sub-capa, de modo que a cor de fundo fique bem uniforme.

3.53.1.8. Aplicação da primeira demão de acabamento com esmalte sintético, baseado em resinas alquídicas, com a cor e brilho aprovados.

3.53.1.9. Lixagem desta demão com lixa a água 400, até ao desaparecimento total de áreas brilhantes.

3.53.1.10. Aplicação da segunda demão, com o mesmo esmalte da primeira, após a secagem completa da película da 1ª demão, pelos menos 24 horas após, ou segundo indicação do fabricante.

3.53.1.11. Todas estas operações serão realizadas em compartimentos previamente limpos de poeiras e ao abrigo das correntes de ar.

3.54. PINTURA SOBRE SERRALHARIAS

3.54.1. Preparação

3.54.1.1. Compreende a execução de todos os trabalhos de pintura sobre ferro, referidos no mapa de vãos e de acabamentos, bem como os trabalhos acessórios. O empreiteiro submeterá à aprovação da fiscalização quer as tintas cores e brilho, que pretende aplicar, quer as técnicas da sua aplicação.

3.54.1.2. O empreiteiro executará previamente a pintura de uma superfície plana e de um elemento de caixilharia, que uma vez aprovada pela fiscalização servirá de padrão para

aferir a qualidade das pinturas.

3.54.1.3. A limpeza das peças de serralharia deve realizar-se em regra, com jacto de areia de modo a que a superfície fique liberta de ferrugem, cascão e outros resíduos. Se necessário, a superfície será limpa de gorduras por lavagem com solventes ou detergentes.

3.54.1.4. A limpeza manual com escovas de arame rotativa ou discos só deve ser utilizada com autorização da fiscalização.

3.54.1.5. Lixagem e aplicação de diluente para limpeza de produtos oleosos.

3.54.2. Aplicação

3.54.2.1. Aplicação de primário tipo cromato de zinco, ou equivalente de modo a penetrar em todas as irregularidades e recessos e a garantir a constituição de uma película com a espessura mínima de 80 microns (no mínimo de 2 demãos). Deve haver especial precaução em proteger as arestas vivas, os ângulos salientes, os rebites, os parafusos e os cordões de soldadura.

3.54.2.2. Barramento, com betume sintético para enchimento das superfícies; lixagem do betume, primeiro com lixa grossa e, na fase final, com lixa fina para obtenção de melhor nivelamento.

3.54.2.3. A pintura será aplicada nas demãos seguintes:

3.54.2.4. Sub-capa, quando necessária, com produtos sintéticos de base alquídica na cor indicada pela fiscalização.

3.54.2.5. Lixagem de sub-capa.

3.54.2.6. Primeira demão de acabamento com esmalte sintético baseada em resinas alquídicas, com a cor e brilho aprovados pela fiscalização, 24 horas depois da sub-capa.

3.54.2.7. Lixagem da primeira demão de acabamento, até ao desaparecimento total de áreas brilhantes.

3.54.2.8. Segunda demão de acabamento, com o mesmo esmalte da primeira

demão.

3.54.2.9. As operações de pintura devem ser realizadas em compartimentos ou locais previamente limpos de todas as poeiras.

3.55. PINTURA SOBRE SERRALHARIAS - RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS EXISTENTES

3.55.1. Decapagem a jato abrasivo ao grau Sa 2 1/2 (norma sueca Sis 05/59/00) de todos os elementos da estrutura metálica, incluindo os que foram substituídos.

Na execução deste trabalho haverá o cuidado de proteger o edifício de modo a conter a areia que não poderá invadir o espaço exterior.

3.55.2. Será dada especial atenção à limpeza na zona entre chapas de banzo que apresentam sinais de corrosão nas superfícies não expostas e, se for opinião da fiscalização, serão aplicadas injeções de resinas tipo epoxy ou equivalente para selagem e consolidação dessas zonas.

3.55.3. Aplicação de um primário a uma demão com boas qualidades anticorrosivas e químico-resistentes, à base de resinas tipo epóxy ou equivalente, endurecidas com resinas tipo poliamina, contendo cromato de zinco e óxido de ferro ou equivalente. A espessura da camada será de 35 microns.

3.55.4. Aplicação de uma demão de tinta químico-resistente, à base de resinas tipo epóxy ou equivalente endurecidas com resinas tipo poliamina ou equivalente numa camada de 150 microns de espessura.

3.55.5. Aplicação de duas demãos de tinta tipo poliuretano ou equivalente químico-resistente, à base de resinas tipo poliéster endurecida com polisocinatos alifáticos ou equivalente. A espessura da camada será de 80 microns e a cor será a escolher pela fiscalização.

3.56. GUARDAS EM FERRO

3.56.1. Compreende este artigo o fornecimento e os trabalhos de montagem e fixação, de guardas, guarnições, e outros acessórios em ferro metalizado para pintar, conforme os desenhos de elementos e pormenores.

3.56.2. Os perfis, assim como os sistemas de fixação e acessórios, serão de acordo

com o dimensionamento estipulado em projeto, podendo o empreiteiro apresentar alternativas de pormenor no sentido de melhorar a eficácia dos elementos ou perante a eventual dificuldade em obter no mercado os perfis projetados.

3.56.3. Todos os nós, ângulos e junções serão cuidadosamente executados, devendo o acabamento das superfícies ser perfeito e uniforme.

Na falta de pormenorização, deverá o empreiteiro, em devido tempo, submeter à aprovação da fiscalização protótipos respeitando as características constantes nas peças do projeto.

3.56.4. Estes elementos em ferro serão, antes do seu assentamento, sujeitos a um tratamento de superfícies aparentes que assegure a proteção contra a corrosão.

3.56.5. O seu transporte e manuseamento serão realizados com cuidado, de modo a evitar a deformação das peças e danos na pintura. Em qualquer caso, a retificação de deformações e pinturas deve ser feita sempre antes do respetivo assentamento.

3.56.6. A fixação das peças deverá ser feita com chumbagens adequadas a cada caso e de acordo com a eventual pormenorização em projeto.

3.56.7. Quando as peças forem fixas em alvenaria, serão assentes antes da execução dos rebocos, devendo ser previamente pintadas os metalizadas para que as superfícies em contacto com as alvenarias fiquem protegidas contra a ação das humidades e das argamassas.

É interdita, salvo autorização em expressa da fiscalização para cada caso, a demolição ou enchimento de alvenarias e rebocos para assentamento das peças.

3.56.8. No seu assentamento serão respeitadas as seguintes tolerâncias:

- Vertical - 2mm;
- Horizontal - 2 mm;
- Desvio, na horizontal, do eixo em relação às cotas dos desenhos - 5 mm.

3.57. FECHADURAS

3.57.1. As fechaduras a aplicar deverão ser de boa qualidade e serem resistentes.

3.57.2. Deverão ser adequadas aos vãos onde se inserem.

3.57.3. As fechaduras e muletas terão molas duplas em fita de aço.

3.57.4. Em todas as fechaduras, a distância da broca à testa deverá ser de modo a que aquela fique centrada na couceira, deixando a necessária folga para o perfeito funcionamento das muletas.

3.57.5. Na aplicação de espelho dever-se-á prever o número de parafusos necessários para a sua conveniente fixação, de modo a não vergarem a meio.

3.57.6. A fixação dos puxadores deverá ser perfeita e eficiente.

3.57.7. Deverá haver consulta à fiscalização mediante a apresentação de amostras ou catálogo das peças propostas.

3.57.8. Inclui-se neste artigo, para além das fechaduras, os parafusos, os puxadores integrados e/ou independentes, os espelhos, o fornecimento de duas chaves por fechadura (diferente em cada compartimento) assim como a montagem dos componentes fornecidos.

3.58. ELEMENTOS ACESSÓRIOS PRÉ-FABRICADOS EM BETÃO

3.58.1. Refere-se este artigo a elementos normalmente pré-fabricados e moldados em betão armado e ao seu assentamento na obra.

3.58.2. Conforme a descrição dos trabalhos e as peças desenhadas, fazem parte deste artigo os peitoris de betão, lancis de betão, lajetas, valetas, bebedouros, bancos, etc.

Na execução das peças moldadas o betão será da classe C16/20 com uma dosagem mínima de 300Kg de cimento por m³ de inertes de granulometria adequada às dimensões das peças. A armadura será executada de acordo com o desenho de pormenor e com a disposição conveniente de forma a não vir a produzir manchas visíveis exteriormente.

3.58.3. As peças serão moldadas com todo o esmero, utilizando-se cofragens adequadas de modo que as superfícies fiquem bem desempenadas e permitam um acabamento perfeito.

3.58.4. As arestas deverão ter um boleado mínimo para que não fraturem facilmente.

3.58.5. No acabamento será utilizada pasta de cimento afagada com pedra-pomes e a cor deverá ser uniforme.

3.58.6. A execução destas peças deverá ficar a cargo de casas especializadas, sempre que a fiscalização o julgar conveniente.

3.59. ENTIVAÇÃO DAS VALAS

3.59.1. Por entivação duma vala, deve entender-se a colocação vertical ao longo das paredes da mesma, de costaneiras travadas por meio de barrotes, de forma a conter a desagregação do terreno adjacente.

3.59.2. As costaneiras deverão ser aparadas, ter comprimento adequado à profundidade da vala e serão afastadas de forma regular e diferenciada conforme consistência do terreno a sustentar e os objetivos a alcançar.

3.59.3. A entivação duma vala com perfil até 2m de profundidade visando a boa manutenção do perfil escavado, só poderá ter lugar em locais e circunstâncias previamente avaliadas.

3.59.4. Caberá exclusivamente ao Adjudicatário avaliar as circunstâncias em que seja exigida a entivação da vala para garantir as condições de segurança dos trabalhadores envolvidos.

3.59.5. A medição dos trabalhos respeitantes a essa tarefa, será feita com base no comprimento da vala que foi efetivamente entivada.

3.60. BOMBAGEM DE ÁGUAS DAS VALAS

3.60.1. Sempre que devido à intempérie, ao nível freático do local dos trabalhos e permeabilidade dos terrenos adjacentes, ou à existência de infiltrações provocadas por outros trabalhos ou instalações, será responsabilidade contratual do Adjudicatário, fornecer e garantir o funcionamento dos sistemas de bombagem necessários à drenagem das águas que impeçam o normal progresso dos trabalhos, considerando-se portanto que os respetivos encargos se encontram integrados no preço das tarefas requisitadas que deram origem à escavação em questão.

3.61. SINALIZAÇÃO DIURNA E NOTURNA DOS TRABALHOS

3.61.1. A sinalização diurna e noturna de quaisquer trabalhos encomendados ao Adjudicatário será da sua exclusiva responsabilidade e como tal, os encargos correspondentes consideram-se integrados nos respetivos preços unitários contratuais.

3.61.2. A referida sinalização será feita em conformidade com o Decreto Regulamentar Nº 33/88 e demais disposições aplicáveis, como sejam, a título de exemplo as disposições Camarárias e da Junta Autónoma das Estradas.

3.62. MATERIAIS PARA PAVIMENTOS

O tipo de pavimentos a considerar deverá estar de acordo com o apresentado nas peças desenhadas. Qualquer ajuste a ser feito, no que diz respeito à localização, distribuição ou alteração do tipo de material, só se poderá efetuar mediante consulta à fiscalização.

e massame de betão, conforme indicado no plano de pavimentos.

3.62.1. Preparação das superfícies

Antes de iniciar os trabalhos, deverá o empreiteiro certificar-se de que os trabalhos referentes às instalações (eletricidade, águas, esgotos, etc.) relacionados com o pavimento em causa, estão devidamente executados, ensaiados e aprovados (registo escrito em Livro de Obra).

Quando se tratar de um revestimento sobre laje estrutural, esta deve ter sido concluída há mais de um mês. Para melhorar a aderência deve ser bem limpa eliminando-se todos os resíduos de leitanças, poeiras ou outros. A base será aferroada ou picada, de forma a apresentar-se rugosa (lavagem com jato de água ou de ar e água, antes do endurecimento).

Quando for caso disso, será executada uma camada de regularização com argamassa de cimento e areia, devidamente cirandada, ao traço 1:3, bem comprimida, sarrafada, mas não afagada, à cota necessária para que a cota de limpo seja respeitada (é obrigatório assinalar na obra o nível de metro de forma visível e rigorosa). Para reduzir os efeitos de contração, a camada de regularização deverá ser feita por painéis quase quadrados com cerca de 15m² em painéis contíguos, devendo as betonilhas levar um aditivo hidrófugo.

Quando a betonilha tiver que exceder a altura de 0,04m levará uma armadura de rede, de acordo com as instruções da fiscalização.

O nivelamento será realizado com mestras ou dados espaçados no máximo 2,0m e as betonilhas serão mantidas húmidas durante, pelo menos, 5 dias e protegidas de correntes de ar e exposições ao sol. O acabamento e rugosidade da superfície serão de acordo com o tipo de material de revestimento a aplicar e as indicações desse fabricante. Aquele nivelamento será tal que o assentamento de uma régua com 2,00m não apresente diferenças superiores a 2mm.

Quando excecionalmente, for necessário o assentamento da betonilha em duas camadas, a segunda só será aplicada quando a primeira estiver em estado plástico.

3.62.2. Pedras graníticas

O trabalho indicado neste artigo deverá obedecer a várias condições, salientando-se as seguintes:

- O pavimento em laje deverá ser aplicado sobre uma camada de betonilha de assentamento, que servirá de base às fiadas da laje, sendo que o Empreiteiro se deverá certificar de que toda a área das lajes fica em contacto com o massame, evitando pontos de fácil fratura.
- A laje deverá ser de granito cor definida em peças desenhadas, com as dimensões definidas em peças desenhadas.
- As lajes não deverão apresentar lesins nem outras imperfeições, devendo apresentar-se com textura homogénea e compacta, tonalidade uniforme, após a amostra apresentada pelo Empreiteiro à Fiscalização ter sido aprovada por esta.
- No final, a superfície deverá encontrar-se uniforme (sem covas), com uma pendente que permita o escoamento das águas, de acordo com o Plano de Drenagem.
- Os fornecimentos e a realização de todos os trabalhos inerentes à boa execução dos mesmos serão da responsabilidade do Empreiteiro.

3.62.3. Calçada em cubo de granito 0.20mx 0.11mx0.11m e 0.11mx0.11mx0.11 m com circulação automóvel

O trabalho indicado neste artigo deverá obedecer a várias condições, salientando-se as seguintes:

- O “tout-venant”, que apresente uma espessura de 0.15m depois do recalque, será proveniente de duas camadas, devidamente compactadas e regadas.
- O “tout-venant” deverá ser de 1.^a, com uma composição granulométrica do tipo 0/25mm.
- Limpeza da camada de “tout-venant”, de modo a que a superfície da fundação esteja uniforme e sem pendentes.
- Colocação de uma camada de assentamento em areia, com 0.10m de espessura.
- A calçada deverá ser constituída por cubos regulares de granito cor indicada em peça

desenhada, de 0.11mx0.11mx0.11m e 0.2mx0.11mx0.11m, após a amostra apresentada pelo Empreiteiro à Fiscalização ter sido aprovada por esta.

- O pavimento deverá estar de acordo com o pormenor de construção e segundo a estereotomia apresentada na Peça Técnica.
- Após o preenchimento das juntas a traço seco, a calçada deverá ser batida com um maço ou por meios mecânicos, sendo depois regada e limpa.
- No final, as juntas das pedras devem estar reduzidas ao mínimo e a superfície deverá encontrar-se uniforme (sem covas), com uma pendente que permita o escoamento das águas, de acordo com o Plano de Drenagem.
- A calçada não deverá apresentar lesins, betume, etc., e deverá ter textura homogénea e compacta, ser resistente ao desgaste e apresentar tonalidade uniforme.
- Os fornecimentos e a realização de todos os trabalhos inerentes à boa execução dos mesmos serão da responsabilidade do Empreiteiro.

3.62.4. Calçada irregular de granito

O trabalho indicado neste artigo deverá obedecer a várias condições, salientando-se as seguintes:

- Colocação de uma camada de assentamento com 0.10m de espessura de areia.
- A calçada deverá ser constituída por pedras irregulares de granito, sendo aprovada pela fiscalização após a amostra apresentada pelo Empreiteiro.
- Após o preenchimento das juntas a traço seco, a calçada deverá ser batida com um maço ou por meios mecânicos, sendo depois regada e limpa.
- No final, as juntas das pedras devem estar reduzidas ao mínimo e a superfície deverá encontrar-se uniforme (sem covas), com uma pendente que permita o escoamento das águas, de acordo com o Plano de Drenagem.
- A calçada não deverá apresentar lesins, betume, etc., e deverá ter textura homogénea e compacta, ser resistente ao desgaste e apresentar tonalidade uniforme.
- Os fornecimentos e a realização de todos os trabalhos inerentes à boa execução dos mesmos serão da responsabilidade do Empreiteiro.

3.63. MATERIAIS PARA REMATES DE PAVIMENTOS

3.63.1. Lancil/Guia em Granito

Os lancis/Guias a aplicar serão especificados no respetivo desenho de pormenor e nas Medições.

As pedras serão talhadas com a secção definida em peça desenhada devendo o seu comprimento

ser de pelo menos 1m ou menos de 1 m quando se destinem, respetivamente a alinhamentos retos ou curvos.

O lancil será assente sobre fundação em betão, segundo pormenor do projeto.

As juntas de topo serão cheias com calda de cimento e não deverão ser superiores a 0,005 m.

3.63.2. Valeta em calçada irregular de granito

O trabalho indicado neste artigo deverá obedecer a várias condições, salientando-se as seguintes:

- Implantação e abertura de valas para a fundação da valeta, compactação do fundo da mesma e remoção dos produtos sobrantes para vazadouro.
- A valeta será em pedra irregular granito,
- As pedras deverão ser assentes de acordo com o pormenor de construção,
- No final, as juntas das pedras devem estar reduzidas ao mínimo e tomadas com argamassa de cimento e areão ao traço 1:6, com uma pendente que permita o escoamento das águas, de acordo com o Plano de Drenagem.
- Os fornecimentos e a realização de todos os trabalhos inerentes à boa execução dos mesmos serão da responsabilidade do Empreiteiro.

3.64. MUROS

O trabalho indicado neste artigo deverá obedecer a várias condições, salientando-se as seguintes:

- Os trabalhos deverão iniciar-se com a desmontagem de troços de muro passíveis de apresentar risco de colapso.

Construção dos panos de muro e coroamento com colocação das pedras de xisto, de modo a perfazerem a largura definida em projeto, prevalecendo o aspeto de um muro feito com pedra seca, semelhantes aos existentes no local.

- Fornecimento e assentamento de capeamento em lajetas, de granito, cor definida em peças desenhadas, com 0.40mx0.04mx0.40m, incluindo cortes e remates necessários e betonagem de juntas em coroamento de muro (nos troços dos muros indicados em peças desenhadas).
- Quando a recuperação implicar a utilização de argamassas, estas não deverão ficar visíveis exteriormente, prevalecendo o aspeto de um muro feito com pedra seca.
- As argamassa a aplicar será constituída por: 0.5 de cimento, 2 cal aérea, 6 areia amarela e 2 de areia do rio.
- As reconstruções devem ser feitas respeitando a sua tipologia original e as especificações de projeto.

As construções devem ser feitas respeitando a sua tipologia original dos muros existentes e as

especificações de projeto.

3.65. ESTRUTURAS METÁLICAS

3.65.1. Generalidades

Os trabalhos de construção, montagem, tratamento anti-corrosivo e pintura abrangidos pela presente empreitada, deverão satisfazer a todas as condições expressas neste Caderno de Encargos.

As estruturas metálicas a fornecer e a montar, compreenderão todos os elementos metálicos e todos os órgãos de ligação como parafusos, porcas, anilhas, etc., além dos eléctrodos para as soldaduras a efetuar. Os perfilados e chapas a empregar nas estruturas, serão de aço de construção, partindo de material novo e trabalhado segundo a melhor técnica.

Todos os trabalhos referentes a estrutura, revestimentos e proteções metálicas terão as dimensões e formas fixadas no Projeto, e deverão ser executados de acordo com o presente Caderno de Encargos e com as instruções dadas pela Fiscalização.

Todos os elementos serão bem forjados e trabalhados segundo as regras da arte sendo, quando isso se torne necessário, limados, aplainados, torneados e ajustados convenientemente.

Os diferentes perfilados serão cortados com o maior cuidado, segundo as formas determinadas, recorrendo-se a lima, onde seja necessário, para se obter um ajustamento perfeito das diferentes peças.

As ligações serão feitas cuidadosamente, sendo rejeitadas aquelas que, por defeito de cravação ou soldadura, possam prejudicar a estabilidade da obra, quer efeito de prejuízo causado as secções resistentes, quer devido a sua execução.

3.65.2. Tracagem da estrutura metálica

- A tracagem das peças da estrutura metálica deveser feita com todo o cuidado para que aquelas fiquem com os contornos exatos de acordo com os desenhos, e que os bordos ou topos se ajustem perfeitamente em todo o comprimento das juntas.
- Na tracagem das peças a soldar, deverão ser tidas em conta as deformações ou encurtamento devidos a retração longitudinal e transversal.
- As peças constituintes das estruturas deverão ser convenientemente marcadas na oficina, de

modo a que não se levantem dúvidas na montagem, quanto a posição que ocupam.

A marca de identificação das peças será feita de modo a não prejudicar o tratamento de proteção contra a corrosão, devendo as marcas ser legíveis após tratamento.

3.65.3. Desempeno

As barras, chapas e perfilados serão desempenados a frio. O desempeno será, na medida do possível, feito a máquina por pressão e não por choque. As peças a curvar serão trabalhadas aquecidas a vermelho vivo, devendo suspender-se o trabalho desde que passem a vermelho escuro. Terá de cuidar-se que o arrefecimento se faça lentamente.

3.65.4. Corte

O corte das chapas, barras e perfis será de preferência feito a serra, a fresa ou a plaina. Quando o corte seja realizado a tesoura ou a maçarico automático, tomar-se-ão cuidados especiais no acabamento dos bordos essencialmente quando houver que proceder a soldadura. As saliências, falhas e rebarbas dos bordos das peças, serão removidos a mo de esmeril.

3.65.5. Furação

As furações destinadas a parafusos e rebites devem ser cuidadas, observando-se o seguinte:

Devem ser realizadas em esquadria, rigorosamente:

- Todos os furos serão abertos por brocagem ou por punçoamento seguidos de mandrilagem;
- Os furos relativos ao mesmo parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação, das peças, sendo permitido, na excentricidade, a tolerância de 1 mm, com a condição de se anular esta diferença a mandril;
- A tolerância para irregularidades de furação será no máximo de 1 mm, para a distância de um dos furos ao que se lhe seguir, e de 2 mm para a distância dos furos de uma mesma linha;
- Os alinhamentos dos furos deverão ser rigorosamente paralelos às secções de corte, admitindo-se a tolerância de 1 mm;
- A furação, quando realizada a saca-bocados ou a máquina de brocar, que não garanta a forma cilíndrica e circular dos furos, será realizada com diâmetro inferior ao valor nominal, no mínimo de 2 mm, sendo alargada, para a do projeto, a mandril, com as peças ligadas na sua posição definitiva;
- Nas peças em que se tenham realizado furos, deverão ser eliminadas as rebarbas das duas faces, para que se possam ajustar, perfeitamente, umas sobre as outras.

3.65.5.1. Verificação da furação

Antes da colocação dos parafusos ou da cravação dos rebites, a Fiscalização fará a vistoria das furações a fim de se verificar a perfeição do trabalho e proceder as correções tidas por convenientes.

3.65.5.2. Condicionamentos dos tipos de ligação

Nos nós os tipos de ligação a adotar serão, por ordem de prioridades, os seguintes: por soldadura e por parafusos.

As ligações por soldadura deverão ser todas executadas conforme a boa técnica e o prescrito neste Caderno de Encargos.

3.65.6. Parafusos

3.65.6.1. Condições Gerais

Os parafusos terão as dimensões normalizadas e serão cuidadosamente executadas.

Os parafusos serão perfeitamente torneados e calibrados, para que entrem justos e com ligeira pressão nos furos das chapas. Os parafusos brutos só podem ser empregues nas ligações em que não seja inconveniente a possibilidade de se verificar um certo jogo entre os elementos entre os elementos a ligar;

As ligações aparafusadas, pré-esforçadas ou não, terão em conta o que sobre o assunto prescrever o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios. Nas ligações com parafusos de alta resistência, observar-se-ão as prescrições aplicáveis, provenientes de organismos internacionalmente reconhecido;

Os parafusos terão, na parte roscada, o comprimento correspondente a espessura da porca e da anilha acrescido de 3 mm. O furo da porca e da anilha será centrado, devendo ficar em esquadria com as bases que serão maquinadas de forma a apresentarem-se planas. As porcas e parafusos serão sextavados. Os parafusos terão a ponta chanfrada;

As anilhas serão planas, com uma espessura mínima de 5 mm, com o diâmetro interior superior a 2 mm ao do parafuso. O seu diâmetro exterior será duplo do dos parafusos;

A porca será justa, podendo atarrachar-se à mão ou apertadas à máquina com chave dinamométrica e com esforço a determinar em cada caso;

Os parafusos serão obrigatoriamente munidos de anilha do lado das porcas. As anilhas do lado das cabeças poderão ser dispensadas, desde que se prove que tem dimensão suficiente para transmitir as chapas, com segurança, o pré-esforço criado nos parafusos.

3.65.6.2. Preparação das superfícies

A preparação das superfícies dos elementos a ligar por parafusos de pré-esforço devem ser cuidadosamente limpas de ferrugem, gorduras, pintura e água.

A limpeza deverá ser feita a jato de areia ou grenalha, devendo em curtas horas, executar-se a montagem de ligação, a fim de se evitar que as superfícies se oxidem.

3.65.7. Soldadura

3.65.7.1. Aspetos a observar na execução dos trabalhos de soldadura

Relativamente as ligações por soldadura, haverá que atender aos seguintes pontos:

- O empreiteiro obriga-se a apresentar a Fiscalização, antes de dar início a soldadura, um programa de trabalhos indicando o número e diâmetro de eléctrodos, a sua ordem de execução, o tipo de chanfro utilizado a menores deformações e tensões residuais;
- Na ligação das extremidades das barras, as soldaduras devem ser dispostas, tanto quanto possível, de uma forma equilibrada em relação ao eixo de cada barra;
- Deverão ainda evitar-se soldaduras em entalhes de furos de dimensões importantes;
- As características da corrente elétrica e a natureza dos eléctrodos devem ser apropriados a qualidade dos materiais a ligar e ao tipo de soldadura a efetuar. A natureza do eléctrodo deve ainda ser apropriada ao tipo de solicitação;
- A disposição e a sua ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir-se, tanto quanto possível, os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida.
- As soldaduras efetuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual lenta de temperatura e, nesta ordem de ideias, será exigida uma proteção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva, pela neve, ou pela própria ação do vento;
- O metal depositado tem de ficar bem ligado aos materiais a soldar, sem que se tenha queimado o material dos bordos;
- Os cordões executados não deverão apresentar irregularidades, poros, fendas, cavidades ou quaisquer outros defeitos;
- As dimensões dos cordões de soldadura serão calculadas em cada caso, devendo utilizar-se, na formação do vértice do ângulo das peças a soldar serão cuidadosamente preparados com os chanfros previstos no desenho. A utilização de aparelhagem de oxi-corte poderá ser tolerada desde que a superfície do corte seja regularizada a mo de esmeril, para que desapareçam todas as

irregularidades;

- As peças a soldar serão previamente ligadas na posição exata que, segundo o projeto, devem ocupar, por meio de dispositivos que assegurem, sem excessivo esforço uma fixação conveniente, de maneira a evitar o seu deslocamento durante os trabalhos;
- A cada passagem e antes de iniciado o novo cordão, a superfície do cordão realizado deve ser cuidadosamente desembaraçada de escórias, utilizando a picadeira e a escova de aço ou outro método conveniente. Tomar-se-ão os mesmos cuidados quanto houver que prosseguir um cordão interrompido ou ligar dois cordões já executados;
- As superfícies destinadas a receber a soldadura devem encontrar-se limpas, isentas de corpos estranhos, ferrugem, película de laminagem, pintura e gorduras provenientes de oxi-corte;
- As soldaduras e as partes contíguas serão decapadas e escovadas ate ficarem perfeitamente limpas, a fim de se poder verificar a existência de fissuras, crateras ou outros defeitos.
- Verificada a imperfeição nas soldaduras, proceder-se-á a reparação dos cordões e a substituição das peças, se não for possível proceder, em boas condições, a sua conveniente correção;
- Devera ser excluída, antes da reparação, toda a aparelhagem que tenha dado resultados defeituosos;
- Devem utilizar-se dispositivos que permitam ao mínimo as soldaduras de difícil execução, em particular as soldaduras de teto;
- Todos os trabalhos de soldadura serão executados ao abrigo da chuva, de neve e de vento, devendo ser interrompida desde que a temperatura, no posto de trabalho, desça abaixo de + 5°C;
- Em caso de comprovada necessidade, poderá exigir-se o reconhecimento de determinadas peças, para a eliminação das tensões residuais provenientes das operações de soldadura.

3.65.7.2. Metal de adição para soldar e cuidados com os eléctrodos

As características dos eléctrodos vão referidas neste Caderno de Encargos, sendo o revestimento de acordo com as características de cada tipo de juntas.

Haverá que observar os seguintes cuidados:

- Os eléctrodos deverão estar armazenados em local seco e não estar fora da sua embalagem mais de duas horas, devendo guardar-se em bolsas de polietileno. Uma humidade excessiva afeta o funcionamento correto de revestimento, ocasionando soldaduras defeituosas;
- Em dias nublados e húmidos, os eléctrodos tirados de embalagens que não estão hermeticamente fechadas e aqueles que ficarem expostos mais de uma Hora a intempérie, deverão ser secos em forno, durante uma a três horas, a uma temperatura de 200°C, antes de serem usados;
- Todos aqueles eléctrodos em que o seu revestimento se romper, serão rejeitado.

3.65.7.3. Controlo da soldadura

Todos os trabalhos de soldadura na oficina ou em estaleiro, serão controlados por um encarregado do empreiteiro, experiente e apto.

Alem do exame direto, serão feitos exames, por métodos não destrutivos (raios x ou ultra sons), por conta do empreiteiro, nos locais onde o exigir a Fiscalização.

A localização de juntas a controlar e a sua quantidade, serão decididas pela Fiscalização.

A Fiscalização poderá exigir sondagens nos cordões de soldadura que lhe pareçam defeituosos; os cordões serão refeitos utilizando a soldadura, e esse trabalho será de conta do empreiteiro, se vier a verificar-se deficiência na sua execução.

3.65.7.4. Soldadores

Relativamente aos soldadores, deverá observar-se o seguinte:

- As soldaduras serão executadas por pessoal especializado, devidamente qualificado e aparelhagem conveniente, podendo a Fiscalização exigir provas de qualificação dos soldadores, ensaios de caracterização dos eléctrodos, quaisquer outros ensaios para seu completo esclarecimento e de acordo com as normas DIM 4 100 e as NP 434/611/612/728;
- Com o propósito de obter a mais alta e uniforme qualidade, a Fiscalização poderá suspender temporariamente um operador, se não estiver de acordo com a qualidade do seu trabalho, e exigir a realização de provas de qualificação antes de permitir que retome o trabalho;
- A Fiscalização poderá exigir que cada soldador seja munido de um punção com um numero ou sinal que o identifique, para que, logo que seja executada uma soldadura, se proceda a sua marcação a punção e a quente;
- Qualquer modificação em método estabelecido ou mudança de operadores obrigara a uma prova de homologação.

3.65.7.5. Montagem provisória

Todas as peças devem ser convenientemente marcadas na oficina por forma a que, na montagem, não possam surgir duvidas quanto a posição que ocupam.

- A utilização de troços para acerto de furacão, deve ser feita sem que esta deforme. As ligações devem ser efetuadas sem introduzir esforços de considerar;
- Proceder-se-á, na oficina, a montagem provisória, para o que será convocada a Fiscalização. Esta montagem será conduzida para que nenhuma peça possa sair da oficina sem ser previamente ligada as peças vizinhas, utilizando parafusos, se for caso disso;

- Concluída a montagem provisória, as diferentes peças serão numeradas, limpas a jato de grenalha ou areia, pesadas e marcadas.

3.65.7.6. Regras gerais de montagem

O plano de montagem e os meios utilizados terão de ser apreciados pela Fiscalização e merecer a aprovação desta.

3.65.7.7. Manipulação dos materiais

Os materiais e os elementos fabricados devem ser manipulado com os cuidados necessários para evitar deformações permanentes que acarretarão a substituição das peças avariadas.

3.65.7.8. Tratamento anti-corrosivo

Tipos de tratamento

Na generalidade, são as seguintes as observações a fazer sobre esta matéria:

- O material que se destina a ter um tratamento anti-corrosivo sem metalização, será decapado a jato de areia ou, preferencialmente, grenalha de aço ao grau Sa2.5, sendo de imediato, após vistoria da Fiscalização, pintado com uma demão de primário, com exceção de juntas que vão ser soldadas em obra e das peças que irão ser embebidas no betão;
- O material a metalizar será decapado a jato de areia ou, preferencialmente, a grenalha de aço ao grau Sa3, sendo a metalização a zinco (de tipo ZN 80 (IV)) segundo a Norma Francesa NF A91-201, com exceção das juntas que vão ser soldadas em obra e das peças que irão ser embebidas no betão;
- O material a galvanizar a quente será previamente decapado, também ao grau Sa3, sendo a galvanização a efetuar de molde a garantir um mínimo de 6 gramas/dm² de camada protetora de zinco (_ 84 micra de espessura) e ser executada de acordo com a NF A91-121.
- As partes inacessíveis, como interiores de peças de secção retangulares, deverão ser decapadas ao grau S22.5 e pintadas com duas demãos de cromato de zinco (amarelo), antes de formar a peça;
- As peças de menor dimensão serão galvanizadas a quente e as de maiores dimensões metalizadas;
- A decapagem será feita segundo a Norma Sueca SIS 055900.

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 será igual a 84 micra com um peso mínimo de 600g/m²;
- A superfície de recobrimento ficara lisa e isenta de manchas, bolhas ou outras deficiências. Serão apenas toleradas manchas de cor cinzenta e escura dispersas, com superfície não superior a 10 mm², ou outras pequenas deficiências suficientemente dispersas para não prejudicar o fim em vista nem o aspeto de pormenor, não sendo portanto permitidas manchas ou ferrugem, ou quaisquer outras irregularidades se possam desprender com facilidade;
- A camada de zinco será livre de poros observáveis a 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 mandril, com diâmetro igual a 5 vezes a espessura da mesma sem deslocamento, ou pela acção de um martelo de ponta aguçada, que devesse 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 ácido clorídrico, podendo porém utilizar-se os ácidos sulfúricos ou nítricos.

As peças serão em seguida lavadas com bastante água e sujeitas a 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 fundento, em geral constituído por cloreto de amónio em partes iguais.

Metalização

- As peças de maior dimensão poderão ser metalizadas por projeção, segundo as mais aperfeiçoadas técnicas;
- Para tal, em oficina, as peças, depois de executadas, serão limpas a jato de areia ou grenalha, até aparecer o são do metal, e depois metalizadas a zinco com a espessura de 80 micra;
- 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.

Pintura

Relativamente a pintura das superfícies metálicas objeto deste Caderno de Encargos, são de atender os seguintes pontos:

- Antes da montagem, as superfícies dos elementos metálicos serão devidamente decapadas. Imediatamente a seguir a decapagem, proceder-se-á ao tratamento anti-corrosivo;
- Depois de montada a estrutura metálica, serão reparadas as zonas em que o tratamento anti-corrosivo tenha sido destruído;

Na aplicação de pinturas, seguir-se-ão as seguintes regras gerais:

- Não se deverá proceder a aplicação de nenhuma demão de tinta sem que a anterior esteja completamente seca;
- As pinturas deverão ser executadas por pintores especializados neste género de trabalhos;
- Será interdita a pintura durante tempo chuvoso ou desde que as superfícies se encontrem molhadas ou humedecidas;
- Cada camada de tinta deve cobrir perfeitamente a anterior;
- O primário, a tinta de acabamentos, 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 empreiteiro proporá a aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade dos ensaios, mas também com os adequados esquemas de pintura que o fabricante aconselhar, a fim de habilitar a Fiscalização a resolver oportuna e fundamentalmente, quanto as aprovações respetivas.

A cor das tintas será escolhida pela Fiscalização, obrigando-se o empreiteiro a apresentar amostras das cores previamente indicadas para escolha ulterior, amostras essas que serão constituídas por pintura em chapa metálica com, pelo menos, 0.30 x 0.20 m.

3.66. EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

DICIONÁRIO DE RÚBRICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Neste capítulo incluem-se todos os trabalhos indispensáveis para a garantia das adequadas condições de segurança de circulação, ou seja, a sinalização - que inclui todo o sistema informativo -, demarcação, e equipamentos específicos normalmente utilizados em zonas do traçado cuja perigosidade justifica um tratamento particular, designadamente, guardas, desvios de emergência, etc.

3.66.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

SINALIZAÇÃO VERTICAL DE "CÓDIGO", INCLUINDO IMPLANTAÇÃO, FORNECIMENTO, COLOCAÇÃO, ELEMENTOS OU ESTRUTURAS DE SUPORTE, PEÇAS DE LIGAÇÃO E MACIÇOS DE FUNDAÇÃO

Descrição:

Este subcapítulo engloba o fornecimento e colocação da sinalização vertical de código constituída por sinais de código, prumos necessários à sua colocação e pelos maciços de fundação.

Inclui-se no âmbito deste trabalho além da implantação, referida no parágrafo anterior, o movimento de terras necessário à execução da fundação bem como à garantia de condições de visibilidade, todas as operações de montagem, os acessórios indispensáveis, e as operações de cravamento e/ou fixação eventualmente necessárias, incluindo neste caso os materiais indispensáveis. Todos estes trabalhos devem ser considerados no preço composto, sendo parte integrante destas tarefas.

A sua geometria e dimensões devem obedecer às normas e Regulamentos em vigor, assim como os materiais utilizados e respetivo modo de colocação às especificações previstas no Código da Estrada.

Existem fundamentalmente três tipos de sinais de código - pequenos (com L = 0,70 m; tipo P ou equivalente, correntemente utilizados em estradas de pouco tráfego, designadamente, estradas secundárias e municipais, e/ou com velocidades de projeto de 70 km/h); médios (com L = 0,90 m; tipo M ou equivalente, correntemente utilizados em estradas nacionais de médio tráfego, designadamente itinerários complementares e principais sem perfil de auto-estrada, e/ou com velocidades de projeto de 90-110 km/h); e grandes (com L = 1,10 m; tipo G ou equivalente, correntemente utilizados em itinerários com perfil de auto-estradas e/ou com velocidades de projeto acima de 110 km/h), referindo-se a dimensão (L) ao diâmetro da circunferência nos circulares, ao diâmetro da circunferência que inscreve o triângulo nos triangulares, ou ao lado do quadrado que inscreve o octógono, nos octogonais. Excetua-se os sinais de informação de dimensão normalizada e constante independentemente da classe do itinerário onde é utilizado.

Nas rubricas a seguir indicadas, são identificados os diversos tipos de sinais:

3.66.1.1. SINAIS TRIANGULARES

- Com L = 0,70 m - (un)

3.66.1.2. SINAIS CIRCULARES

- Com diâmetro igual a 0,70 m - (un)

3.66.1.3. SINAIS OCTOGONAIS (STOP)

- Com L = 0,70 m - (un)

3.66.1.4. SINAIS QUADRANGULARES

- Com L = 0,70 m - (un)

3.66.1.5. SINAIS RECTANGULARES

Critério de Medição:

Todos os trabalhos incluídos neste subcapítulo são medidos à unidade com exceção para os sinais retangulares que são medidos ao m².

3.66.1.6. OUTRAS INSCRIÇÕES (m²)

Descrição:

Refere-se a outras inscrições a fazer no pavimento de acordo com o definido no projeto.

EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

3.66.1.7. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE MARCAS RODOVIÁRIAS

TINTAS PARA PRÉ-MARCAÇÃO

As tintas a utilizar na pré-marcação devem ser, de preferência, na cor branca (cor da marca), de secagem rápida, de resistência ao desgaste compatível com o tempo de duração exigido pela data prevista para a marcação, tendo em consideração o volume de tráfego em presença.

MATERIAL TERMOPLÁSTICO

AGREGADO E CARGAS

O agregado será constituído por areia siliciosa, calcite, quartzo ou outros produtos similares.

As cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termoplástico, podendo utilizar-se, por exemplo, cré (carbonato de cálcio) ou litopone.

As granulometrias dos agregados e das cargas deverão ser escolhidas de modo a permitir uma boa compactidade do material termoplástico.

PIGMENTO PARA TERMOPLÁSTICO BRANCO

O pigmento a utilizar será dióxido de titânio (Ti O₂).

LIGANTE

O ligante deverá ser constituído por um material resinoso termoplástico natural ou sintético, plastificado com óleo mineral.

PÉROLAS REFLECTORAS

a) - Características básicas

As pérolas deverão ser de vidro transparente ou de material equivalente que permita, por adição, tornar o material termoplástico refletor.

As pérolas deverão ser suficientemente incolores para não comunicar às marcas rodoviárias, sob a luz do dia, nenhuma modificação apreciável da cor. Consideram-se como defeituosas as pérolas não esféricas, opacas, opalescentes e que contenham bolhas de gás, de dimensão superior a 25% da sua área projetada e graus de materiais estranhos.

A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-53, deve ser inferior a 30%.

b) - Índice de refração

As microesferas de vidro não devem apresentar um índice de refração menor que 1,5.

c) - Resistência à água

Após 60 minutos de tratamento por refluxo com água destilada as pérolas não devem apresentar alteração superficial apreciável, e o volume máximo admissível de solução de ácido clorídrico 0,01

N, para neutralizar a água após a realização do ensaio, será de 9 cm³.

d) - Resistência aos ácidos

Após 90 horas de imersão numa solução diluída de ácido à temperatura de $23 \pm 2^\circ \text{C}$, estabilizada a um PH entre 5,0 e 5,3, as pérolas não devem apresentar senão uma ligeira perda de brilho em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

e) - Resistência ao cloreto de cálcio em solução

Após 3 horas de imersão numa solução aquosa de cloreto de cálcio a 5,5%, à temperatura de $23 \pm 2^\circ \text{C}$, as pérolas não deverão apresentar nenhuma alteração superficial em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

f) - Granulometria

A granulometria das pérolas introduzidas no material termoplástico deve estar de acordo com os valores a seguir especificados:

PENEIRO ASTM PERCENTAGEM ACUMULADA

DO MATERIAL QUE PASSA

1,700 mm	100
0,425 mm	0 - 10

A granulometria das pérolas de vidro, projetadas no momento da aplicação deve estar de acordo com os valores seguintes:

PENEIRO ASTM PERCENTAGEM ACUMULADA

DO MATERIAL QUE PASSA

1,700 mm	100
0,600 mm	80 - 100
0,425 mm	45 - 100
0,300 mm	10 - 45
0,212 mm	0 - 25
0,075 mm	0 - 5

MATERIAL TERMOPLÁSTICO BRANCO

a) - O material deverá ser constituído por agregado, pigmento, cargas, ligados por um ligante plastificado com óleo mineral e pérolas de vidro com uma granulometria apropriada para se obter o efeito refletor desejado.

b) - A composição do material deve atender às seguintes proporções em massa:

- Agregado, incluindo as pérolas $60 \pm 2\%$;
- Pigmento e cargas $20 \pm 2\%$;
- Pigmento 6% mínimo;
- Ligante $20 \pm 2\%$;
- Pérolas de vidro 20% mínimo.

c) - O material deve ainda obedecer às seguintes características:

- Peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm³;
- Ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80º C;
- Resistência ao abatimento - a percentagem de diminuição da altura de um cone feito com o material, sujeito a $23 \pm 2^\circ$ C, não deve ser superior a 10%;
- Repassamento - o material termoplástico, aplicado sobre base de argamassa betuminosa, não deve apresentar, por repassamento, uma variação de cor inferior ao grau 8 da escala fotográfica da especificação ASTM D 868-48;

- Resistência ao envelhecimento acelerado - o material termoplástico aplicado com a espessura seca de 1,5 mm sobre argamassa betuminosa, quando sujeito a envelhecimento acelerado durante 168 h numa máquina "Weather-Ometer" de arco voltaico, com o seguinte ciclo diário:

- 17 horas de luz e calor (55º C, com molhagem intermitente de 18 em 18 minutos);
- 2 horas de chuva forte;
- 5 horas de repouso;

não deverá apresentar qualquer defeito assinalável à observação visual.

- Resistência à imersão em água - o material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, aplicado sobre fibrocimento, seco durante 72 horas ao ar e imerso em água à temperatura de 20 a 30º C durante 24 horas e observado 2 horas mais tarde, não deverá apresentar empolamento, fissuração, nem destacamento em relação à base;

- Resistência à alteração da cor - o material termoplástico, submetido à ação da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor;

- Factor de luminância - o factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direção normal à superfície com iluminação a 45º, por uma fonte CIE do tipo C, deve ser não inferior a 0,70 segundo a NP-522-1966;
- Resistência à derrapagem - O material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, deverá apresentar uma resistência ao atrito não inferior a 45 BPN, medida com o "pêndulo britânico"; em zonas pontualmente perigosas, aquele valor deverá ser superior a 50 BPN.

3.66.1.8. MÉTODOS CONSTRUTIVOS

MARCAS RODOVIÁRIAS (SINALIZAÇÃO HORIZONTAL)

MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE APLICAÇÃO A QUENTE

PRÉ-MARCAÇÃO

A pré-marcação é obrigatória, não sendo permitido o início da marcação sem que aquela tenha sido revista e aprovada pela Fiscalização.

Sempre que seja possível apoiar mecanicamente a marcação de uma linha na pré-marcação de outra que lhe seja paralela, a pré-marcação da primeira pode ser dispensada (caso da marcação de guias apoiadas na pré-marcação do eixo).

A pré-marcação pode ser executada pelos processos:

a) - Manual

Por meio de um cordel suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respetivas marcas, ao longo do qual, por intermédio de um pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a piquetagem por pontos, por pequenos traços ou por linha contínua fina, ou recorrendo a pintura de referência ou contornos (quando há lugar à utilização de moldes).

b) - Mecânica

Não dispensando a pré-marcação manual, sobre a qual ele se apoia, o processo mecânico é utilizado a partir da máquina de marcação, mediante utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita e à esquerda, executa a piquetagem.

A pré-marcação deve prever, no pavimento a marcar, a definição de:

a) - Nas linhas longitudinais

-
- Piquetagem.
 - Indicação dos limites das zonas com diferentes relações traço/espço.
 - Indicação dos limites das zonas de linhas contínuas.

b) - Nas marcas diversas

- Pintura de referência, para implantação dos moldes de execução.

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidades, detritos e poeiras.

O Empreiteiro será responsável pelo insucesso das pinturas causado por deficiente preparação da superfície.

Se se tratar de um pavimento velho e polido, deverá ser utilizado um aparelho com características adesivas adequadas ao caso em presença, a fim de se garantir uma aderência conveniente das marcas.

MARCAÇÃO EXPERIMENTAL

Para verificação da uniformidade da marcação das linhas longitudinais, quanto a dimensão, largura, homogeneidade de aplicação do produto e das pérolas de vidro e ainda para se regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão de ar nos bicos e no compressor, temperatura) deverá ser feita uma marcação experimental, fora da zona da obra e em local a definir pela Fiscalização, tanto quanto possível, com características semelhantes de superfície.

A passagem à marcação definitiva dependerá do parecer da Fiscalização em face dos resultados obtidos, quer em observação diurna, quer noturna (rectroreflexão).

MARCAÇÃO

Aprovação da pré marcação

A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação, como já foi referido.

Processo de marcação

Para execução das marcas rodoviárias (marcação) devem ser utilizados, para aplicação de material termoplástico, os seguintes processos:

- a) - Manual (por moldagem)

A utilizar na execução de:

- Marcas transversais e barras em zonas mortas;
- Setas (de seleção, de desvio e outras);
- Símbolos (sinais e outros);
- Inscrições (números e letras).

As marcas rodoviárias serão executadas em sobreespessura por colagem gravítica e espalhamento manual com emprego de moldes. A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor entre 2,5 e 3,0 mm.

A temperatura de aplicação deve situar-se entre 165º C e 190º C e o tempo de secagem (ausência de pegajosidade resistente à passagem de veículos) não deve ultrapassar 2 a 3 minutos.

As caldeiras de aquecimento devem estar munidas de dispositivos de agitação mecânica, para se evitar a segregação dos diversos constituintes.

A utilização de sistemas de pré-aquecimento da superfície a marcar não é permitida, por princípio, a menos que a Fiscalização o reconheça como indispensável.

- b) - Mecânica (spray)

A utilizar na execução de:

- Marcas longitudinais.

Deve ser concretizado com o emprego de máquinas móveis com dispositivos manuais e automáticos de aplicação do material termoplástico pulverizado (spray) e de projeção simultânea, sobre a superfície do material, de esferas de vidro.

A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor uniforme não inferior a 1,5 mm.

A temperatura de aplicação deve situar-se entre 200º C e 220º C e o tempo de secagem não deve ultrapassar os 40 segundos, para as espessuras previstas.

A taxa de projeção de esferas de vidro deve estar compreendida entre 400 e 500 g/m².

APROVAÇÃO DAS MARCAS

As marcas que não se apresentem nas condições exigidas (geométricas, de constituição ou de eficácia), serão rejeitadas e como tal removidas, podendo, contudo, ser repetida a execução, se houver da parte do Empreiteiro a garantia de uma retificação conveniente e suscetível de ser aceite pela Fiscalização.

A remoção deve ser efetuada no prazo de 3 dias a contar da data de notificação da rejeição, pelo que o Empreiteiro, se o não fizer nesse prazo, ficará sujeito aos encargos resultantes da remoção que a Fiscalização mande executar por terceiros.

ELIMINAÇÃO DE MARCAS

Na eventualidade de se ter que apagar marcas rodoviárias pré-existentes com o fim de se executar uma nova marcação, o processo de eliminação a utilizar deverá ser escolhido de entre os seguintes:

- Decapagem por projeção de um abrasivo sob pressão, não podendo aquele abrasivo ser areia, exceto quando a decapagem seja feita em presença da água;
- Decapagem mecânica, utilizando decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias.

No caso de as marcas a eliminar serem de material termoplástico, obtêm-se melhores resultados com tempo frio, para ambos os processos indicados.

Quando aplicado qualquer dos processos descritos, devem ser tomadas as seguintes precauções:

- Quando a circulação se mantém, deverá a zona restrita dos trabalhos ser convenientemente isolada a fim de que a segurança da circulação de peões e veículos não seja afetada pelos materiais

ou agentes envolvidos na obra;

- Após a decapagem, deverá ter-se o cuidado de remover, quer os detritos do material termoplástico, quer os abrasivos utilizados.

Não será permitida, em caso algum, a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas.

LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS

a) - Durante a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, a Fiscalização reserva-se o direito de tomar amostras e mandar proceder às análises e ensaios que julgar convenientes para verificação das características dos materiais utilizados. As amostras serão, em geral, tomadas em triplicado, e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

b) As análises e ensaios necessários poderão vir a ser executados pelas entidades que o dono da obra entender adequadas, por conta do Adjudicatário.

DICIONÁRIO DE RÚBRICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Neste capítulo incluem-se todos os trabalhos indispensáveis para a garantia das adequadas condições de segurança de circulação, ou seja, a sinalização - que inclui todo o sistema informativo -, demarcação, e equipamentos específicos normalmente utilizados em zonas do traçado cuja perigosidade justifica um tratamento particular, designadamente, guardas, desvios de emergência, etc.

MARCAS RODOVIÁRIAS, INCLUINDO PRÉ-MARCAÇÃO

Descrição:

Trata-se de todas as marcas feitas no pavimento à custa de pintura, que constituem a designada sinalização horizontal, que é formada pelo conjunto das marcas longitudinais e transversais.

Este trabalho inclui o fornecimento dos materiais, e a utilização dos equipamentos necessários, bem como todas as operações preparatórias indispensáveis para a execução das marcas no pavimento, designadamente, a pré-marcação com o respetivo apoio topográfico, a limpeza prévia

do pavimento e a preparação de moldes especiais para a execução de inscrições.

MARCAS LONGITUDINAIS

Descrição:

Refere-se a todas as marcas feitas no pavimento paralelamente ao eixo da via, e consistem essencialmente nas linhas de eixo e nas guias. A largura do traço, e a relação traço/espaco para as linhas tracejadas, são definidas de acordo com normas específicas, e constam dos desenhos de construção relativos à sinalização horizontal.

Critério de Medição:

Todas as marcas longitudinais são medidas ao metro linear. O comprimento medido corresponde à extensão de via pintada, determinada a partir dos Pontos Kilométricos (PK's) do projeto. Este valor só é igual ao comprimento pintado no caso da linha contínua.

No caso das linhas descontínuas, o comprimento pintado corresponde a uma percentagem daquele: LBTa 0,12 m 4/10; medição 1000 m - esta medição refere-se à pintura de 1000 m de estrada com linha branca tracejada com 0,12 m de largura e com uma relação traço/espaco de 4/10 m, ou seja, nos 1000 m de estrada pintados só foram efetivamente pintados $1000 \times 4/10 = 400$ m, embora a medição refira 1000 m.

LINHA BRANCA CONTÍNUA (LBC)

Descrição:

Refere-se às linhas brancas contínuas utilizadas normalmente no eixo, definindo as zonas em que é proibida a ultrapassagem. Nos itinerários principais e complementares com faixa de rodagem simples, as linhas de eixo contínuas são duplas.

São consideradas as seguintes larguras, dependentes do tipo de utilização e da velocidade de projeto:

- Com 0,10 m de largura (LBC 0,10) - (m)
- LINHA BRANCA TRACEJADA DE AVISO (LBTa):

Descrição:

Refere-se à linha branca tracejada de aviso, utilizada para indicar a proximidade de um traço contínuo indicador de proibição de ultrapassagem.

A classificação deste tipo de linha faz-se pela largura do traço e pela relação traço/espço, ou seja, pela relação entre o comprimento pintado e o comprimento sem pintura entre dois traços. Esta relação é função da classe do itinerário e consequentemente da velocidade de projeto. Normalmente está associada a três setas de desvio do tipo I.

Identificam-se nas rubricas seguintes os diversos tipos de linhas de aviso:

- Com 0,10 m de largura e relação traço/espço 2,5/1 m (LBTa 0,10; 2,5/1) - (m)
- LINHA BRANCA TRACEJADA (LBT)

Descrição:

Refere-se a todas as linhas brancas tracejadas que não são linhas de aviso, ou seja, às linhas de eixo em via corrente e a todas as linhas tracejadas que não são linhas de eixo.

- Com 0,10 m de largura e relação traço/espço 1/3 m (LBT 0,10; 1/3) - (m)
- Com 0,10 m de largura e relação traço/espço 3/4 m (LBT 0,10; 3/4) - (m)
- Com 0,20 m de largura e relação traço/espço 1,5/2 m (LBT 0,20; 1,5/2) - (m)
- Com 0,30 m de largura e relação traço/espço 0,4/0,3 m (LBT 0,30; 0,4/0,3) - (m)

GUIAS

Descrição:

Refere-se à execução de linhas contínuas no pavimento, paralelamente ao eixo da via, tendo por objetivo a delimitação da berma da estrada. A largura da marca viária não entrará na contabilização da largura da berma, devendo ser utilizada ao longo de toda a via, com exceção para as intersecções e acessos permitidos.

Identificam-se nas rubricas seguintes as diversas larguras das guias:

- Com 0,12 m de largura - (m)
- Com 0,15 m de largura - (m)

MARCAS TRANSVERSAIS

Descrição:

Neste grupo estão incluídas todas as marcações que não são paralelas ao eixo da via. Como no caso das marcas longitudinais, estes trabalhos incluem para além da execução, o fornecimento dos materiais e a utilização dos equipamentos indispensáveis, assim como todas as operações prévias necessárias e já descritas.

Critério de Medição:

Todos os trabalhos incluídos neste grupo são medidos ao m², sendo a área pintada determinada geometricamente a partir dos desenhos de pormenor.

BARRAS DE PARAGEM COM 0,50 M DE LARGURA (m²)

Descrição:

Refere-se às linhas de paragem, normalmente utilizadas junto aos sinais de STOP ou de semáforos, com 0,50 m de largura e com comprimento dependente da largura da via.

PASSADEIRAS DE PEÕES (m²)

Descrição:

Refere-se à execução de uma série de linhas dispostas em bandas, paralelas ao eixo da estrada e formando um conjunto transversal à mesma, indicando a existência de uma passagem para peões.

OUTRAS MARCAS

Descrição:

Neste grupo incluem-se todas as marcas pintadas no pavimento e não incluídas nas rubricas anteriores.

As rubricas a seguir indicadas contemplam as diversas inscrições tipo normalmente realizadas. Outras inscrições designadamente, nomes de localidades, regiões, locais de interesse turístico, etc, e serão feitas de acordo com os elementos do projeto.

Critério de Medição:

Os trabalhos deste grupo são medidos à unidade (un), e a respetiva quantidade corresponde ao número de marcas efetivamente pintadas.

Referem-se de seguida as diversas rubricas correspondentes às marcas consideradas:

RAIAS OBLÍQUAS PARALELAS (m2)

Descrição:

Trata-se das marcações normalmente feitas nas zonas delimitadas por traços contínuos ou lancis, com o duplo objetivo de preencher parte desse espaço e simultaneamente encaminhar o tráfego por indicação do sentido.

BANDAS CROMÁTICAS (m2)

Descrição:

Refere-se às bandas cromáticas, normalmente utilizadas, para assinalar a proximidade de zonas de elevada perigosidade e para alertar para a necessidade de reduzir a velocidade. Costumam ser utilizadas conjuntamente com outro tipo de sinalização, designadamente com painéis especiais de identificação e com sinalização de código adequada.

Recorrem ao efeito óptico, mas também ao efeito sonoro resultante da sua espessura (3 mm).

TRIÂNGULO DE CEDÊNCIA DE PRIORIDADE

Descrição:

Refere-se à execução de sinais horizontais pintados de branco e com a forma de um triângulo.

Indicam ao condutor a obrigação de ceder a prioridade aos veículos que circulam pela estrada da qual se aproxima, e de parar, se necessário, perante o sinal de cedência de prioridade.

Identificam-se na rubrica seguinte o triângulo de cedência de prioridade:

- Com $h=2,0$ m - (un)
- INSCRIÇÕES STOP - (un)

Descrição:

Refere-se à execução de sinais horizontais pintados de branco cujo significado é idêntico aos seus homólogos verticais. Afetam unicamente a via ou vias sobre as quais estão pintados.

Têm como função indicar ao condutor a obrigação de parar o seu veículo perante a próxima linha de detenção ou, se esta não existir, imediatamente antes da estrada que se aproxima, e de ceder a prioridade aos veículos que circulem por essa estrada.

- OUTRAS INSCRIÇÕES (m2)

Descrição:

Refere-se a outras inscrições a fazer no pavimento de acordo com o definido no projeto.

TRABALHOS A REALIZAR NO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA EXISTENTE

Descrição:

Neste grupo de rubricas são considerados os trabalhos a executar no sistema de sinalização e segurança existente, habituais em obras de beneficiação.

Considera-se num primeiro sub-grupo o levantamento de elementos do sistema existente e o seu transporte a depósito a indicar pela Fiscalização, e num segundo sub-grupo o levantamento e recolocação de elementos do sistema existente. São as duas situações normalmente verificadas e correspondentes à adequabilidade ou não, dos elementos do sistema existente, para o novo sistema previsto no projeto. Igualmente considerada a eliminação de marcas existentes da sinalização horizontal.

Os trabalhos considerados englobam todas as tarefas de levantamento, demolição e tapamento de fundações, transporte a depósito de produtos sobranes, execução de novas fundações, substituição de peças danificadas no caso de ser considerada a recolocação, e também nesta última situação todos os trabalhos inerentes à recolocação dos elementos, nos termos já descritos para a sinalização nova.

4. DISPOSIÇÕES ADICIONAIS

4.1. MATERIAIS E EXECUÇÃO DE TRABALHOS.

No omissos neste caderno de encargos na ausência de especificações oficiais aplicáveis, os materiais a empregar nas obras serão de boa qualidade, satisfazendo as exigências e os fins para que se destinam.

Todos os trabalhos serão executados com solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de bem construir.

O Dono da Obra poderá autorizar, com prévia consulta ao projetista, a substituição dos materiais e métodos previstos quando convenientemente justificado, não podendo tal substituição em nenhum caso, dar lugar a aumento de custos dos próprios trabalhos ou dos que deles dependam.

4.2. CONSERVAÇÃO

O empreiteiro é responsável pela conservação imediata de todos os defeitos e estragos verificados nos trabalhos até a sua receção, com origem em defeitos de construção em sob a ação normal das intempéries.

4.3. CONTUDO DA CONSTRUÇÃO

O empreiteiro é responsável pelos encargos de todos os ensaios necessários para o controlo da qualidade dos materiais e a boa execução, nomeadamente os ensaios de controlo de betão, etc. a realizar no LNEC ou em outras instituições para isso acreditadas.

Quando o empreiteiro pretenda utilizar equipamento que altere os processos de construção previstos deverá submeter à aprovação prévia da Fiscalização a sua proposta com uma descrição suficientemente detalhada dos métodos que pretende adotar realçando as vantagens daí decorrentes.

No que respeita a todas as características que se encontrem omissas neste Caderno de Encargos, deverá ser respeitada a legislação em vigor através das normas do LNEC.